ספר השנה האסטרונומי

לשנת 2012

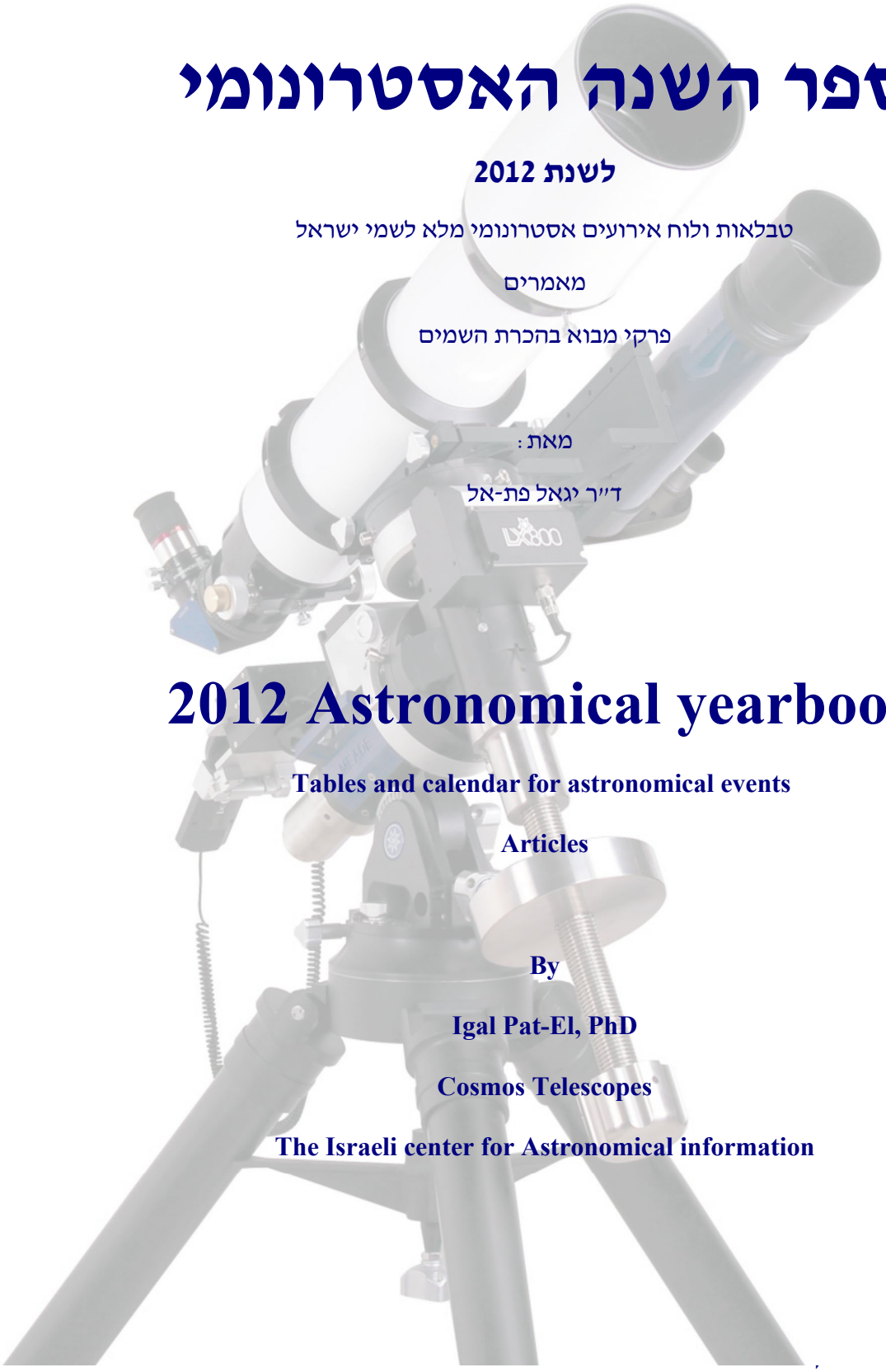
טבלאות ולוח אירועים אסטרונומי מלא לשמי ישראל

מאמרים

פרקי מבוא בהכרת השמים

מאת:

ד"ר יגאל פת-אל



2012 Astronomical yearbook

Tables and calendar for astronomical events

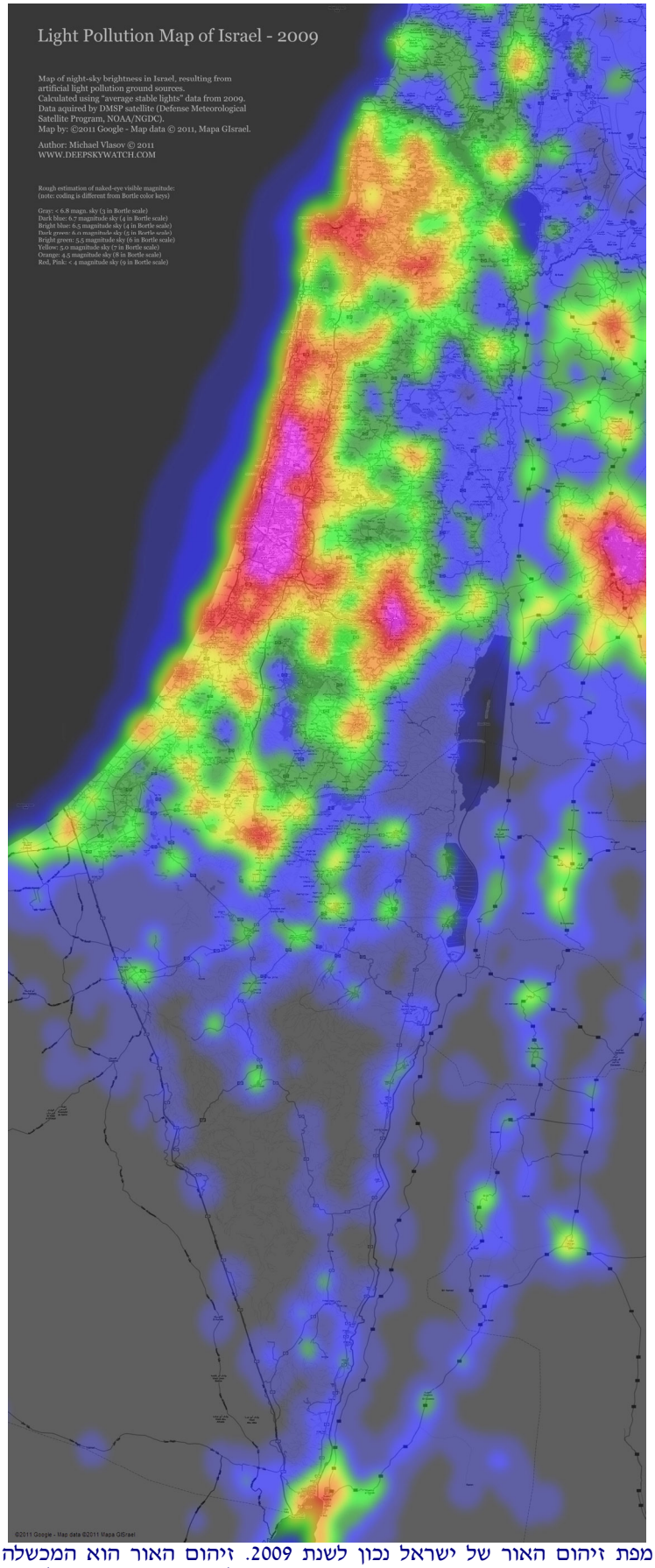
Articles

By

Igal Pat-El, PhD

Cosmos Telescopes

The Israeli center for Astronomical information



מפת זיהום האור של ישראל נכון לשנת 2009. זיהום האור הוא המכשלה העיקרית העומדת בפני הצופים בכוכבים ובפני הצלמים. מהמפה אפשר לראות כי האזורים החשוכים בישראל הולכים ומתמעטים. באדיבות מיכאל ולאסוב.

תוכן העניינים:

הקדמה והסבר על מבנה הספר 4
מי אנחנו 5
א. על בסיס חישוב הלוח 8
ב. אירועים הכלולים בלוח והערות לגביהם 9
ג. מילון מושגים 12

ד. לוח אירועים
-הצגה גרפית של כוכבי לכת במשך 2012 15
אורנוס 2012 16
נפטון 2012 16
פלוטו 2012 17

-יומן השמים לפי חודשים
- ינואר 18
-פברואר 30
- מרס 39
- אפריל 48
- מאי 56
- יוני 64
- יולי 73
- אוגוסט 83
- ספטמבר 92
- אוקטובר 100
- נובמבר 110
- דצמבר 121

131

-נספחים ומאמרים

א - מצפי כוכבים ציבוריים בישראל 131

ב- ציוד לאסטרונומיה 133
- כיצד בוחרים הטלסקופ 133
- כיצד בוחרים משקפת 142
- צילום אסטרונומי 144
- פלנטריום 146

ג - פרקי יסוד באסטרונומיה תצפיתית: 149
- כיפת השמים 150
- זמן – יממה ועונות השנה 152
- הירח 156
- איך צופים בכוכבים 160
- עקרונות הצפייה בעין 162
- עקרונות הצפייה במשקפת 165
- צפייה במטרות מטאורים 167
- תנועות כוכבי הלכת בשמים 170

ד- תופעות ירחי צדק 172

ה- מאמר בנושא הלוח העברי ושנת התשע"ב 173

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

לוח אירועים לשמי ישראל – 2012

פרק א'

הקדמה ומבנה הספר

לוח השנה ויומן השמים מיועד לחובב המתחיל, לחובב המתקדם, למערכת החינוך ולכל מי שמבקש לתכנן תצפית באירוע דינמי מסוים במערכת השמש או לדלות מידע הנוגע למועד התרחשותם של אירועים אסטרונומיים.

לוח השנה ויומן השמים לשמי ישראל מספק מידע על אירועים דינמיים הניתנים לצפייה על ידי צופה בישראל וכן מידע כללי על הגופים במערכת השמש. כמו כן כולל הלוח מידע על פעילויות ומוסדות אסטרונומיים ציבוריים בישראל, מילון מושגים קצר ותמצית פרקי מבוא בתחום הכרת השמים ואביזרי התצפית. הלוח מאורגן בשתי צורות:

יומן אירועים – מפרט את כל ההתרחשויות האסטרונומיות לשמי ישראל בצורה של תאריך ושעה כרונולוגיים

לוח שנה – מציין את האירועים הבולטים בצורה של לוח שנה עברי / לועזי (על הקישור להורדת הלוח חינם ראו בהמשך הדף).

במקביל, אפשר למצוא טבלאות מפורטות ומידע משלים לגבי מרבית האירועים המוזכרים בלוח בחלקים הרלוונטיים באתר של הילי"א – המרכז הישראלי למידע אסטרונומי **http://education.org.il**

קוראים המעוניינים במידע שוטף ועדכונים על תופעות אסטרונומיות במשך השנה מוזמנים להירשם לרשימת התפוצה (אינה כרוכה בתשלום) בכתובת:
https://cosmos.co.il/club.htm

תודה מיוחדת מגיעה לאלה שנידבו צילומים – יוסי חורי, ערן זגייר, מיכאל ולסוב, מיכאל צוקראן, עופר גבזו, דרור אבן, ד"ר אנדריאס היידנרייך וטל פייביש וכן מגיעה תודה לשי חלצי ולדרור אבן שעברו על המסמך.

אנו מקווים כי תמצאו עניין ושימוש בלוח השנה !

אלמנך שמי ישראל בפורמט לוח שנה

אפשר לקבל את האירועים האסטרונומיים העיקריים והבולטים לשמי ישראל גם בגרסה מצומצמת בפורמט של לוח שנה. להורדה חינם:
http://www.cosmos.co.il/ynet_art.htm

ד"ר יגאל פת-אל

הילי"א – המרכז למידע אסטרונומי
קוסמוס טלסקופים

דצמבר 2011

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

מי אנחנו

קוסמוס טלסקופים – המרכז לציוד אסטרונומי (פת-אל טריידינג) קיימת משנת 1986 והיא מנוהלת כעסק משפחתי. לקוסמוס מוניטין רב שנצבר במשך עשרות שנים של פעילות, הן בזכות הייצוג של החברות המובילות בעולם בתחומן והן בזכות המוניטין הרב של צוות קוסמוס, שמעמיד את עשרות שנות הניסיון שלו בתחום העשייה הציבורית והמחקרית לטובת הלקוחות.

קוסמוס מייבאת את הציוד האסטרונומי בעצמה ומוכרת אותו ישירות ללקוח ללא פערי תיווך, במחירים הזולים ביותר בישראל! קוסמוס, כיבואנית בלעדית, גם מעניקה אחריות יצרן מלאה וכן שירות מעבר לתקופת האחריות.

צוות קוסמוס מונה מספר עובדים בראשותו של אב המשפחה, **יחזקאל פת-אל**, שהקים את העסק בשנת 1986.

אלי פת-אל – בוגר החוג לגיאופיזיקה ומדעים פלנטריים באוניברסיטת תל-אביב. עבר השתלמויות רבות בחברת Meade ארה"ב בכל הנוגע לצד הטכני של טלסקופים.

ד"ר יגאל פת-אל - הוא בעל ניסיון של למעלה משלושים שנה בתחום האסטרונומיה והוראת המדעים.

פעילות ציבורית, מדעית ומחקרית

ד"ר יגאל פת-אל הוא דמות מוכרת לכל חובבי האסטרונומיה בישראל בזכות פעילותו הציבורית הענפה בתחום האסטרונומיה והוראת המדעים והוא מרואיין ומרצה מבוקש בכל אמצעי התקשורת ובפורומים שונים .

יגאל הוא חוקר מתנדב בחוג לגיאופיזיקה ומדעים פלנטריים באוניברסיטת תל-אביב ונושא הדוקטורט שלו הוא בתחום השביטים במסגרת החוג לגיאופיזיקה ומדעים פלנטריים של אוניברסיטת תל-אביב. מכהן כמנהל המדעי של מצפה הכוכבים בגבעתיים ויו"ר האגודה הישראלית לאסטרונומיה משנת 1986. כתב עשרות מאמרים באכסניות שונות, ערך המדעי של אסטרונומיה – ביטאון האגודה הישראלית לאסטרונומיה וכן ערוך ומחבר האלמנך השנתי של האגודה הישראלית לאסטרונומיה ומשמש כמנהל פורום האסטרונומיה של אתר YNET. הנחה עשרות עבודות חקר של תלמידי תיכון מכל הארץ בנושא האסטרונומיה, היה שותף בצוות ההיגוי של פיתוח מגמת אוירו-חלל של משרד החינוך ואורט והיה שותף בפיתוח הקורס צפונות היקום של האוניברסיטה הפתוחה. שותף פעיל בצוות ההיגוי של החידון השנתי על שם אילן רמון, בשיתוף מכון ויצמן למדע ומשרד החינוך, וקוסמוס תורמת את אחד הפרסים בתחרות.

ספרים בהוצאת קוסמוס

קוסמוס הוציאה 3 ספרים פרי עטם של יגאל פת-אל ואלי פת-אל.

המדריך להכרת השמים - המדריך השלם של האסטרונומיה התצפיתית. מהדורה ראשונה בשנת 1998, מהדורה שניה בשנת 2005. ספר מומלץ בכל תחרויות אולימפיאדת האסטרונומיה של נוער שוחר מדע ואוניברסיטת תל-אביב.

האנציקלופדיה של קבוצות הכוכבים – 2 כרכים, למעלה מ- 900 עמודים בנושא קבוצות הכוכבים.

אטלס קוסמוס לשמי ישראל.

קוסמוס טלסקופים מייצגת את החברות המובילות בעולם בתחום הטלסקופים, משקפות וציוד אסטרונומי ותצפיתי:

טלסקופים, משקפות וציוד אסטרונומי:

Meade ארה"ב – החברה המובילה בעולם בתכנון, ייצור ושיווק טלסקופים לכל הרמות – מהחובב המתחיל ועד למצפי כוכבים קטנים. חברת Meade היתה החברה החלוצה בתכנון טלסקופ מדגם ETX, שהביא את עולם הטלסקופיה הרובוטית לתחום האפשרות של כל חובב, תכנון הסדרות הממוחשבת של הטלסקופים של דגמי LX, הסדרות המהפכניות הא-פלנטיות, המשלבות אלמנט היפרבולי מסדרת ACF ו- RCX, מצלמות DSI לצילום אסטרונומי ומותגים נוספים שהפכו לאבני דרך בתחום הציוד לאסטרונומיה הפופולרית. **טלסקופים מתוצרת Meade הם הטלסקופים הראשיים בכל מצפי הכוכבים הציבוריים והאוניברסיטאות בישראל (למעט מצפה הכוכבים במצפה רמון)!**
חברת Meade היא כיום החברה היחידה מבין החברות המובילות המייצרת את הטלסקופים הקטדיופטריים הממוחשבים שלה (מסדרות LX, RCX) ביבשת אמריקה (מקסיקו), במפעל השייך לה בלבד!

Bresser גרמניה – השלוחה האירופאית של Meade. נודעת בעיקר בזכות סדרות המשקפות האיכותיות שלה, מיקרוסקופים לכל הרמות ולאחרונה גם בטלסקופים מדגם Messier. חברת Bresser משווקת את מוצריה באירופה למעלה מ-55 שנים.

Explore Scientific – חברה המתמחה בייצור טלסקופים איכותיים, אפוכרומטיים בקטרים גדולים, בעיקר לצפייה ולצילום. משווקת באירופה על ידי Bresser ועל ידינו בישראל.

William-Optics ארה"ב– חברה המתמחה בתכנון וייצור של טלסקופים שוברי אור איכותיים ביותר, סמי-אפורכרומטיים ואכרומטיים לאסטרונומיה וצילום וכן משקפות אפוכרומטיות לצפרות ואסטרונומיה.

Orion ארה"ב – חברה המתמחה בתחום הציוד האיכותי לחובבי אסטרונומיה, טלסקופים ומשקפות וכן אביזרי עזר.

SkyWatcher ארה"ב – מותג הדגל של חברת Synta, החברה המובילה בייצור טלסקופים אסטרונומיים, אחת מיצרניות הטלסקופים המובילות בעולם מרמת החובב המתחיל עד לרמת הצופה המנוסה. Synta היא יצרנית הטלסקופים והציוד אסטרונומי העיקרית עבור חברות שונות כגון Orion ו- Celestron.

Cosmos – ציוד אופטי - משקפות, טלסקופים ואביזרים נלווים ברמה גבוהה. מיוצר עבור קוסמוס בידי אחד מגדולי היצרנים בתחום זה לפי המפרטים הטכניים הגבוהים ביותר – מנסרות BAK4, ציפויים אופטיים רב-שכבתים מלאים, עדשות ED סמי-אפוכרומטיות, סיבי פחמן למשקל קל. הטלסקופים והמשקפות מבית Cosmos מעניקים לכם איכות אופטית מעולה בקנה המידה של המותגים האירופאים והיפניים המובילים, במחירים השווים לכל נפש.

Vixen יפן – יצרנית מערכות אופטיות ברמה גבוהה ביותר – טלסקופים, משקפות, חצובות ועזרים לאסטרונומיה, נוף וצפרות, מזה שנת 1950.

VanGuard אירופה – יצרנית מובילה של משקפות וטלסקופים לנוף וצפרות וכן ציוד היקפי לצילום – חצובות, תיקים וכדומה.

משקפות וציוד לצפייה בצפרות ונוף:

Meade ארה"ב – החברה המובילה בעולם בתכנון, ייצור ושיווק טלסקופים לכל הרמות – מהחובב המתחיל ועד למצפי כוכבים קטנים. חברת Meade היתה החברה החלוצה בתכנון טלסקופ מדגם ETX, שהביא את עולם הטלסקופיה הרובוטית לתחום האפשרות של כל חובב, תכנון הסדרות הממוחשבת של הטלסקופים של דגמי LX, הסדרות המהפכניות הא-פלנטיות, המשלבות אלמנט היפרבולי מסדרת ACF ו- RCX, מצלמות DSI לצילום אסטרונומי ומותגים נוספים שהפכו לאבני דרך בתחום הציוד לאסטרונומיה הפופולרית. **טלסקופים מתוצרת Meade הם הטלסקופים הראשיים בכל מצפי הכוכבים הציבוריים והאוניברסיטאות בישראל (למעט מצפה הכוכבים במצפה רמון)!**
חברת Meade היא כיום החברה היחידה מבין החברות המובילות המייצרת את הטלסקופים הקטדיופטריים הממוחשבים שלה (מסדרות LX, RCX) ביבשת אמריקה (מקסיקו), במפעל השייך לה בלבד!

Bresser גרמניה – השלוחה האירופאית של Meade. נודעת בעיקר בזכות סדרות המשקפות האיכותיות שלה, מיקרוסקופים לכל הרמות ולאחרונה גם בטלסקופים מדגם Messier. חברת Bresser משווקת את מוצריה באירופה למעלה מ-55 שנים.

William-Optics ארה"ב– חברה המתמחה בתכנון וייצור של טלסקופים שוברי אור איכותיים ביותר, סמי-אפורכרומטיים ואכרומטיים לאסטרונומיה וצילום וכן משקפות אפוכרומטיות לצפרות ואסטרונומיה.

Cosmos – ציוד אופטי - משקפות, טלסקופים ואביזרים נלווים ברמה גבוהה. מיוצר עבור קוסמוס בידי אחד מגדולי היצרנים בתחום זה לפי המפרטים הטכניים הגבוהים ביותר – מנסרות BAK4, ציפויים אופטיים רב-שכבתים מלאים, עדשות ED סמי-אפוכרומטיות, סיבי פחמן למשקל קל. הטלסקופים והמשקפות מבית Cosmos מעניקים לכם איכות אופטית מעולה בקנה המידה של המותגים האירופאים והיפניים המובילים, במחירים השווים לכל נפש.

Vixen יפן – יצרנית מערכות אופטיות ברמה גבוהה ביותר – טלסקופים, משקפות, חצובות ועזרים לאסטרונומיה, נוף וצפרות, מזה שנת 1950.

VanGuard אירופה – יצרנית מובילה של משקפות וטלסקופים לנוף וצפרות וכן ציוד היקפי לצילום – חצובות, תיקים וכדומה.

מצלמות CCD, ואביזרים שונים לציוד אסטרונומי:

SBIG ארה"ב – חברה מובילה בייצור מצלמות CCD מקצועיות לחובבי האסטרונומיה וכן למצפים מקצועיים. מצלמות מבית SBIG משמשות את מצפה הכוכבים ע"ש וויז במצפה רמון, מצפה הכוכבים בגבעתיים ומכון וויצמן למדע.

QSI Imaging ארה"ב - חברה מובילה בייצור מצלמות CCD מקצועיות לחובבי האסטרונומיה וכן למצפים מקצועיים.

OPTEC ארה"ב– יצרנית ציוד נלווה למוצרי אסטרונומיה – מערכות מיקוד חשמליות מפוצות טמפרטורה, מפחיתי אורך מוקד, מסננים וציוד עזר.

Losmandy – יצרני חצובות איכותיות ואביזרים נלווים.

ציוד לצפייה בשמש:

Coronado ארה"ב – חברה המתמחה בייצור טלסקופים ומסננים ייעודיים לצפייה בשמש בתחומי אורכי גל של מימן וסידן. Coronado היא חברת בת של Meade ומוצריה מיוצרים במפעל של Meade במקסיקו.

Thousanoaks ארה"ב – יצרנית משקפי ליקוי לצפייה בשמש.

פלנטריומים מקצועיים:

GOTO Inc יפן – חברה מובילה בעולם בתחום פיתוח וייצור פלנטריומים, ויטריומים, פלנטריומים היברידיים (אופטיים ודיגטליים) ומערכות הדמייה בתלת מימד, החל מציוד לבתי ספר קטנים **ועד מקרנים עבור הפלנטריומים הגדולים בעולם**.

Immersive Adventure – ספרד – פלנטריומים דיגיטליים לכיפות עד 11 מטר

Digitalis – ארה"ב – פלנטריומים דיגטליים

Quim Guixa – ספרד – כיפות מתנפחות לפלנטריומים

כיפות עבור מצפי כוכבים:

Ash-Dome – החברה המובילה בעולם לייצור כיפות אלומיניום למצפי כוכבים מקצועיים. כיפות מתוצרת Ash-Dome מצויות, בין היתר, בכל מצפי הכוכבים הציבוריים והאוניברסיטאיים בישראל - מצפה הכוכבים ע"ש וויז במצפה רמון, מצפה הכוכבים בגבעתיים, מצפה הכוכבים בטכנודע, בנין הפיזיקה באוניברסיטת בן-גוריון, מכון וויצמן ועוד.

SkyShedPod קנדה – יצרנית כיפות מצפי כוכבים למצפים קטנים.

Explora-dome – ארה"ב – יצרנית כיפות ממונעות ומצפי כוכבים קטנים עבור מצפי כוכבים, אפשרות לכיפות רובוטיות מסונכרנות.

מיקרוסקופים:

Bresser גרמניה – השלוחה האירופאית של Meade. נודעת בעיקר בזכות סדרות המשקפות האיכותיות שלה, מיקרוסקופים לכל הרמות ולאחרונה גם בטלסקופים מדגם Messier. חברת Bresser משווקת את מוצריה באירופה למעלה מ-55 שנים.

מי לקוחותינו ופרוייקטים של קוסמוס

אנו משווקים לכל פלחי האוכלוסייה – החל מרמת הצרכן הפרטי ועד ללקוחות מוסדיים. לקוסמוס מספר ספק מורשה של משהב"ט. קוסמוס סייעה בציוד ובהקמה של **כל** מרכזי האסטרונומיה הציבוריים הגדולים בישראל ללא יוצא מן הכלל. להלן רשימת מרכזי האסטרונומיה בישראל בהם מותקן ציוד שסופק על ידינו (מצפון לדרום):

מצפה הכוכבים בבית ספר תיכון אורט מגדים בכרמיאל כיפת Ash-Dome, טלסקופ Meade 16, מצלמת SBIG.
מצפה הכוכבים בבית ספר אל-מוטראן בנצרת טלסקופ Meade 12 LX200, פלנטריום GOTO כיפת Ash-Dome.
מרכז אסטרונומיה כפר משהד טלסקופ Meade 12 LX200, פלנטריום GOTO כיפת SkyShed POD.
מרכז אסטרונומיה בי"ס אל זיתון – כפר נחף - Meade 12 LX90, פלנטריום GOTO כיפת SkyShed POD
מצפה הכוכבים של מכללת עמק הירדן בבית ירח טלסקופ Meade 16 LX200, מצלמת SBIG.
מצפה כוכבים בבניין הפיזיקה בטכניון טלסקופ Meade 8 LX90
מצפה כוכבים במכללת אורנים טלסקופ Meade 10 LX200
מצפה הכוכבים של הטכנודע בגבעת אולגה טלסקופ Meade 16 LX200, פלנטריום GOTO E-5 כיפת Ash-Dome.
מצפה הכוכבים בבית ספר תיכון מעלה אדומים טלסקופ Meade 12 LX200, פלנטריום GOTO כיפת Ash-Dome,מצלמת SBIG.
מצפה הכוכבים במכון וויצמן למדע – מערכת אופטית Meade 16 ACF, מצלמת SBIG, מתקן מיקוד OPTEC, כיפת Ash-Dome.
מצפה הכוכבים של מרכז מחוננים אשקלון - טלסקופ Meade 16 LX200, פלנטריום GOTO כיפת Ash-Dome.
מרכז אסטרונומיה בבית-יציב בבאר-שבע טלסקופ Meade 10 LX200, פלנטריום GOTO כיפת Ash-Dome.
מצפה כוכבים ופלנטריום ע"ש אילן רמון בבניין פיזיקה באוניברסיטת – בן גוריון טלסקופMeade 16 LX200, פלנטריום GOTO E5 כיפת Ash-Dome.
מצפה כוכבים אוניברסיטת בן גוריון - טלסקופMeade 12 LX200, כיפת Ash-Dome.
מצפה כוכבים אורט ערד - Meade 12 LX90, פלנטריום GOTO כיפת SkyShed POD
פארק השמש בניצנה טלסקופ ומסנן שמש Meade 5 LXD75 + Coronado Hα

לקוחות מוסדות נוספים בהם מצוי ציוד שמשווק על ידי קוסמוס (פלנטריומים וטלסקופים בקוטר 8 אינטש ומעלה):

מרכז אסטרונומיה אשכול פיס קרית מוצקין
מרכז אסטרונומיה של מועצה מקומית גלבוע
מרכז אסטרונומיה חצור הגלילית
אוניברסיטת תל-אביב הפקולטה לפיזיקה
נוער שוחר מדע ירושלים
צמ"ד – יחידה לפעילויות נוער מכון וויצמן למדע
מרכז אסטרונומי אשדוד
מצפה הכוכבים בעזוז
מרכזי אסטרונומיה של העמותה למצוינות בחינוך ע"ש אילן רמון
אוניברסיטת אל-אלביית בירדן (טלסקופ Meade 16 LX200).
האוניברסיטה הטורקית בקפריסין (טלסקופ Meade 12 LX200)

ועוד עשרות מרכזי אסטרונומיה ומדעים בבתי ספר ומוסדות שונים, פרטיים, בטחוניים וממשלתיים.

פעילויות חינוכיות

בנוסף להרצאות וכתיבת ספרים ומאמרים, קוסמוס מבצעת פעילויות במוסדות חינוך ובמוסדות שונים לפי הזמנה.

אנו לא מתפשרים על איכות וכל הפעילות נעשות בפיקוח צמוד של יגאל פת-אל, האחראי המדעי מטעם קוסמוס, שמעביר את ההרצאות באופן אישי בל מפגש ומפגש. גם יתר המדריכים, בראשותו של ד"ר יגאל פת-אל, הם בעלי שנים רבות של ניסיון בהדרכת אסטרונומיה לקהל. הציוד שאנו משתמשים כולל פלנטריום מתנפח עם מקרן כדורי של חברת GOTO, טלסקופ מיוחד לתצפיות בשמש ובהתפרצויותיה של חברת Coronado וציוד נוסף בהתאם לדרישות מזמין הפעילות.

א. על בסיס חישוב הלוח

לוח האירועים לשמי ישראל מספק נתונים על מאורעות אסטרונומיים באופק ישראל לשנת 2012. הלוח חושב כולו עבור אופק גבעתיים, כלומר, עבור צופה המצוי במצפה הכוכבים בגבעתיים, כולל אירועים גלובליים כמו מעברים של הירח וכוכב הלכת על מישור המילקה וכדומה. מאורעות המתרחשים בשמי ישראל ונצפים ממקומות אחרים, בהם יש השפעה למיקומו של הצופה, כגון, זמני זריחה ושקיעה של גרמי שמים, התכסויות של גרמי שמים על ידי כוכבי לכת, ירח ואסטרואידים, עשויים להיבדל בכמה דקות, לכל היותר, לעומת אופק גבעתיים. מגיד הרקיע חושב בדיוק רב אולם עשויים להופיע הפרשים קלים בגלל תופעות אטמוספריות - שינוי בלחץ אטמוספירי, לחות, הבדלי טמפרטורה וכדומה.

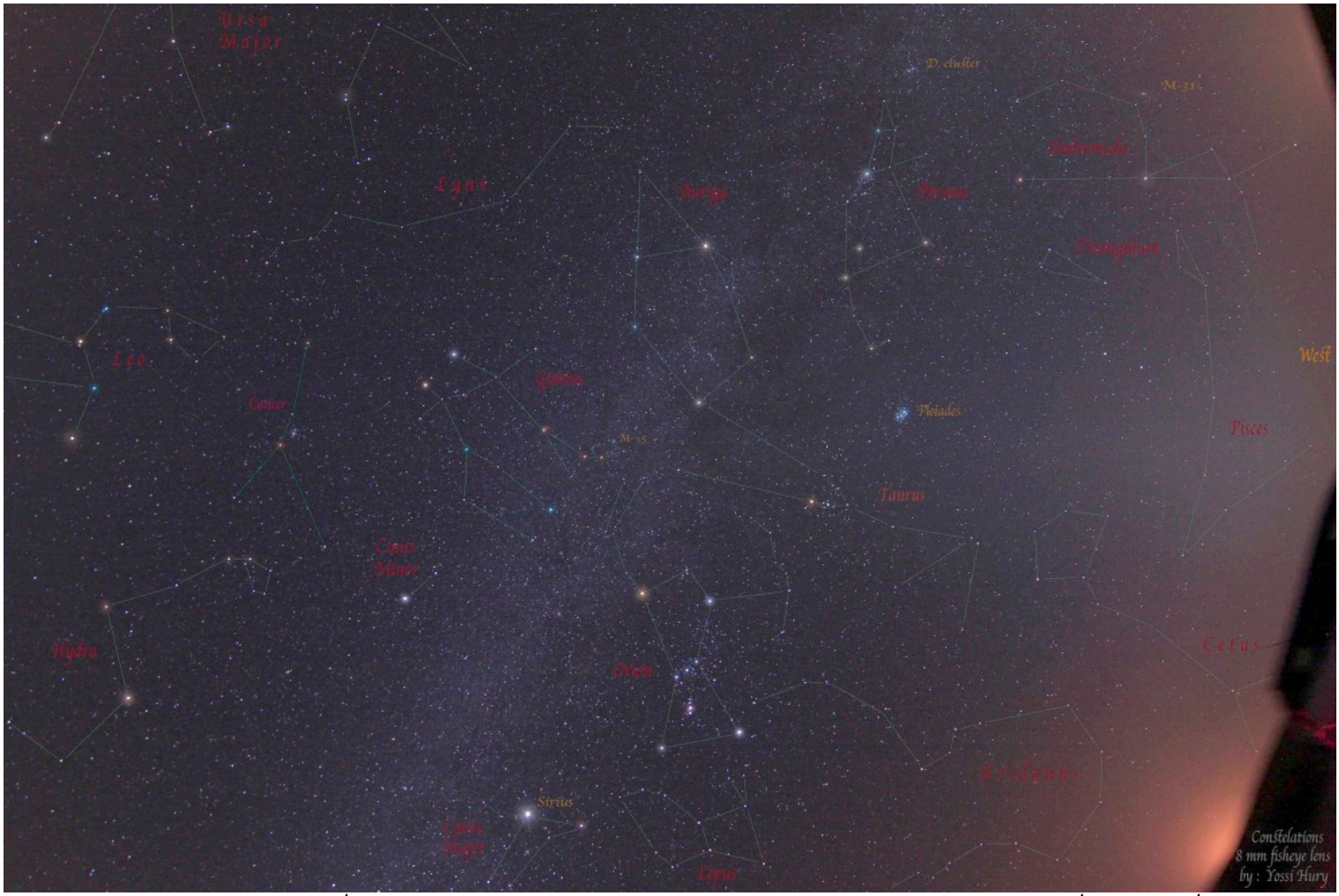
הלוח מחושב תמיד עבור שעון חורף. במקרה של מעבר לשעון קיץ יש להוסיף שעה לזמנים המופיעים בלוח.

לוח האירועים כולל מידע רב על תופעות אסטרונומיות הנצפות בשמי ישראל. את חלקן אפשר לראות בעין, חלקן במשקפת וחלקן רק מבעד לטלסקופ או באמצעות צילום. הלוח מפרט את דרגת הקושי של התופעה. חלק מן התופעות הן אינפורמטיביות בלבד ואינן ניתנות לתצפית.

מטבע הדברים, מרבית האירועים הדינמיים חלים במערכת השמש עקב התנועה המשתנה של גרמי השמים במערכת השמש – תנועתם על כיפת השמים של כוכבי הלכת, אסטרואידים, שביטים, כוכבי לכת וירחיהם, הירח והשמש, תנועות הנגרמות הן בשל תנועתם העצמית של הגופים ואו כתוצאה מתנועת כדור הארץ. התופעות הדינמיות היחידות שאינן קשורות למערכת השמש הן מועדי בהירות מירבית או מינימלית של כוכבים משתנים. בלוח נכללים מועדי בהירות מירבית של כוכבים משתנים ארוכי מחזור מטיפוס מירה וכן מועדי מינימום של הכוכב המשתנה אלגול.

גירסת לוח שנה

באתר היל"א – המרכז למידע אסטרונומי - http://education.org.il קיימת גם גירסת לוח שנה בפורמט של תאריך לועזי ועברי. לוח השנה של האירועים מציין רק את האירועים החשובים ללא ציון שעת התרחשות האירוע ולמעשה לוח השנה ויומן השמיים משלימים זה את זה.



שמי הסתיו. צילום פנורמי של שמי החורף, כאשר האופק מצוי בצד ימין. בין הכוכבים הבהירים נמתחו קווים כדי להמחיש את מראה הקבוצות ששמותיהם כתובים באדום. הכוכב הבהיר בתחתית התמונה הוא סיריוס בקבוצת כלב גדול ומעליו מימין קבוצת אוריון ובהמשך קבוצות שור ומעליה צביר הכימה (הפליאדות), שביל החלב עובר לשמאלן. צילום : יוסי חורי

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות :
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

ב. אירועים הכלולים בלוח והערות לגביהם

להלן חלוקה של האירועים הכלולים בלוח לפי נושאים. לאחר פרק זה יובא לוח מושגים קצר שעוסק במושגים העיקריים הנדונים בלוח. לחלק מהתופעות קיימת הרחבה נוספת באתר האינטרנט של הילי"א – המרכז למידע אסטרונומי ובאתר של קוסמוס טלסקופים. בהמשך יצוינו האירועים עבורם קיימת הרחבה כזו עם הקישור המתאים.

תנועת כדור הארץ סביב השמש

טבלה – הטבלה תכלול את הנתונים הבאים עבור עבור כמה תאריכים בכל חודש

מועדי זריחה, שקיעה וצהירה של השמש
תחילת וסוף הדמדומים האסטרונומיים, הימיים והאזרחיים
קבוצת הכוכבים בה שוהה השמש
מרחק כדור הארץ מהשמש
קוטר זוויתי של השמש
משוואת הזמן
קו אורך אמיתי של השמש
אנומליה

- יומן השמיים יכלול את הנתונים הבאים:

מועדי העונות – ימי השוויון וימי היפוך הקיץ והחורף
מועדי פריהליון ואפהליון של כדור הארץ

הירח

נתוני הירח עבור כל חודש בחודשו מחולקים הן בטבלה והן ביומן עצמו. להלן חלוקת האירועים

- טבלה המציינת את הפרטים הבאים עבור כל יום ביומו במשך החודש

מועדי זריחה ושקיעה של הירח בכל יום
קבוצת הכוכבים בה שוהה הירח
מרחק מכדור הארץ
קוטר זוויתי של הירח
אלונגציה (מרחק זוויתי במעלות) מהשמש
חלק מואר
ליברציות
קולונגציה של השמש

- יומן השמיים יכלול את הנתונים הבאים:

מועדי מופעי הירח – רבע ראשון, רבע אחרון, מילוא ומולד
פריגיאה ואפוגיאה של הירח
נטייה צפונית מירבית ונטייה דרומית מירבית של הירח בכל חודש (מחושב עבור אופק ישראל)
מעברים בקשר העולה או היורד של מסלול הירח (מחושבים עבור אופק ישראל)
ליקויי ירח וחמה (קיים פירוט נוסף באתר בדף http://education.org.il/education/sun_ec.htm)
התקבצויות של הירח עם כוכבי לכת, כוכבים וגופים אחרים
התכסויות כוכבי לכת בירח (קיים פירוט נוסף באתר בדף http://education.org.il/education/moon1.htm)
התכסויות כוכבים בירח (קיים פירוט נוסף באתר בדף http://education.org.il/education/moon1.htm)

כוכבי לכת

- טבלה הכוללת את הנתונים הבאים עבור כמה תאריכים בכל חודש:

מועדי זריחה ושקיעה
קבוצת הכוכבים בה שוהה כוכב הלכת
בהירותו
גודלו הזוויתי
אלונגציה מהשמש
מופע
מרחקו מכדור הארץ
מרחקו מהשמש

הערה – באתר הילי"א מופיע פרק עבור מערכת השמש ובו פרקים נפרדים עבור כל כוכבי הלכת וירחיהם, כולל הצגות גרפיות של חלק נכבד מהאירועים המוזכרים בטבלאות ובלוח.

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

- יומן השמיים יכלול את הנתונים הבאים:

התקבצויות של כוכבי הלכת עם גרמי שמים (הערה – יתוארו גם התקבצויות שמתרחשות כאשר כוכב הלכת מצוי מתחת לאופק, כך שהמשך התופעה נראה או אחרי זריחת כוכב הלכת או שהתופעה מתחילה לפני שקיעתו).
תנועה ביחס למישור המילקה ומעברים בנקודות הקשרים
תנועה קדומנית או אחורנית ועמידה
מעברים למצב של כוכב בוקר או ערב
אלונגציה מירבית מהשמש (עבור כוכבי הלכת הפנימיים)
מועדי המצאות בנטייה צפונית ובנטייה דרומית מירבית
מעבר בקשרים
מועדי ניגוד
התקבצויות עם השמש
מועדי פריהליון או אפהליון
מרחקים מירביים או מינימליים מכדור הארץ
התכסויות כוכבים בכוכבי לכת (קיים פירוט נוסף באתר בדף http://education.org.il/education/stars.htm

ירחי כוכבי הלכת

בחלק זה יובאו נתונים עבור תופעות הקשורות בארבעת הירחים הגלילאניים של צדק וכן עבור כמה מהירחים של שבתאי ונפטון. מידע מפורט על כל הירחים, כולל הצגה גרפית מצוי באתר בדפים הרלוונטיים עבור כל כוכב לכת בפרק מערכת השמש http://education.org.il/education/solarsystem.htm

- יומן השמיים יכלול את הנתונים הבאים:

מועדים עבור תופעות של ירחי צדק (צל, מעבר, ליקוי והתכסות)
מועדים בהם הירחים הבאים מצויים במרחק הזוויתי המירבי מכוכבי הלכת אותם הם מקיפים - טיטאן, היפריון ויפטוס משבתאי, טריטון מנפטון.

אסטרואידים

מידע יינתן עבור ארבעת האסטרואידים הגדולים, בהם קרס המוגדר כפלנטטואיד (קרס, ווסטה, יונו ופאלאס) ללא קשר לבהירותם. כמו כן יינתן בלוח מידע עבור אסטרואידים שבהירותם באותה עת גבוהה מבהירות 10, באופן שאפשר לצפות בהם במשקפת שדה גדולה או בטלסקופ קטן.

- יומן השמיים יכלול את הנתונים הבאים:

התקבצויות של אסטרואידים עם גרמי שמים (הערה – יתוארו גם התקבצויות שמתרחשות כאשר האסטרואיד מצוי מתחת לאופק, כך שהמשך התופעה נראה או אחרי זריחת האסטרואיד או שהתופעה מתחילה לפני שקיעתו).
תנועה ביחס למישור המילקה ומעברים בנקודות הקשרים
תנועה קדומנית או אחורנית
אלונגציה מירבית מהשמש
מועדי ניגוד
התקבצויות עם השמש
פריהליון או אפהליון
מרחקים מירביים או מינימליים מכדור הארץ
התכסויות כוכבים באסטרואידים (הערה - במקרה זה יצוין האזור בארץ שבו הסיכוי לרואת את ההתכסות הוא הגבוה ביותר. בדרך כלל יש הסתברות מסוימת לראות את התופעה גם מעבר לשולי אותו איזור). מידע מפורט יינתן באתר בדף: http://education.org.il/education/astro1.htm

שביטים

מידע ניתן עבור שביטים מחזוריים שבהירותם גבוהה מבהירות 10. במקרה של הופעת שביט לא צפוי, תשלח הודעה בדואר אלקטרוני ויהיה עדכון באתר. חשוב לזכור כי נתוני המסלול של השביטים עשויים להשתנות עקב השפעות כבידתיות של כוכבי לכת או מהשפעות לא כבידתיות הנובעות בעיקר מפליטת גזים מהשביט העשויים להסיט את מסלולו. דף מפורט על השביטים הבהירים מצוי באתר בדף: http://education.org.il/education/comets_eph.htm

- יומן השמיים יכלול את הנתונים הבאים:

התקבצויות של שביטים עם גרמי שמים (הערה – יתוארו גם התקבצויות שמתרחשות כאשר השביט מצוי מתחת לאופק, כך שהמשך התופעה נראה או אחרי זריחת השביט או שהתופעה מתחילה לפני שקיעתו).
תנועה ביחס למישור המילקה ומעברים בנקודות הקשרים
תנועה קדומנית או אחורנית
אלונגציה מירבית מהשמש
מועדי ניגוד
התקבצויות עם השמש
פריהליון
מרחקים מירביים או מינימליים מכדור הארץ

מטרות מטאורים

המידע הוא עבור מטרות המטאורים העיקרים והוא כולל את היום בו צפוי השיא של המטר, התקופה בה חל המטר, הקצב הזניטי השעתי החזוי ומהירות כניסת המטאורים לאטמוספירה. כמו כן יינתן מידע על מצב הירח ביום שיא המטר ומקור המטר.

כוכבים משתנים

יינתנו מועדים עבור שני סוגי כוכבים משתנים – ענקים אדומים ארוכי מחזור מטיפוס מירה וכן מועדי מינימום של הכוכב המשתנה אלגול. במקרה הראשון של המשתנים ארוכי המחזור יינתן רק היום בו צפוי האירוע כאשר עשויה להיות תזוזה של כמה ימים לכל כיוון. במקרה של מועדי המינימום של אלגול החישוב כולל תיקון מסדר ראשון עבור השפעה של זמן אור (הפרש הזמן הנדרש לאור המגיע מאלגול לחצות את מסלול כדור הארץ סביב השמש).

היראות התופעה ודרגת הקושי

הלוח מציין בטור העיקרי את התופעה, הערות לגביה ובטור השמאלי את דרגת הקושי. להלן חלוקת דרגת הקושי

ללא ציון – אירועים אינפורמטיביים בלבד. את חלקם אפשר לראות, כגון מופעי הירח, שינויים בתנועת גרמי שמים על כיפת השמים ועוד, אך בהיותם אינפורמטיביים ללא ערך תצפיתי מוסף, לא צוינה דרגת קושי.
עין – האירוע הוא אירוע הנראה בעין. אירועים אלה הם אירועים שאפשר לראותם בעין ללא צורך במכשיר נוסף. חלק מהאירועים, כגון מטרות מטאורים, נראים רק בעין.
עין – משקפת - אירועים שאפשר לראותם בעין אך צפייה במשקפת עשויה לשפר את החוויה
משקפת – אירועים הניתנים לצפייה במשקפת שדה. בדרך כלל אירועים המתרחשים על פני שדה רחב.
משקפת – טלסקופ - אירועים שאפשר לראותם במשקפת וגם בטלסקופ
טלסקופ – אירועים שנדרש טלסקופ בקוטר 70 מ״מ לפחות כדי להבחין בהם
טלסקופ – צילום – אירועים בהם נדרש טלסקופ שקוטרו גדול מ-100 מ״מ וכן אירועים הנראים היטב בצילום

אירועים מיוחדים

אירועים בעלי עניין מיוחד יסומנו בצבע כחול

ג. מילון מושגים עבור התופעות המצוינות ביומן השמים (ראו גם פרקי מבוא בנספחים):

ביומן השמים ישנן מרבית התופעות הנראות בשמי ישראל. החל מתנועות כוכבי הלכת, הירח, אסטרואידים וכלה בתופעות שונות כגון מופעי הירח, מיקומו וכדומה. פרקי מבוא בתחום הכרת השמים קיימים באתר הילי"א בכתובת: http://education.org.il/education/lab_edu.htm

אלונגציה - מרחק זוויתי, הנמדד במעלות לאורך קווי האורך השמימיים, מהשמש. ככל שהאלונגציה גדולה יותר, גרם השמים רחוק יותר מהשמש ונוח יותר לתצפית. (על פי רוב כל 15° אלונגציה שקולות למרחק של שעה, כלומר, גרם שמים המצוי באלונגציה מזרחית של 15° מהשמש ישקע שעה אחריה. אם המרחק הוא 30° ההפרש בין זמני הזריחה או השקיעה יהיה שעתיים וכן הלאה. את זמני הזריחה והשקיעה ניתן לקבל בטבלאות).

אלונגציה מזרחית - הכוכב נראה מזרחית לשמש ושוקע אחריה (נראה בערב)

אלונגציה מערבית - הכוכב מצוי מערבית מהשמש וזריחתו מקדימה את זריחת השמש (נראה בבוקר)

אסטרואיד – כוכבי לכת זעירים, רובם מצויים במסלול בין צדק ומאדים, חלקם גם נעים במסלולים פנימים יותר. ביומן יובאו נתונים בנוגע לארבעת האסטרואידים הגדולים (קרס – שכיום מוגדר ככוכב לכת ננסי, פאלאס, יונו ווסטה) ואסטרואידים שבהירותם גבוהה מבהירות 10.

אפגיה - הנקודה על מסלולו של הירח (או של לווין מלאכותי) סביב כדור הארץ בה המרחק ביניהם הוא מרבי.

אפהליון - הנקודה על מסלולו של כוכב לכת, אסטאוריד, או שביט סביב השמש בה המרחק ביניהם הוא מרבי.

בהירות - מושג המופיע לאורך כל הטבלאות. מידה המשמשת למדידת עצמת האור של גרמי השמים. סולם הבהירויות הינו סולם מעריכי יורד, כאשר ההפרש בין שתי דרגות בהירות הוא פי 2.5. כלומר: ככל שהמספר המבטא את בהירות גרם השמים, קטן יותר, זוהרו של הכוכב גדול יותר. לדוגמה, בהירותו של סיריוס, כוכב השבת הזוהר ביותר בשמים, הינה -1.68. בהירותו של צדק עומדת סביב 2.3-. בהירותו של כוכב השבת המצוי על סף הראייה הינו 6. במשקפת ובטלסקופ קטן בקוטר 60 מ"מ, ניתן להבחין בכוכבים עד בהירות 11 .

דימדומים – נתון המציין את מיקום השמש מתחת לאופק. ישנם 3 זמני דימדומים – אזרחי, בו השמש מצויה 96 מעלות מהזניט (כ- 6 מעלות מתחת לאופק), ימי, בו השמש מצויה 102 מעלות מהזניט (כ-12 מעלות מתחת לאופק) ההגדרה נובעת מכך שבדמדומים הימיים לא ניתן להבחין בין קו הים לשמים, ואסטרונומי, בו השמש מצויה 108 מעלות מהזניט (כ-18 מעלות מתחת לאופק). דימדומים אסטרונומיים הם הרגע שבו ניתן לראות כוכב בהירות 6 בזניט (תחילת פרק הזמן עבור דמדומי ערב וסופו בדמדומי בוקר).

היפוך החורף – השמש מצויה בנטייה הדרומית ביותר מעל קו המשווה ומתחיל החורף האסטרונומי (עבור חצי הכדור הצפוני של כדור הארץ).

היפוך הקיץ – השמש מצויה בנטייה הצפונית ביותר מעל קו המשווה ומתחיל הקיץ האסטרונומי (עבור חצי הכדור הצפוני של כדור הארץ).

התכסות – כאשר גרם שמים מתכסה בגוף המצוי במערכת השמש. הגופים המכסים המופיעים ביומן הם: הירח, כוכבי הלכת, אסטרואידים וירחי כוכבי הלכת. הזמן המדויק מצוי בפרק הדן בכך.

התקבצות - מצב בו ההפרש בין קווי האורך השמימיים שבין שני גרמי שמים הוא 0°. אם גם ההפרש בין קווי הרוחב הוא 0° או קטן מהגודל הזוויתי של אחד מגרמי השמים, אחד הגופים (הקרוב יותר) יכסה את הגוף השני.

התקבצות עליונה - כאשר כוכב לכת מתקבץ עם השמש, והשמש קרובה יותר לכדור הארץ.

התקבצות תחתונה - כאשר כוכב לכת מתקבץ עם השמש והשמש רחוקה יותר (נכון רק לכוכב חמה ונוגה).

חולף - כאשר גוף מסוים חולף במרחק זוויתי מסוים מגוף אחר. בשל אי הדיוקים שהוזכרו לעיל, כאשר המרחקים בין מעברים של אסטרואידים קטנים מ- 2′ (שתי שניות קשת), עשויה להיראות התכסות. כאשר המרחק שבו הירח חולף מגוף קטן מ- 15′ עשויה להיראות התכסות.

כוכב משתנה ארוך מחזור – כוכבים בשלהי חייהם המצויים בשלב הענק האדום של חייהם ומשנים את עצמת אורם (בהירותם) עקב תהליכים פיזיקליים המתרחשים בכוכב עצמו וגורמים לו להתנפשט ולהתכווץ תוך כדי שינוי בהירותו. שינויי הבהירות עשויים להגיע לפי כמה מאות בזמני מחזור של חודשים. אב הטיפוס של קבוצה זו הוא הכוכב מירה בקבוצת לוויתן.

כוכב משתנה לוקה – מערכת של שני כוכבים הסובבים זה סביב זה תוך כדי שהם מסתירים זה את זה מעיננו וכתוצאה מכך משנים את בהירות המערכת. ביומן יובאו זמני מינימום ומקסימום של הכוכב אלגול (β בפרסאוס), שזמן מחזורו כיומיים ומחצה.

מולד – הירח מצוי במולד, באשר הוא מצוי בהתקבצות עם השמש, ביננו לבין השמש (לא בהכרח באותו המישור). המולד מסמן את תחילת החודש העברי. כיוון שבעת המולד הירח הוא מתקבץ עם השמש, הוא זורח עם זריחתה ושוקע עם שקיעתה.

מילוא – הירח מצוי במילוא, כאשר הוא מצוי בניגוד עם השמש וכדור הארץ מצוי בינו לבין השמש (לא בהכרח באותו המישור). המילוא מציין את מחצית החודש העברי. כיוון שבעת המילוא הירח מתקבץ עם השמש, הוא זורח בעת שקיעתה ושוקע בעת זריחתה.

מינימום – כאשר כוכב משתנה (ביומן מובאים רק נתונים עבור כוכבים משתנים ארוכי מחזור המשנים את בהירותם) מצוי בנקודת השפל של בהירותו. הנתונים הם משוערים ומבוססים על התנהגות הכוכב בעבר.

מקסימום – כאשר כוכב משתנה (ביומן מובאים רק נתונים לכוכבים משתנים ארוכי מחזור המשנים את בהירותם) מצוי בנקודת השיא של בהירותו. הנתונים הם משוערים ומבוססים על התנהגות הכוכב בעבר.

מרחק זוויתי - המרחק, בזווית ראייה, בין שני גופים. לשם המחשה, הגודל הזוויתי של הירח הינו מחצית המעלה ($^{\circ}\frac{1}{2}$). בכל מעלה יש 60 דקות (יסומנו כ- ′60) ובכל דקה 60 שניות (″60). כושר ההפרדה של העין הינו ′2 עד ′3 (2 עד 3 דקות קשת). טלסקופ חובבים בקוטר 60 מ״מ עשוי להפריד בין שני כוכבים שהמרחק ביניהם ″3 וטלסקופ בקוטר 8 אינטש עשוי להפריד בין שני כוכבים שהמרחק הזוויתי בינם קטן משניית קשת אחת.

ניגוד - כאשר כוכב לכת (למעט נוגה וכוכב חמה), ירח, או אסטרואיד מצוי $^{\circ}180$ מהשמש. בעת הניגוד, גרם השמים זורח עם שקיעת החמה ולכן הוא נראה בכל שעות הלילה וכמו כן הוא במרחק הקטן ביותר מכדור הארץ ולכן בהירותו גדולה.

נטייה – קו רוחב שמימי. נמדד מקו המשווה השמימי (0 מעלות) אל הקטבים הצפוני (90+) והדרומי (90-).

נטייה דרומית מרבית – כאשר גוף מצוי במרחק הזוויתי הגדול ביותר מדרום לקו המשווה השמימי. במקרה זה תצוין נטייתו במעלות.

נטייה צפונית מרבית – כאשר גוף מצוי במרחק הזוויתי הגדול ביותר מצפון לקו המשווה השמימי. במקרה זה תצוין נטייתו במעלות.

סובב קוטב – גרם שמים שסובב את הקוטב השמימי הצפוני כך שבמשך היממה אינו שוקע מתחת לאופק (כאשר נטייתו צפונית ל-68+ עבור צופה ממרכז הארץ).

עלייה ישרה - קווי האורך השמימיים. הם מצוינים בשעות כך שכל שעה שקולה ל- $^{\circ}15$ ונמדדים לכיוון מזרח מנקודת השוויון, היא הנקודה בה השמש מצויה בקשר העולה של מסלולה ביום שיוויון האביב. על פי המפתח שהוסבר בערך 'אלונגציה', ההפרש בין העלייה הישרה של שני גופים מציינת את הפרש זמני הצהירה של שני הגופים.

עמידה - כאשר כוכב הלכת אינו משנה את מיקומו יחסית לכיפת השמים, בין תנועה קדומנית לתנועה אחורית.

פריגיה - הנקודה על מסלולו של הירח סביב כדור הארץ בה המרחק ביניהם הוא מינימלי.

פריהליון - הנקודה על מסלולו של כוכב לכת סביב השמש בה המרחק ביניהם הוא מינימלי.

קז״ש – במטר מטאורים. הקצב התאורטי של מטאורים בשעה בשעת השיא שהיה נצפה לו מקור המטר (הרדיאנט) היה בזניט (בתנאים אופטימליים – ללא ירח, עננות וכדומה).

קשר יורד – כאשר גוף חוצה מישור ייחוס (במקרה שלנו את מישור המילקה) מצפון לדרום.

קשר עולה – כאשר גוף חוצה מישור ייחוס (במקרה שלנו את מישור המילקה) מדרום לצפון.

רבע אחרון – הירח מצוי בקירוב בזווית של 270 מעלות (אלונגציה מזרחית) עם השמש וכדור הארץ, כאשר חציו המואר פונה אל השמש לכיוון מזרח. הרבע האחרון קרוי כך כיוון שהוא מציין תום שלושה רבעים של החודש העברי ושל המחזור הסינודי של הירח (הנמדד במופעי הירח). בעת הרבע האחרון הירח זורח בקירוב בחצות ושוקע בקירוב בשעת הצהרים.

רבע ראשון – הירח מצוי בקירוב בזווית של 90 מעלות (אלונגציה מזרחית) עם השמש וכדור הארץ, כאשר חציו המואר פונה אל השמש לכיוון מערב. הרבע הראשון קרוי כך כיוון שהוא מציין תום רבע אחד של החודש העברי ושל המחזור הסינודי של הירח (הנמדד במופעי הירח). בעת הרבע הראשון הירח זורח בקירוב בצהרי היום ושוקע בקירוב בחצות.

שביט – גוף העשוי ברובו קרח מים ואבק, קוטרו בין קילומטרים בודדים לעשרות קילומטרים, סובב סביב השמש במסלולים מאוד מוארכים. כאשר הם מתקרבים לשמש הם מפתחים הילה וזנב המקנים להם את צורתם המפורסמת. ביומן יובאו נתונים של שביטים בהירים מעל בהירות 8.

שוויון האביב - כאשר השמש מצויה על קו המשווה השמימי בקשר העולה של מסלולה ומתחיל האביב האסטרונומי.

שוויון הסתיו - כאשר השמש מצויה על קו המשווה השמימי בקשר היורד של מסלולה ומתחיל הסתיו האסטרונומי.

תופעות ירחי צדק - אירועים הנראים על פני כוכב הלכת צדק או בירחיו, הנגרמים כתוצאה מהמצב ההדדי של צדק- ירחיו – השמש והצופה בכדור הארץ. על פירוט התופעות ראו נספח ד'

תנועה אחורנית של כוכב לכת - התנועה של גרמי השמים במערכת השמש, על כיפת השמים בינות לכוכבי השבת ממזרח למערב. השמש והירח נעים בתנועה קדומנית כל הזמן. נובע מהתנועה היחסית של כדור הארץ והגוף סביב השמש.

תנועה קדומנית של כוכב לכת - התנועה ה'רגילה' של גרמי השמים במערכת השמש, על כיפת השמים בינות לכוכבי השבת והיא ממערב למזרח. השמש והירח נעים בתנועה קדומנית כל הזמן. נובע מהתנועה היחסית של כדור הארץ והגוף סביב השמש.

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא״ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא״ל: astronomy@cosmos.co.il

ד. מידע נוסף באתר הילי"א

מידע מקיף על תופעות הקשורות לאסטרונומיה התצפיתית בפרט ובנושא האסטרונומיה בכלל ניתן למצוא בספר: **אסטרונומיה - מדריך להכרת השמים**, הוצאת קוסמוס. ניתן לרכוש את הספר במחיר של 120₪ (לחברי המועדון). על ידי משלוח המחאה או באמצעות רכישה בכרטיס אשראי בטלפון 03-6724303 או בדואר אלקטרוני: **astronomy@cosmos.co.il**

כמו כן, באתר הילי"א – http://education.org.il מצוי המידע המפורט לכל התופעות האסטרונומיות הבאות:

- אפמרידים של השמש – נתונים פיזיקליים, זריחה, שקיעה, דמדומים. http://www.education.org.il/education/sun.htm
- אפמרידים של הירח– נתונים פיזיקליים, זריחה, שקיעה, מופע, פריגיאה, אפוגיאה http://www.education.org.il/education/Moon.htm
- ליקויי מאורות http://www.education.org.il/education/moon_ec.htm
- אפמרידים של כוכבי הלכת – נתונים פיזיקליים, זריחה, שקיעה. http://www.education.org.il/education/solarsystem.htm
- קווי מצהר מרכזיים של צדק http://www.education.org.il/education/jupiter.htm
- קווי מצהר מרכזיים של מאדים. http://www.education.org.il/education/mars_center.htm
- נתונים על טבעות שבתאי. http://www.education.org.il/education/saturn_ring.htm
- ירחי מאדים http://www.education.org.il/education/mars_moons.htm
- תופעות ירחי צדק (ליקויים, התכסויות, מעברים וצל). http://www.education.org.il/education/joopmoons.htm
- ירחי שבתאי http://www.education.org.il/education/satmoons.htm
- ירחי אורנוס http://www.education.org.il/education/uranus_moons.htm
- ירחי נפטון http://www.education.org.il/education/neptune.htm
- ירחי פלוטו http://www.education.org.il/education/pluto_moons.htm
- התכסויות כוכבים בירח http://www.education.org.il/education/moon1.htm
- התכסויות כוכבים בכוכבי הלכת וירחיהם http://www.education.org.il/education/stars.htm
- התכסויות כוכבים באסטרואידים http://www.education.org.il/education/astro1.htm
- מועדי מטרות מטאורים http://www.education.org.il/education/meteor.htm
- נתונים על אסטרואידים בהירים הנראים בשמים http://www.education.org.il/education/smallbodies.htm
- נתונים על שביטים הנראים בשמים http://www.education.org.il/education/comets_eph.htm
- זמני מינימה ומקסימה של כוכבים משתנים ארוכי מחזור http://www.education.org.il/education/variables.htm
- זמני מינימה ומקסימה של הכוכב הלוקה אלגול http://www.education.org.il/education/variables.htm
- סימולציה של מערכת השמש http://education.org.il
- מחשבון זריחה, שקיעה ומיקום במערכת אזימוטלית של הירח והשמש וכוכבי הלכת לגבי צופה בישראל http://education.org.il
- מפת כוכבים מסתובבת להורדה http://cosmos.co.il/ynet_art.htm
- פרקי מבוא לאסטרונומיה ופרקי תרגול http://education.org.il/education/astro_lab.htm
- מאמרים בושאים שונים http://education.org.il/education/article.htm

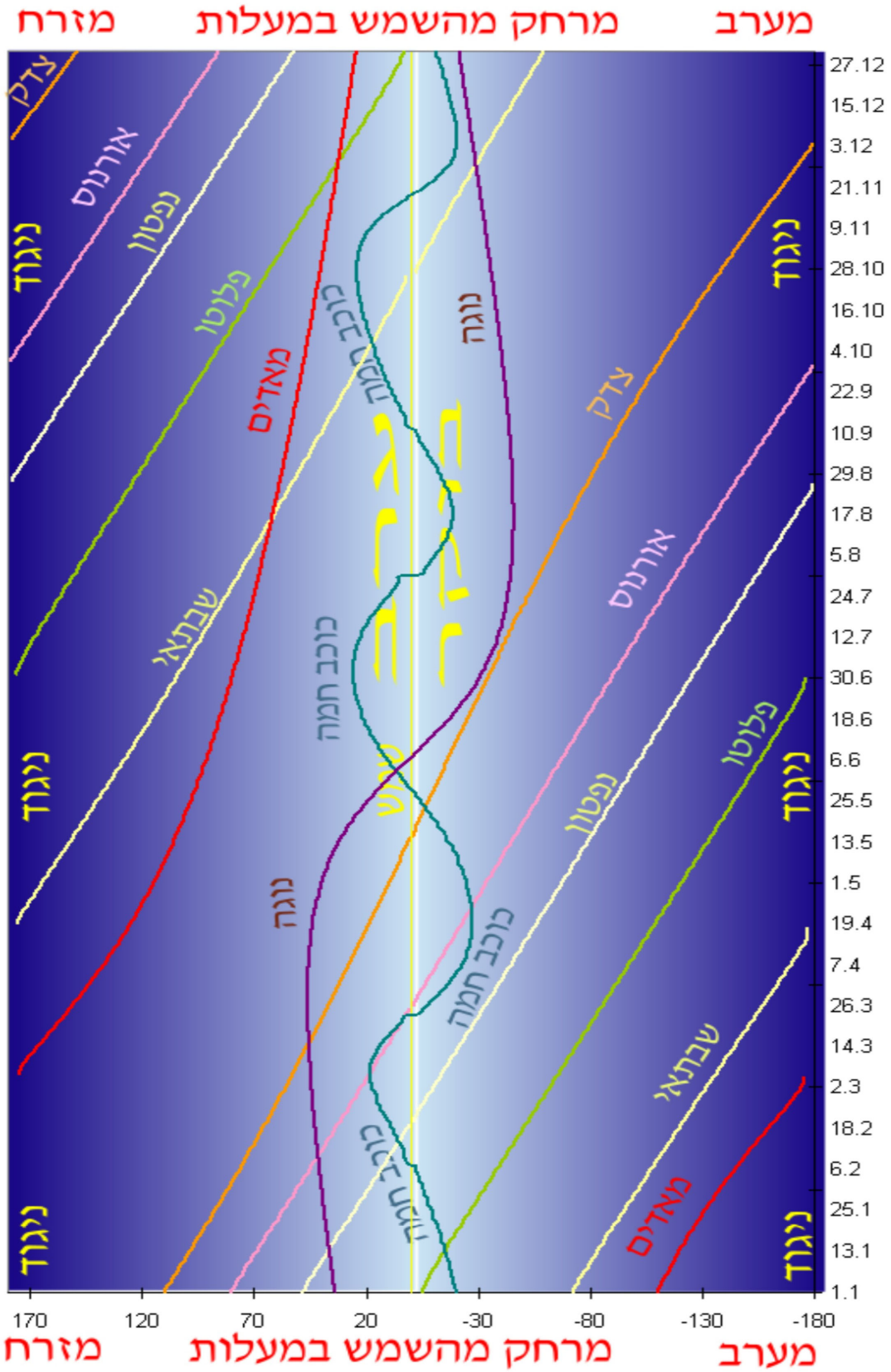
- **רכישת ציוד אסטרונומי לכל הרמות, באתר קוסמוס טלסקופים http://cosmos.co.il**

זכויות יוצרים והיתר שימוש ביומן השמים ובלוח השנה

כל הזכויות על התוכן הרעיוני והעיצובי, על המידע, על העיצוב הגרפי ועל כל הכלול בלוח השנה, באתר http://education.org.il ובאתר http://cosmos.co.il שייכים בלעדית לקוסמוס טלסקופים. השימוש במידע לצרכי לימוד, מחקר ולצרכים פרטיים מותר ללא בקשה מוקדמת בתנאי של ציון המקור. אין להשתמש בתוכן למטרות מסחריות, שכפול אלקטרוני או שכפול בכל מדיה אחרת, הצגה באתרי אינטרנט או כל מדיה מסחרית אחרת ללא בקשה מוקדמת בכתב מקוסמוס טלסקופים, ת.ד 10824 רמת גן, או בדוא"ל patel@cosmos.co.il וכל בקשה תישקל לגופה

המחבר וההוצאה השקיעו את מירב המאמצים כדי שהמידע הכלול באתר יהיה נכון ומעודכן למועד הוצאתו לאור. עם זאת, המחבר או ההוצאה אינם אחראים לכל תוצאה או נזק העלולים לנבוע מטעות, השמטות, אי-דיוקים, שינויים וכיו"ב במידע הכלול בלוח השנה ואו במפות הכלולות בו ואו באיורים ובכל חומר אחר שכלול בלוח השנה. אנו נשמח לקבל את הערות הקוראים באשר לתוכנו של הלוח וכל מידע שנוגע לטעות, השמטה וכיו"ב יתקבל בברכה. את ההערות אפשר לשלוח באמצעות הדוא"ל: igal@cosmos.co.il או בדואר לת.ד 10834 רמת גן 52008.

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

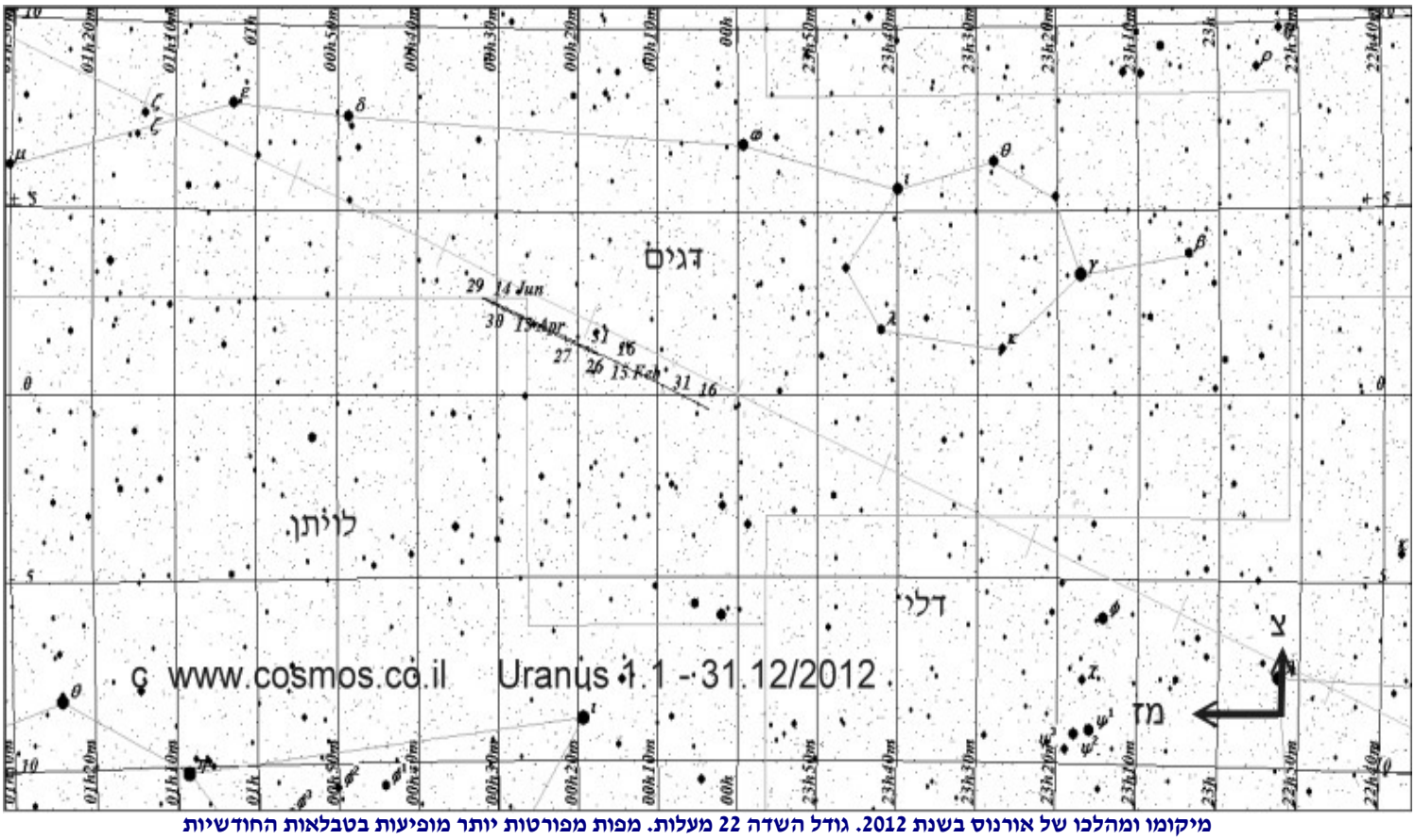


היראות כוכבי הלכת במשך שנת 2012

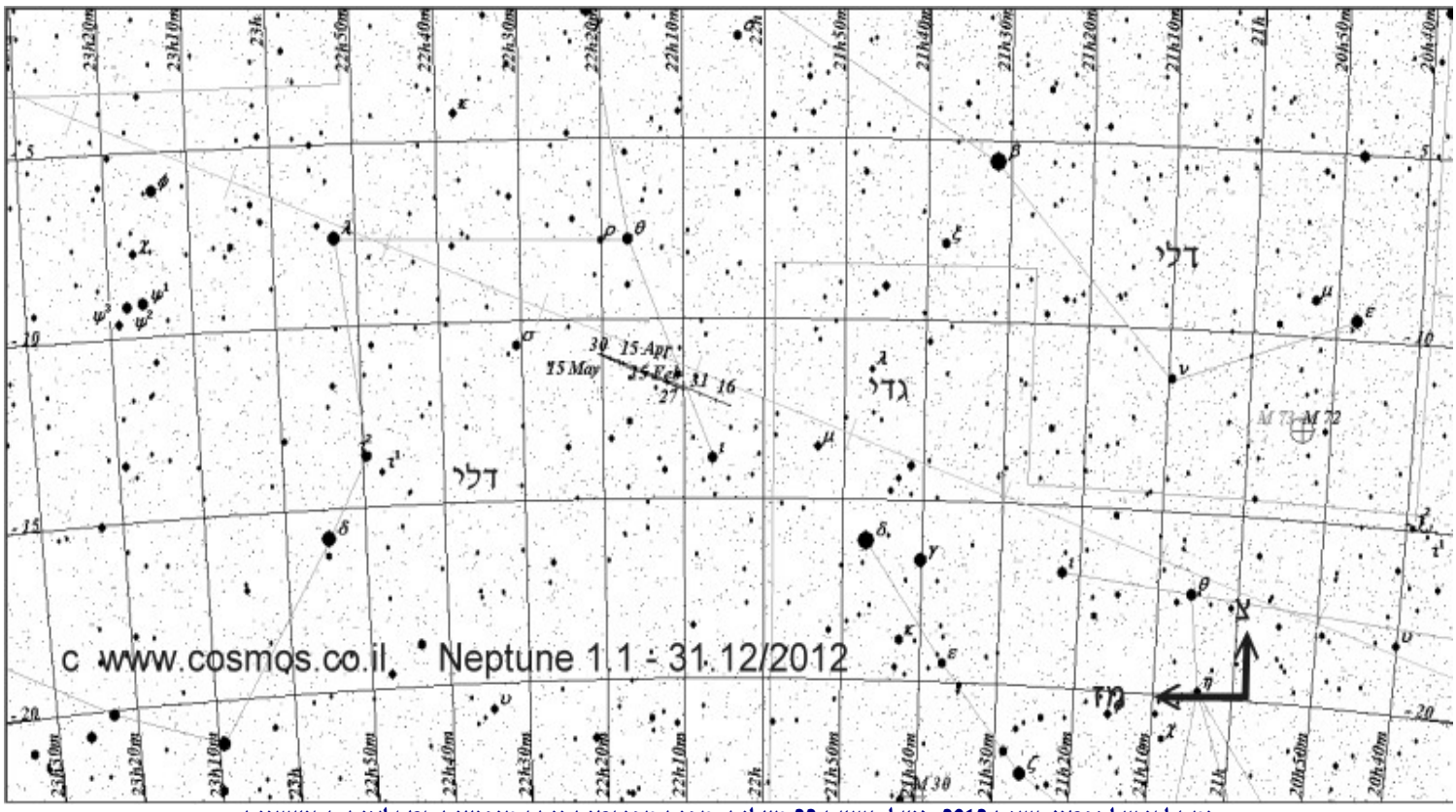
בתיאור הגרפי להלן מתואר מצבם של כוכבי הלכת ביחס לשמש לאורך השנה. כאשר כוכב הלכת קרוב לשמש קשה לצפות בו. ככל שמרחקו מהשמש גדול הוא יראה פרק זמן ממושך יותר בשמי הלילה. במרחק של 180 מעלות מהשמש כוכב הלכת יהיה בניגוד ואז ייראה במיטבו. כוכב לכת שמצוי קרוב לשמש מימינה (ממערבה) ייראה בבוקר. כוכב לכת שמצוי קרוב לשמש משמאלה (ממזרחה) ייראה בערב. כאשר שני כוכבי לכת צמודים זה לזה או לשמש בתאריך מסוים הם מתקבצים.

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

אורנוס ונפטון 2012



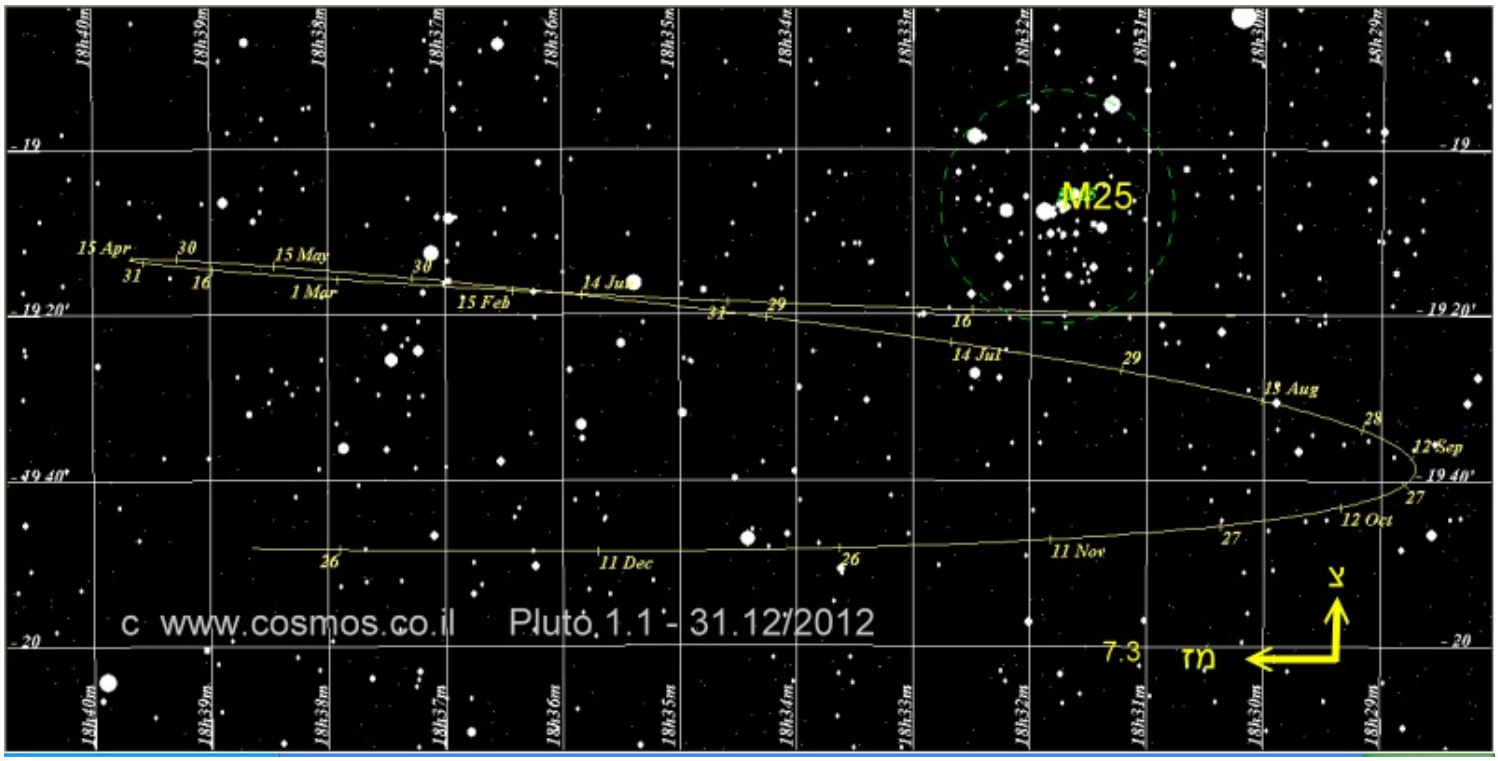
מיקומו ומהלכו של אורנוס בשנת 2012. גודל השדה 22 מעלות. מפות מפורטות יותר מופיעות בטבלאות החודשיות



ומהלכו של נפטון בשנת 2012. גודל השדה 22 מעלות. מפות מפורטות יותר מופיעות בטבלאות החודשיות

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

פלוטו 2012



ומהלכו של פלוטו בשנת 2012. גודל השדה 2 מעלות. מימין למעלה זהו הצביר הפתוח M25 בקבוצת קשת המשמש נקודת מוצא למציאת פלוטו

הירח בן יומו. הירח כפי שהוא נראה כיומיים לאחר המולד. צדו הימני פונה אל השמש השוקעת. אפשר לראות את השלמת כל דיסקת הירח לעגול שלם. זהו צדו האפל של הירח, המוסתר מהשמש אך מואר בקרני השמש המוחזרות אל הירח מכדור הארץ, תופעה הקרויה: ירח אפור. צילם: יוסי חורי

ינואר 2012

טבלאות שמש, ירח וכוכבי לכת

השמש - שקיעה זריחה ודימדומים

מקרא לעמודות הטבלה (ייתן רק בחודש ינואר)

עמודה I תאריך אזרחי – הנתונים הם במרווחים בני 3 ימים. למציאת נתונים בין התאריכים ניתן לבצע אינטרפולציה.

עמודה II שעת זריחת השמש – הזמן בו עולה הקצה העליון של השמש מעל האופק. הזמנים המצוינים בטבלה מתחשבים בשבירה אטמוספירית ומחושבים למרכז ישראל בגובה פני הים. לכן, עשויים להיות הבדלים עד שתי דקות הנובעים ממיקומו של הצופה, רפרקציה, גובהו ותנאים אטמוספיריים (לחות וטמפרטורה).

עמודה III צהירת השמש. זמן זה הוא הזמן של שעת הצהריים האמיתית, עת מרכז השמש מצוי בדיוק בדרום.

עמודה IV שקיעת השמש. הזמן בו יורד הקצה העליון של השמש מתחת האופק.

עמודה V דימדומי בוקר אזרחיים, כאשר השמש מצויה 96 מעלות מהזניט (6 מעלות מתחת לאופק)

עמודה VI דימדומי בקר ימיים, כאשר השמש מצויה 102 מעלות מהזניט (12 מעלות מתחת לאופק)

עמודה VII דימדומי בוקר אסטרונומיים, כאשר השמש מצויה 108 מעלות מהזניט (18 מעלות מתחת לאופק)

עמודה VIII דימדומי ערב אזרחיים, כאשר השמש מצויה 96 מעלות מהזניט (6 מעלות מתחת לאופק)

עמודה IX דימדומי ערב ימיים, כאשר השמש מצויה 102 מעלות מהזניט (12 מעלות מתחת לאופק)

עמודה X דימדומי ערב אסטרונומיים, כאשר השמש מצויה 108 מעלות מהזניט (18 מעלות מתחת לאופק)

שמש – זריחה, צהירה, שקיעה ודמדומים - ינואר 2012

תאריך	זריחה	צהירה	שקיעה	תחילת דמדומי בוקר			סוף דמדומי ערב		
				אזרחיים	ימיים	אסטרונומים	אזרחיים	ימיים	אסטרונומים
1 / 1	06:41	11.43	16:48	6:14	5:43	5:13	17:13	17:43	18:13
4 / 1	06:42	11.45	16:50	6:14	5:44	5:14	17:15	17:46	18:15
7 / 1	06:42	11.46	16:53	6:15	5:45	5:15	17:17	17:48	18:17
10 / 1	06:42	11.47	16:55	6:15	5:45	5:15	17:20	17:50	18:20
13 / 1	06:42	11.49	16:58	6:15	5:45	5:15	17:22	17:52	18:22
16 / 1	06:42	11.50	17:00	6:15	5:45	5:15	17:25	17:55	18:24
19 / 1	06:41	11.51	17:03	6:14	5:44	5:15	17:27	17:57	18:26
22 / 1	06:40	11.52	17:06	6:13	5:43	5:14	17:30	17:60	18:29
25 / 1	06:39	11.52	17:09	6:12	5:43	5:13	17:33	18:02	18:31
28 / 1	06:37	11.53	17:11	6:11	5:41	5:12	17:35	18:05	18:34
31 / 1	06:36	11.54	17:14	6:09	5:40	5:11	17:38	18:07	18:36

השמש, בעת ליקוי חמה בשנת 2011, צולמה מבעד למסנן המעביר אורך גל של אטומי סידן מעורר. השנה לא ייראו מישראל ליקויי חמה או ליקויי לבנה. צילם: ד"ר יגאל פת-אל

השמש - נתונים פיזיקליים

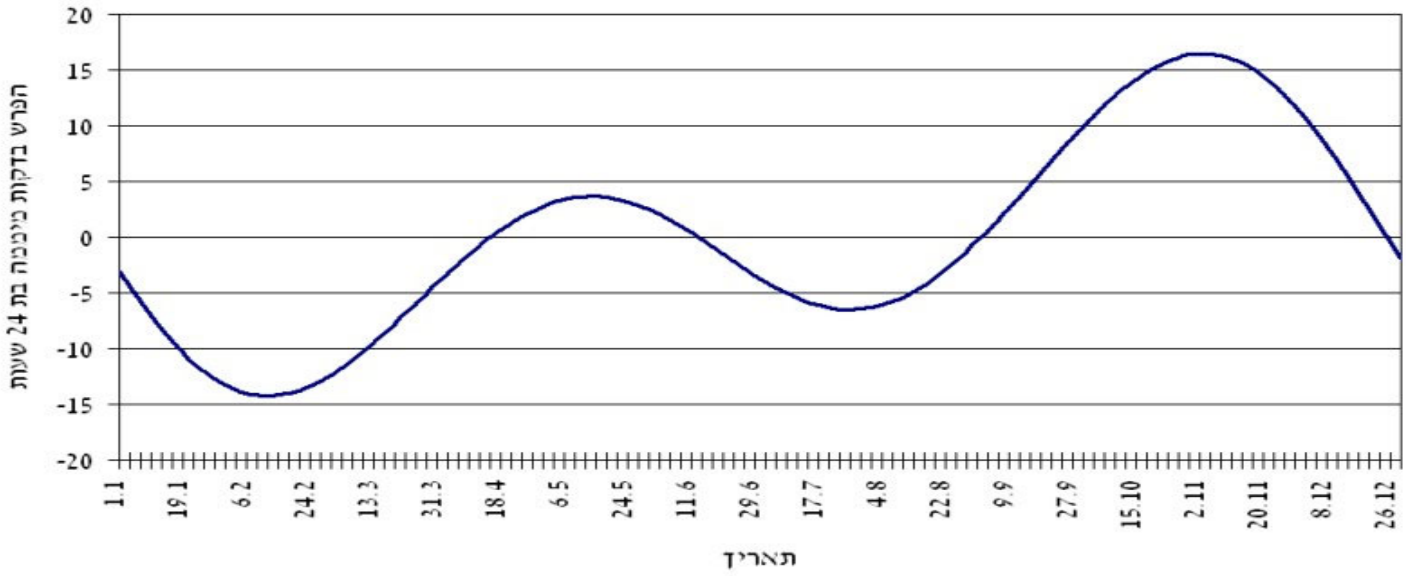
מקרא והסברים לעמודות הטבלה כל הנתונים נכונים לשעה 00:00 שעון ישראל לתאריך הנתון.

עמודה I תאריך אזרחי.
עמודה II עלייה ישרה של השמש (מעלות דקות שניות).
עמודה III נטיית השמש (מעלות, דקות שניות).
קבוצת הכוכבים בה שוהה השמש.
עמודה IV קו אורך אמיתי של השמש במערכת האקליפטית. מציין את מיקום השמש על מישור המילקה והוא נמדד מזרחה במעלות קשת מנקודת השיוויון על מישור המילקה.
עמודה V אנומליה אמיתית. מציין את המרחק הזוויתי (נמדד במעלות) שכדור הארץ עבר במסלולו סביב השמש, נמדד מנקודת הפריהליון האחרונה של מסלולו.
עמודה VI מרחק כדור הארץ מהשמש, נמדד ביחידות אסטרונומיות.
עמודה VII קוטר זוויתי של השמש, נמדד בדקות קשת.
עמודה VIII משוואת הזמן. מציין את ההפרש בדקות ושניות בין אורך היממה האמיתית לבין אורך היממה הממוצעת בת 24 שעות.
עמודה IX זמן כוכבים בשעה 00:00 שעון ישראל. נתון זה גם מציין את קו אורך שמימי (עלייה ישרה) העובר במצהר בישראל בשעה 00:00.

שמש – נתונים פיזיקליים, ינואר 2012

תאריך 2012	עלייה ישרה	נטייה	אורך אמיתי	אנומליה	מרחק מכדור הארץ (י.א)	קוטר זוויתי דקות קשת	משוואת הזמן m:s	זמן כוכבים מקומי
1 / 1	18h42m14.64s	-23 04' 57.8"	280.89	357.74	0.9834	32.53	-3:02	6 h 59.9 m
1 / 4	18h55m28.70s	-22 49' 31.9"	282.60	359.46	0.9833	32.53	-4:26	7 h 11.7 m
1 / 7	19h08m39.22s	-22 30' 01.5"	284.46	1.31	0.9833	32.53	-5:47	7 h 23.5 m
1 / 10	19h21m45.52s	-22 06' 31.6"	286.94	3.80	0.9834	32.52	-7:03	7 h 35.4 m
1 / 13	19h34m46.98s	-21 39' 08.0"	290.28	7.14	0.9835	32.52	-8:15	7 h 47.2 m
1 / 16	19h47m43.10s	-21 07' 57.5"	294.33	11.19	0.9837	32.52	-9:22	7 h 59 m
1 / 19	20h00m33.39s	-20 33' 07.7"	298.59	15.45	0.9839	32.51	-10:22	8 h 10.8 m
1 / 22	20h13m17.37s	-19 54' 47.4"	302.44	19.29	0.9842	32.5	-11:16	8 h 22.7 m
1 / 25	20h25m54.59s	-19 13' 06.3"	305.48	22.33	0.9845	32.49	-12:04	8 h 34.5 m
1 / 28	20h38m24.67s	-18 28' 14.7"	307.70	24.56	0.9848	32.48	-12:44	8 h 46.3 m
1 / 31	20h50m47.36s	-17 40' 23.3"	309.45	26.30	0.9851	32.47	-13:17	8 h 58.1 m

משוואת הזמן 2012



משוואת הזמן של השמש לשנת 2012. הציר האנכי מציין את ההפרש, בדקות, בין אורך היממה הממוצע בן 24 שעות ליממה האמיתית (ראו פרק – עונות השנה בנספח)

הירח

מקרא והסברים לעמודות הטבלה:

עמודה I תאריך אזרחי.

עמודה II שעת זריחת הירח – הזמן בו עולה קצהו העליון של הירח מעל האופק. הזמנים המצוינים מתחשבים בשבירה אטמוספירית ומחושבים למרכז ישראל בגובה פני הים. לכן, עשויים להיות הבדלים עד שתי דקות הנובעים ממיקומו של הצופה, גובהו ותנאים אטמוספיריים (לחות וטמפרטורה). כמו כן, שעת הזריחה לגבי המועד המבוקש; יתכן שעבור תאריך מסוים זריחת הירח היתה ביום הקודם (ההערות נכונות גם עבור שקיעת הירח).

עמודה III שקיעת הירח. הזמן בו יורד קצהו העליון של הירח מתחת האופק (ראו הערות עבור זריחת הירח).

עמודה IV מרחק הירח מכדור הארץ בק״מ.

עמודה V בהירות הירח.

עמודה VI אלונגציה - מרחק בירח (במעלות) מהשמש. נמדד כהפרש שבין קווי האורך שמימיים של שני הגופים.

עמודה VII החלק המואר, באחוזים, של פני הירח.

עמודה VIII קבוצת הכוכבים בה נראה הירח בתאריך המצוין, שעה 0:0 שעון ישראל.

עמודה IX ליברציה. תוספת, באחוזים, של פני הירח הנגלים לנו כתוצאה מסך כל הליברציות. תוספת זו מבטאת את גודל השטח הנראה לנו מעבר למחצית הירח המופנית אלינו בתוצאה ממהירותו המשתנה של הירח במסלולו וכן מסיבות גיאומטריות.

עמודה X זווית המצב של הליברציה. הכיוון בה נראית התוספת מפני הירח כתוצאה מהליברציה, נמדדת על היקף הירח במעלות קשת, מצפון הירח לכיוון מזרח.

עמודה XI קולונגציה של השמש – קו האורך על הירח בו מצויה השמש בדיוק בזניט עבור צופה היפותטי על הירח. קו הצל על הירח יעבור 90 מעלות ממערב וממזרח לקו אורך זה

הירח ינואר 2012

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	מרחק מכדור הארץ (ק״מ)	בהירות	אלונגציה	חלק מואר %	קבוצת כוכבים בה שוהה הירח	ליברציה %	זווית מצב (מע׳ מהצפון בכוון מזרח)	קולונגציה של השמש
1 / 1	11:12	-----	402887	-9.9	85.4	46.1	דגים	7.1	208.1	353.08
1 / 2	11:43	00:25	403539	-10.3	96.2	55.6	דגים	6	200.7	5.24
1 / 3	12:18	01:19	402916	-10.7	107.1	64.8	דגים	4.8	189.6	17.39
1 / 4	12:55	02:13	401095	-11	117.9	73.5	טלה	3.7	171.4	29.54
1 / 5	13:38	03:08	398245	-11.3	128.9	81.5	טלה	3	142.2	41.68
1 / 6	14:25	04:02	394609	-11.7	140.1	88.4	שור	3.1	108.2	53.82
1 / 7	15:17	04:54	390486	-12	151.5	94	שור	3.9	83.1	65.95
1 / 8	16:14	05:44	386197	-12.3	163.1	97.9	אוריון	5	67.3	78.08
1 / 9	17:14	-----	382055	-12.7	174.4	99.8	תאומים	6	56.5	90.21
1 / 10	18:16	00:16	378332	-12.6	171.7	99.5	תאומים	6.8	48.2	102.34
1 / 11	19:18	01:07	375228	-12.3	159.6	96.9	סרטן	7.4	41.5	114.46
1 / 12	20:21	01:57	372855	-12	147	91.9	אריה	7.7	35.5	126.59
1 / 13	21:24	02:46	371238	-11.6	134.1	84.9	סקסטנט	7.7	30.1	138.72
1 / 14	22:28	03:35	370332	-11.3	121.2	76	אריה	7.3	25	150.86
1 / 15	23:33	04:24	370050	-10.9	108.2	65.7	בתולה	6.6	19.6	163.01
1 / 16	-----	05:16	370295	-10.4	95.1	54.6	בתולה	5.6	13.4	175.16
1 / 17	00:39	06:10	370998	-9.9	82	43.2	בתולה	4.3	4.5	187.31
1 / 18	01:46	07:06	372127	-9.3	69	32.2	מאזניים	3	348.1	199.48
1 / 19	02:51	08:05	373695	-8.7	55.9	22.1	עקרב	2	311	211.65
1 / 20	03:53	09:04	375739	-8	43	13.5	נושא-נחש	2.4	262.9	223.83
1 / 21	04:49	10:03	378296	-6.9	30.2	6.8	קשת	3.8	239.4	236.01
1 / 22	05:40	10:59	381371	-5.1	17.6	2.4	קשת	5.2	229.2	248.2
1 / 23	06:24	11:53	384908	-4.3	6	0.3	קשת	6.5	223.7	260.39
1 / 24	07:03	12:42	388775	-4.4	8.3	0.5	דלי	7.4	220.3	272.58
1 / 25	07:38	13:29	392769	-5.2	19.8	3	גדי	7.9	217.5	284.77
1 / 26	08:10	14:14	396627	-6.9	31.4	7.3	דלי	8.1	214.8	296.96
1 / 27	08:41	14:57	400056	-7.8	42.7	13.3	דגים	7.8	211.7	309.15
1 / 28	09:11	15:39	402767	-8.4	53.8	20.6	דגים	7.1	207.5	321.33
1 / 29	09:43	16:22	404499	-9	64.8	28.8	דגים	6.1	201.3	333.51
1 / 30	10:16	17:06	405056	-9.4	75.6	37.7	דגים	4.9	191.4	345.68
1 / 31	10:52	17:52	404320	-9.9	86.4	47	טלה	3.8	174.4	357.84

אפמרידים של כוכבי הלכת

ביאורים לעמודות הטבלאות (מימין לשמאל).

עמודה I	התאריך (הנתונים הפיזיקליים - מרחק, חלק מואר וכדומה) נכונים לשעה 00:00 שעון ישראל (שעון חורף)
עמודה II	העלייה הישרה של כוכב הלכת (קו האורך השמימי).
עמודה III	הנטייה של כוכב הלכת (קו הרוחב השמימי).
עמודה IV	שעת הזריחה של כוכב הלכת.
עמודה V	שעת השקיעה של כוכב הלכת.
עמודה VI	בהירות כוכב הלכת. עשויים להיות שינויים עד של 0.3 בבהירויות בכוכבי הלכת נוגה, מאדים וצדק כתוצאה משינויים אטמוספריים ואקלימיים בכוכבי הלכת עצמם, המשפיעים על כושר החזר אור השמש על ידם.
עמודה VII	אלונגציה. מרחק כוכב הלכת מהשמש הנמדד במעלות, כהפרש בין קווי האורך של השמש וכוכב הלכת. ככל שהאלונגציה גדולה יותר, פרק הזמן בו נראה כוכב הלכת בשמיים גדול יותר.
עמודה VIII	גודל זוויתי של כוכב הלכת. הגודל נמדד בשניות קשת והוא הקוטר המשווני (הגדול) של כוכב הלכת.
עמודה IX	החלק המואר (פאזה), באחוזים, מפני כוכב הלכת.
עמודה X	R – מרחק כוכב הלכת מהשמש, נמדד ביחידות אסטרונומיות.
עמודה XI	Δ - מרחק כוכב הלכת מהארץ, נמדד ביחידות אסטרונומיות.
עמודה XII	קבוצת הכוכבים בה שוהה כוכב הלכת.

כיתוב בצבע כחול – כוכב בוקר, זורח לאחר השעה חצות
כיתוב בצבע אדום – קרוב מדי לשמש, מרחק זוויתי קטן מ-12 מעלות
כיתוב בצבע שחור – זורח בין זריחת החמה עד חצות הלילה

כוכב חמה

מרבית החודש כוכב בוקר. בסוף החודש מתקבץ עם השמש. ראו איורים גרפים של מופעי הבוקר של כוכב חמה באתר בדף:
http://education.org.il/education/mercury.htm

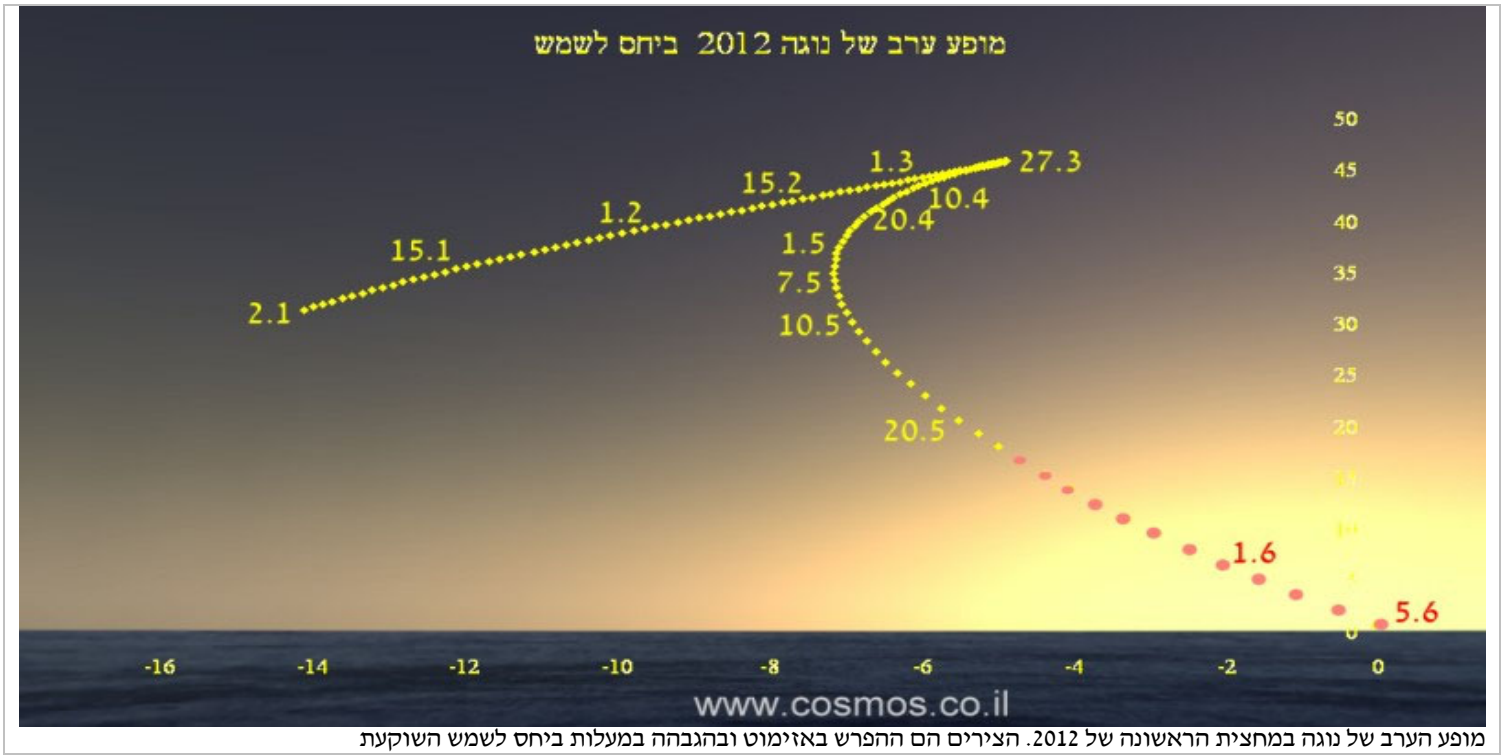
תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
1 / 1	05:12	15:22	-0.4	20.2	5.7	80.3	0.4261	1.1811	נושא-נחש
1 / 4	05:20	15:26	-0.4	19.1	5.5	83.9	0.4386	1.2268	נושא-נחש
1 / 7	05:28	15:31	-0.4	17.9	5.3	86.9	0.449	1.267	קשת
1 / 10	05:36	15:37	-0.4	16.7	5.2	89.4	0.4571	1.302	קשת
1 / 13	05:45	15:44	-0.4	15.3	5.0	91.4	0.4627	1.3321	קשת
1 / 16	05:53	15:52	-0.5	13.8	5.0	93.2	0.4659	1.3573	קשת
1 / 19	06:00	16:01	-0.5	12.3	4.9	94.7	0.4666	1.378	קשת
1 / 22	06:08	16:11	-0.6	10.7	4.8	95.9	0.4648	1.3941	קשת
1 / 25	06:15	16:21	-0.7	9.1	4.8	97.1	0.4605	1.4057	קשת
1 / 28	06:21	16:33	-0.8	7.4	4.8	98	0.4538	1.4126	גדי
1 / 31	06:27	16:45	-1	5.6	4.8	98.8	0.4446	1.4147	גדי

נוגה

כוכב ערב. נראה מעל האופק המערבי עם השקיעה. ראו איורים גרפיים של מופעי נוגה באתר בדף: http://education.org.il/education/venus.htm

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
1 / 1	08:53	19:25	-4	33.9	12.9	82.8	0.7264	1.2927	גדי
1 / 4	08:53	19:31	-4	34.5	13.1	82.1	0.726	1.2759	גדי
1 / 7	08:53	19:37	-4	35.1	13.2	81.3	0.7257	1.2589	גדי
1 / 10	08:52	19:43	-4	35.7	13.4	80.6	0.7253	1.2416	גדי
1 / 13	08:50	19:49	-4	36.3	13.6	79.8	0.725	1.224	דלי
1 / 16	08:49	19:54	-4	36.9	13.8	79	0.7246	1.2062	דלי
1 / 19	08:47	20:00	-4	37.5	14.0	78.1	0.7242	1.1881	דלי
1 / 22	08:45	20:05	-4.1	38.1	14.3	77.3	0.7238	1.1697	דלי
1 / 25	08:43	20:10	-4.1	38.6	14.5	76.4	0.7234	1.1511	דלי
1 / 28	08:40	20:16	-4.1	39.2	14.7	75.5	0.7229	1.1322	דלי
1 / 31	08:37	20:21	-4.1	39.7	15.0	74.6	0.7225	1.1131	דלי

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il



מופע הערב של נוגה במחצית הראשונה של 2012. הצירים הם ההפרש באזימוט ובהגבהה במעלות ביחס לשמש השוקעת

מאדים

לקראת ניגוד. נראה מרבית שעות הלילה

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
1 / 1	22:08	10:49	0.2	109.8	9.0	91.5	1.6555	1.0403	אריה
6 / 1	21:53	10:33	0.1	113.7	9.4	92	1.6577	0.9961	אריה
11 / 1	21:38	10:16	0	118	9.8	92.6	1.6596	0.9531	אריה
16 / 1	21:21	09:58	-0.1	122.4	10.3	93.3	1.6612	0.9115	בתולה
21 / 1	21:02	09:40	-0.3	127.1	10.7	94.1	1.6626	0.8718	בתולה
26 / 1	20:43	09:21	-0.4	132.2	11.2	94.9	1.6638	0.8343	בתולה
31 / 1	20:21	09:01	-0.5	137.5	11.7	95.8	1.6647	0.7996	בתולה

צדק

נראה בשעות הערב המוקדמות מדרום לזניט

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
1 / 1	12:27	01:28	-2.6	110.5	43.4	99.1	4.9727	4.5416	דגים
8 / 1	12:00	01:01	-2.5	103.6	42.3	99.1	4.9738	4.6493	דגים
15 / 1	11:33	00:36	-2.5	96.9	41.4	99	4.975	4.76	טלה
22 / 1	11:07	00:11	-2.4	90.3	40.4	99	4.9762	4.8724	טלה
29 / 1	10:41	23:46	-2.4	83.9	39.5	99	4.9775	4.9848	טלה

שבתאי

זורח במזרח ונראה בשעות הלילה המאוחרות

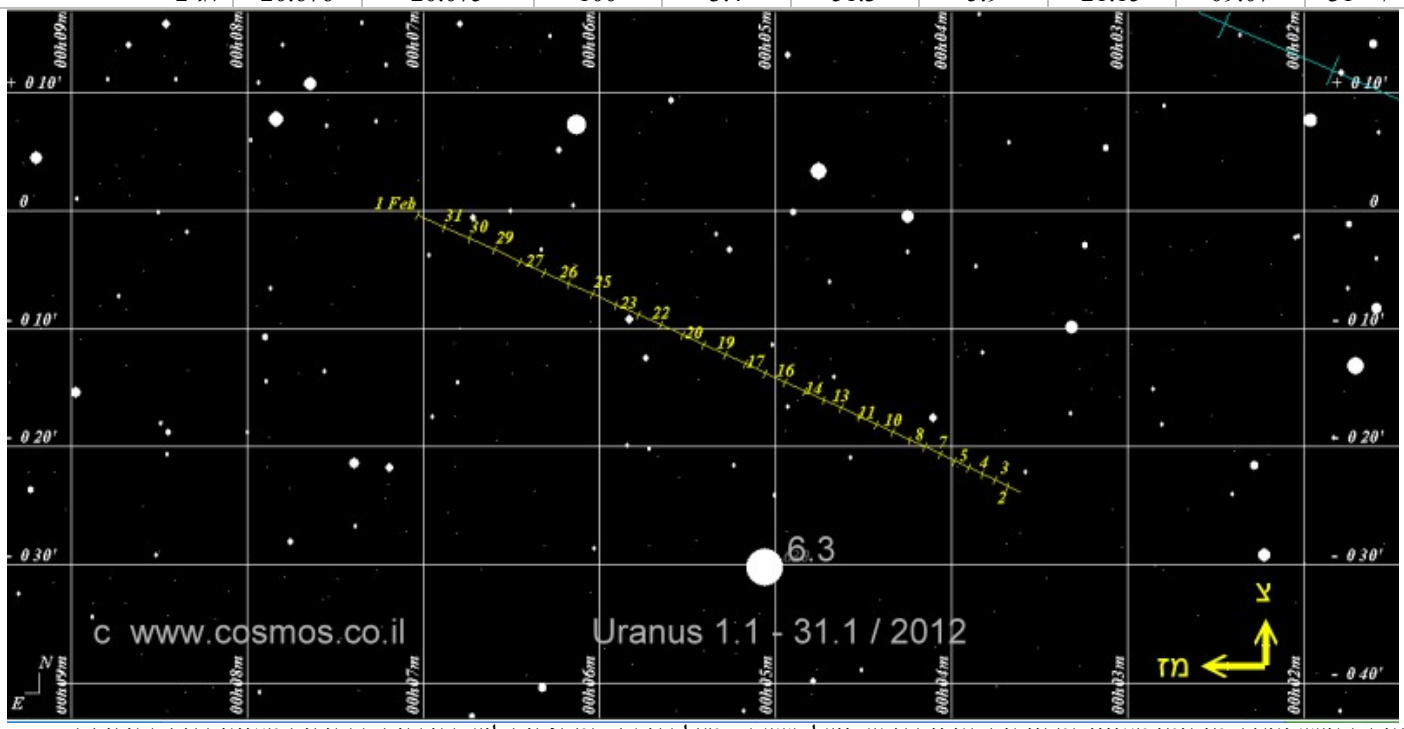
תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
1 / 1	01:07	12:31	0.7	71.6	16.6	99.8	9.692	9.957	בתולה
8 / 1	00:41	12:05	0.7	78.3	16.8	99.8	9.694	9.845	בתולה
15 / 1	00:15	11:38	0.7	85.1	17.0	99.7	9.696	9.73	בתולה
22 / 1	23:49	11:11	0.6	92	17.2	99.7	9.698	9.614	בתולה
29 / 1	23:22	10:44	0.6	99	17.4	99.7	9.7	9.498	בתולה

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

אורנוס

בתחילת הערב מצוי בדרום מערב. שוקע לקראת חצות. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
1 / 1	11:04	23:09	5.9	81	3.5	99.9	20.076	20.207	דגים
11 / 1	10:25	22:31	5.9	71	3.4	99.9	20.076	20.374	דגים
21 / 1	09:46	21:53	5.9	61.1	3.4	100	20.075	20.532	דגים
31 / 1	09:07	21:15	5.9	51.3	3.4	100	20.075	20.676	דגים



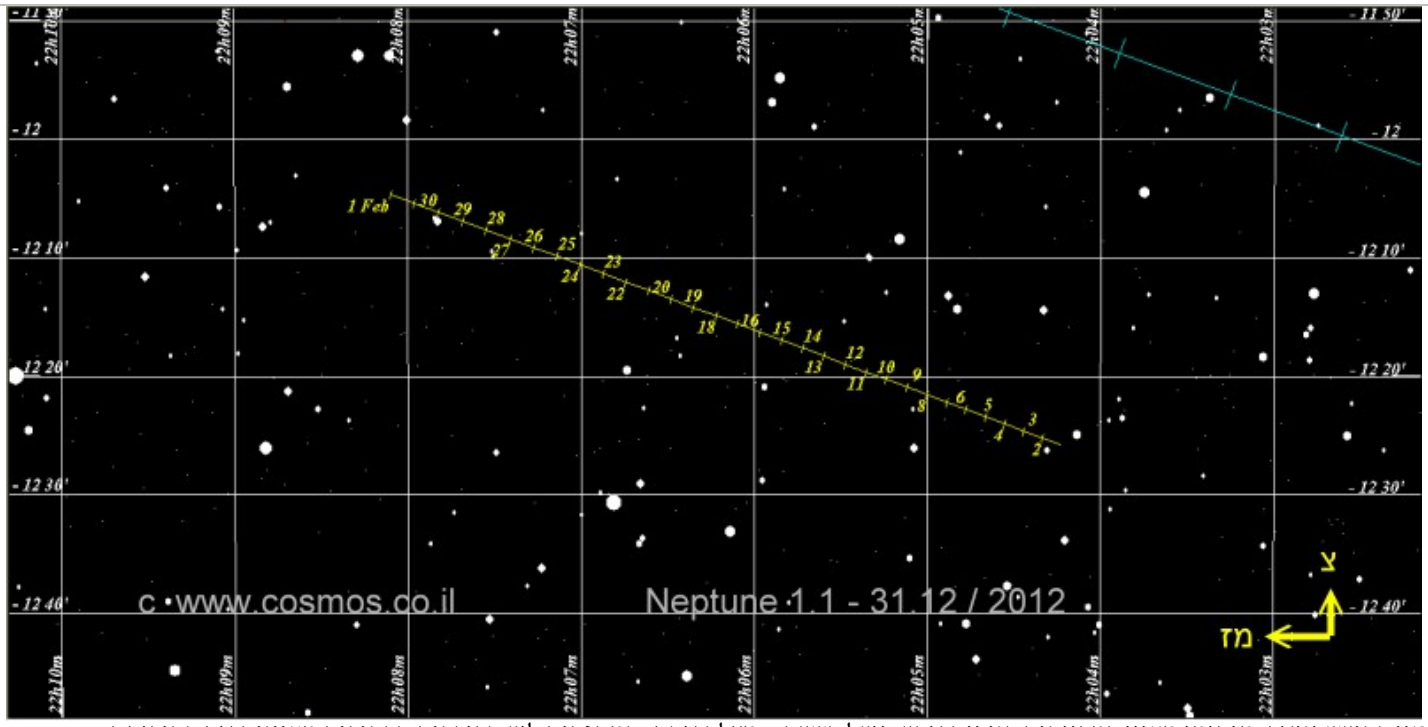
אורנוס בחודש ינואר. מיקומו מצויין במרווחים בני יום אחד. גודל השדה – מעלה אחת. המספרים ליד הכוכבים הבהירים מציינים את בהירותם
ראו מפה כללית של תנועת אורנוס במשך השנה בנספחים

נפטון

בתחילת הערב במערב. בסוף החודש מתקבץ עם השמש. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
1 / 1	09:35	20:39	7.9	49	2.2	100	30.002	30.638	דלי
11 / 1	08:56	20:01	8	39.1	2.2	100	30.002	30.759	דלי
21 / 1	08:17	19:23	8	29.3	2.2	100	30.002	30.856	דלי
31 / 1	07:39	18:45	8	19.4	2.2	100	30.001	30.929	דלי

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il



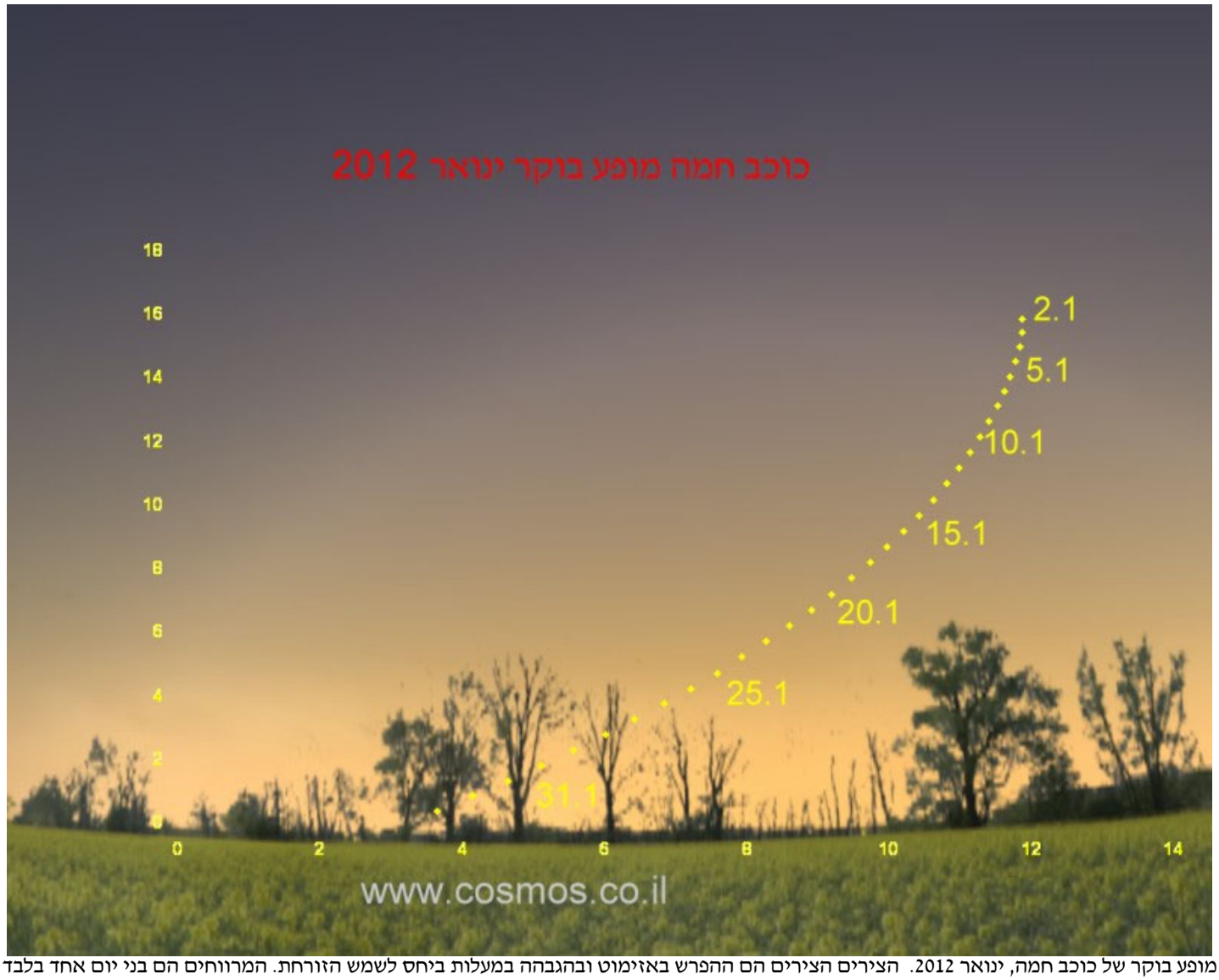
נפטון בחודש ינואר. מיקומו מצוין במרווחים בני יום אחד. גודל השדה – מעלה אחת. המספרים ליד הכוכבים הבהירים מציינים את בהירותם
ראו מפה כללית של תנועת נפטון במשך השנה בנספחים

פלוטו

בתחילת החודש לאחר התקבצות, לקראת סוף החודש כוכב בוקר. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
1 / 1	6.17	16.44	14.3	4.7	0.1	100	32.154	33.134	קשת
1 / 16	5.20	15.47	14.3	17.7	0.1	100	32.162	33.098	קשת
1 / 31	4.23	14.50	14.3	32.3	0.1	100	32.171	32.999	קשת

ערפילית ראש הסוס באוריון, IC434. נראית היטב בחודשי החורף. צילם: ערן זגייר



מופע בוקר של כוכב חמה, ינואר 2012. הצירים הצירים הם ההפרש באזימוט ובהגבהה במעלות ביחס לשמש הזורחת. המרווחים הם בני יום אחד בלבד

יומן השמים ינואר 2012 - כרונולוגי

יומן השמים ינואר 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
1 / 1	2.7 : 18	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
1 / 1	18 : 19	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ
1 / 2	48.1 : 21	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	104 Psc בהירות הכוכב 6.7	משקפת - טלסקופ
1 / 2	21 : 22	הירח באפוגיאה, מרחקו (ק"מ)	404578.1 מכדור הארץ	
1 / 3	19 : 2	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
1 / 3	13 : 4	הירח 4.4 מעלות צפונית לצדק		עין - משקפת
1 / 3	57.6 : 17	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.8 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
1 / 4		אסטרואיד יונומיה עומד		
1 / 4	0	אסטרואיד יונומיה עובר לתנועה קדומנית		
1 / 4	9.2 : 0	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	27 Ari בהירות הכוכב 6.2	משקפת - טלסקופ
1 / 4	20 9	שיא מטר מטאורים קואדרנטידים	28/12-12/1. הירח במופע 80%, שוקע בשעה 3 השיא עשוי להיות בין השעות 10-02 קז"ש 120 מקור – שביט C/1385U1? מהירות (ק"מ לשנייה) 41	עין
1 / 4	35.0 : 17	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	Botein = δ Ari בהירות הכוכב 4.4	משקפת - טלסקופ
1 / 4	40 : 19	הירח 46' דרומית לשביט Elenin 2010X1	השביט קלוש ביותר	
1 / 5	0	כדור הארץ בפריהליון	מרחק מהשמש (ק"מ) 147,097,212 (מרחק גיאוצנטרי)	
1 / 5	9 : 23	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
1 / 6	21.3 : 0	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	אירופה	טלסקופ
1 / 6	30 : 5	הירח בקשר היורד של מסלולו		
1 / 6	30 : 9	הירח 5.5 מעלות צפונית לאלדברן (α בשור)		עין - משקפת
1 / 6	23	הירח בנטייה צפוניית מירבית	נטייתו: 22.5 מעלות	
1 / 6	17.2 : 23	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
1 / 7	35.3 : 0	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו	טלסקופ
1 / 7	41 : 18	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	גניימד	טלסקופ
1 / 7	9.1 : 19	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	אירופה	טלסקופ
1 / 7	31.7 : 20	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	איו	טלסקופ
1 / 7	56.7 : 21	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	גניימד	טלסקופ
1 / 7	44.7 : 21	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	אירופה	טלסקופ
1 / 7	37.5 : 21	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	אירופה	טלסקופ
1 / 7	50.8 : 23	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	גניימד	טלסקופ
1 / 8	0.2 : 0	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	איו	טלסקופ
1 / 8	8.9 : 0	תופעות ירחי צדק : סוף צל	אירופה	טלסקופ
1 / 8	58 : 1	הירח 5.0 מעלות צפונית לאורנוס		משקפת - טלסקופ
1 / 8	45.6 : 17	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
1 / 8	58 : 19	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
1 / 8	4.3 : 19	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו	טלסקופ
1 / 8	56.1 : 19	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
1 / 8	14 : 21	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ
1 / 8	30 : 23	כוכב חמה בקשר היורד של מסלולו		
1 / 9	30 : 9	ירח מלא		
1 / 9	29.1 : 18	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	איו	טלסקופ

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

יומן השמים ינואר 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
1 / 9	18 : 49.5	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	אירופה	טלסקופ
1 / 10	2 : 5	אסטרואיד ווסטה ,2 צפונית לכוכב τ2 דלי (בהירות 4)		משקפת - טלסקופ
1 / 11		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	R Vir בהירותו וסיווגו הספקטרלי 6.9 M3.5e-M8.5e	משקפת
1 / 11		פלוטו בשולים הדרומיים של הצביר הפתוח M25	שוהה בצביר מ- 8/1 עד 14/1	טלסקופ
1 / 11	3 : 57.1	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	FX Cnc בהירות הכוכב 6.7	משקפת - טלסקופ
1 / 12		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	R Boo בהירותו וסיווגו הספקטרלי 7.2 M3e-M8e	משקפת
1 / 12	1 : 4	אסטרואיד הבה עומד		
1 / 12	9 : 20	שביט P/2006 T1 Levy בפריהליון.	מרחקו מהשמש 1.07 י.א	משקפת - טלסקופ
1 / 12	12 : 37	הירח 6 מעלות דרומית לרגולוס (α באריה)		עין - משקפת
1 / 12	16	שביט P/2006 T1 Levy בקשר היורד של מסלולו.		
1 / 12	22 : 53.3	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	RX Sex בהירות הכוכב 6.7 מערכת בת 3 כוכבים	משקפת - טלסקופ
1 / 12	23 : 33.1	התכסות כוכב באסטרואיד	Hebe בהירות הכוכב 10 מרכז וצפון	טלסקופ - צילום
1 / 13		אסטרואיד הבה עובר לתנועה אחורנית		
1 / 13		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	R Cas בהירותו וסיווגו הספקטרלי 12.6 M6e-MI0e	טלסקופ - צילום
1 / 13		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	V Cnc בהירותו וסיווגו הספקטרלי 12.8 S0e-S7,9e	טלסקופ - צילום
1 / 13	5 : 18	מאדים ״15 צפונית לכוכב SAO118946 בהירות 6.5		טלסקופ
1 / 13	14	כוכב חמה 4.6 מעלות דרומית לפלוטו		טלסקופ
1 / 13	17 : 52	נוגה 1.1 מעלות דרומית לנפטון	שוקעים בשעה 19:49	עין - משקפת
1 / 14	3 : 31.9	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.8	משקפת - טלסקופ
1 / 14	3 : 0	כוכב חמה בצביר M22	זריחה בשעה 5:45. באור הדמדומים. יקשה לראות את הצביר	עין - משקפת
1 / 14	20 : 24.6	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	גנימד	טלסקופ
1 / 14	21 : 41.5	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	אירופה	טלסקופ
1 / 14	22 : 25.3	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	איו	טלסקופ
1 / 14	22 : 36.7	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	גנימד	טלסקופ
1 / 15	0 : 20.8	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	אירופה	טלסקופ
1 / 15	0 : 10.2	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	אירופה	טלסקופ
1 / 15	1 : 16	אסטרואיד ארוס 1.5 מעלות מערבית לגלקסיה M105		טלסקופ
1 / 15	1 : 10.9	התכסות כוכב באסטרואיד	Tenojoki בהירות הכוכב 12.4 גבול הצפון	טלסקופ - צילום
1 / 15	5 : 24	היפריון בריחוק מזרחי מירבי משבתאי	בהירותו <14 מרוחק כ-3.8′	צילום
1 / 15	19 : 40	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
1 / 15	21 : 0.3	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו	טלסקופ
1 / 15	21 : 50.6	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
1 / 15	22 : 0	אסטרואיד ארוס ,32 מערבית לגלקסיה M95		טלסקופ
1 / 15	23 : 10	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ
1 / 16		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	V Cas בהירותו וסיווגו הספקטרלי 12.2 M5e-M8e	טלסקופ
1 / 16	5 : 37.5	התכסות כוכב באסטרואיד	Vladimir בהירות הכוכב 9.6 אשקלון, צפון הנגב	טלסקופ - צילום
1 / 16	7	אסטרואיד ארוס עומד		
1 / 16	9 : 34	הירח 2.6 מעלות דרומית לספיקה (α בבתולה)	יוצרים משולש עם שבתאי הצפוני	עין - משקפת
1 / 16	11 : 8	רבע אחרון של הירח		

יומן השמים ינואר 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

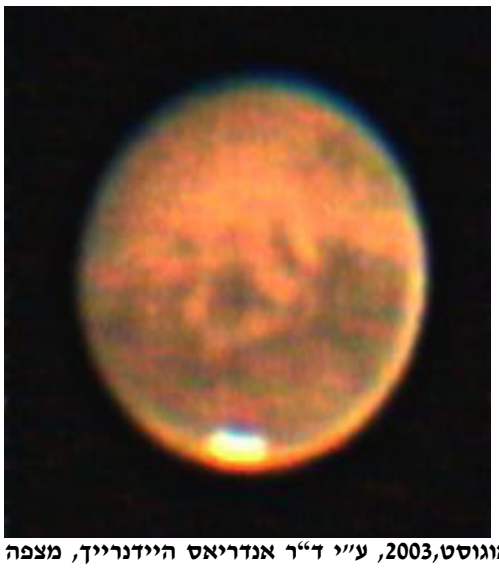
תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
1 / 16	10 : 18	הירח 6.6 מעלות דרומית לשבתאי	משולש עם ספיקה (α בתולה) ממערב	עין - משקפת
1 / 16	46.2 : 18	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	אירופה	טלסקופ
1 / 16	1.2 : 19	התכסות כוכב באסטרואיד	La Paz בהירות הכוכב 11.6 מרכז וצפון	טלסקופ - צילום
1 / 16	1.2 : 19	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	אירופה	טלסקופ
1 / 16	24.5 : 20	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	איו	טלסקופ
1 / 16	28.5 : 21	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	אירופה	טלסקופ
1 / 17		אסטרואיד ארוס עובר לתנועה אחורנית		
1 / 17	46.4 : 1	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.6	משקפת - טלסקופ
1 / 17	32 : 2	התכסות כוכב באסטרואיד	Klio בהירות הכוכב 9.4 מרכז וצפון הנגב	טלסקופ - צילום
1 / 17	39 : 17	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ
1 / 17	22	אסטרואיד ארוס בפריהליון. מרחקו מהשמש (1.1331 י.א)	בהירותו 8.8	
1 / 17	18 : 23	הירח בפריגיאה, מרחקו (ק"מ)	369886.7 מכדור הארץ	
1 / 18	7	כוכב חמה באפהליון	מרחקו מהשמש (י.א) 0.46670	
1 / 18	3.2 : 18	תופעות ירחי צדק : סוף צל	גנימד	טלסקופ
1 / 18	51.7 : 20	התכסות כוכב באסטרואיד	Mandeville בהירות הכוכב 11.4 מרכז וצפון	טלסקופ - צילום
1 / 19	2	אסטרואיד ארוס בקשר היורד של מסלולו		
1 / 19	10 : 14	הירח 3.7 מעלות צפונית לאנטרס (α בעקרב)		עין - משקפת
1 / 19	22	הירח בקשר העולה של מסלולו		
1 / 20	4	הירח בנטייה דרומית מירבית	נטייתו: -22.4 מעלות	
1 / 20	34.5 : 17	התכסות כוכב בנוגה	בהירות הכוכב 6.9	טלסקופ - צילום
1 / 21	42 : 16	הירח 2 מעלות דרומית לפלוטו	קרוב לשמש - באור הדמדומים	
1 / 22		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	R Hya בהירותו וסיווגו הספקטרלי 4.5 M6e-M9eS	עין – משקפת
1 / 22		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	R Aqr בהירותו וסיווגו הספקטרלי 6.5 M5e-M8.5e+PeC	משקפת
1 / 22		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	R LMi בהירותו וסיווגו הספקטרלי 7.1 M6.5e-M9.0e	משקפת
1 / 22	19 : 12	הירח 4.1 מעלות דרומית לכוכב חמה	קרוב מדי לשמש	
1 / 22	35.6 : 21	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
1 / 22	56.4 : 22	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו	טלסקופ
1 / 22	46.2 : 23	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
1 / 23	5 : 4	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
1 / 23	39 : 9	מולד הירח		
1 / 23	48.9 : 18	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	איו	טלסקופ
1 / 23	52 : 18	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	אירופה	טלסקופ
1 / 23	40.4 : 21	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	אירופה	טלסקופ
1 / 23	24.7 : 21	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	אירופה	טלסקופ
1 / 23	19.8 : 22	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	איו	טלסקופ
1 / 24		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	V Oph בהירותו וסיווגו הספקטרלי 10.2 N3e(C6,3e)	טלסקופ
1 / 24	4	שביט P/2006 T1 Levy מצוי 24° צפונית ל-η אריידנוס (בהירות 3.5)		משקפת - טלסקופ
1 / 24	38.5 : 5	התכסות כוכב באסטרואיד	Alkeste בהירות הכוכב 11.8 גבול הצפון	טלסקופ - צילום
1 / 24	15.4 : 18	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
1 / 24	35.1 : 19	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ
1 / 24	22	מאדים עומד		

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

יומן השמים ינואר 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר						דרגת קושי
1 / 25		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	S Her	בהירותו וסיווגו הספקטרלי		12.6	M2e-M8.8e		טלסקופ - צילום
1 / 25		מאדים עובר לתנועה אחורנית							
1 / 25	3 : 46.6	התכסות כוכב באסטרואיד	1977 UO5	בהירות הכוכב		11.9	צפון הנגב		טלסקופ - צילום
1 / 25	9 : 14	הירח 4.7 מעלות צפונית לנפטון							עין - משקפת
1 / 25	18 : 38.7	תופעות ירחי צדק : סוף צל	אירופה						טלסקופ
1 / 25	20 : 24	היפריון בריחוק מערבי מירבי משבתאי	בהירותו <14	מרוחק כ-3.5'					צילום
1 / 25	20 : 15.8	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	גנימד						טלסקופ
1 / 25	22 : 6.2	תופעות ירחי צדק : סוף צל	גנימד						טלסקופ
1 / 26	0 : 55	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום							עין - משקפת
1 / 27	18 : 31.0	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	19 Psc	בהירות הכוכב		5			משקפת - טלסקופ
1 / 28	21 : 44	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום							עין - משקפת
1 / 29	23 : 32.1	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו						טלסקופ
1 / 30		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	U Cyg	בהירותו וסיווגו הספקטרלי		10.7	NPe(C7,2e-C9,2)		טלסקופ
1 / 30	11 : 51	הירח 3.8 מעלות צפונית לצדק							עין - משקפת
1 / 30	19 : 43	הירח באפוגיאה, מרחקו (ק"מ)	404323.4	מכדור הארץ					
1 / 30	20 : 44.9	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	איו						טלסקופ
1 / 30	21 : 32.5	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	אירופה						טלסקופ
1 / 31	3	אסטרואיד ארוס בקרבה מרבית לכדור הארץ (0.1787 י.א)		בהירותו 8.6					
1 / 31	6 : 10	רבע ראשון של הירח							
1 / 31	18 : 33	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום							עין - משקפת
1 / 31	18 : 1.5	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו						טלסקופ
1 / 31	19 : 21.6	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו						טלסקופ
1 / 31	20 : 12.3	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו						טלסקופ
1 / 31	21 : 31.2	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו						טלסקופ



אזורים שונים על פני מאדים המגיע בחודש ינואר 2012 לניגוד. צולם בעת הניגוד של המאדים בחודש אוגוסט,2003, ע"י ד"ר אנדריאס היידנרייך, מצפה הכוכבים בגבעתיים

פברואר 2012

טבלאות שמש, ירח וכוכבי לכת

שמש – זריחה, צהירה, שקיעה ודמדומים - פברואר 2012									
תאריך	זריחה	צהירה	שקיעה	תחילת דמדומי בוקר			סוף דמדומי ערב		
				אזרחיים	ימיים	אסטרונומים	אזרחיים	ימיים	אסטרונומים
3 / 2	06:34	11.54	17:17	6.07	5.38	5.09	17.40	18.10	18.38
6 / 2	06:32	11.54	17:20	6.05	5.36	5.08	17.43	18.12	18.41
9 / 2	06:29	11.54	17:22	6.03	5.34	5.06	17.46	18.14	18.43
12 / 2	06:27	11.54	17:25	6.01	5.32	5.03	17.48	18.17	18.45
15 / 2	06:24	11.54	17:28	5.58	5.29	5.01	17.51	18.19	18.48
18 / 2	06:21	11.54	17:30	5.55	5.27	4.58	17.53	18.22	18.50
21 / 2	06:18	11.54	17:33	5.52	5.24	4.56	17.55	18.24	18.52
24 / 2	06:15	11.54	17:35	5.49	5.21	4.53	17.58	18.26	18.54
27 / 2	06:11	11.53	17:38	5.46	5.18	4.49	17.60	18.28	18.57

שמש – נתונים פיזיקליים, פברואר 2012									
תאריך 2012	עלייה ישרה	נטייה	אורך אמיתי	אנומליה	מרחק מכדור הארץ (י.א)	קוטר זוויתי דקות קשת	משוואת הזמן m:s	זמן כוכבים מקומי
3 / 2	21h03m02.56s	-16 49' 42.7"	311.24	28.09	0.9855	32.46	-13.42	9 h 10 m
6 / 2	21h15m10.29s	-15 56' 23.8"	313.58	30.43	0.9860	32.45	-14	9 h 21.8 m
9 / 2	21h27m10.68s	-15 00' 37.2"	316.76	33.61	0.9865	32.44	-14.11	9 h 33.6 m
12 / 2	21h39m04.00s	-14 02' 33.4"	320.71	37.56	0.9870	32.42	-14.15	9 h 45.5 m
15 / 2	21h50m50.58s	-13 02' 23.3"	324.98	41.83	0.9876	32.39	-14.11	9 h 57.3 m
18 / 2	22h02m30.71s	-12 00' 17.9"	328.94	45.79	0.9882	32.36	-14.01	10 h 9.1 m
21 / 2	22h14m04.68s	-10 56' 28.8"	332.14	49.00	0.9889	32.34	-13.45	10 h 20.9 m
24 / 2	22h25m32.77s	-09 51' 07.8"	334.50	51.35	0.9895	32.33	-13.22	10 h 32.8 m
27 / 2	22h36m55.31s	-08 44' 26.3"	336.30	53.15	0.9902	32.31	-12.55	10 h 44.6 m

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

הירח – פברואר 2012

תאריך 2012	זריחה	צהירה	שקיעה	מרחק מכדור הארץ (ק"מ)	בהירות	אלונגציה	חלק מואר %	קבוצת כוכבים בה שוהה הירח	ליברציה %	זווית מצב (מע' מהצפון בכוון מזרח)
2 / 1	11:32	18:40	00:56	402269	-10.3	97.2	56.4	טלה	3.1	146
2 / 2	12:16	19:29	01:50	398985	-10.7	108.1	65.7	שור	3.3	112.6
2 / 3	13:06	20:20	02:43	394654	-11.1	119.2	74.5	שור	4.2	88.3
2 / 4	14:00	21:12	03:33	389560	-11.4	130.6	82.6	שור	5.3	73
2 / 5	14:59	22:05	04:21	384068	-11.8	142.4	89.6	תאומים	6.3	62.5
2 / 6	16:00	22:57	05:05	378592	-12.1	154.4	95.1	תאומים	7.1	54.1
2 / 7	17:04	23:48	05:47	373561	-12.5	166.5	98.6	סרטן	7.6	46.6
2 / 8	18:08	-----	06:25	369362	-12.7	175	99.8	סרטן	7.8	39.4
2 / 9	19:13	00:39	07:02	366294	-12.5	165.6	98.4	סקסטנט	7.6	32.1
2 / 10	20:19	01:29	07:38	364528	-12.2	152.7	94.5	אריה	7.2	24.4
2 / 11	21:25	02:20	08:15	364090	-11.8	139.4	88	בתולה	6.4	15.7
2 / 12	22:32	03:12	08:54	364871	-11.4	126	79.5	בתולה	5.4	5.2
2 / 13	23:38	04:06	09:36	366665	-11	112.7	69.4	בתולה	4.4	351.2
2 / 14	-----	05:02	10:22	369222	-10.6	99.5	58.3	מאזניים	3.4	330.2
2 / 15	00:44	06:00	11:14	372296	-10.1	86.4	47	מאזניים	3	299.3
2 / 16	01:46	06:58	12:10	375682	-9.5	73.6	36	נושא-נחש	3.3	267.4
2 / 17	02:43	07:56	13:10	379236	-8.9	60.9	25.8	קשת	4.2	245.9
2 / 18	03:34	08:51	14:12	382868	-8.2	48.5	16.9	קשת	5.3	233.3
2 / 19	04:20	09:45	15:14	386529	-7.4	36.2	9.7	קשת	6.3	225.7
2 / 20	05:00	10:35	16:15	390184	-5.9	24.3	4.5	גדי	7.1	220.6
2 / 21	05:36	11:22	17:14	393785	-4.7	12.8	1.3	דלי	7.7	217
2 / 22	06:09	12:07	18:12	397255	-4.1	4.6	0.2	דלי	7.8	214
2 / 23	06:41	12:51	19:08	400471	-4.6	12	1.1	דגים	7.6	211
2 / 24	07:11	13:34	20:03	403268	-5.6	22.8	3.9	דגים	7	207.4
2 / 25	07:43	14:17	20:58	405452	-7.1	33.7	8.5	דגים	6.2	202.2
2 / 26	08:15	15:01	21:52	406815	-7.9	44.5	14.4	דגים	5	193.8
2 / 27	08:50	15:46	22:46	407164	-8.5	55.3	21.6	טלה	3.9	178.8
2 / 28	09:28	16:32	23:40	406342	-9	66	29.8	טלה	3.1	151.6
2 / 29	10:10	17:20	-----	404253	-9.5	76.8	38.7	שור	3.2	116.3

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הראֿה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דואֿל: astronomy@cosmos.co.il

כוכב חמה

מרבית החודש מתקבץ עם השמש. לאחר מכן כוכב ערב. ראו איורים גרפים של מופעי הערב של כוכב חמה באתר בדף:
http://education.org.il/education/mercury.htm

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
2 / 3	06:33	16:57	-1.2	3.8	4.8	99.4	0.4333	1.4117	גדי
2 / 6	06:38	17:11	-1.4	2.3	4.8	99.8	0.4199	1.4031	גדי
2 / 9	06:42	17:25	-1.5	2.3	4.8	99.8	0.4047	1.3884	גדי
2 / 12	06:46	17:39	-1.4	4	4.9	99.2	0.3882	1.3668	גדי
2 / 15	06:49	17:53	-1.4	6.2	5.0	97.9	0.371	1.3373	דלי
2 / 18	06:52	18:08	-1.3	8.6	5.2	95.5	0.3537	1.2989	דלי
2 / 21	06:54	18:23	-1.2	11	5.4	91.5	0.3375	1.2507	דלי
2 / 24	06:55	18:37	-1.2	13.3	5.6	85.4	0.3235	1.192	דלי
2 / 27	06:55	18:49	-1	15.5	6.0	76.9	0.3133	1.1231	דגים

נוגה

כוכב ערב. נראה מעל האופק המערבי עם השקיעה. ראו איורים גרפיים של מופעי נוגה באתר בדף: http://education.org.il/education/venus.htm

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
2 / 3	08:35	20:26	-4.1	40.2	15.3	73.6	0.7221	1.0936	דלי
2 / 6	08:32	20:31	-4.1	40.7	15.5	72.6	0.7217	1.0739	דגים
2 / 9	08:29	20:36	-4.1	41.2	15.8	71.6	0.7214	1.054	דגים
2 / 12	08:25	20:40	-4.1	41.7	16.1	70.6	0.721	1.0338	דגים
2 / 15	08:22	20:45	-4.1	42.2	16.5	69.5	0.7206	1.0133	דגים
2 / 18	08:19	20:50	-4.2	42.6	16.8	68.4	0.7203	0.9927	דגים
2 / 21	08:16	20:54	-4.2	43.1	17.2	67.3	0.72	0.9717	דגים
2 / 24	08:12	20:59	-4.2	43.5	17.5	66.2	0.7197	0.9506	דגים

מאדים

לקראת ניגוד. נראה מרבית שעות הלילה

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
2 / 5	19:59	08:40	-0.7	143.1	12.2	96.7	1.6654	0.7681	אריה
2 / 10	19:38	08:22	-0.8	149.1	12.6	97.6	1.6658	0.7404	אריה
2 / 15	19:13	07:59	-0.9	155.3	13.1	98.4	1.666	0.7168	אריה
2 / 20	18:46	07:36	-1	161.7	13.4	99.1	1.6659	0.698	אריה
2 / 25	18:17	07:11	-1.1	168.2	13.7	99.6	1.6656	0.6844	אריה

צדק

נראה בשעות הערב המוקדמות מדרום לזניט

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
2 / 5	10:16	23:23	-2.3	77.6	38.6	99.1	4.9787	5.096	טלה
2 / 12	09:51	22:59	-2.3	71.5	37.8	99.1	4.98	5.2046	טלה
2 / 19	09:27	22:37	-2.2	65.5	37.1	99.2	4.9814	5.3096	טלה
2 / 26	09:02	22:15	-2.2	59.6	36.4	99.3	4.9827	5.4099	טלה

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

שבתאי

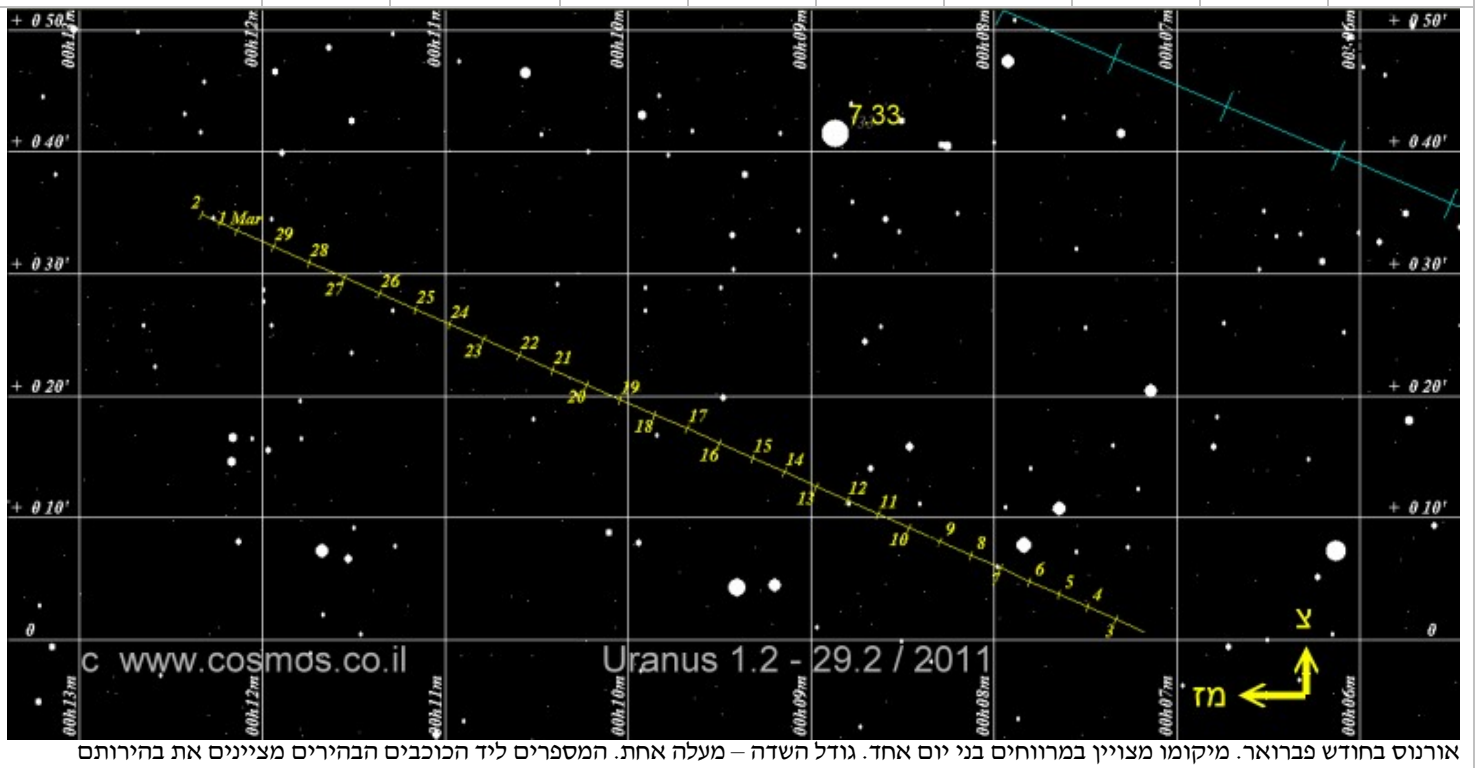
זורח במזרח. צוהר לקראת הבוקר מדרום לזניט

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
2 / 5	22:54	10:17	0.6	106	17.6	99.8	9.702	9.384	בתולה
2 / 12	22:27	09:49	0.5	113.1	17.8	99.8	9.704	9.275	בתולה
2 / 19	21:58	09:21	0.5	120.2	18.0	99.8	9.706	9.171	בתולה
2 / 26	21:30	08:53	0.5	127.4	18.2	99.8	9.708	9.074	בתולה

אורנוס

בתחילת הערב מצוי במערב. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
2 / 10	08:29	20:37	5.9	41.6	3.4	100	20.074	20.801	דגים
2 / 20	07:51	20:00	5.9	32	3.4	100	20.074	20.906	דגים



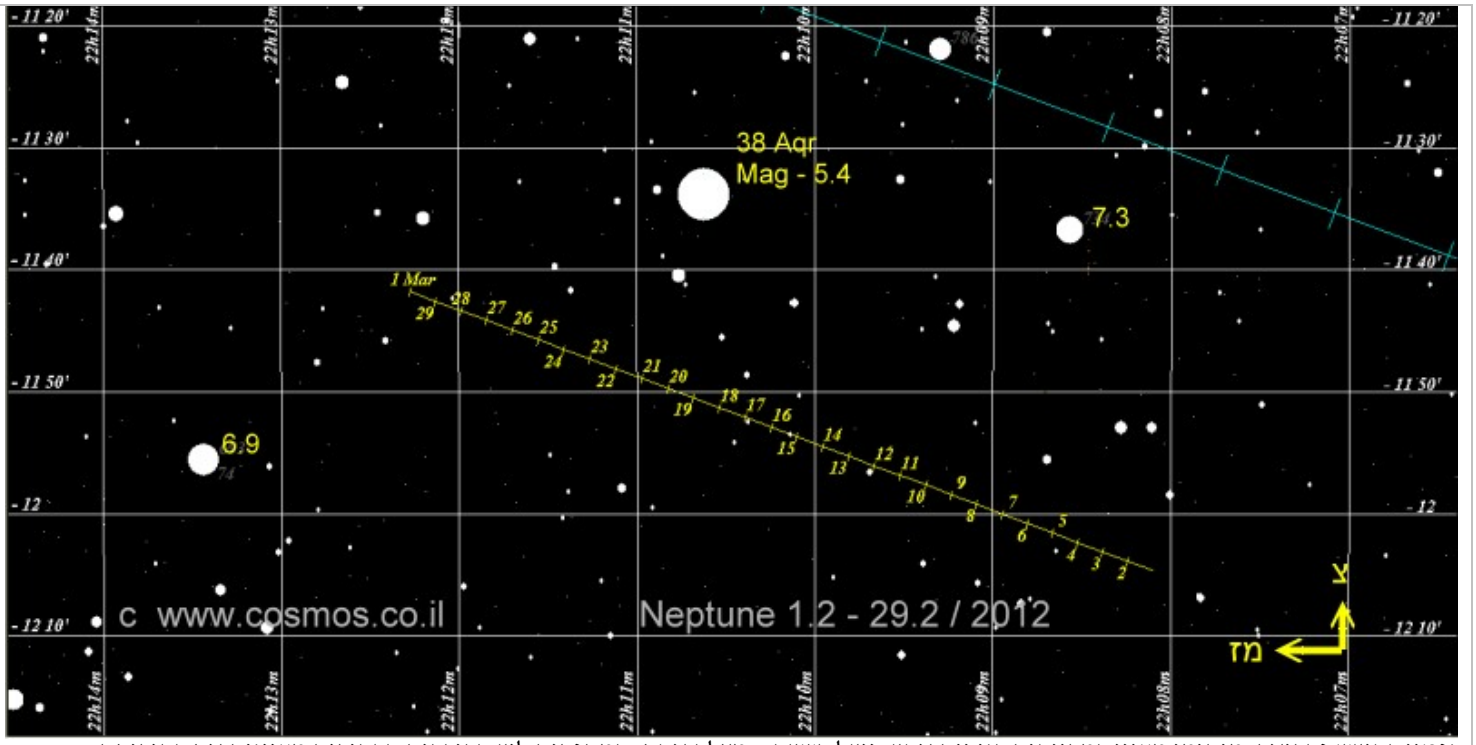
אורנוס בחודש פברואר. מיקומו מצויין במרווחים בני יום אחד. גודל השדה – מעלה אחת. המספרים ליד הכוכבים הבהירים מציינים את בהירותם
ראו מפה כללית של תנועת אורנוס במשך השנה בנספחים

נפטון

מתקבץ עם השמש. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
2 / 10	07:00	18:07	8	9.7	2.2	100	30.001	30.973	דלי
2 / 20	06:22	17:30	8	0.6	2.2	100	30.001	30.989	דלי

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il



נפטון בחודש פברואר. מיקומו מצוין במרווחים בני יום אחד. גודל השדה – מעלה אחת. המספרים ליד הכוכבים הבהירים מציינים את בהירותם
ראו מפה כללית של תנועת נפטון במשך השנה בנספחים

פלוטו

כוכב בוקר. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
2 / 15	3:25	13:53	14.3	47	0.1	100	32.179	32.845	קשת

הערפילית הגדולה באוריון, M42, הנראית גם בעין ובמשקפות שדה, נראית בתחילת הערב מעל האופק הדרומי. צילום: מיכאל צוקראן

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

יומן השמים פברואר 2012 - כרונולוגי

יומן השמים פברואר 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
2 / 1	6 : 4	התכסות כוכב באסטרואיד	1998 RE בהירות הכוכב 11.8 צפון הנגב	טלסקופ - צילום
2 / 1	18 : 13.8	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	22 Tau בהירות הכוכב 6.1 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
2 / 1	18 : 43.8	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	גנימד	טלסקופ
2 / 1	18 : 51.1	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	אירופה	טלסקופ
2 / 1	18 : 44.1	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	איו	טלסקופ
2 / 1	18 : 41.3	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	אירופה	טלסקופ
2 / 1	20 : 57	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	גנימד	טלסקופ
2 / 1	21 : 14.7	תופעות ירחי צדק : סוף צל	אירופה	טלסקופ
2 / 2	6	הירח בקשר היורד של מסלולו		
2 / 2	14 : 56	הירח 5.3 מעלות צפונית לאלדברן (α בשור)		עין - משקפת
3 / 2		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	T Hya בהירותו וסיווגו הספקטרלי 12.6 M3e-M9:e	טלסקופ - צילום
3 / 2	8	הירח בנטייה צפונית מירבית	נטייתו: 22.4 מעלות	
3 / 2	12 : 32	שביט C/2001 P1 Gerrad מצוי 30° מערבית לצביר הכדורי M92		משקפת - טלסקופ
3 / 2	20 : 50	הירח מכסה את M1	אינפורמטיבי בלבד. בלתי אפשרי לצפייה	
3 / 2	22	אסטרואיד אסטריאה עומד		
4 / 2		אסטרואיד אסטריאה עובר לתנועה אחרונית		
4 / 2	0 : 7.4	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.4 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
4 / 2	8 : 43	אסטרואיד פלורה עומד		
4 / 2	20 : 7.1	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	15 Gem בהירות הכוכב 6.7 מערכת מרובת כוכבים	משקפת - טלסקופ
5 / 2		אסטרואיד פלורה עובר לתנועה אחרונית		
5 / 2	3	כוכב חמה בריחוק דרומי מירבי מהמילקה. מרחקו 2 מעלות		
5 / 2	4 : 2.7	התכסות כוכב באסטרואיד	Wodan בהירות הכוכב 11.6 צפון הארץ	טלסקופ - צילום
5 / 2	11 : 24	היפריון בריחוק מזרחי מירבי משבתאי	בהירותו <14 מרוחק כ-3.5'	צילום
6 / 2	2 : 0.8	התכסות כוכב באסטרואיד	Jones בהירות הכוכב 12.5 מרכז הארץ	טלסקופ - צילום
6 / 2	5 : 10.3	התכסות כוכב באסטרואיד	1999 RU208 בהירות הכוכב 11.1 צפון הנגב	טלסקופ - צילום
6 / 2	20 : 4.2	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	23 Cnc בהירות הכוכב 6.4	משקפת - טלסקופ
6 / 2	22 : 41.9	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	איו	טלסקופ
6 / 2	23 : 54	ירח מלא		
7 / 2	2 : 53.4	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	29 Cnc בהירות הכוכב 5.9 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
7 / 2	12 : 30	כוכב חמה בהתקבצות עליונה	חולף 2 מעלות דרומית לשמש	
7 / 2	19 : 59.2	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
7 / 2	21 : 17.6	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו	טלסקופ
7 / 2	22 : 10.2	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
8 / 2		כוכב חמה עובר להיות כוכב ערב		
8 / 2	14	שבתאי עומד		
8 / 2	17 : 12	יפטוס בריחוק מערבי מירבי משבתאי	מרחקו 9.1' בהירותו 10.5 מפנה אלינו את צדו הבהיר	טלסקופ - צילום
8 / 2	18 : 13	הירח 5.6 מעלות דרומית לרגולוס (α באריה)		עין - משקפת
8 / 2	18 : 51.7	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	אירופה	טלסקופ
8 / 2	20 : 39.5	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	איו	טלסקופ
8 / 2	21 : 27.2	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	אירופה	טלסקופ

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

יומן השמים פברואר 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
2 / 8	21 : 21	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	אירופה	טלסקופ
2 / 8	22 : 53.4	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	גנימד	טלסקופ
2 / 9		שבתאי עובר לתנועה אחורנית		
2 / 9	17 : 56.2	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ
2 / 10	0 : 4.8	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	62 Leo בהירות הכוכב 6	משקפת - טלסקופ
2 / 10	4 : 9	נוגה 18′ צפונית לאורנוס	שוקעים בשעה 20:35. מרחק זוויתי בשקיעה 27′	עין - משקפת
2 / 10	14	שביט P/2006 T1 Levy מצוי 2 מעלות דרומית לצביר הכדורי M79		משקפת - טלסקופ
2 / 10	18 : 45.1	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	אירופה	טלסקופ
2 / 10	23 : 54.7	התכסות כוכב באסטרואיד	Salli בהירות הכוכב 11 צפון הנגב	טלסקופ - צילום
2 / 11	20 : 35	הירח בפריגיאה, מרחקו (ק״מ)	367926 מכדור הארץ	
2 / 11	21 : 20.7	התכסות כוכב באסטרואיד	Urania בהירות הכוכב 9.6 גבול הצפון	טלסקופ - צילום
2 / 11	23 : 37.6	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.5 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
2 / 12		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	T Aqr בהירותו וסיווגו הספקטרלי 13.1 M2e-M5e	טלסקופ - צילום
2 / 12	5 : 51	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
2 / 12	14 : 39	הירח 2.0 מעלות דרומית לספיקה (α בבתולה)	יוצרים משולש עם שבתאי הצפוני	עין - משקפת
2 / 12	18 : 6.9	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	גנימד	טלסקופ
2 / 12	19 : 58.8	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	גנימד	טלסקופ
2 / 12	21 : 29	הירח 6.0 מעלות דרומית לשבתאי	משולש עם ספיקה (α בתולה) ממערב	עין - משקפת
2 / 14	8	כוכב חמה 1.2 מעלות דרומית לנפטון		עין - משקפת
2 / 14	19 : 4	רבע אחרון של הירח		
2 / 14	21 : 57.8	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
2 / 15		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	V Mon בהירותו וסיווגו הספקטרלי 7 M5e-M8e(Se)	משקפת
2 / 15	2 : 40	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
2 / 15	19 : 8	הירח 4.1 מעלות צפונית לאנטרס (α בעקרב)		עין - משקפת
2 / 15	19 : 9.3	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	איו	טלסקופ
2 / 15	21 : 33	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	אירופה	טלסקופ
2 / 15	22 : 34.9	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	איו	טלסקופ
2 / 16		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	U Her בהירותו וסיווגו הספקטרלי 7.5 M6.5e-M9.5e	משקפת
2 / 16	2 : 7	היפריון בריחוק מערבי מירבי משבתאי	בהירותו <14 מרוחק כ-3.5′	צילום
2 / 16	4 : 32.7	התכסות כוכב באסטרואיד	Aurelia בהירות הכוכב 11.2 גבול הצפון	טלסקופ - צילום
2 / 16	6	נוגה בקשר העולה של מסלולו		
2 / 16	10	הירח בנטייה דרומית מירבית	נטייתו: -22.3 מעלות	
2 / 16	11	הירח בקשר העולה של מסלולו		
2 / 16	18 : 38.6	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
2 / 16	19 : 52.2	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ
2 / 17	18 : 57.4	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	אירופה	טלסקופ
2 / 17	18 : 55	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	אירופה	טלסקופ
2 / 17	19 : 43.4	התכסות כוכב באסטרואיד	Hertzsprung בהירות הכוכב 11.6 צפון הנגב, מדבר יהודה	טלסקופ - צילום
2 / 17	21 : 23.7	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	אירופה	טלסקופ
2 / 17	22 : 6	הירח 1.7 מעלות דרומית לפלוטו		טלסקופ
2 / 17	23 : 30	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β		עין -

יומן השמים פברואר 2012

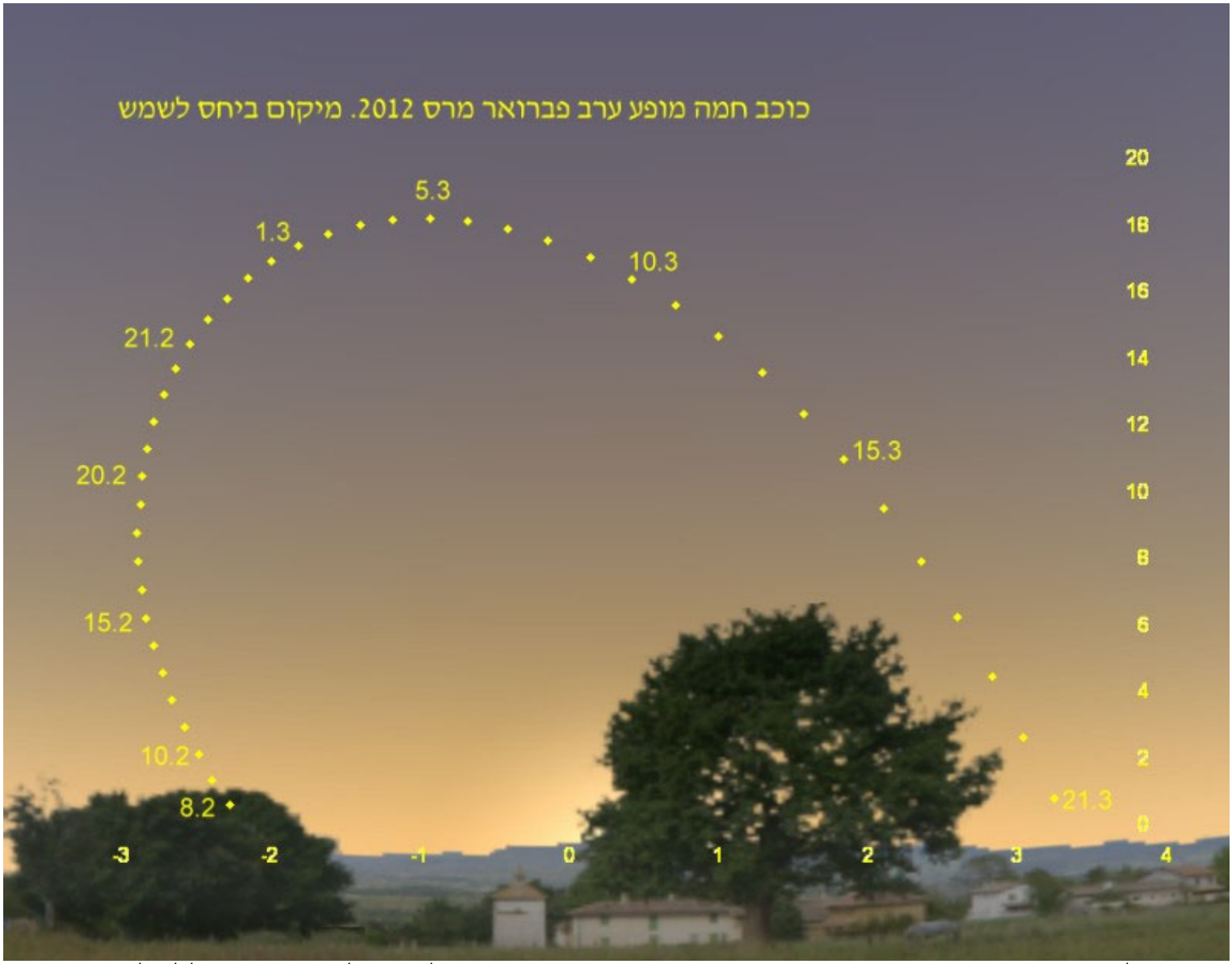
תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר					דרגת קושי
		פרסאוס) במינימום						משקפת
2 / 18	1 : 35	אסטרואיד פלורה ′12 צפונית לגלקסיה NGC4586 (בהירות 12.2)						טלסקופ - צילום
2 / 19	19 : 16.3	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	גנימד					טלסקופ
2 / 19	21 : 47	התכסות כוכב באסטרואיד	Cook	בהירות הכוכב	11.6	מטולה		טלסקופ - צילום
2 / 19	22 : 44	נפטון בהתקבצות עליונה	חולף ′32 דרומית לשמש					
2 / 19	22 : 9.7	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	גנימד					טלסקופ
2 / 20		נפטון עובר להיות כוכב בוקר						
2 / 20	1 : 55.4	התכסות כוכב בשבתאי	בהירות הכוכב	10.9				טלסקופ - צילום
2 / 20	20 : 19	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום						עין - משקפת
2 / 21	19 : 10.9	התכסות כוכב באסטרואיד	Bagration	בהירות הכוכב	10.6	אשקלון מדבר יהודה		טלסקופ - צילום
2 / 21	22 : 16	הירח 5.1 מעלות צפונית לנפטון	קרוב מדי לשמש					
2 / 22	0 : 35	מולד הירח						
2 / 22	15	אסטרואיד פאלאס ′26 דרומית לסעדאלמליכ (α דלי)						משקפת - טלסקופ
2 / 22	21 : 8.1	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	איו					טלסקופ
2 / 23	3 : 21	הירח 5.1 מעלות דרומית לכוכב חמה	קרוב מדי לשמש					
2 / 23	17 : 8	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום						עין - משקפת
2 / 23	18 : 27	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו					טלסקופ
2 / 23	19 : 21.1	התכסות כוכב באסטרואיד	Brosche	בהירות הכוכב	11.4	מצפה רמון		טלסקופ - צילום
2 / 23	19 : 38.5	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו					טלסקופ
2 / 23	20 : 38.1	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו					טלסקופ
2 / 23	21 : 48.2	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו					טלסקופ
2 / 24		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	χ Cyg	בהירותו וסיווגו הספקטרלי	5.2	S6,2e-S10,4e		משקפת
2 / 24	2 : 22	אסטרואיד פאלאס בהתקבצות עליונה						
2 / 24	8 : 55	הירח 4.9 מעלות צפונית לאורנוס						משקפת - טלסקופ
2 / 24	18 : 59.1	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	איו					טלסקופ
2 / 24	19 : 8.7	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	אירופה					טלסקופ
2 / 25		אסטרואיד פאלאס עובר להיות כוכב בוקר						
2 / 25	23 : 42	הירח 3.1 מעלות צפונית לנוגה						עין - משקפת
2 / 26		מאדים בריחוק צפוני מירבי ממישור המילקה, מרחקו 4.2 מעלות						
2 / 26	15 : 15	כוכב חמה בקשר העולה של מסלולו						
2 / 26	16 : 54	היפריון בריחוק מזרחי מירבי משבתאי	בהירותו >14	מרוחק כ-′3.5				צילום
2 / 26	18 : 21.2	תופעות ירחי צדק : סוף צל	אירופה					טלסקופ
2 / 26	21 : 17.4	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	גנימד					טלסקופ
2 / 27	5 : 51	הירח 3.0 מעלות צפונית לצדק						עין - משקפת
2 / 27	16 : 2	הירח באפוגיאה, מרחקו (ק"מ)	404865.1	מכדור הארץ				
2 / 28		שביט P/2006 T1 Levy בנטייה דרומית מירבית (30-)						
2 / 28	4 : 45	שביט P/2006 T1 Levy מצוי ′57 דרומית ל-ε כלב גדול (בהירות 1.5)	בהירות השביט 9.2					משקפת - טלסקופ
2 / 28	22	אסטרואיד ארוס ′7 דרומית לגלקסיה NGC3054 (בהירות 12.2)	כוכב בהירות 4.5 מצוי ′8 מדרום					טלסקופ - צילום
2 / 29		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	U Cet	בהירותו וסיווגו הספקטרלי	7.5	M2e-M5e		משקפת
2 / 29	3 : 52	הירח 4.7 מעלות צפונית לאלדברן (α בשור)						עין - משקפת
2 / 29	19 : 50.5	התכסות כוכב באסטרואיד	Verbano	בהירות הכוכב	9.6	מטולה		טלסקופ - צילום

יומן השמים פברואר 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
2 / 29	13.0 : 19	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב: 51 Tau	בהירות הכוכב 5.6 מערכת בת 3 כוכבים	משקפת - טלסקופ
2 / 29	21	הירח בקשר היורד של מסלולו		
2 / 29	17.4 : 22	התכסות כוכב באסטרואיד Mannucci	בהירות הכוכב 12.1 מטולה	טלסקופ - צילום



מופע ערב של כוכב חמה בחודשים פברואר – מרס 2012. הצירים הם ההפרש באזימוט ובהגבהה במעלות ביחס לשמש השוקעת. מסלולו של כוכב חמה מצוין במרווחים בני יום אחד.

מרס 2012

טבלאות שמש, ירח וכוכבי לכת

שמש – זריחה, צהירה, שקיעה ודמדומים - מרס 2012									
תאריך	זריחה	צהירה	שקיעה	תחילת דמדומי בוקר			סוף דמדומי ערב		
				אזרחיים	ימיים	אסטרונומים	אזרחיים	ימיים	אסטרונומים
1 / 3	6:08	11.53	17:40	5.43	5.14	4.46	18.02	18.31	18.59
4 / 3	6:04	11.52	17:42	5.39	5.11	4.43	18.04	18.33	19.01
7 / 3	6:01	11.51	17:45	5.36	5.07	4.39	18.07	18.35	19.03
10 / 3	05:57	11.50	17:47	5.32	5.04	4.35	18.09	18.37	19.06
13 / 3	05:53	11.50	17:49	5.28	5.00	4.32	18.11	18.39	19.08
16 / 3	05:50	11.49	17:51	5.25	4.56	4.28	18.13	18.41	19.10
19 / 3	05:46	11.48	17:53	5.19	4.50	4.21	18.17	18.46	19.15
22 / 3	05:42	11.47	17:55	5.17	4.48	4.19	18.17	18.46	19.15
25 / 3	05:38	11.46	17:57	5.13	4.44	4.15	18.19	18.48	19.17
28 / 3	05:34	11.45	17:59	5.09	4.40	4.11	18.21	18.50	19.19
31 / 3	05:30	11.44	18:01	5.05	4.36	4.07	18.24	18.52	19.22

שמש – נתונים פיזיקליים, מרס 2012										
תאריך 2012	עלייה ישרה	נטייה	אורך אמיתי	אנומליה	מרחק מכדור הארץ (י.א)	קוטר זוויתי דקות קשת	משוואת הזמן m:s	זמן כוכבים מקומי		
1 / 3	22h48m12.67s	-07 36' 35.7"	338.04	54.89	0.9909	32.3	-12.22	10 h 56.4 m		
4 / 3	22h59m25.31s	-06 27' 46.8"	340.25	57.10	0.9916	32.28	-11.44	11 h 8.3 m		
7 / 3	23h10m33.75s	-05 18' 10.0"	343.27	60.12	0.9924	32.26	-11.03	11 h 20.1 m		
10 / 3	23h21m38.56s	-04 07' 55.3"	347.10	63.95	0.9931	32.23	-10.18	11 h 31.9 m		
13 / 3	23h32m40.42s	-02 57' 12.1"	351.35	68.20	0.9940	32.19	-9.3	11 h 43.7 m		
16 / 3	23h43m39.95s	-01 46' 10.3"	355.42	72.27	0.9948	32.15	-8.39	11 h 55.6 m		
19 / 3	23h54m37.71s	-00 35' 00.1"	358.78	75.63	0.9956	32.12	-7.47	12 h 7.4 m		
22 / 3	00h05m34.20s	+00 36' 08.2"	1.28	78.13	0.9965	32.1	-6.54	12 h 19.2 m		
25 / 3	00h16m29.90s	+01 47' 04.3"	3.15	80.00	0.9973	32.08	-6	12 h 31 m		
28 / 3	00h27m25.26s	+02 57' 38.0"	4.86	81.71	0.9982	32.07	-5.05	12 h 42.9 m		
31 / 3	00h38m20.76s	+04 07' 39.6"	6.94	83.79	0.9990	32.05	-4.11	12 h 54.7 m		

ערפיליות. מימין – ערפילית השושנה, NGC2438 בחד-קרן. מצויה גבוה מעל האופק הדרומי בשעות הערב המוקדמות. משמאל ערפיליות השקנאי (ימנית) וצפון אמריקה, סמוך לכוכב דנב בקבוצת ברבור. זורחות לפנות בוקר מעל האופק הצפון-מזרחי בתחילת האביב. צילום: מיכאל צוקראן.

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

הירח – מרס 2012

תאריך 2012	זריחה	צהירה	שקיעה	מרחק מכדור הארץ (ק"מ)	בהירות	אלונגציה	חלק מואר %	קבוצת כוכבים בה שוהה הירח	ליברציה %	זווית מצב (מע' מהצפון בכוון מזרח)
3 / 1	10:57	18:10	00:32	400885	-9.9	87.6	48.1	שור	4.2	90.9
3 / 2	11:48	19:01	01:23	396322	-10.4	98.7	57.7	שור	5.5	76.2
3 / 3	12:44	19:52	02:11	390760	-10.8	110	67.3	אוריון	6.8	66.9
3 / 4	13:43	20:43	02:56	384508	-11.2	121.8	76.4	תאומים	7.8	59.9
3 / 5	14:45	21:35	03:38	377978	-11.6	133.9	84.7	סרטן	8.5	53.9
3 / 6	15:48	22:26	04:18	371658	-11.9	146.4	91.7	סרטן	8.7	48
3 / 7	16:54	23:17	04:56	366067	-12.3	159.2	96.7	אריה	8.5	41.7
3 / 8	18:00	-----	05:33	361688	-12.7	171.4	99.4	סקסטנט	7.9	34.5
3 / 9	19:08	00:09	06:11	358901	-12.7	171	99.4	אריה	6.9	25.4
3 / 10	20:17	01:03	06:50	357913	-12.3	158.2	96.4	בתולה	5.7	13.3
3 / 11	21:26	01:58	07:32	358729	-12	144.5	90.7	בתולה	4.5	355.5
3 / 12	22:34	02:55	08:19	361161	-11.6	130.7	82.7	מאזניים	3.6	328.7
3 / 13	23:39	03:53	09:10	364876	-11.2	117.2	72.9	מאזניים	3.6	295.8
3 / 14	-----	04:53	10:06	369473	-10.7	103.9	62.1	נושא-נחש	4.2	269
3 / 15	00:38	05:51	11:05	374550	-10.2	91	51	נושא-נחש	5.3	251.5
3 / 16	01:31	06:48	12:06	379762	-9.7	78.4	40	קשת	6.3	240.1
3 / 17	02:18	07:41	13:08	384843	-9.1	66.1	29.8	קשת	7.2	232.2
3 / 18	02:59	08:31	14:08	389618	-8.5	54.1	20.7	גדי	7.8	226.4
3 / 19	03:36	09:19	15:07	393983	-7.8	42.3	13.1	דלי	8.2	221.9
3 / 20	04:10	10:04	16:04	397887	-6.9	30.8	7.1	דלי	8.3	218.1
3 / 21	04:42	10:48	17:00	401302	-5.1	19.6	2.9	דלי	8	214.6
3 / 22	05:12	11:31	17:55	404198	-4.4	9	0.6	דגים	7.4	211
3 / 23	05:44	12:13	18:49	406529	-4	5.1	0.2	דגים	6.5	206.6
3 / 24	06:16	12:57	19:44	408216	-4.7	14.6	1.6	דגים	5.3	200
3 / 25	06:50	13:41	20:38	409157	-5.9	25.1	4.8	דגים	4	188.3
3 / 26	07:27	14:27	21:32	409228	-7.2	35.8	9.5	טלה	2.9	164.9
3 / 27	08:07	15:14	22:24	408301	-8	46.5	15.6	טלה	2.7	125.3
3 / 28	08:52	16:03	23:15	406268	-8.6	57.2	23	שור	3.6	93.1
3 / 29	09:40	16:52	-----	403065	-9.1	68	31.4	שור	5.1	76.6
3 / 30	10:33	17:42	00:03	398691	-9.6	79.1	40.6	אוריון	6.6	67.6
3 / 31	11:29	18:32	00:49	393238	-10.1	90.4	50.4	תאומים	8	61.8

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

כוכב חמה

מחצית ראשונה של החודש כוכב ערב. לקראת בסוף החודש מתקבץ עם השמש. ראו איורים גרפים של מופעי הבוקר של כוכב חמה באתר בדף:
http://education.org.il/education/mercury.htm

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
3 / 1	06:53	19:00	-0.8	17.1	6.4	66	0.308	1.0456	דגים
3 / 4	06:49	19:07	-0.5	18.1	7.0	53.3	0.3084	0.9627	דגים
3 / 7	06:42	19:09	-0.1	18.1	7.6	39.8	0.3144	0.8792	דגים
3 / 10	06:32	19:05	0.6	16.9	8.4	26.9	0.3251	0.8002	דגים
3 / 13	06:19	18:55	1.5	14.4	9.2	15.8	0.3394	0.7306	דגים
3 / 16	06:04	18:39	2.6	10.8	10.0	7.4	0.3558	0.674	דגים
3 / 19	05:47	18:19	4	6.4	10.6	2.2	0.3731	0.6331	דגים
3 / 22	05:29	17:55	5.1	3.3	11.0	0.5	0.3904	0.6087	דגים
3 / 25	05:12	17:30	4.2	6.5	11.2	1.9	0.4067	0.6001	דגים
3 / 28	04:57	17:07	3.1	11.3	11.1	5.8	0.4217	0.6055	דגים
3 / 31	04:44	16:46	2.3	15.8	10.8	11.1	0.4348	0.6224	דגים

נוגה

כוכב ערב. נראה מעל האופק המערבי עם השקיעה. ראו איורים גרפיים של מופעי נוגה באתר בדף: http://education.org.il/education/venus.htm

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
3 / 1	08:06	21:08	-4.2	44.3	18.4	63.7	0.7192	0.9075	דגים
3 / 4	08:03	21:12	-4.2	44.6	18.8	62.5	0.719	0.8856	דגים
3 / 7	07:59	21:16	-4.2	44.9	19.3	61.2	0.7188	0.8635	טלה
3 / 10	07:56	21:20	-4.3	45.2	19.8	59.8	0.7187	0.8413	טלה
3 / 13	07:53	21:24	-4.3	45.4	20.4	58.4	0.7186	0.8188	טלה
3 / 16	07:50	21:28	-4.3	45.7	20.9	57	0.7185	0.7962	טלה
3 / 19	07:47	21:32	-4.3	45.8	21.6	55.5	0.7185	0.7734	טלה
3 / 22	07:44	21:36	-4.3	45.9	22.2	54	0.7185	0.7505	טלה
3 / 25	07:41	21:39	-4.3	46	22.9	52.4	0.7185	0.7275	טלה
3 / 28	07:39	21:43	-4.4	46	23.7	50.8	0.7185	0.7043	טלה
3 / 31	07:36	21:45	-4.4	46	24.5	49.1	0.7186	0.6811	שור

מאדים

בניגוד. נראה מרבית שעות הלילה

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
3 / 1	17:49	06:46	-1.2	174.1	13.8	99.9	1.665	0.6762	אריה
3 / 6	17:19	06:21	-1.2	174.9	13.9	99.9	1.6642	0.6736	אריה
3 / 11	16:51	05:55	-1.2	169.4	13.8	99.7	1.6631	0.6766	אריה
3 / 16	16:22	05:30	-1.1	162.9	13.7	99.2	1.6618	0.6851	אריה
3 / 21	15:55	05:05	-1	156.4	13.4	98.5	1.6602	0.6986	אריה
3 / 26	15:29	04:41	-0.9	150.2	13.1	97.7	1.6584	0.717	אריה
3 / 31	15:04	04:17	-0.7	144.2	12.7	96.8	1.6564	0.7395	אריה

צדק

נראה בשעות הערב המוקדמות במערב

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מהארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
3 / 4	08:38	21:53	-2.2	53.8	35.8	99.4	4.9841	5.5045	טלה
3 / 11	08:15	21:32	-2.1	48.2	35.2	99.4	4.9854	5.5927	טלה
3 / 18	07:51	21:11	-2.1	42.6	34.7	99.5	4.9869	5.6738	טלה
3 / 25	07:28	20:50	-2.1	37.1	34.3	99.6	4.9883	5.7471	טלה

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

שבתאי

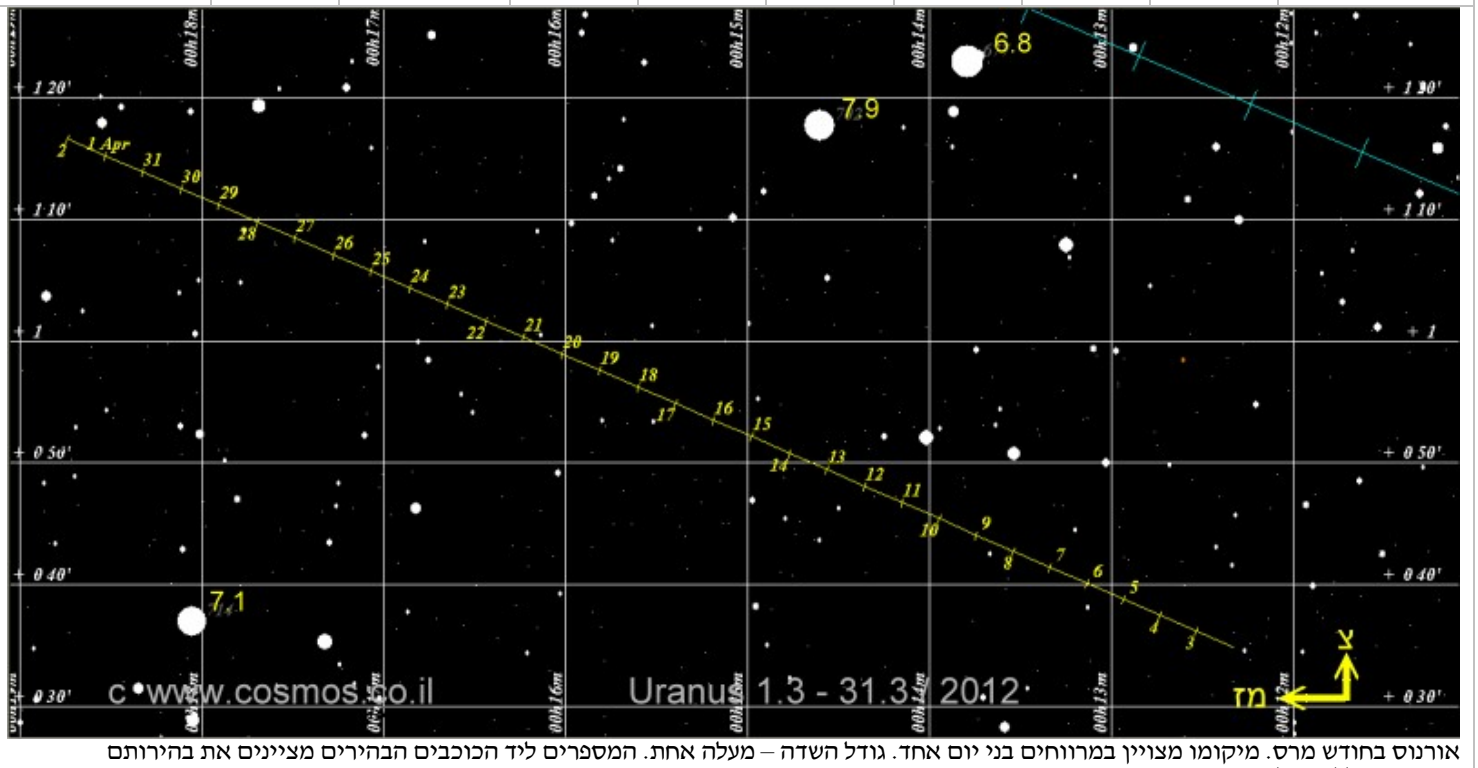
זורח במזרח, צוהר לאחר חצות דרומית לזניט

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
3 / 4	21:01	08:25	0.4	134.7	18.4	99.9	9.71	8.9867	בתולה
3 / 11	20:32	07:56	0.4	142	18.6	99.9	9.712	8.9096	בתולה
3 / 18	20:06	07:32	0.3	149.4	18.7	99.9	9.714	8.8442	בתולה
3 / 25	19:36	07:03	0.3	156.7	18.8	100	9.716	8.7918	בתולה

אורנוס

בתחילת החודש מצוי במערב ולאחר מכן מתקבץ. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
3 / 1	07:13	19:23	5.9	22.5	3.3	100	20.074	20.986	דגים
3 / 11	06:35	18:46	5.9	13	3.3	100	20.073	21.04	דגים
3 / 21	05:57	18:09	5.9	3.7	3.3	100	20.073	21.067	דגים
3 / 31	05:19	17:32	5.9	5.8	3.3	100	20.072	21.066	דגים



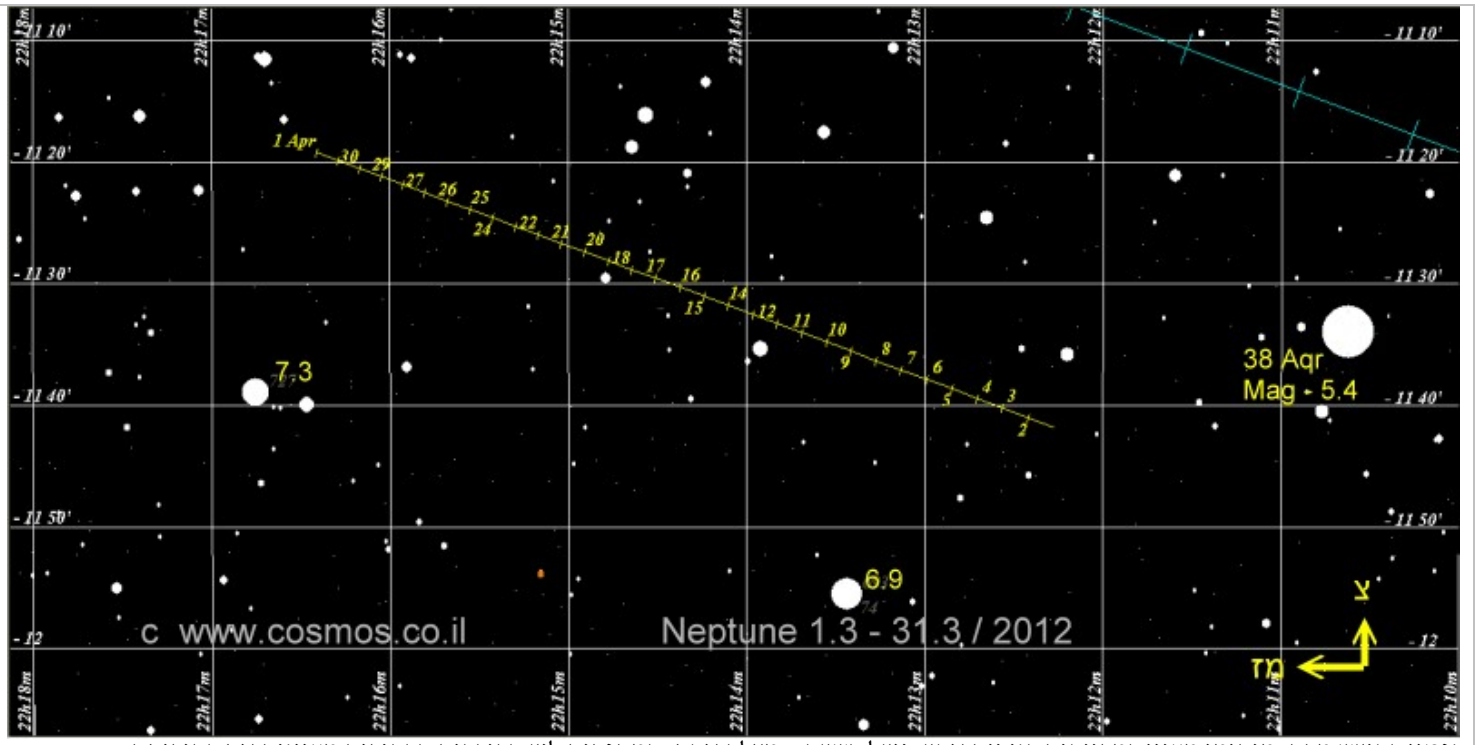
אורנוס בחודש מרס. מיקומו מצויין במרווחים בני יום אחד. גודל השדה – מעלה אחת. המספרים ליד הכוכבים הבהירים מציינים את בהירותם
ראו מפה כללית של תנועת אורנוס במשך השנה בנספחים

נפטון

לקראת מחצית החודש כוכב בוקר. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
3 / 1	05:44	16:52	8	9.8	2.2	100	30.001	30.977	דלי
3 / 11	05:05	16:14	8	19.4	2.2	100	30	30.935	דלי
3 / 21	04:27	15:36	8	29	2.2	100	30	30.867	דלי
3 / 31	03:48	14:58	8	38.6	2.2	100	30	30.774	דלי

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il



נפטון בחודש מרס. מיקומו מצוין במרווחים בני יום אחד. גודל השדה – מעלה אחת. המספרים ליד הכוכבים הבהירים מציינים את בהירותם
ראו מפה כללית של תנועת נפטון במשך השנה בנספחים

פלוטו

בתחילת כוכב בוקר. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
3 / 1	2:28	12:55	14.3	61.7	0.1	100	32.187	32.646	קשת
3 / 16	1:30	11:57	14.3	76.4	0.1	100	32.196	32.416	קשת
3 / 31	0:31	10:59	14.3	91.1	0.1	100	32.204	32.17	קשת

מימין: מאדים לקראת ניגוד, כאשר כיפת הקרח על הקוטב בולטת. צולם בידי דרור אבן ב-7 בדצמבר 2011. משמאל – כוכב הלכת שבתאי. אפשר לראות את רווח קאסיני בין הטבעות, הראה בטלסקופ. כמו כן אפשר להבחין בצל שמטיל שבתאי על הטבעות (למטה משמאל). צילם: דרור אבן

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

יומן השמים מרס 2012 - כרונולוגי

יומן השמים מרס 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
3 / 1		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	T Cep בהירותו וסיווגו הספקטרלי 6 M5.5e-M8.8e	משקפת
3 / 1		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	R Sgr בהירותו וסיווגו הספקטרלי 7.3 M4e-M6e	משקפת
3 / 1	21 : 3	רבע ראשון של הירח		
3 / 1	17	הירח בנטייה צפונית מירבית	נטייתו: 22.2 מעלות	
3 / 1	18 : 15.9	תופעות ירחי צדק: סוף צל	גנימד	טלסקופ
3 / 1	20 : 27.1	תופעות ירחי צדק: התחלת מעבר	איו	טלסקופ
3 / 1	21 : 34.4	תופעות ירחי צדק: התחלת צל	איו	טלסקופ
3 / 2	7	כוכב חמה בפריהליון	מרחקו מהשמש (י.א) 0.30750	
3 / 2	20 : 54.5	תופעות ירחי צדק: סוף ליקוי	איו	טלסקופ
3 / 2	21 : 56.4	תופעות ירחי צדק: התחלת התכסות	אירופה	טלסקופ
3 / 2	23 : 33.5	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.8 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
3 / 3	8	כוכב חמה 6.7 מעלות צפונית לאסטרואיד ווסטה		עין - משקפת
3 / 3	18 : 13.2	תופעות ירחי צדק: סוף צל	איו	טלסקופ
3 / 3	22 04	מאדים בניגוד	בתקופה זו ייראה כל הלילה בבהירות וגודל זוויתי מרביים	עין
3 / 4	5 : 22	אסטרואיד ווסטה 4.7 מעלות דרומית לאורנוס		משקפת - טלסקופ
3 / 4	18 : 33.9	תופעות ירחי צדק: התחלת צל	אירופה	טלסקופ
3 / 4	18 : 52.4	תופעות ירחי צדק: סוף מעבר	אירופה	טלסקופ
3 / 4	20 : 57.5	תופעות ירחי צדק: סוף צל	אירופה	טלסקופ
3 / 4	22 : 56.8	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.1	משקפת - טלסקופ
3 / 5	7	כוכב חמה באלונגציה מזרחית מירבית (18 מעלות מהשמש)		עין - משקפת
3 / 5	17	כוכב חמה 2.5 מעלות צפונית לאורנוס		עין - משקפת
3 / 5	18 : 58.2	התכסות כוכב באסטרואיד	Victoria בהירות הכוכב 11 נתניה - מטולה	טלסקופ - צילום
3 / 5	19	מאדים בקרבה מירבית לכדור הארץ	מרחקו מכדור הארץ בק"מ: 100,780,843 (מרחק גיאוצנטרי)	
3 / 6	2 : 26.8	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	Acubens = α Cnc בהירות הכוכב 4.3 מערכת בת 3 כוכבים	משקפת - טלסקופ
3 / 6	4 : 26	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
3 / 7	6 : 24	הירח 6.1 מעלות דרומית לרגולוס (α בארי)		עין - משקפת
3 / 8		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	R Dra בהירותו וסיווגו הספקטרלי 12.4 M5e-M9e	טלסקופ
3 / 8	7 : 22	היפריון בריחוק מערבי מירבי משבתאי	בהירותו <14 מרוחק כ-3.5'	צילום
3 / 8	11 : 40	ירח מלא		
3 / 8	12	אסטרואיד אסטריאה בקרבה מירבית לכדור הארץ (1.1442 י.א)	בהירותו 9.1	
3 / 8	18 : 18.7	תופעות ירחי צדק: סוף מעבר	גנימד	טלסקופ
3 / 8	20 : 29.1	תופעות ירחי צדק: התחלת צל	גנימד	טלסקופ
3 / 9		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	RS Her בהירותו וסיווגו הספקטרלי 12.5 M4e-M8e	טלסקופ
3 / 9	1 : 15	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
3 / 9	19 : 37.8	תופעות ירחי צדק: התחלת התכסות	איו	טלסקופ
3 / 10	11 : 58	הירח בפריגיאה, מרחקו (ק"מ)	362398.4 מכדור הארץ	
3 / 10	18 : 31	אסטרואיד פלורה 8' דרומית לגלקסיה NGC4365 (בהירות 10.6)		טלסקופ - צילום
3 / 10	19 : 9.3	תופעות ירחי צדק: סוף מעבר	איו	טלסקופ
3 / 10	20 : 2	הירח 1.7 מעלות דרומית לספיקה (α בבתולה)	יוצרים משולש עם שבתאי הצפוני	עין - משקפת

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

יומן השמים מרס 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר							דרגת קושי
3 / 10	9 : 20	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו							טלסקופ
3 / 11		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	R Peg	בהירותו וסיווגו הספקטרלי		7.8	M6e-M9e			משקפת
3 / 11	46 : 7	הירח 6.7 מעלות דרומית לשבתאי	משולש עם ספיקה (α) בתולה) ממערב							עין - משקפת
3 / 11	30 : 11	שביט C/2001 P1 Gerrad בנטייה צפונית מירבית (+70)								משקפת - טלסקופ
3 / 11	9.1 : 19	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	אירופה							טלסקופ
3 / 11	10.2 : 21	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	אירופה							טלסקופ
3 / 11	22	אסטרואיד איריס עומד								
3 / 11	4 : 22	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום								עין - משקפת
3 / 12		אסטרואיד איריס עובר לתנועה אחרונית								
3 / 12		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	R Lyn	בהירותו וסיווגו הספקטרלי		13.8	S2.5,5e-S6,8e:			טלסקופ - צילום
3 / 12		כוכב חמה עבור לתנועה אחורנית								
3 / 12	0	כוכב חמה עומד								
3 / 13	41.2 : 0	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב	6.2						משקפת - טלסקופ
3 / 13	49.1 : 4	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב	5.8						משקפת - טלסקופ
3 / 13	37.4 : 18	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	אירופה							טלסקופ
3 / 14	50 : 1	הירח 4.1 מעלות צפונית לאנטרס (α בעקרב)								עין - משקפת
3 / 14	10 : 1	נוגה 2.8 מעלות צפונית לצדק								עין - משקפת
3 / 14	55 : 4	התכסות כוכב בשבתאי	בהירות הכוכב	11.1						טלסקופ - צילום
3 / 14	10	הירח בקשר העולה של מסלולו								
3 / 14	15	הירח בנטייה דרומית מירבית	נטייתו : -22.1 מעלות							
3 / 14	54 : 18	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום								עין - משקפת
3 / 15	37.3 :	התכסות כוכב באסטרואיד	Sofievka	בהירות הכוכב	11.6	אצבע הגליל				טלסקופ - צילום
3 / 15	25 : 3	רבע אחרון של הירח								
3 / 15	29.6 : 20	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	גנימד							טלסקופ
3 / 16	48.3 : 3	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב	5.9	כוכב כפול					משקפת - טלסקופ
3 / 16	18 : 4	הירח 1.9 מעלות דרומית לפלוטו								טלסקופ
3 / 16	9.7 : 4	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב	5.9	כוכב כפול					משקפת - טלסקופ
3 / 16	20 : 18	מאדים 7.6' צפונית לגלקסיה M96								עין - משקפת
3 / 16	26 : 19	התכסות כוכב באסטרואיד	Hartley	בהירות הכוכב	11.3	רמת הנגב				טלסקופ - צילום
3 / 17	3	אסטרואיד פלורה בקרבה מירבית לכדור הארץ (1.4696 י.א)	בהירותו 10.3							
3 / 17	10 : 8	שביט C/2001 P1 Gerrad מצוי 15' דרומית ללמדא דרקון (בהירות 3.5)								משקפת - טלסקופ
3 / 17	59.1 : 18	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו							טלסקופ
3 / 17	54.8 : 19	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו							טלסקופ
3 / 17	10.5 : 21	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו							טלסקופ
3 / 17	22	כוכב חמה בריחוק צפוני מירבי מהמילקה. מרחקו 3.5 מעלות								
3 / 18		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	S UMa	בהירותו וסיווגו הספקטרלי		11.7	S0.5,9e-S5.9e			טלסקופ
3 / 18	15	אסטרואיד ארוס עומד								
3 / 18	15	כוכב חמה 4.2 מעלות צפונית לאורנוס								עין - משקפת
3 / 18	13.8 : 19	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	איו							טלסקופ
3 / 18	48 : 21	היפריון בריחוק מזרחי מירבי משבתאי	בהירותו >14	מרוחק כ-3.5'						צילום

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

יומן השמים מרס 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

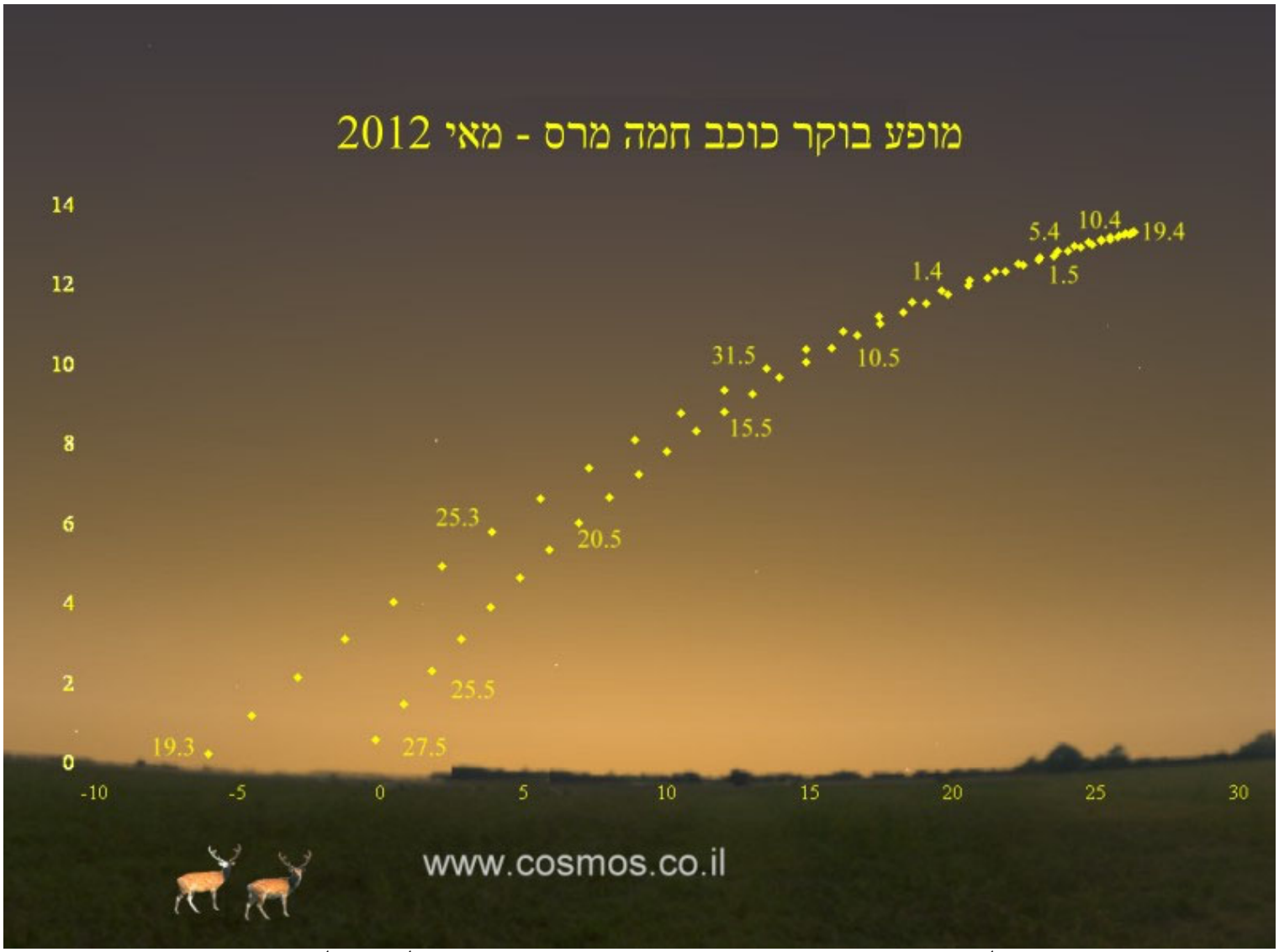
תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
3 / 19		אסטרואיד ארוס עובר לתנועה קדומנית		
3 / 19		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	S Hya בהירותו וסיווגו הספקטרלי 12.7 M4e-M6.5e	טלסקופ - צילום
3 / 19	7 : 42	יפטוס בריחוק מזרחי מירבי משבתאי	מרחקו 7.8′ בהירותו 12.5	טלסקופ - צילום
3 / 20	4 : 23	הירח 4.8 מעלות צפונית לנפטון	קרוב לשמש - באור הדמדומים	משקפת - טלסקופ
3 / 20	7 : 15.7	שוויון האביב		
3 / 21		נוגה בפריהליון	מרחקו מהשמש (י.א) 0.71845	
3 / 21	0 : 39	הירח 4.1 מעלות דרומית לאסטרואיד פאלאס		משקפת - טלסקופ
3 / 22		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	RT Cyg בהירותו וסיווגו הספקטרלי 7.3 M2e-M8.2e	משקפת
3 / 22		כוכב חמה עובר להיות כוכב בוקר		
3 / 22	0 : 23	כוכב חמה בהתקבצות תחתונה	חולף 3.3 מעלות צפונית לשמש	
3 / 22	15 : 1	הירח 1.2 מעלות דרומית לכוכב חמה	קרוב מדי לשמש. אורנוס במזרח	
3 / 22	16 : 37	מולד הירח		
3 / 22	22 : 49	הירח 5.2 מעלות צפונית לאורנוס	קרוב מדי לשמש. כוכב חמה מצפון	
3 / 23		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	V CrB בהירותו וסיווגו הספקטרלי 7.5 N2(C6,2)e	משקפת
3 / 23	6 : 31	אסטרואיד ארוס 15′ דרומית לכוכב η משאבה (בהירות 4.5)		טלסקופ
3 / 24		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	R Vir בהירותו וסיווגו הספקטרלי 11.5 M3.5e-M8.5e	טלסקופ
3 / 24	20 : 27	אורנוס בהתקבצות עליונה	חולף 40′ דרומית לשמש	
3 / 25		אורנוס עובר להיות כוכב בוקר		
3 / 25	0 : 32.9	התכסות כוכב באסטרואיד	1990 SP15 בהירות הכוכב 12.2 אילת	טלסקופ - צילום
3 / 26		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	U Ori בהירותו וסיווגו הספקטרלי 6.3 M6e-M9.5e	משקפת
3 / 26		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	R UMa בהירותו וסיווגו הספקטרלי 13 M3e-M9e	טלסקופ - צילום
3 / 26		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	R Crv בהירותו וסיווגו הספקטרלי 13.8 M4.5e-M9e	טלסקופ - צילום
3 / 26	1 : 28	הירח 2.2 מעלות צפונית לצדק		עין - משקפת
3 / 26	8 : 2	הירח באפוגיאה, מרחקו (ק"מ)	405779.6 מכדור הארץ	
3 / 26	18 : 29.3	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ
3 / 26	20 : 22.9	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.5	משקפת - טלסקופ
3 / 26	20 : 8.5	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	גנימד	טלסקופ
3 / 26	22 : 4	הירח 1.8 מעלות דרומית לנוגה		עין - משקפת
3 / 26	23	אסטרואיד יונו עומד		
3 / 27		אסטרואיד יונו עובר לתנועה אחורנית		
3 / 27	8	נוגה באלונגציה מזרחית מירבית (46 מעלות מהשמש)		עין - משקפת
3 / 27	19 : 50.4	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	אירופה	טלסקופ
3 / 27	20 : 30	הירח בקשר היורד של מסלולו		
3 / 28	7 : 46	הירח 4.6 מעלות צפונית לאלדברן (α בשור)		עין - משקפת
3 / 28	25	הירח בנטייה צפוניית מירבית	נטייתו : 22.0 מעלות	
3 / 29	1 : 6.1	התכסות כוכב באסטרואיד	Aglaja בהירות הכוכב 10.8 אשקלון - אילת	טלסקופ - צילום
3 / 29	3 : 0	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
3 / 29	12 : 6	היפריון בריחוק מערבי מירבי משבתאי	בהירותו <14 מרוחק כ-3.5′	צילום
3 / 30		היפוך הקיץ על מאדים	תחילת הקיץ בחצי הכדור הצפוני של מאדים. הקוטב הצפוני של המאדים פונה אל השמש	

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

יומן השמים מרס 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר				דרגת קושי
3 / 30		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	R Tri	בהירותו וסיווגו הספקטרלי	11.7	M4e-M8e	טלסקופ
3 / 30		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	R Ser	בהירותו וסיווגו הספקטרלי	13.4	M5e-M9e	טלסקופ - צילום
3 / 30	21 : 41	רבע ראשון של הירח					
3 / 31		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	R Cnc	בהירותו וסיווגו הספקטרלי	11.2	M6e-M9e	טלסקופ
3 / 31	23 : 49	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום					עין - משקפת



מופע בוקר של כוכב חמה מרס-מאי 2012. הצירים הם ההפרש באזימוט ובהגבהה במעלות ביחס לשמש בעת זריחתה

אפריל 2012

טבלאות שמש, ירח וכוכבי לכת

שמש – זריחה, צהירה, שקיעה ודמדומים - אפריל 2012									
תאריך	זריחה	צהירה	שקיעה	תחילת דמדומי בוקר			סוף דמדומי ערב		
				אזרחיים	ימיים	אסטרונומים	אזרחיים	ימיים	אסטרונומים
3 / 4	05:26	11.43	18:03	5.01	4.32	4.03	18.26	18.55	19.24
6 / 4	05:23	11.43	18:05	4.57	4.28	3.58	18.28	18.57	19.27
9 / 4	05:19	11.42	18:07	4.53	4.24	3.54	18.30	18.59	19.29
12 / 4	05:15	11.41	18:10	4.50	4.20	3.50	18.32	19.02	19.32
15 / 4	05:12	11.40	18:12	4.46	4.16	3.46	18.34	19.04	19.35
18 / 4	05:08	11.39	18:14	4.42	4.13	3.42	18.37	19.06	19.37
21 / 4	05:05	11.39	18:16	4.39	4.09	3.38	18.39	19.09	19.40
24 / 4	05:02	11.38	18:18	4.36	4.05	3.34	18.41	19.11	19.43
27 / 4	04:59	11.38	18:20	4.32	4.02	3.30	18.43	19.14	19.46
30 / 4	04:56	11.37	18:22	4.29	3.58	3.26	18.46	19.17	19.49

שמש – נתונים פיזיקליים, אפריל 2012										
תאריך 2012	עלייה ישרה	נטייה	אורך אמיתי	אנומליה	מרחק מכדור הארץ (י.א)	קוטר זוויתי דקות קשת	משוואת הזמן m:s	זמן כוכבים מקומי		
4 / 3	00h49m16.89s	+05 16' 59.4"	9.80	86.65	0.9998	32.02	-3.18	13 h 6.5 m		
4 / 6	01h00m14.19s	+06 25' 28.4"	13.50	90.35	1.0007	31.99	-2.26	13 h 18.4 m		
4 / 9	01h11m13.24s	+07 32' 57.9"	31.72	94.57	1.0016	31.95	-1.36	13 h 30.2 m		
4 / 12	01h22m14.66s	+08 39' 19.2"	21.87	98.72	1.0024	31.91	-0.48	13 h 42 m		
4 / 15	01h33m18.98s	+09 44' 23.4"	25.38	102.23	1.0033	31.88	-0.03	13 h 53.8 m		
4 / 18	01h44m26.61s	+10 48' 01.0"	28.04	104.88	1.0041	31.85	0.37	14 h 5.7 m		
4 / 21	01h55m37.90s	+11 50' 02.8"	29.99	106.84	1.0050	31.84	1.15	14 h 17.5 m		
4 / 24	02h06m53.12s	+12 50' 19.2"	31.69	108.54	1.0058	31.82	1.5	14 h 29.3 m		
4 / 27	02h18m12.51s	+13 48' 41.2"	33.67	110.52	1.0066	31.8	2.2	14 h 41.2 m		
4 / 30	02h29m36.28s	+14 44' 59.7"	36.37	113.21	1.0073	31.78	2.45	14 h 53 m		

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

הירח – אפריל 2012

תאריך 2012	זריחה	צהירה	שקיעה	מרחק מכדור הארץ (ק"מ)	בהירות	אלונגציה	חלק מואר %	קבוצת כוכבים בה שוהה הירח	ליברציה %	זווית מצב (מע' מהצפון בכוון מזרח)
4 / 1	12:28	19:22	01:31	386905	-10.6	102	60.5	תאומים	9	57.3
4 / 2	13:29	20:12	02:11	380009	-11	114	70.5	סרטן	9.6	53.3
4 / 3	14:32	21:02	02:48	372985	-11.4	126.5	79.8	אריה	9.8	49.3
4 / 4	15:37	21:54	03:25	366358	-11.8	139.5	88.1	סקסטנט	9.3	44.8
4 / 5	16:45	22:46	04:03	360693	-12.2	152.9	94.5	אריה	8.4	39.3
4 / 6	17:54	23:42	04:41	356528	-12.6	166.5	98.6	בתולה	6.9	31.8
4 / 7	19:05	-----	05:23	354273	-12.8	175.2	99.8	בתולה	5.2	19.9
4 / 8	20:16	00:39	06:09	354139	-12.5	163.5	98	בתולה	3.6	356.8
4 / 9	21:24	01:40	07:00	356092	-12.1	149.5	93.1	מאזניים	2.8	313.2
4 / 10	22:28	02:41	07:56	359866	-11.7	135.6	85.8	עקרב	3.7	273.7
4 / 11	23:26	03:42	08:56	365029	-11.3	122	76.6	נושא-נחש	5.3	253.9
4 / 12	-----	04:41	09:59	371067	-10.9	108.7	66.2	קשת	6.7	243.3
4 / 13	00:16	05:37	11:02	377476	-10.4	95.9	55.3	קשת	7.9	236.5
4 / 14	00:59	06:29	12:03	383820	-9.9	83.6	44.5	גדי	8.7	231.5
4 / 15	01:37	07:17	13:02	389765	-9.3	71.6	34.3	דלי	9.2	227.5
4 / 16	02:12	08:03	13:59	395086	-8.7	59.9	25	גדי	9.2	224.1
4 / 17	02:44	08:46	14:55	399656	-8.1	48.5	17	דלי	8.9	220.9
4 / 18	03:15	09:29	15:50	403421	-7.3	37.4	10.3	דגים	8.2	217.7
4 / 19	03:46	10:12	16:44	406376	-6.1	26.3	5.2	דגים	7.2	214
4 / 20	04:17	10:55	17:38	408536	-4.8	15.5	1.8	דגים	6	209.2
4 / 21	04:51	11:39	18:32	409918	-4	5	0.2	דגים	4.6	201.6
4 / 22	05:27	12:24	19:26	410519	-4.1	6.6	0.3	טלה	3.1	186.2
4 / 23	06:06	13:11	20:19	410316	-4.9	17.1	2.2	טלה	2.1	148.7
4 / 24	06:49	13:59	21:10	409260	-6.4	27.8	5.8	שור	2.5	98.9
4 / 25	07:36	14:48	21:59	407291	-7.4	38.6	11	שור	4	75.5
4 / 26	08:27	15:37	22:45	404351	-8.2	49.5	17.6	שור	5.7	65.4
4 / 27	09:21	16:26	23:27	400408	-8.7	60.6	25.5	תאומים	7.3	59.9
4 / 28	10:18	17:15	-----	395481	-9.3	71.9	34.6	תאומים	8.6	56.3
4 / 29	11:16	18:03	00:07	389668	-9.8	83.4	44.4	סרטן	9.6	53.6
4 / 30	12:17	18:52	00:44	383163	-10.3	95.4	54.8	סרטן	10.2	51.2

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

כוכב חמה

מרבית החודש כוכב בוקר. ראו איורים גרפים של מופעי הבוקר של כוכב חמה באתר בדף : http://education.org.il/education/mercury.htm

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
4 / 3	04:33	16:30	1.7	19.6	10.4	17.1	0.4459	0.6482	דגים
4 / 6	04:24	16:18	1.3	22.6	9.9	23.2	0.4547	0.6805	דגים
4 / 9	04:17	16:09	1	24.7	9.4	29.2	0.4612	0.7175	דגים
4 / 12	04:11	16:04	0.7	26.2	8.9	34.8	0.4652	0.7576	דגים
4 / 15	04:07	16:02	0.6	27.1	8.4	40	0.4667	0.8	דגים
4 / 18	04:03	16:02	0.4	27.5	8.0	44.9	0.4657	0.8438	דגים
4 / 21	04:01	16:04	0.3	27.4	7.6	49.6	0.4622	0.8886	דגים
4 / 24	03:59	16:08	0.2	26.9	7.2	54	0.4562	0.934	לויתן
4 / 27	03:57	16:14	0.1	26	6.9	58.4	0.4478	0.9798	לויתן
4 / 30	03:57	16:22	0	24.8	6.6	62.7	0.4372	1.0257	דגים

נוגה

כוכב ערב. נראה מעל האופק המערבי עם השקיעה. ראו איורים גרפיים של מופעי נוגה באתר בדף : http://education.org.il/education/venus.htm

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
4 / 3	07:33	21:48	-4.4	45.9	25.4	47.3	0.7188	0.6578	שור
4 / 6	07:30	21:50	-4.4	45.7	26.3	45.5	0.7189	0.6345	שור
4 / 9	07:28	21:52	-4.4	45.4	27.3	43.6	0.7191	0.6112	שור
4 / 12	07:25	21:53	-4.4	45	28.4	41.6	0.7193	0.588	שור
4 / 15	07:22	21:54	-4.5	44.5	29.5	39.6	0.7196	0.5649	שור
4 / 18	07:18	21:53	-4.5	43.9	30.8	37.4	0.7199	0.542	שור
4 / 21	07:15	21:52	-4.5	43.2	32.1	35.2	0.7202	0.5193	שור
4 / 24	07:11	21:50	-4.5	42.3	33.6	32.9	0.7205	0.4969	שור
4 / 27	07:06	21:48	-4.5	41.2	35.1	30.4	0.7208	0.4749	שור
4 / 30	07:01	21:44	-4.5	40	36.8	27.9	0.7212	0.4533	שור

מאדים

לאחר ניגוד. נראה מרבית שעות הלילה

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
4 / 5	14:41	03:54	-0.6	138.6	12.2	95.8	1.6541	0.7657	אריה
4 / 10	14:19	03:32	-0.5	133.3	11.8	94.9	1.6516	0.7951	אריה
4 / 15	13:59	03:11	-0.4	128.3	11.3	93.9	1.6489	0.8271	אריה
4 / 20	13:40	02:51	-0.3	123.6	10.9	93.1	1.6459	0.8613	אריה
4 / 25	13:23	02:32	-0.2	119.2	10.4	92.3	1.6427	0.8973	אריה
4 / 30	13:07	02:14	-0.1	115.1	10.0	91.5	1.6393	0.9346	אריה

צדק

נראה בשעות הערב המוקדמות מעל האופק המערבי. בהתקבצות בסוף החודש

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
4 / 1	07:05	20:30	-2.1	31.7	33.9	99.7	4.9898	5.8121	טלה
4 / 8	06:42	20:10	-2	26.4	33.5	99.8	4.9912	5.8683	טלה
4 / 15	06:20	19:50	-2	21.1	33.3	99.9	4.9927	5.9155	טלה
4 / 22	05:57	19:30	-2	15.9	33.1	99.9	4.9943	5.9534	טלה
4 / 29	05:35	19:10	-2	10.7	32.9	100	4.9958	5.9817	טלה

שבתאי

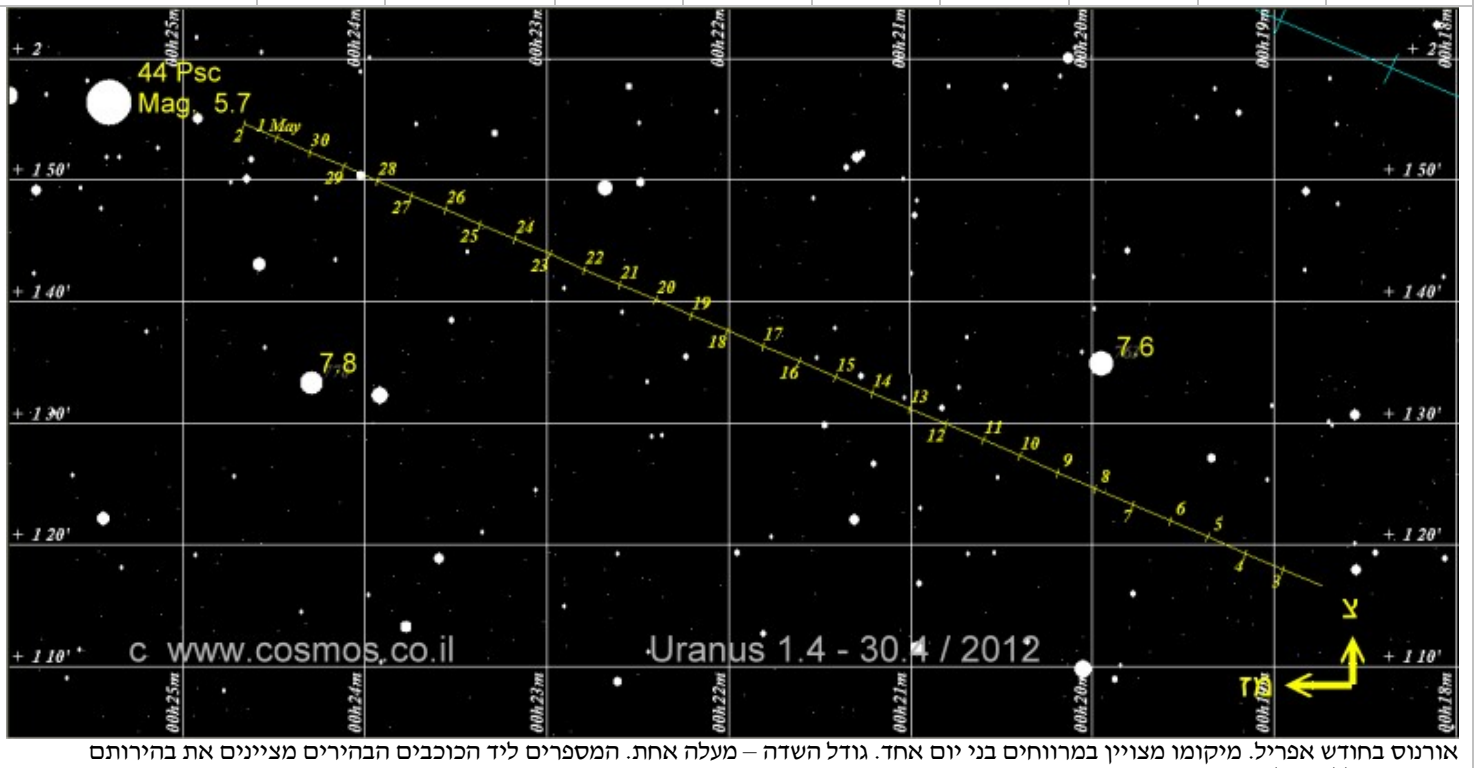
בניגוד. צוהר בסביבות חצות מדרום לזניט

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
4 / 1	19:06	06:34	0.3	164.1	18.9	100	9.718	8.7532	בתולה
4 / 8	18:36	06:05	0.2	171.3	19.0	100	9.72	8.729	בתולה
4 / 15	18:06	05:35	0.2	177.1	19.0	100	9.722	8.7197	בתולה
4 / 22	17:36	05:06	0.3	172.9	19.0	100	9.724	8.7254	בתולה
4 / 29	17:06	04:37	0.3	165.9	18.9	100	9.726	8.7459	בתולה

אורנוס

כוכב בוקר. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
4 / 10	04:40	16:56	5.9	15	3.3	100	20.072	21.038	דגים
4 / 20	04:02	16:19	5.9	24.3	3.3	100	20.071	20.983	דגים
4 / 30	03:24	15:41	5.9	33.5	3.4	100	20.071	20.903	דגים

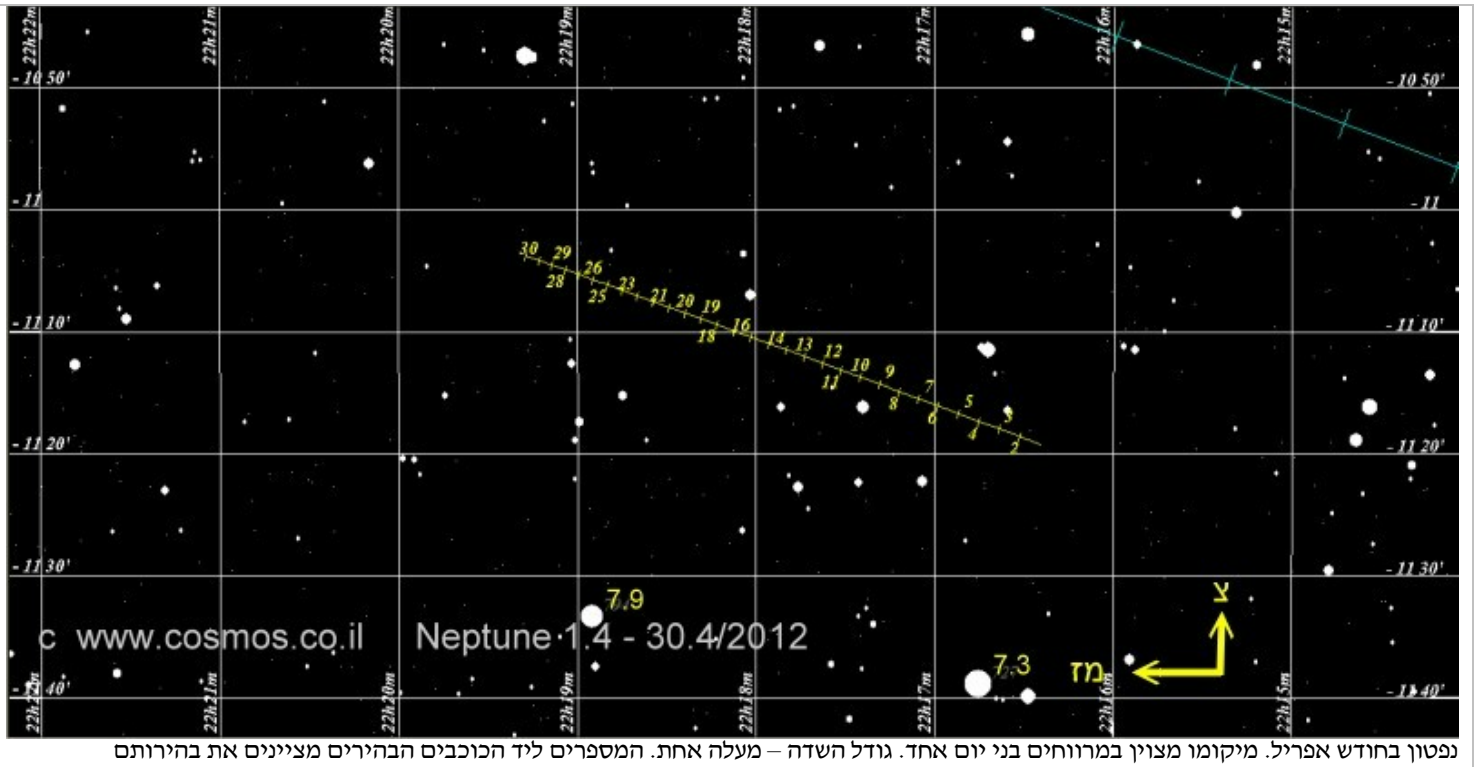


אורנוס בחודש אפריל. מיקומו מצויין במרווחים בני יום אחד. גודל השדה – מעלה אחת. המספרים ליד הכוכבים הבהירים מציינים את בהירותם
ראו מפה כללית של תנועת אורנוס במשך השנה בנספחים

נפטון

כוכב בוקר. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
4 / 10	03:09	14:20	7.9	48.1	2.2	100	29.999	30.659	דלי
4 / 20	02:31	13:42	7.9	57.6	2.2	100	29.999	30.525	דלי
4 / 30	01:52	13:03	7.9	67.2	2.2	100	29.999	30.375	דלי

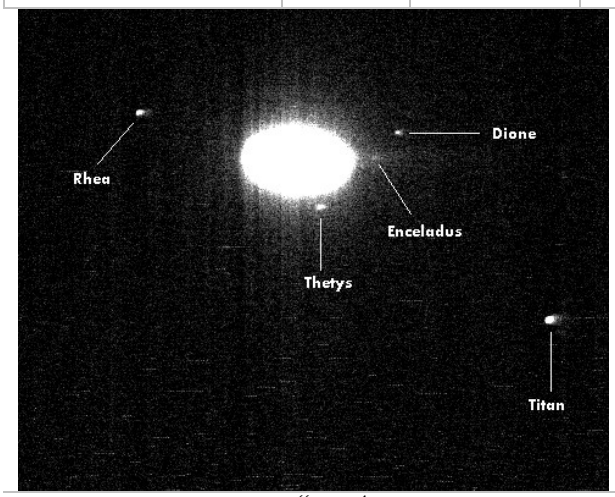


נפטון בחודש אפריל. מיקומו מצוין במרווחים בני יום אחד. גודל השדה – מעלה אחת. המספרים ליד הכוכבים הבהירים מציינים את בהירותם
ראו מפה כללית של תנועת נפטון במשך השנה בנספחים

פלוטו

לקראת ניגוד. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
4 / 15	23:32	9:60	14.3	105.8	0.1	100	32.212	31.925	קשת
4 / 30	22:32	9:00	14.2	120.4	0.1	100	32.221	31.699	קשת



שבתאי מצוי בחודש אפריל בניגוד. מימין, על טבעתיו. משמאל, ירחי שבתאי הנראים בצילום שנעשה בחשיפת יתר. צילום: ד"ר אנדריאס הייידנרייך, מצפה הכוכבים בגבעתיים

יומן השמים אפריל 2012 - כרונולוגי

יומן השמים אפריל 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
4 / 1		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	X Oph בהירותו וסיווגו הספקטרלי 8.8 M5e-M8.5e	משקפת
4 / 1	4 : 24	טריטון בריחוק מירבי מזרחי מנפטון		טלסקופ - צילום
4 / 1	20 : 11.3	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	איו	טלסקופ
4 / 1	22 : 24.7	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	29 Cnc בהירות הכוכב 5.9 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
4 / 2	19 : 21.3	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	גנימד	טלסקופ
4 / 2	19 : 44.4	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
4 / 3		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	R Leo בהירותו וסיווגו הספקטרלי 5.8 M6.0e-M9.5e	משקפת
4 / 3		נוגה 30' דרומית למרכז צביר הפליאדות		עין - משקפת
4 / 3	1 : 12.8	התכסות כוכב באסטרואיד	Obruchev בהירות הכוכב 10.8 ניצנה – באר שבע	טלסקופ - צילום
4 / 3	14 : 37	הירח 5.5 מעלות דרומית לרגולוס (α בארי)		עין - משקפת
4 / 3	15	כוכב חמה עומד		
4 / 3	20 : 39	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
4 / 4		כוכב חמה עבור לתנועה קדומנית		
4 / 4	19 : 21.5	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	62 Leo בהירות הכוכב 6	משקפת - טלסקופ
4 / 4	22 : 17	התכסות כוכב באסטרואיד	Tornio בהירות הכוכב 10.6 צפון הגליל	טלסקופ - צילום
4 / 4	22	כוכב חמה בקשר היורד של מסלולו		
5 / 4	19 : 27.6	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	אירופה	טלסקופ
6 / 4	21 : 19	ירח מלא		
7 / 4	9 : 2	הירח 1.9 מעלות דרומית לספיקה (α בבתולה)	יוצרים משולש עם שבתאי הצפוני	עין - משקפת
7 / 4	13 : 5	הירח 6.3 מעלות דרומית לשבתאי	משולש עם ספיקה (α בתולה) ממערב	עין - משקפת
7 / 4	18 : 59	הירח בפריגיאה, מרחקו (ק"מ)	358310.6 מכדור הארץ	
8 / 4	1 : 26.8	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.6 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
9 / 4		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	T UMa בהירותו וסיווגו הספקטרלי 12.9 M4e-M7e	טלסקופ - צילום
9 / 4	2 : 24	היפריון בריחוק מזרחי מירבי משבתאי	בהירותו <14 מרוחק כ-3.5'	צילום
9 / 4	3 : 12.6	התכסות כוכב באסטרואיד	1991 FF1 בהירות הכוכב 9.9 מטולה	טלסקופ - צילום
9 / 4	3 : 12.5	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	ι Lib בהירות הכוכב 4.5 מערכת בת 3 כוכבים	משקפת - טלסקופ
9 / 4	19 : 35	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
10 / 4	1 : 20.9	התכסות כוכב באסטרואיד	Celsius בהירות הכוכב 11.6 צפון הנגב	טלסקופ - צילום
10 / 4	1	פלוטו עומד		
10 / 4	2 : 35	אסטרואיד ווסטה בהתקבצות עליונה		משקפת - טלסקופ
10 / 4	9 : 3	הירח 4.4 מעלות צפונית לאנטרס (α בעקרב)		עין - משקפת
10 / 4	11	הירח בקשר העולה של מסלולו		
10 / 4	19 : 17.3	התכסות כוכב באסטרואיד	Mockturtle בהירות הכוכב 11.7 עכו - טבריה	טלסקופ - צילום
10 / 4	19 : 28.2	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	איו	טלסקופ
10 / 4	23	הירח בנטייה דרומית מירבית	נטייתו: -21.9 מעלות	
11 / 4		אסטרואיד ווסטה עובר להיות כוכב בוקר		משקפת - טלסקופ
11 / 4		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	S Vir בהירותו וסיווגו הספקטרלי 7 M6e-M9.5e	משקפת
11 / 4		פלוטו עובר לתנועה אחורנית		

יומן השמים אפריל 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
4 / 12	11.0 : 0	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	14 Sgr בהירות הכוכב 5.5	משקפת - טלסקופ
4 / 12	4 : 13	הירח 1.3 מעלות דרומית לפלוטו		טלסקופ
4 / 12	48.8 : 19	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	אירופה	טלסקופ
4 / 13	50 : 12	רבע אחרון של הירח		
4 / 13	47.9 : 22	התכסות כוכב באסטרואיד	Jeanmichelree בהירות הכוכב 12 אשקלון- מדבר יהודה	טלסקופ - צילום
4 / 14		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	o Cet אב הטיפוס של הקבוצה. בהירותו וסיווגו הספקטרלי 9.3 M5e-M9e	טלסקופ
4 / 14	8 : 16	שביט C/2001 P1 Gerrad מצוי בין יוטא לקאפא דובה גדולה		משקפת - טלסקופ
4 / 15	3	מאדים עומד		
4 / 15	7	כוכב חמה באפהליון	מרחקו מהשמש (י.א) 0.46670	
4 / 15	20	שבתאי בניגוד	בתקופה זו ייראה כל הלילה בבהירות וגודל זוויתי מרביים	עין
4 / 16		מאדים עובר לתנועה קדומנית		
4 / 16		שבתאי בריחוק צפוני מירבי ממישור המילקה. מרחקו 2.7 מעלות		
4 / 16	16 : 13	הירח 5.5 מעלות צפונית לנפטון		משקפת - טלסקופ
4 / 17	21.0 : 3	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.4	משקפת - טלסקופ
4 / 17	45.6 : 18	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	איו	טלסקופ
4 / 17	23	הירח 2.7 מעלות דרומית לאסטרואיד פאלאס		משקפת - טלסקופ
4 / 18	29.3 : 3	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	κ Psc בהירות הכוכב 6.3 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
4 / 18	48.5 : 3	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	9 Psc בהירות הכוכב 5 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
4 / 18	45 : 4	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
4 / 18	44.3 : 18	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ
4 / 18	33 : 19	אסטרואיד פאלאס 10′ דרומית ל-γ דלי)		משקפת - טלסקופ
4 / 18	21	כוכב חמה באלונגציה מערבית מירבית (27 מעלות מהשמש)		עין - משקפת
4 / 18	16 : 23	הירח 6.3 דרומית לכוכב חמה	משולש עם אורנוס במזרח	
4 / 19	35 : 4	הירח 5.1 מעלות צפונית לאורנוס	קרוב לשמש - באור הדמדומים. כוכב חמה מדרום	משקפת - טלסקופ
4 / 19	56 : 16	היפריון בריחוק מערבי מירבי משבתאי	בהירותו <14 מרוחק כ-3.5′	צילום
4 / 20	53.2 : 18	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	גנימד	טלסקופ
4 / 21		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	R Oph בהירותו וסיווגו הספקטרלי 13.3 M4e-M6e	טלסקופ - צילום
4 / 21	34 : 1	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
4 / 21	18 : 9	מולד הירח		
4 / 22	22.7 : 4	התכסות כוכב באסטרואיד	Asia בהירות הכוכב 10.5 תל אביב - טבריה	טלסקופ - צילום
4 / 22	30 7	שיא מטר מטאורים לירידים	16-25/4. ירח קרוב למולד. אינו מפריע. שעת השיא עשויה להשתנות, מלקראת חצות ב-21 באפריל עד 10: 30 ב-22 באפריל קז״ש 18 . עשוי להגיע ל-90 מקור – שביט ת׳אצ׳ר מהירות (ק״מ לשניה) 49	עין
4 / 22	48 : 15	הירח באפוגיאה, מרחקו (ק״מ)	406421.1 מכדור הארץ	
4 / 22	27 : 21	הירח 1.3 מעלות צפונית לצדק	קרוב לשמש - באור הדמדומים	עין - משקפת
4 / 22	21	כוכב חמה 2.0 מעלות דרומית לאורנוס		עין - משקפת
4 / 23	56 : 5	טיטאן בריחוק מערבי מירבי משבתאי		משקפת - טלסקופ
4 / 23	30 12	שיא מטר מטאורים η פופיס	15-28/4. ירח קרוב למולד. אינו מפריע קז״ש משתנה, עד 40 מקור - שביט 26P/Grigg- מהירות (ק״מ לשניה) 18	עין

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא״ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא״ל: astronomy@cosmos.co.il

יומן השמים אפריל 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
			Skellerup	
4 / 23	22 : 22	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
4 / 24	19 : 15	הירח 4.7 מעלות צפונית לאלדברן (α בשור)		עין - משקפת
4 / 25		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בהירות מירבית.	R Cyg בהירותו וסיווגו הספקטרלי 7.5 S3,9e-S6,8e	משקפת
4 / 25		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בהירות מירבית.	W Cet בהירותו וסיווגו הספקטרלי 7.6 S6,3e-S9,2e	משקפת
4 / 25	4 : 22	הירח 5.6 מעלות דרומית לנוגה		עין - משקפת
4 / 25	7	הירח בנטייה צפונית מירבית	נטייתו: 21.8 מעלות	
4 / 26	19 : 12	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
4 / 26	23	קרס בהתקבצות עליונה		
4 / 27		קרס עובר להיות כוכב בוקר		
4 / 27	5 : 32	יפטוס בריחוק מערבי מירבי משבתאי	מרחקו ′9.5 בהירותו 10.4 מפנה אלינו את צדו הבהיר	טלסקופ - צילום
4 / 28		כוכב חמה בריחוק דרומי מירבי מהמילקה. מרחקו 2.8 מעלות		
4 / 28	12 : 29	אסטרואיד יונו ″51 דרומית ל- ε נושא נחש (בהירות 3.2)		טלסקופ
4 / 28	21	הירח בקשר היורד של מסלולו		
4 / 28	22 : 53.3	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.2 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
4 / 29		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בהירות מירבית.	R Lep בהירותו וסיווגו הספקטרלי 6.8 N6e(C7e)	משקפת
4 / 29		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בהירות מירבית.	V Cnc בהירותו וסיווגו הספקטרלי 7.9 S0e-S7,9e	משקפת
4 / 29	3 : 59	טריטון בריחוק מירבי מערבי מנפטון		טלסקופ - צילום
4 / 29	11 : 58	רבע ראשון של הירח		
4 / 29	18 : 54.9	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	60 Cnc בהירות הכוכב 5.4 מערכת בת 3 כוכבים	משקפת - טלסקופ
4 / 29	20 : 27.1	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	Acubens = α Cnc בהירות הכוכב 4.3 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
4 / 30		נוגה בריחוק צפוני מירבי מהמילקה. מרחקו 4.6 מעלות.		
4 / 30	7 : 24	היפריון בריחוק מזרחי מירבי משבתאי	בהירותו <14 מרוחק כ-′3.5	צילום
4 / 30	19 : 57.2	התכסות כוכב באסטרואיד	Marghanna בהירות הכוכב 11.5 אצבע הגליל	טלסקופ - צילום

מאי 2012

טבלאות שמש, ירח וכוכבי לכת

שמש – זריחה, צהירה, שקיעה ודמדומים - מאי 2012									
תאריך	זריחה	צהירה	שקיעה	תחילת דמדומי בוקר			סוף דמדומי ערב		
				אזרחיים	ימיים	אסטרונומים	אזרחיים	ימיים	אסטרונומים
3 / 5	04:53	11.37	18:24	4.26	3.55	3.22	18.48	19.19	19.52
6 / 5	04:50	11.37	18:26	4.23	3.52	3.19	18.50	19.22	19.55
9 / 5	04:48	11.37	18:29	4.21	3.49	3.15	18.53	19.24	19.58
12 / 5	04:45	11.37	18:31	4.18	3.46	3.12	18.55	19.27	20.01
15 / 5	04:43	11.36	18:33	4.16	3.43	3.09	18.57	19.30	20.04
18 / 5	04:41	11.37	18:35	4.14	3.41	3.06	18.59	19.32	20.07
21 / 5	04:40	11.37	18:37	4.12	3.39	3.04	19.02	19.35	20.10
24 / 5	04:38	11.37	18:39	4.10	3.37	3.01	19.04	19.37	20.12
27 / 5	04:37	11.37	18:41	4.09	3.35	2.59	19.06	19.39	20.15
30 / 5	04:36	11.38	18:43	4.08	3.34	2.58	19.08	19.42	20.18

שמש – נתונים פיזיקליים, מאי 2012									
תאריך 2012	עלייה ישרה	נטייה	אורך אמיתי	אנומליה	מרחק מכדור הארץ (י.א)	קוטר זוויתי דקות קשת	משוואת הזמן m:s	זמן כוכבים מקומי	
3 / 5	02h41m04.64s	+15 39' 06.3"	39.92	116.77	1.0081	31.75	3.06	15 h 4.8 m	
6 / 5	02h52m37.79s	+16 30' 52.5"	44.09	120.93	1.0088	31.72	3.22	15 h 16.6 m	
9 / 5	03h04m15.99s	+17 20' 10.6"	48.29	125.14	1.0095	31.68	3.33	15 h 28.5 m	
12 / 5	03h15m59.45s	+18 06' 52.7"	51.95	128.80	1.0102	31.66	3.38	15 h 40.3 m	
15 / 5	03h27m48.22s	+18 50' 50.9"	54.77	131.61	1.0109	31.64	3.39	15 h 52.1 m	
18 / 5	03h39m42.25s	+19 31' 57.3"	56.82	133.67	1.0116	31.62	3.34	16 h 3.9 m	
21 / 5	03h51m41.34s	+20 10' 04.5"	58.53	135.38	1.0122	31.61	3.25	16 h 15.8 m	
24 / 5	04h03m45.24s	+20 45' 05.3"	60.42	137.26	1.0127	31.6	3.1	16 h 27.6 m	
27 / 5	04h15m53.59s	+21 16' 53.2"	62.96	139.81	1.0133	31.58	2.51	16 h 39.4 m	
30 / 5	04h28m06.02s	+21 45' 22.4"	66.37	143.21	1.0137	31.56	2.28	16 h 51.3 m	

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

הירח – מאי 2012

תאריך 2012	זריחה	צהירה	שקיעה	מרחק מכדור הארץ (ק"מ)	בהירות	אלונגציה	חלק מואר %	קבוצת כוכבים בה שוהה הירח	ליברציה %	זווית מצב (מע' מהצפון בכוון מזרח)
5 / 1	13:18	19:41	01:20	376277	-10.8	107.8	65.4	סקסטנט	10.2	48.9
5 / 2	14:23	20:31	01:56	369434	-11.2	120.6	75.6	סקסטנט	9.7	46.3
5 / 3	15:29	21:24	02:33	363151	-11.6	134	84.8	בתולה	8.6	43.2
5 / 4	16:38	22:20	03:12	357988	-12	147.8	92.3	בתולה	7	38.7
5 / 5	17:50	23:19	03:55	354465	-12.4	161.9	97.5	בתולה	4.9	31
5 / 6	19:01	-----	04:44	352973	-12.8	175.7	99.9	מאזניים	2.7	11
5 / 7	20:09	00:21	05:39	353688	-12.6	168.7	99	מאזניים	1.7	301
5 / 8	21:12	01:25	06:39	356528	-12.2	154.6	95.2	נושא-נחש	3.5	255.1
5 / 9	22:07	02:27	07:43	361178	-11.8	140.6	88.7	קשת	5.6	242.3
5 / 10	22:55	03:26	08:49	367153	-11.4	127.1	80.2	קשת	7.4	236.4
5 / 11	23:36	04:22	09:53	373892	-11	114	70.4	קשת	8.7	232.7
5 / 12	-----	05:13	10:54	380852	-10.5	101.4	60	דלי	9.5	230
5 / 13	00:13	06:00	11:53	387561	-10	89.3	49.5	גדי	9.9	227.6
5 / 14	00:46	06:45	12:50	393661	-9.5	77.6	39.4	דלי	9.7	225.5
5 / 15	01:17	07:28	13:45	398908	-9	66.2	29.9	דגים	9.1	223.3
5 / 16	01:48	08:11	14:39	403170	-8.4	55	21.4	דגים	8.2	220.8
5 / 17	02:19	08:53	15:33	406400	-7.8	44.1	14.1	דגים	6.9	217.8
5 / 18	02:52	09:37	16:27	408617	-7	33.2	8.2	דגים	5.4	213.5
5 / 19	03:27	10:22	17:21	409876	-5.5	22.4	3.8	טלה	3.7	205.8
5 / 20	04:05	11:08	18:14	410249	-4.5	11.6	1	טלה	2.1	185.9
5 / 21	04:47	11:56	19:06	409799	-3.7	0.9	0	שור	1.4	120
5 / 22	05:33	12:45	19:56	408575	-4.4	10	0.8	שור	2.7	74.2
5 / 23	06:23	13:34	20:43	406598	-5.3	20.9	3.3	שור	4.4	61.2
5 / 24	07:17	14:23	21:26	403870	-6.9	31.9	7.6	אוריון	6.1	55.5
5 / 25	08:12	15:12	22:07	400385	-7.8	43.1	13.6	תאומים	7.5	52.3
5 / 26	09:09	16:00	22:44	396146	-8.4	54.5	21	סרטן	8.7	50.2
5 / 27	10:08	16:47	23:20	391188	-9	66.1	29.9	סרטן	9.5	48.7
5 / 28	11:08	17:34	23:54	385607	-9.6	78	39.8	אריה	9.9	47.5
5 / 29	12:09	18:22	-----	379584	-10.1	90.3	50.4	סקסטנט	9.9	46.5
5 / 30	13:12	19:12	00:29	373399	-10.6	103	61.4	אריה	9.3	45.5
5 / 31	14:17	20:05	01:06	367433	-11.1	116.1	72.1	בתולה	8.1	44.4

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

כוכב חמה

מרבית החודש כוכב ערב. בסוף החודש מתקבץ עם השמש. ראו איורים גרפים של מופעי הבוקר של כוכב חמה באתר בדף:
http://education.org.il/education/mercury.htm

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
5 / 3	03:57	16:31	-0.1	23.3	6.3	67.1	0.4244	1.0714	דגים
5 / 6	03:58	16:41	-0.3	21.5	6.0	71.7	0.4098	1.1164	דגים
5 / 9	03:59	16:53	-0.4	19.3	5.8	76.4	0.3937	1.1601	דגים
5 / 12	04:02	17:07	-0.6	16.9	5.6	81.2	0.3766	1.2018	טלה
5 / 15	04:05	17:22	-0.9	14.2	5.4	86.2	0.3592	1.24	טלה
5 / 18	04:10	17:39	-1.1	11.2	5.3	91	0.3425	1.2733	טלה
5 / 21	04:16	17:57	-1.5	7.9	5.2	95.3	0.3277	1.2996	טלה
5 / 24	04:25	18:17	-1.8	4.3	5.1	98.5	0.3161	1.3165	שור
5 / 27	04:34	18:38	-2.3	0.8	5.1	99.9	0.3092	1.322	שור
5 / 30	04:46	18:58	-2	3.2	5.1	99.2	0.3077	1.3147	שור

נוגה

כוכב ערב ומתקבץ עם השמש בסוף החודש. נראה מעל האופק המערבי עם השקיעה. ראו איורים גרפיים של מופעי נוגה באתר בדף:
http://education.org.il/education/venus.htm

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
5 / 3	06:55	21:38	-4.5	38.5	38.6	25.3	0.7216	0.4322	שור
5 / 6	06:49	21:32	-4.5	36.7	40.5	22.5	0.722	0.4119	שור
5 / 9	06:41	21:24	-4.5	34.7	42.5	19.7	0.7224	0.3924	שור
5 / 12	06:32	21:14	-4.5	32.4	44.6	16.9	0.7228	0.374	שור
5 / 15	06:22	21:02	-4.4	29.7	46.8	14	0.7232	0.3567	שור
5 / 18	06:11	20:49	-4.4	26.7	48.9	11.1	0.7236	0.3409	שור
5 / 21	05:59	20:34	-4.3	23.4	51.1	8.4	0.724	0.3267	שור
5 / 24	05:45	20:17	-4.2	19.7	53.1	5.9	0.7244	0.3144	שור
5 / 27	05:30	19:58	-4.1	15.6	54.8	3.7	0.7248	0.3043	שור
5 / 30	05:14	19:37	-4	11.2	56.3	1.9	0.7252	0.2965	שור

מאדים

בשעות הערב המוקדמות ממערב לזניט

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
5 / 5	12:52	01:56	0.1	111.3	9.6	90.9	1.6356	0.9729	אריה
5 / 10	12:39	01:39	0.1	107.6	9.2	90.4	1.6318	1.012	אריה
5 / 15	12:26	01:23	0.2	104.2	8.9	89.9	1.6277	1.0516	אריה
5 / 20	12:13	01:07	0.3	101	8.6	89.5	1.6235	1.0915	אריה
5 / 25	12:02	00:51	0.4	97.9	8.3	89.2	1.619	1.1315	אריה
5 / 30	11:51	00:36	0.5	95	8.0	89	1.6144	1.1713	אריה

צדק

בהתקבצות עם השמש

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
5 / 6	05:12	18:50	-2	5.6	32.8	100	4.9974	6.0004	טלה
5 / 13	04:50	18:31	-2	0.9	32.8	100	4.999	6.0093	טלה
5 / 20	04:28	18:11	-2	4.7	32.8	100	5.0006	6.0085	שור
5 / 27	04:06	17:51	-2	9.7	32.8	100	5.0023	5.998	שור

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

שבתאי

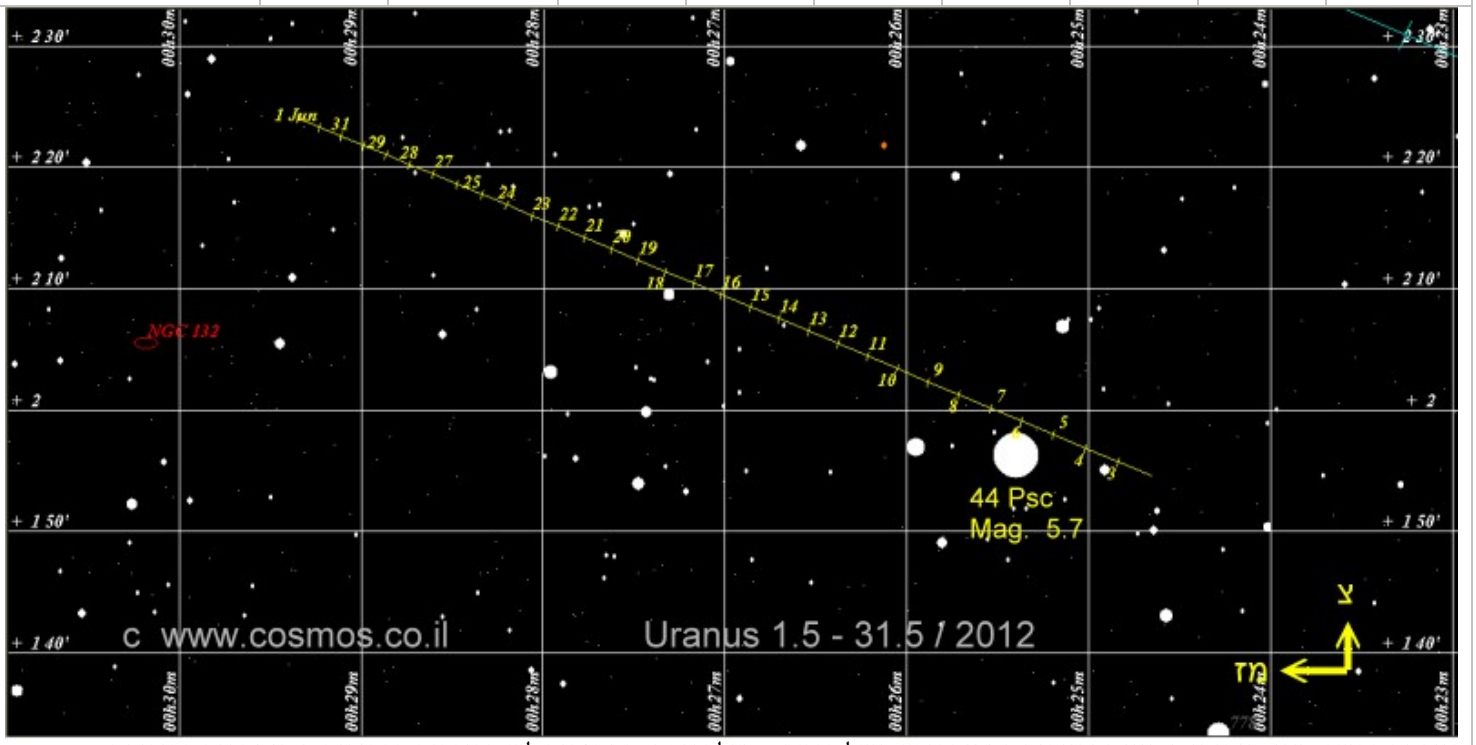
לאחר ניגוד. מצוי בתחילת הערב מעל האופק המזרחי

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
5 / 6	16:36	04:08	0.3	158.7	18.8	100	9.728	8.7808	בתולה
5 / 13	16:06	03:39	0.4	151.5	18.7	99.9	9.73	8.8294	בתולה
5 / 20	15:36	03:10	0.4	144.4	18.6	99.9	9.732	8.8908	בתולה
5 / 27	15:07	02:41	0.5	137.3	18.5	99.9	9.733	8.9641	בתולה

אורנוס

כוכב בוקר. בשעות הלילה המאוחרות במזרח . ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
5 / 10	02:46	15:04	5.9	42.7	3.4	100	20.07	20.801	דגים
5 / 20	02:08	14:27	5.9	51.9	3.4	100	20.07	20.678	לויתן
5 / 30	01:29	13:49	5.9	61.2	3.4	100	20.069	20.539	לויתן

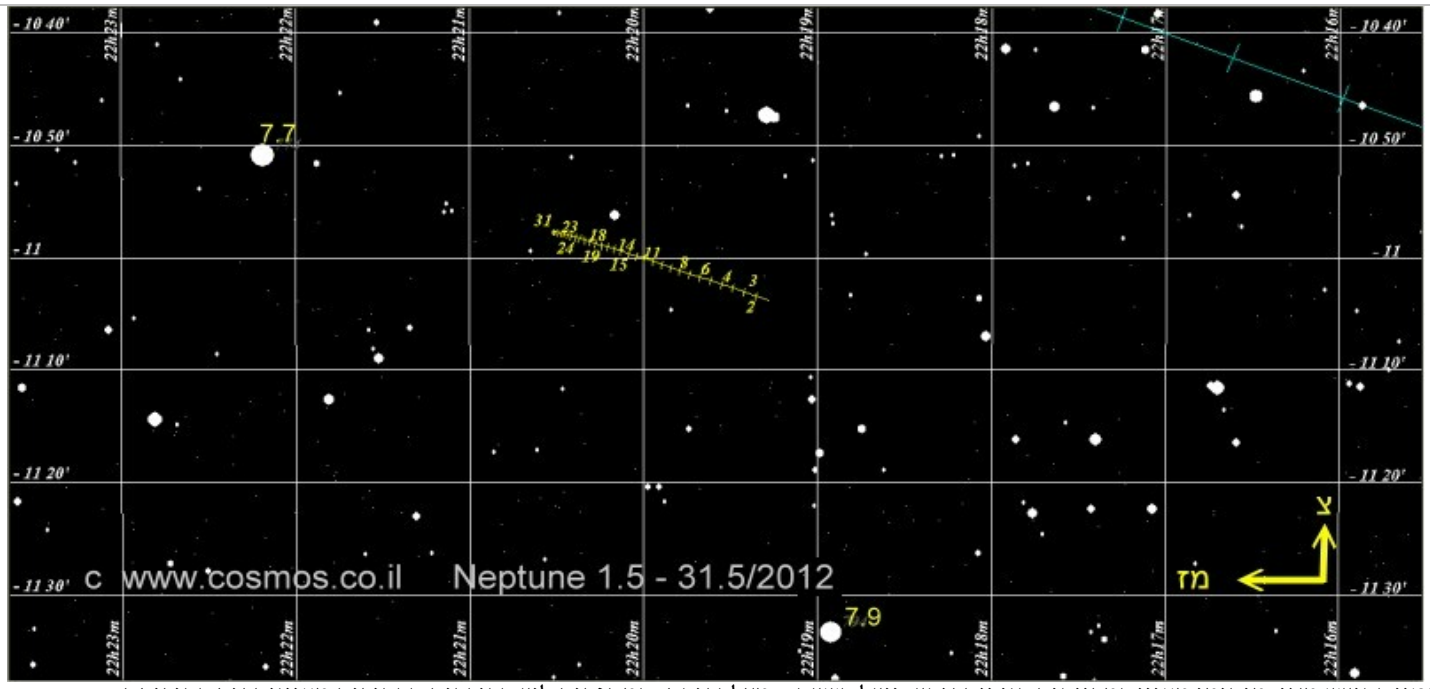


אורנוס בחודש מאי. מיקומו מצויין במרווחים בני יום אחד. גודל השדה – מעלה אחת. המספרים ליד הכוכבים הבהירים מציינים את בהירותם
ראו מפה כללית של תנועת אורנוס במשך השנה בנספחים

נפטון

בשעות הלילה המאוחרות במזרח. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
5 / 10	01:13	12:24	7.9	76.7	2.2	100	29.998	30.215	דלי
5 / 20	00:33	11:45	7.9	86.2	2.2	100	29.998	30.047	דלי
5 / 30	23:54	11:06	7.9	95.8	2.2	100	29.998	29.879	דלי



נפטון בחודש מאי. מיקומו מצוין במרווחים בני יום אחד. גודל השדה – מעלה אחת. המספרים ליד הכוכבים הבהירים מציינים את בהירותם
ראו מפה כללית של תנועת נפטון במשך השנה בנספחים

פלוטו

לקראת ניגוד. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
5 / 15	21:32	8:00	14.2	135.1	0.1	100	32.229	31.505	קשת
5 / 30	20:32	6:60	14.2	149.7	0.1	100	32.238	31.358	קשת

למעלה – הגלקסיה הספיראלית M101 בקבוצת הדובה הגדולה, הנראית ממבט על על זרועותיה הרבות ואזורי המימן שבה (הכתמים האדומים על הזרועות).
נראית כל שעות הלילה בתקופת הקיץ מעל האופק הצפוני צילם: טל פייביש

יומן השמים מאי 2012 - כרונולוגי

יומן השמים מאי 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
5 / 1	1 : 53	הירח 6.5 מעלות דרומית לרגולוס (α באריה)		עין - משקפת
5 / 1	4 : 6.2	התכסות כוכב באסטרואיד	Tina בהירות הכוכב 10 לבנון	טלסקופ - צילום
5 / 3		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	V Cas בהירותו וסיווגו הספקטרלי 7.9 M5e-M8e	משקפת
5 / 4	17 : 10	הירח 1.7 מעלות דרומית לספיקה (α בבתולה)	יוצרים קו ישר עם שבתאי הצפוני	עין - משקפת
5 / 4	17 : 52	הירח 6.7 מעלות דרומית לשבתאי	קו עם ספיקה (α בתולה) בתווך	עין - משקפת
5 / 5	9 : 44	אסטרואיד יונו ′27 דרומית ל- δ נושא נחש (בהירות 2.7)		טלסקופ
5 / 5	12	אסטרואיד איריס בקרבה מירבית לכדור הארץ (1.9306 י.א)	בהירותו 9.5	
5 / 6		שיא מטר מטאורים η אקווארידים	19/4-28/5. ירח מלא; יפריע לצפייה במטר קז"ש 65 מקור שביט האלי 1/P מהירות (ק"מ לשניה) 66	עין
5 / 6	5 : 33	הירח בפריגיאה, מרחקו (ק"מ)	356954 מכדור הארץ	
5 / 6	5 : 35	ירח מלא		
5 / 6	23 : 20.8	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 5.8	משקפת - טלסקופ
5 / 7	6 : 19	נוגה ′49 דרומית לכוכב אל-נת' (β שור)		עין - משקפת
5 / 7	15	הירח בקשר העולה של מסלולו		
5 / 7	18 : 12	הירח 4.6 מעלות צפונית לאנטרס (אלפא בעקרב)		עין - משקפת
5 / 8		אסטרואיד מלפומנה ′46 מזרחית לצביר M26		טלסקופ
5 / 8		שיא מטר מטאורים η לירידים	3-14/5. ירח כמעט מלא, ישקע רק לקראת בוקר קז"ש 3 מהירות (ק"מ לשניה) 43	עין
5 / 8	8	הירח בנטייה דרומית מירבית	נטייתו: -21.8 מעלות	
5 / 9	3 : 49.8	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.9	משקפת - טלסקופ
5 / 9	3 : 23	טיטאן בריחוק מערבי מירבי משבתאי		משקפת - טלסקופ
5 / 9	18 : 27	הירח 1.4 מעלות דרומית לפלוטו		טלסקופ
5 / 9	22 : 53.3	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	29 Sgr בהירות הכוכב 5.2 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
5 / 9	23	אסטרואיד מלפומנה עומד		
5 / 10		אסטרואיד מלפומנה עובר לתנועה אחורנית		
5 / 10		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	R Boo בהירותו וסיווגו הספקטרלי 12.3 M3e-M8e	טלסקופ
5 / 10	1 : 46.3	התכסות כוכב באסטרואיד	Robbia בהירות הכוכב 12.2 חיפה - יריחו	טלסקופ - צילום
5 / 10	3 : 29.3	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.9 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
5 / 10	22 : 23	היפריון בריחוק מערבי מירבי משבתאי	בהירותו <14 מרוחק כ-3.5′	צילום
5 / 11	3 : 17	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
5 / 12	21 : 57	אסטרואיד מלפומנה ′7 מערבית לכוכב המשתנה δ מגן		טלסקופ
5 / 12	23 : 47	רבע אחרון של הירח		
5 / 13	15 : 31	צדק בהתקבצות עליונה	חולף ′44 דרומית לשמש	
5 / 13	20 : 9	הירח 5.4 מעלות צפונית לנפטון		משקפת - טלסקופ
5 / 14		צדק עובר להיות כוכב בוקר		
5 / 14	0 : 6	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
5 / 15		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	W And בהירותו וסיווגו הספקטרלי 13.7 S6e-S8e(M4e-M10)	טלסקופ - צילום

יומן השמים מאי 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

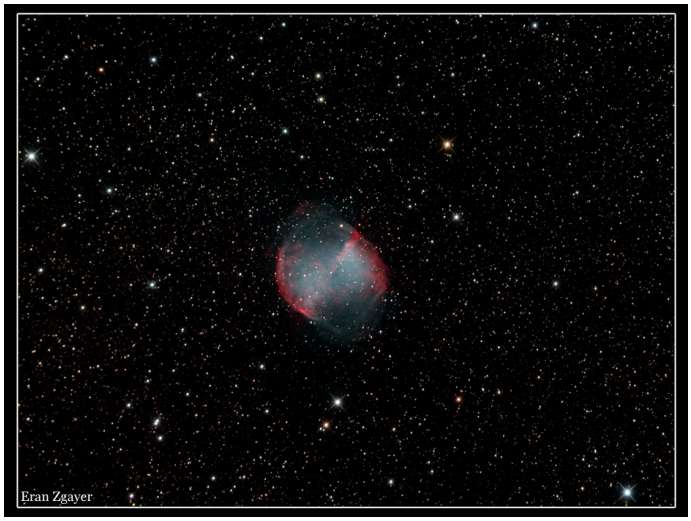
תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
5 / 15	3 : 42	טריטון בריחוק מירבי מערבי מנפטון		טלסקופ - צילום
5 / 15	9	נוגה עומד		
5 / 15	21	הירח 1.3 מעלות דרומית לאסטרואיד פאלאס		משקפת - טלסקופ
5 / 16		נוגה עובר לתנועה אחורנית		
5 / 16	17 : 11	הירח 5.1 מעלות צפונית לאורנוס		משקפת - טלסקופ
5 / 16	20 : 55	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
5 / 17		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בהירות מינימלית.	R Aql בהירותו וסיווגו הספקטרלי M5e-M9e 11.5	טלסקופ
5 / 17	2 : 12	טיטאן בריחוק מזרחי מירבי משבתאי		משקפת - טלסקופ
5 / 18	4 : 12	טריטון בריחוק מירבי מזרחי מנפטון		טלסקופ - צילום
5 / 19		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בהירות מירבית.	T Aqr בהירותו וסיווגו הספקטרלי M2e-M5e 7.7	משקפת
5 / 19	0 : 44.7	התכסות כוכב באסטרואיד	Scheila בהירות הכוכב 11.2 מטולה	טלסקופ - צילום
5 / 19	18 : 15	הירח באפוגיאה, מרחקו (ק"מ)	406446.6 מכדור הארץ	
5 / 19	21	אסטרואיד יונו באלונגציה מירבית (162.7)	בהירותו 10.2	
5 / 20	1 : 53	ליקוי חמה טבעתי - לא ייראה מישראל	דרום מזרח אסיה, סיביר, צפון האוקיינוס השקט, צפון מערב אמריקה	
5 / 20	5 : 0	הירח 1.5 מעלות דרומית לכוכב חמה	קרוב מדי לשמש. צדק בינם לשמש קרס אסטרואיד ווסטה 6 מעלות מדרום	
5 / 20	17 : 0	הירח 1.4 מעלות צפונית לצדק. משולש עם כוכב חמה המערבי	קרוב מדי לשמש	
5 / 20	22	הירח בקשר היורד של מסלולו		
5 / 20	23	אסטרואיד יונו בקרבה מירבית לכדור הארץ (2.3757 י.א)		
5 / 21		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בהירות מירבית.	R CVn בהירותו וסיווגו הספקטרלי M5.5e-M9e 7.7	משקפת
5 / 21	1 : 47	מולד הירח		
5 / 21	11 : 10	שבתאי 4.8 מעלות צפונית לספיקה (α בבתולה)	התקבצות שנייה מתוך סדרה של 3	עין - משקפת
5 / 21	13 : 24	היפריון בריחוק מזרחי מירבי משבתאי	בהירותו <14 מרוחק כ-3.5'	צילום
5 / 22	7 : 30	כוכב חמה 22' צפונית לצדק	אלונגציה 6 מעלות מהשמש בלבד קרוב מדי לשמש	
5 / 22	13	הירח בנטייה צפוניית מירבית	נטייתו: 21.8 מעלות	
5 / 22	22 : 57	הירח 5.3 מעלות דרומית לנוגה		עין - משקפת
5 / 23	19 : 45	סוף התכסות הצביר הפתוח NGC2175 בירח	הזמן הנתון הוא עבור כיסוי מרכז הצביר. בצביר כוכבים בהירות 8...13 גודל הצביר 10'	טלסקופ
5 / 24	1 : 12	טריטון בריחוק מירבי מזרחי מנפטון		טלסקופ - צילום
5 / 24	15	כוכב חמה בקשר העולה של מסלולו		
5 / 25	1 : 9	טיטאן בריחוק מערבי מירבי משבתאי		משקפת - טלסקופ
5 / 25	21 : 48.5	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	1 Cnc בהירות הכוכב 5.8	משקפת - טלסקופ
5 / 26		שביט Macholz1 96P מצוי בקצה הדרומי של ערפילית המכשפה	בהירות השביט 10	משקפת - טלסקופ
5 / 26	19 : 38.6	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	45 Cnc בהירות הכוכב 5.6 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
5 / 26	21 : 50.4	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	50 Cnc בהירות הכוכב 5.9	משקפת - טלסקופ
5 / 27		אסטרואיד יונו בריחוק זוויתי צפוני מירבי ממישור המילקה (מרחקו 17 מעלות)		
5 / 27	11 : 59	כוכב חמה בהתקבצות עליונה	חולף 31' צפונית לשמש	
5 / 27	20 : 39.1	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	EI Leo בהירות הכוכב 7.4 כוכב כפול	משקפת -

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

יומן השמים מאי 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
				טלסקופ
5 / 27	16 : 22	רבע ראשון של הירח		
5 / 28		כוכב חמה עובר להיות כוכב ערב		
5 / 28	10 : 0	שביט Macholz1 96P מצוי 1.2 מעלות צפונית לריגל (β באוריון)	בהירות השביט 10 זוהר בשעה 4:42 באור הדמדומים	עין? - משקפת
5 / 28	55 : 7	הירח 6.1 מעלות דרומית לרגולוס (α באריה)		עין - משקפת
5 / 29	6	כוכב חמה בפריהליון	מרחקו מהשמש (י.א) 0.30749	
5 / 29	35.1 : 19	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.6	משקפת - טלסקופ
5 / 30	4.6 : 20	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	RW Vir בהירות הכוכב 7.1	משקפת - טלסקופ
5 / 31		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	T Cas בהירותו וסיווגו הספקטרלי M6e-M8.9e 7.9	משקפת
5 / 31	0 : 37.2	התכסות כוכב באסטרואיד	Guangxi בהירות הכוכב 9.3 מרכז ודרום הנגב	טלסקופ - צילום
5 / 31	3 : 58	אסטרואיד מלפומנה 18" דרומית ל-α מגן (בהירות 3.8)		טלסקופ
5 / 31	4 : 59	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
5 / 31	4 : 2.6	תופעות ירחי צדק: התחלת צל	איו	טלסקופ
5 / 31	5	אסטרואיד ווסטה 41' דרומית לגלקסייה הלווינית לשביל החלב IC1613		משקפת - טלסקופ



גרמי שמים של תחילת האביב – מימין: הצביר הכדורי M3 בקבוצת כלבי ציד. משמאל: הערפילית הפלנטרית M27 בקבוצת שועלון. צילם: ערן זגייר

יוני 2012

טבלאות שמש, ירח וכוכבי לכת

שמש – זריחה, צהירה, שקיעה ודמדומים - יוני 2012

תאריך	זריחה	צהירה	שקיעה	תחילת דמדומי בוקר			סוף דמדומי ערב		
				אזרחיים	ימיים	אסטרונומים	אזרחיים	ימיים	אסטרונומים
2 / 6	04:35	11.38	18:44	4.07	3.33	2.56	19.10	19.44	20.20
5 / 6	04:34	11.39	18:46	4.06	3.32	2.55	19.11	19.45	20.22
8 / 6	04:34	11.39	18:47	4.06	3.31	2.54	19.13	19.47	20.24
11 / 6	04:34	11.40	18:49	4.05	3.31	2.54	19.14	19.49	20.26
14 / 6	04:34	11.40	18:50	4.05	3.31	2.54	19.16	19.50	20.27
17 / 6	04:34	11.41	18:51	4.06	3.31	2.54	19.17	19.51	20.28
20 / 6	04:35	11.42	18:52	4.06	3.31	2.54	19.17	19.52	20.29
23 / 6	04:35	11.42	18:52	4.07	3.32	2.55	19.18	19.53	20.30
26 / 6	04:36	11.43	18:53	4.08	3.33	2.56	19.18	19.53	20.30
29 / 6	04:37	11.44	18:53	4.09	3.34	2.57	19.18	19.53	20.30

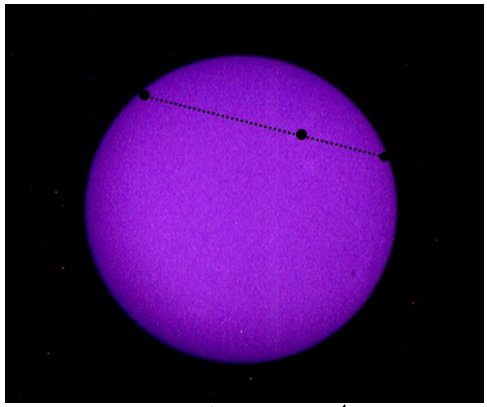
שמש – נתונים פיזיקליים, יוני 2012

תאריך 2012	עלייה ישרה	נטייה	אורך אמיתי	אנומליה	מרחק מכדור הארץ (י.א)	קוטר זוויתי דקות קשת	משוואת הזמן m:s	זמן כוכבים מקומי
2 / 6	04h40m22.12s	+22 10' 27.4"	70.45	147.30	1.0142	31.54	2.01	17 h 3.1 m
5 / 6	04h52m41.53s	+22 32' 03.6"	74.70	151.55	1.0146	31.52	1.31	17 h 14.9 m
8 / 6	05h05m03.91s	+22 50' 06.8"	78.50	155.34	1.0150	31.51	0.58	17 h 26.7 m
11 / 6	05h17m28.84s	+23 04' 33.4"	81.47	158.32	1.0154	31.49	0.23	17 h 38.6 m
14 / 6	05h29m55.79s	+23 15' 20.6"	83.64	160.49	1.0157	31.49	-0.14	17 h 50.4 m
17 / 6	05h42m24.12s	+23 22' 26.3"	85.37	162.22	1.0160	31.48	-0.52	18 h 2.2 m
20 / 6	05h54m53.16s	+23 25' 49.1"	87.19	164.04	1.0162	31.48	-1.31	18 h 14 m
23 / 6	06h07m22.15s	+23 25' 28.7"	89.59	166.43	1.0164	31.47	-2.1	18 h 25.9 m
26 / 6	06h19m50.38s	+23 21' 25.6"	92.83	169.68	1.0165	31.47	-2.49	18 h 37.7 m
29 / 6	06h32m17.13s	+23 13' 41.1"	96.83	173.67	1.0166	31.46	-3.26	18 h 49.5 m

מופעים שונים של נוגה. משמאל – לפני התקבצות תחתונה. במרכז – סמוך לאלונגציה מרבית מערבית משמש. משמאל – לפני התקבצות עליונה. צולם בשעות היום.
צילם: ד"ר אנדריאס היידנרייך, מצפה הכוכבים בגבעתיים

הירח – יוני 2012

תאריך 2012	זריחה	צהירה	שקיעה	מרחק מכדור הארץ (ק"מ)	בהירות	אלונגציה	חלק מואר %	קבוצת כוכבים בה שוהה הירח	ליברציה %	זווית מצב (מע' מהצפון בכוון מזרח)
6 / 1	15:26	21:01	01:46	362146	-11.5	129.7	82	בתולה	6.5	43.1
6 / 2	16:36	22:00	02:30	358030	-11.9	143.6	90.3	בתולה	4.4	40.7
6 / 3	17:45	23:03	03:21	355531	-12.3	157.8	96.3	מאזניים	2	32.8
6 / 4	18:52	-----	04:18	354968	-12.7	172.1	99.5	עקרב	0.8	261.5
6 / 5	19:52	00:06	05:22	356456	-12.7	173.6	99.7	נושא-נחש	3.2	234.2
6 / 6	20:45	01:09	06:28	359878	-12.3	159.5	96.8	קשת	5.5	230.5
6 / 7	21:30	02:08	07:35	364904	-11.9	145.8	91.4	קשת	7.4	228.9
6 / 8	22:10	03:02	08:40	371053	-11.5	132.5	83.9	גדי	8.8	228
6 / 9	22:46	03:53	09:42	377783	-11.1	119.7	74.9	דלי	9.6	227.2
6 / 10	23:18	04:40	10:41	384564	-10.7	107.4	65.1	דלי	9.9	226.5
6 / 11	23:50	05:25	11:38	390939	-10.3	95.6	55	דגים	9.6	225.6
6 / 12	-----	06:08	12:33	396553	-9.8	84.1	45	דגים	8.9	224.4
6 / 13	00:21	06:51	13:27	401169	-9.3	72.9	35.4	דגים	7.7	222.9
6 / 14	00:53	07:35	14:21	404659	-8.8	61.9	26.6	דגים	6.3	220.8
6 / 15	01:27	08:19	15:15	406991	-8.2	51.1	18.7	טלה	4.6	217.3
6 / 16	02:04	09:05	16:09	408206	-7.5	40.3	11.9	טלה	2.7	209.9
6 / 17	02:45	09:52	17:02	408400	-6.6	29.5	6.5	שור	1	177.1
6 / 18	03:30	10:41	17:52	407694	-5	18.7	2.7	שור	1.5	74.5
6 / 19	04:19	11:30	18:41	406217	-4.2	8	0.5	שור	3.2	56.1
6 / 20	05:12	12:20	19:26	404084	-4	4.5	0.2	אוריון	4.9	50.4
6 / 21	06:07	13:09	20:07	401389	-4.8	15	1.7	תאומים	6.4	47.3
6 / 22	07:04	13:58	20:46	398195	-6.2	26.3	5.2	תאומים	7.6	45.3
6 / 23	08:03	14:45	21:22	394544	-7.4	37.8	10.6	סרטן	8.5	43.9
6 / 24	09:02	15:32	21:56	390470	-8.2	49.6	17.7	אריה	9	42.9
6 / 25	10:02	16:19	22:31	386016	-8.8	61.6	26.3	סקסטנט	9.1	42.3
6 / 26	11:03	17:07	23:06	381265	-9.4	73.9	36.3	אריה	8.8	42
6 / 27	12:05	17:57	23:43	376360	-10	86.5	47.1	בתולה	8	42.1
6 / 28	13:10	18:50	-----	371521	-10.5	99.4	58.3	בתולה	6.8	42.7
6 / 29	14:17	19:46	00:24	367046	-11	112.7	69.4	בתולה	5.2	43.9
6 / 30	15:25	20:45	01:10	363293	-11.4	126.2	79.6	מאזניים	3.2	46.8



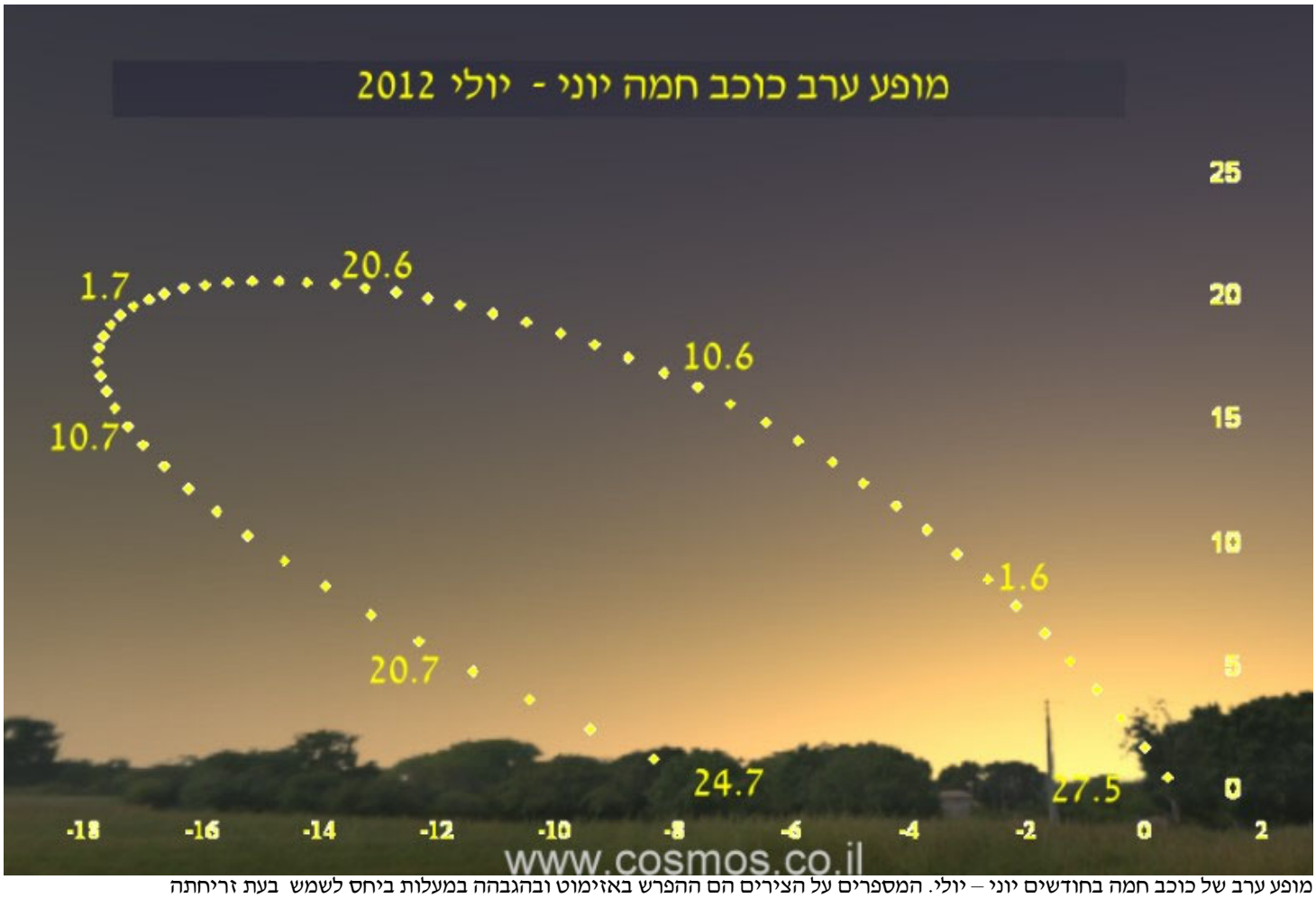
מעבר נוגה על פני השמש, 6 ביוני 2012. מימין – מהלך מעבר נוגה על דיסקת השמש, צפון למעלה. תחילת המעבר על שוליה השמאליים של השמש לא תראה מישראל כיוון שהיא מתרחשת טרם הזריחה. מיקומו של נוגה על דיסקת השמש מציין את מיקומו בעת הזריחה מישראל. תמונה אמצעית – סיום המעבר לצופה מישראל, כאשר הזניט למעלה. תמונה שמאלית– מיקום נוגה על דיסקת השמש בעת זריחתה בישראל. צילום – ד"ר יגאל פת-אל, טלסקופ Coronado PST40 Ca. צבעה הסגול של השמש הוא הצבע המתקבל בעת צילום מבעד מסנן המעביר קרינה הנפלטת מאטומי סידן בתחום הסגול.

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

כוכב חמה

מרבית החודש כוכב ערב. ראו איורים גרפים של מופעי הבוקר של כוכב חמה באתר בדף: http://education.org.il/education/mercury.htm

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
6 / 2	04:59	19:18	-1.6	6.8	5.2	96.1	0.3119	1.2948	שור
6 / 5	05:12	19:36	-1.3	10.3	5.3	91.3	0.3212	1.2635	שור
6 / 8	05:26	19:53	-1	13.5	5.5	85.3	0.3345	1.2233	תאומים
6 / 11	05:40	20:06	-0.8	16.4	5.7	78.9	0.3503	1.1768	תאומים
6 / 14	05:53	20:17	-0.5	18.9	6.0	72.5	0.3675	1.1264	תאומים
6 / 17	06:05	20:24	-0.3	21	6.3	66.3	0.3848	1.0739	תאומים
6 / 20	06:16	20:30	-0.1	22.7	6.6	60.4	0.4016	1.0207	תאומים
6 / 23	06:25	20:33	0.1	24.1	6.9	54.8	0.417	0.9678	תאומים
6 / 26	06:33	20:33	0.3	25.1	7.3	49.4	0.4308	0.916	סרטן
6 / 29	06:38	20:31	0.4	25.6	7.8	44.2	0.4426	0.8657	סרטן



מופע ערב של כוכב חמה בחודשים יוני – יולי. המספרים על הצירים הם ההפרש באזימוט ובהגבהה במעלות ביחס לשמש בעת זריחתה

נוגה

תחילת החודש בהתקבצות ובסופו כוכב בוקר. נראה מעל האופק המזרחי לפני הזריחה. ראו איורים גרפיים של מופעי נוגה באתר בדף:
http://education.org.il/education/venus.htm

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
6 / 2	04:58	19:16	-3.9	6.6	57.3	0.7	0.7256	0.2913	שור
6 / 5	04:41	18:53	-3.7	1.8	57.7	0.1	0.7259	0.2889	שור

נוגה

תחילת החודש בהתקבצות ובסופו כוכב בוקר. נראה מעל האופק המזרחי לפני הזריחה. ראו איורים גרפיים של מופעי נוגה באתר בדף:
http://education.org.il/education/venus.htm

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
6 / 8	04:24	18:31	-3.8	3	57.7	0.1	0.7262	0.2893	שור
6 / 11	04:08	18:09	-3.9	7.7	57.0	0.9	0.7266	0.2925	שור
6 / 14	03:52	17:48	-4	12.3	55.9	2.3	0.7269	0.2984	שור
6 / 17	03:37	17:28	-4.2	16.6	54.3	4.1	0.7271	0.3069	שור
6 / 20	03:23	17:10	-4.2	20.5	52.5	6.4	0.7274	0.3176	שור
6 / 23	03:10	16:54	-4.3	24.1	50.5	9	0.7276	0.3304	שור
6 / 26	02:58	16:39	-4.4	27.4	48.3	11.7	0.7278	0.345	שור
6 / 29	02:47	16:27	-4.4	30.3	46.2	14.5	0.7279	0.3612	שור

מאדים

בתחילת הערב מעט מערבה מהזניט.

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
6 / 4	11:41	00:21	0.6	92.2	7.7	88.8	1.6096	1.211	אריה
6 / 9	11:32	00:07	0.6	89.6	7.5	88.7	1.6046	1.2502	אריה
6 / 14	11:22	23:53	0.7	87	7.3	88.7	1.5994	1.2891	אריה
6 / 19	11:14	23:39	0.7	84.6	7.1	88.6	1.5941	1.3275	אריה
6 / 24	11:06	23:25	0.8	82.3	6.9	88.7	1.5886	1.3652	בתולה
6 / 29	10:58	23:12	0.8	80	6.7	88.7	1.583	1.4023	בתולה

צדק

כוכב בוקר. זורח במזרח

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
6 / 3	03:44	17:31	-2	14.8	32.9	99.9	5.0039	5.9779	שור
6 / 10	03:22	17:11	-2	19.9	33.1	99.9	5.0056	5.9485	שור
6 / 17	03:00	16:51	-2	25	33.3	99.8	5.0073	5.91	שור
6 / 24	02:38	16:31	-2	30.1	33.6	99.7	5.0091	5.8625	שור

שבתאי

זורח במזרח, צוהר בשעות הערב המוקדמות דרומית לזניט

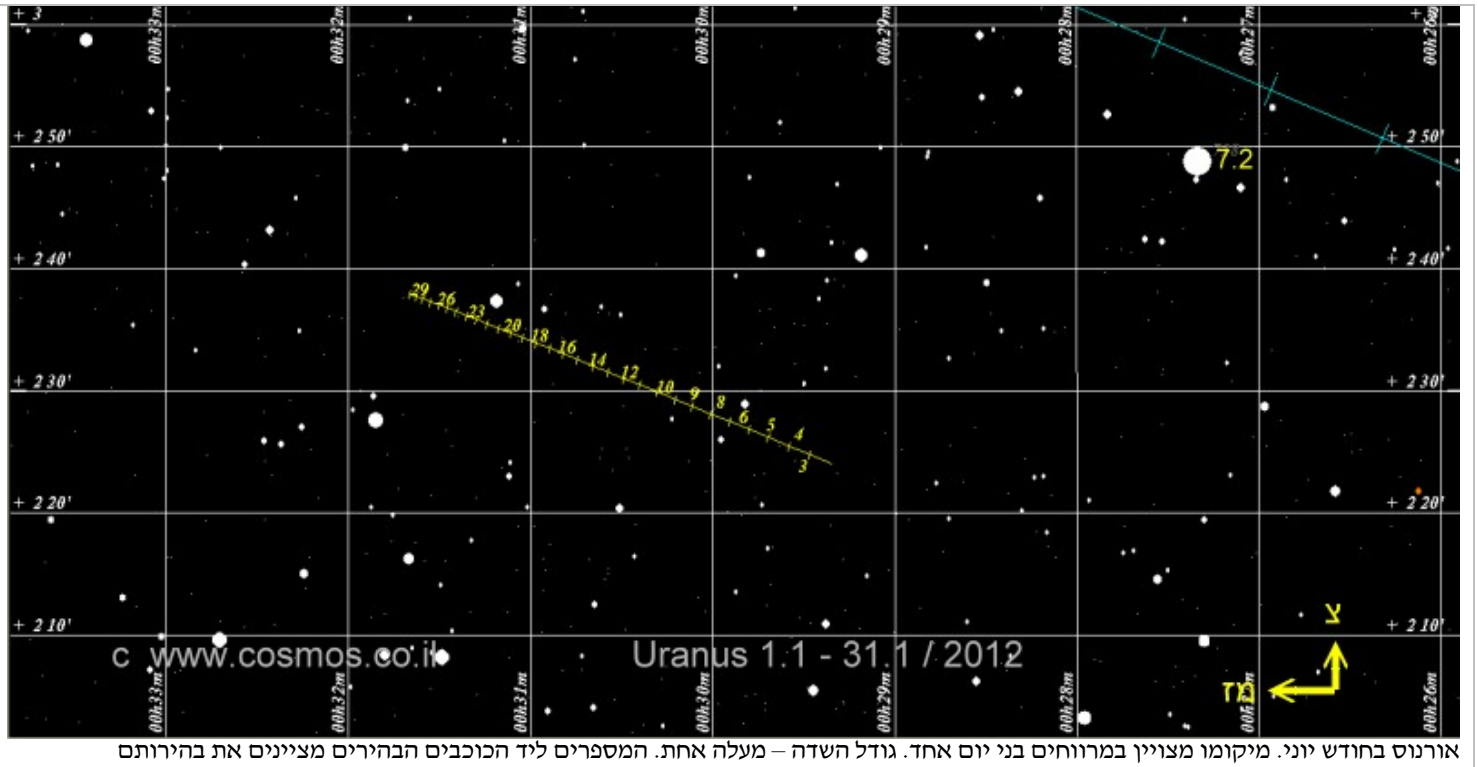
תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
6 / 3	14:38	02:13	0.5	130.4	18.3	99.8	9.735	9.048	בתולה
6 / 10	14:09	01:44	0.6	123.5	18.1	99.8	9.737	9.141	בתולה
6 / 17	13:41	01:16	0.6	116.6	17.9	99.8	9.739	9.241	בתולה
6 / 24	13:13	00:48	0.7	109.9	17.7	99.8	9.741	9.348	בתולה

אורנוס

זורח לקראת חצות מעל האופק המזרחי. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
6 / 9	00:50	13:11	5.9	70.4	3.4	99.9	20.069	20.386	לויתן
6 / 19	00:12	12:32	5.9	79.7	3.5	99.9	20.068	20.224	לויתן
6 / 29	23:32	11:53	5.8	89.1	3.5	99.9	20.068	20.057	לויתן

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

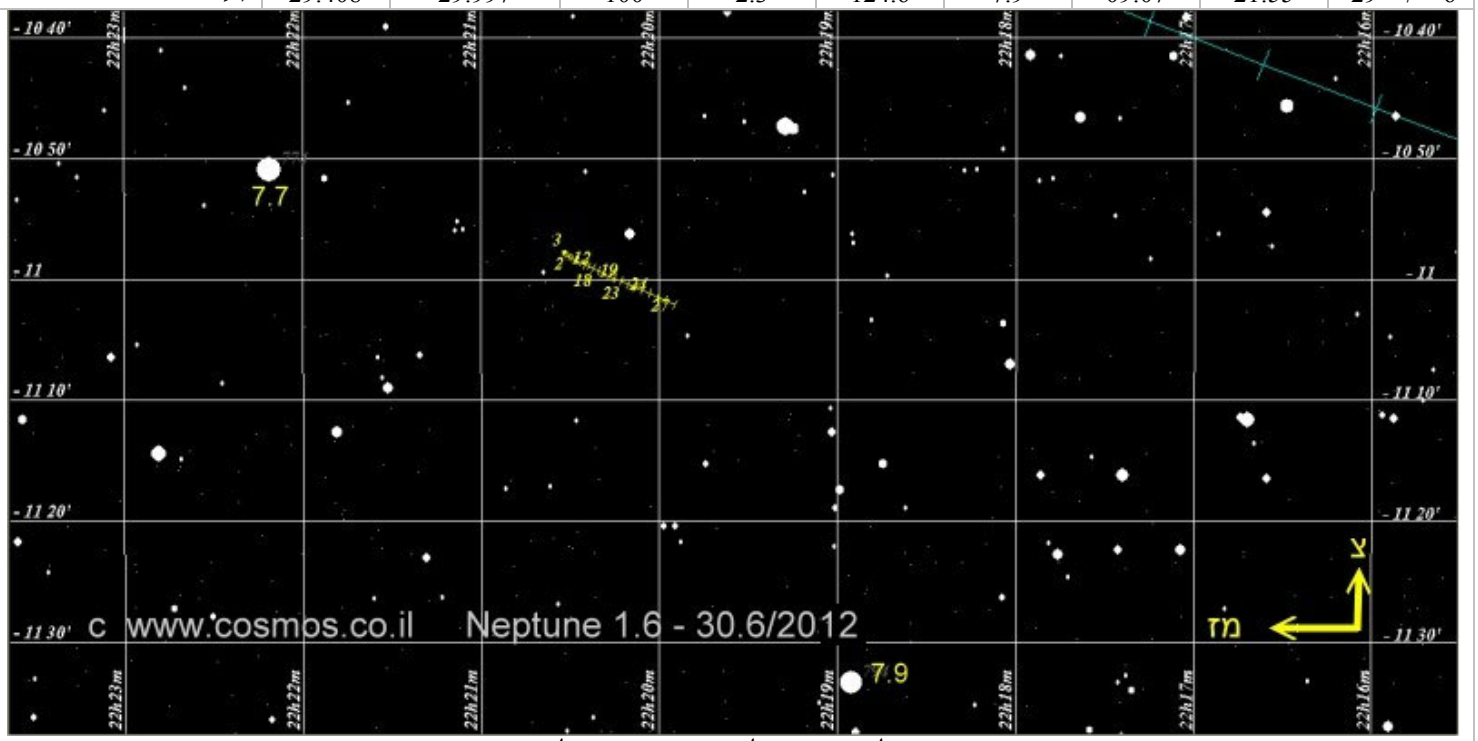


אורנוס בחודש יוני. מיקומו מצויין במרווחים בני יום אחד. גודל השדה – מעלה אחת. המספרים ליד הכוכבים הבהירים מציינים את בהירותם
ראו מפה כללית של תנועת אורנוס במשך השנה בנספחים

נפטון

זורח לקראת חצות בדרום מזרח. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
6 / 9	23:15	10:27	7.9	105.3	2.3	100	29.997	29.713	דלי
6 / 19	22:35	09:47	7.9	115	2.3	100	29.997	29.554	דלי
6 / 29	21:55	09:07	7.9	124.6	2.3	100	29.997	29.408	דלי



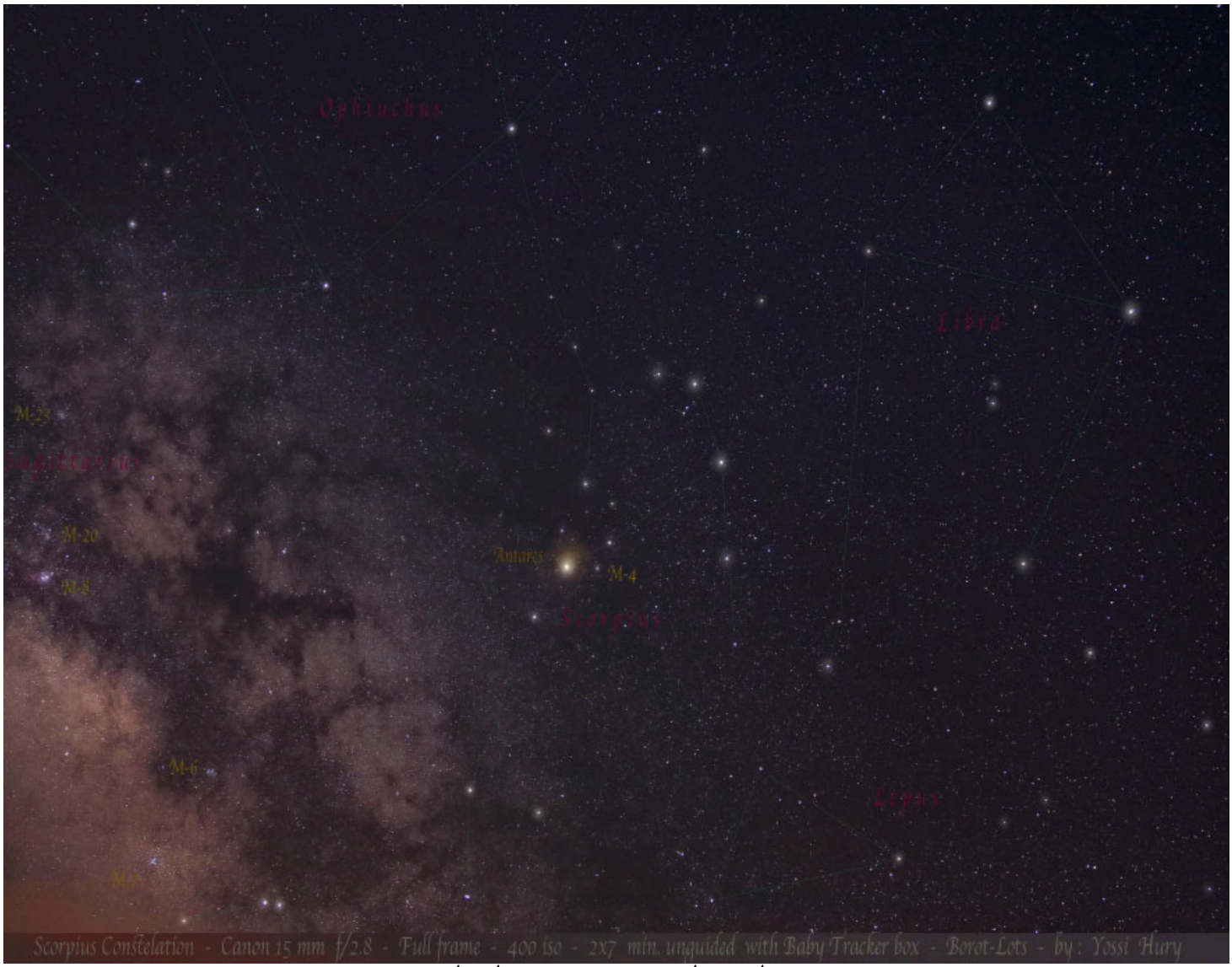
נפטון בחודש יוני. מיקומו מצוין במרווחים בני יום אחד. גודל השדה – מעלה אחת. המספרים ליד הכוכבים הבהירים מציינים את בהירותם
ראו מפה כללית של תנועת נפטון במשך השנה בנספחים

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

פלוטו

בניגוד. צוהר בדרום. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
6 / 14	19:32	5:59	14.2	164.2	0.1	100	32.246	31.268	קשת
6 / 29	18:31	4:58	14.2	176.1	0.1	100	32.254	31.24	קשת



שמי האביב והקיץ - איזור קבוצת עקרב, כאשר מצד שמאל אפשר להבחין היטב באזור שביל החלב המצוי בין קבוצות עקרב וקשת, הכיוון בו מצוי מרכז הגלקסיה שלנו. צילם: יוסי חורי

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

יומן השמים יוני 2012 - כרונולוגי

יומן השמים יוני 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
6 / 1		קרס 7 מעלות מזרחית לאסטרואיד ווסטה	ינועו בצמידות של 7 מעלות עד 21/10	טלסקופ
6 / 1	4 : 59	היפריון בריחוק מערבי מירבי משבתאי	בהירותו <14 מרוחק כ-3.5′	צילום
6 / 1	5 : 55	הירח 2.0 מעלות דרומית לספיקה (α בבתולה)	יוצרים קו ישר עם שבתאי הצפוני	עין - משקפת
6 / 1	5 : 59	הירח 6.5 מעלות דרומית לשבתאי	קו עם ספיקה (α בתולה) בתווך	עין - משקפת
6 / 1	22 : 0.7	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.6 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
6 / 1	22	כוכב חמה ′11 מעלות צפונית לנוגה	מעלה מזרחית לצביר הפתוח NGC1746. שוקעים בשעה 19:17	עין - משקפת
6 / 2	0 : 6	טיטאן בריחוק מזרחי מירבי משבתאי		משקפת - טלסקופ
6 / 3	0 : 55.4	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב: i Lib	בהירות הכוכב 4.5 מערכת בת 3 כוכבים	משקפת - טלסקופ
6 / 3	1 : 49	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
6 / 3	11 : 20	נוגה בקצה הדרומי של הצביר NGC1746	ישהה שם עד שקיעתו באותו יום	עין - משקפת
6 / 3	15 : 15	הירח בפריגיאה, מרחקו (ק״מ) 358482.1	מכדור הארץ	
6 / 4	4 : 7	ליקוי ירח חלקי - לא ייראה מישראל		
6 / 4	6 : 0	הירח 4.4 מעלות צפונית לאנטרס (α בעקרב)		עין - משקפת
6 / 4	6	הירח בקשר העולה של מסלולו		
6 / 4	13 : 12	ירח מלא		
6 / 4	19	הירח בנטייה דרומית מירבית	נטייתו: -21.7 מעלות	
6 / 4	22	נפטון עומד		
6 / 5		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית. R Vir	בהירותו וסיווגו הספקטרלי 6.9 M3.5e-M8.5e	משקפת
6 / 5		נפטון עובר לתנועה אחורנית		
6 / 5	3 : 24	יפטוס בריחוק מזרחי מירבי משבתאי	מרחקו ′8.9 בהירותו 12.5	טלסקופ - צילום
6 / 5	22 : 38	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
6 / 6	0 : 6.1	מגע ראשון מעבר נוגה על דיסקת השמש (לא ייראה מישראל. מתחת לאופק)	שולי נוגה המערביים נושקים לשמש	טלסקופ שמש!! אזהרהמסוכן לצפייה ללא ציוד מתאים
6 / 6	0 : 24.2	מגע שני מעבר נוגה על דיסקת השמש (לא ייראה מישראל. מתחת לאופק)	כל דיסקת נוגה על פני דיסקת השמש. משך - ′6 ″18	טלסקופ שמש!! אזהרהמסוכן לצפייה ללא ציוד מתאים
6 / 6	3 : 31	נוגה בהתקבצות תחתונה	מעבר של נוגה על דיסקת השמש	טלסקופ שמש!!
6 / 6	3 : 32	שיא מעבר של נוגה על דיסקת השמש	לא ייראה מישראל. מתחת לאופק. זריחת השמש בישראל 4:32	
6 / 6	6 : 37.6	מגע שלישי מעבר נוגה על דיסקת השמש	תחילת סיום המעבר	טלסקופ שמש!! אזהרהמסוכן לצפייה ללא ציוד מתאים
6 / 6	6 : 54.8	מגע אחרון. סוף המעבר של נוגה על פני השמש	משך סיום המעבר ′14 ″17	טלסקופ שמש!! אזהרהמסוכן לצפייה ללא ציוד מתאים
6 / 6	6 : 49	הירח 1.3 מעלות דרומית לפלוטו		טלסקופ
6 / 7		נוגה עובר להיות כוכב בוקר		
6 / 7	1 : 2.7	התכסות כוכב באסטרואיד Zadunaisky	בהירות הכוכב 12.2 אשקלון - ערד	טלסקופ - צילום
6 / 8	1 : 59	התכסות כוכב באסטרואיד Irmgard	בהירות הכוכב 11.3 נגב	טלסקופ - צילום
6 / 9	23 : 13	טיטאן בריחוק מערבי מירבי משבתאי		משקפת - טלסקופ
6 / 10	1 : 35	הירח 5.2 מעלות צפונית לנפטון		משקפת - טלסקופ
6 / 10	2 : 7.5	התכסות כוכב באסטרואיד Abundantia	בהירות הכוכב 8.4 מרכז הנגב	טלסקופ - צילום
6 / 11	12 : 41	רבע אחרון של הירח		

יומן השמים יוני 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

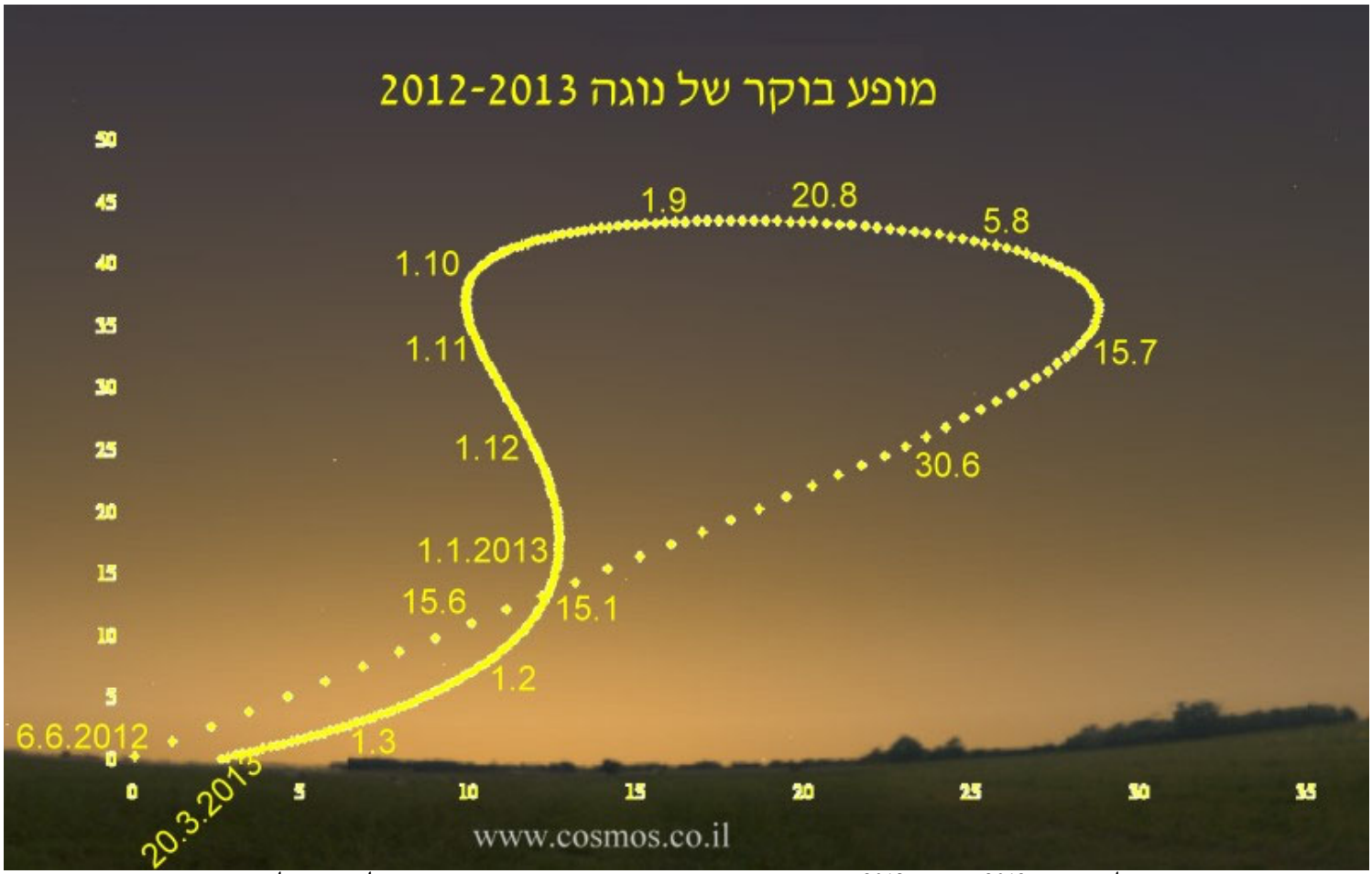
תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
6 / 11	20 : 36	היפריון בריחוק מזרחי מירבי משבתאי	בהירותו <14 מרוחק כ-3.5'	צילום
6 / 12		כוכב חמה בריחוק צפוני מירבי מהמילקה. מרחקו 2 מעלות		
6 / 12	18 : 42	אסטרואיד ווסטה 15' דרומית למרכז הירח	התכסות - לא תיראה מישראל. מתחת לאופק	משקפת - טלסקופ
6 / 12	21 : 57	כוכב חמה 87" דרומית ל-ε אריה (בהירות 2.7)	שוקעים בשעה 20:12, מרחק זוויתי בשקיעה 9'	עין - משקפת
6 / 12	22 : 53	הירח 4.4 מעלות צפונית לאורנוס		משקפת - טלסקופ
6 / 13		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	V Oph בהירותו וסיווגו הספקטרלי 7.5 N3e(C6,3e)	משקפת
6 / 13	11 : 19	צדק 4.8 מעלות דרומית לפליאדות		עין - משקפת
6 / 16		אסטרואיד יונו בנטייה צפונית מירבית (-2)		
6 / 16		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	S Her בהירותו וסיווגו הספקטרלי 7.6 M2e-M8.8e	משקפת
6 / 16		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	S CrB בהירותו וסיווגו הספקטרלי 12.3 M6e-M8e	טלסקופ
6 / 16	3 : 23	הירח באפוגיאה, מרחקו (ק"מ)	405785.8 מכדור הארץ	
6 / 16	3 : 32.3	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	44 Ari בהירות הכוכב 7	משקפת - טלסקופ
6 / 17	3 : 12.6	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	14 Tau בהירות הכוכב 6.1 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
6 / 17	10 : 17	הירח 51' צפונית לצדק. משולש עם כוכב חמה המערבי	צביר כימה 3 מעלות צפונית	עין - משקפת
6 / 17	13	הירח בקשר היורד של מסלולו		
6 / 17	22 : 24	טיטאן בריחוק מזרחי מירבי משבתאי		משקפת - טלסקופ
6 / 18		הירח, צדק, נוגה, אלדברן (α שור), קרס אסטרואיד ווסטה במעגל של 21 מעלות		עין - משקפת
6 / 18	1 : 24	הירח 1.4 מעלות צפונית לנוגה	קרוב לשמש - באור הדמדומים צדק 6 מעלות במזרח. אלדברן בדרום	עין - משקפת
6 / 18	2 : 24	הירח 4.4 מעלות צפונית לאלדברן (α בשור)	קרוב לשמש - באור הדמדומים	עין - משקפת
6 / 18	20	הירח בנטייה צפוניית מירבית	נטייתו: 21.7 מעלות	
6 / 19	17 : 2	מולד הירח		
6 / 20		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	RS Her בהירותו וסיווגו הספקטרלי 7.9 M4e-M8e	משקפת
6 / 20		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	R Aur בהירותו וסיווגו הספקטרלי 13.3 M6.5e-M9e	טלסקופ - צילום
6 / 20	1 : 38	נוגה 15' דרומית ל- ε שור		עין - משקפת
6 / 20	1 : 38	נוגה 3.0 מעלות צפונית לאלדברן (α בשור)		עין - משקפת
6 / 21	1 : 10	היפוך הקיץ		
6 / 21	4	כוכב חמה 5.1 מעלות דרומית לפולוקס (β בתאומים)		עין - משקפת
6 / 21	16 : 18	הירח 6.0 מעלות דרומית לכוכב חמה		עין - משקפת
6 / 22	13 : 2	היפריון בריחוק מערבי מירבי משבתאי	בהירותו <14 מרוחק כ-3.5'	צילום
6 / 22	23 : 38.5	התכסות כוכב באסטרואיד	Gertrud בהירות הכוכב 10.8 חיפה - טבריה	טלסקופ - צילום
6 / 23	3 : 32	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
6 / 24	11 : 39	הירח 6.0 מעלות דרומית לרגולוס (α באריה)		עין - משקפת
6 / 24	14	שביט Macholz1 96P בקרבה מירבית לכדור הארץ. מרחקו 0.9312 י.א	בהירות השביט 10.5	טלסקופ
6 / 24	20 : 54.0	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	19 Sex בהירות הכוכב 5.8	משקפת - טלסקופ
6 / 25	21 : 45	טיטאן בריחוק מערבי מירבי משבתאי		משקפת - טלסקופ
6 / 26		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	R Dra בהירותו וסיווגו הספקטרלי 7.6 M5e-M9e	משקפת

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

יומן השמים יוני 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
6 / 26		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בהירות מירבית.	T Hya בהירותו וסיווגו הספקטרלי 7.8 M3e-M9:e	משקפת
6 / 26	20 : 0	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
6 / 26	3	שבתאי עומד		
6 / 26	7 : 5	הירח 5.3 מעלות דרומית למאדים		עין - משקפת
6 / 27		נוגה עובר לתנועה קדומנית		
6 / 27		שבתאי עובר לתנועה קדומנית		
6 / 27		שיא מטר מטאורים בואטידים	22/6-2/7. ירח ברבע ראשון. שוקע לקראת חצות קז"ש משתנה מקור – שביט 7P/Pons-Winnecke מהירות (ק"מ לשניה) 18	עין
6 / 27	30 : 5	רבע ראשון של הירח		
6 / 27	18	נוגה עומד		
6 / 28		נוגה בקצה הצפון מזרחי של ציר ההיאדות	מה-25/6 עד 6/7	עין - משקפת
6 / 28	56 : 9	הירח 6.0 מעלות דרומית לשבתאי	קו עם ספיקה (α בתולה) בתווך	עין - משקפת
6 / 28	6 : 11	הירח 1.7 מעלות דרומית לספיקה (α בתולה)	יוצרים קו ישר עם שבתאי הצפוני	עין - משקפת
6 / 29	17	פלוטו בניגוד	בתקופה זו ייראה כל הלילה	
6 / 30	15.4 : 3	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	אירופה	טלסקופ
6 / 30	3.9 : 4	תופעות ירחי צדק : סוף צל	אירופה	טלסקופ
6 / 30	10	שביט Macholz1 96P מצוי 2 מעלות צפונית לערפילית M42	בהירות השביט 8.9	משקפת - טלסקופ



מופע בוקר של נוגה, יוני 2012 עד מרס 2013. המספרים הצירים הם ההפרש באזימוט ובהגבהה במעלות ביחס לשמש בעת זריחתה

יולי 2012

טבלאות שמש, ירח וכוכבי לכת

שמש – זריחה, צהירה, שקיעה ודמדומים - יולי 2012									
תאריך	זריחה	צהירה	שקיעה	תחילת דמדומי בוקר			סוף דמדומי ערב		
				אזרחיים	ימיים	אסטרונומים	אזרחיים	ימיים	אסטרונומים
2 / 7	04:39	11.44	18:53	4.10	3.36	2.59	19.18	19.53	20.30
5 / 7	04:40	11.45	18:53	4.11	3.37	3.00	19.18	19.52	20.29
8 / 7	04:41	11.45	18:52	4.13	3.39	3.02	19.17	19.51	20.28
11 / 7	04:43	11.46	18:51	4.15	3.41	3.05	19.17	19.50	20.27
14 / 7	04:45	11.46	18:50	4.17	3.43	3.07	19.15	19.49	20.25
17 / 7	04:46	11.46	18:49	4.18	3.45	3.09	19.14	19.47	20.23
20 / 7	04:48	11.46	18:48	4.20	3.47	3.12	19.13	19.46	20.21
23 / 7	04:50	11.47	18:46	4.23	3.50	3.15	19.11	19.44	20.19
26 / 7	04:52	11.47	18:44	4.25	3.52	3.17	19.09	19.41	20.16
29 / 7	04:54	11.47	18:42	4.27	3.54	3.20	19.06	19.39	20.13

שמש – נתונים פיזיקליים, יולי 2012										
תאריך 2012	עלייה ישרה	נטייה	אורך אמיתי	אנומליה	מרחק מכדור הארץ (י.א)	קוטר זוויתי דקות קשת	משוואת הזמן m:s	זמן כוכבים מקומי		
2 / 7	06h44m41.79s	+23 02' 17.1"	101.09	177.94	1.0167	31.46	-4.01	19 h 1.4 m		
5 / 7	06h57m03.88s	+22 47' 16.1"	105.01	181.86	1.0167	31.46	-4.34	19 h 13.2 m		
8 / 7	07h09m22.98s	+22 28' 41.2"	108.15	184.99	1.0167	31.46	-5.03	19 h 25 m		
11 / 7	07h21m38.68s	+22 06' 36.2"	110.45	187.29	1.0166	31.46	-5.29	19 h 36.8 m		
14 / 7	07h33m50.55s	+21 41' 05.5"	112.22	189.07	1.0165	31.46	-5.51	19 h 48.7 m		
17 / 7	07h45m58.16s	+21 12' 14.7"	113.98	190.83	1.0164	31.47	-6.08	20 h 0.5 m		
20 / 7	07h58m01.10s	+20 40' 09.7"	116.24	193.09	1.0162	31.47	-6.21	20 h 12.3 m		
23 / 7	08h09m59.00s	+20 04' 57.1"	119.33	196.17	1.0160	31.48	-6.29	20 h 24.2 m		
26 / 7	08h21m51.56s	+19 26' 44.1"	123.21	200.05	1.0157	31.49	-6.31	20 h 36 m		
29 / 7	08h33m38.58s	+18 45' 38.0"	127.47	204.32	1.0153	31.5	-6.28	20 h 47.8 m		

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

הירח – יולי 2012

תאריך 2012	זריחה	צהירה	שקיעה	מרחק מכדור הארץ (ק"מ)	בהירות	אלונגציה	חלק מואר %	קבוצת כוכבים בה שוהה הירח	ליברציה %	זווית מצב (מע' מהצפון בכוון מזרח)
7 / 1	16:32	21:47	02:03	360637	-11.8	140	88.3	עקרב	1.1	60.8
7 / 2	17:34	22:49	03:02	359410	-12.2	153.9	94.9	נושא-נחש	1.4	206.7
7 / 3	18:31	23:50	04:06	359831	-12.6	167.7	98.9	קשת	3.6	217
7 / 4	19:20	-----	05:13	361954	-12.8	177	99.9	קשת	5.6	220
7 / 5	20:04	00:48	06:20	365644	-12.4	164.4	98.2	קשת	7.3	221.6
7 / 6	20:42	01:41	07:24	370595	-12	151.2	93.8	דלי	8.5	222.8
7 / 7	21:17	02:31	08:26	376379	-11.6	138.4	87.4	גדי	9.2	223.7
7 / 8	21:50	03:18	09:26	382515	-11.3	126	79.5	דלי	9.3	224.2
7 / 9	22:21	04:03	10:23	388531	-10.9	114.1	70.5	דגים	8.9	224.5
7 / 10	22:54	04:47	11:18	394010	-10.5	102.5	60.9	דגים	8	224.3
7 / 11	23:27	05:31	12:13	398631	-10	91.2	51.2	דגים	6.8	223.7
7 / 12	-----	06:15	13:08	402171	-9.6	80.2	41.6	טלה	5.2	222.4
7 / 13	00:03	07:00	14:01	404518	-9.1	69.3	32.4	טלה	3.4	219.6
7 / 14	00:43	07:47	14:55	405656	-8.6	58.5	23.9	טלה	1.5	210.1
7 / 15	01:26	08:35	15:46	405652	-8	47.6	16.4	שור	0.7	81.2
7 / 16	02:13	09:25	16:36	404641	-7.3	36.7	10	שור	2.4	52.5
7 / 17	03:04	10:15	17:22	402797	-6	25.8	5	אוריון	4.1	47.3
7 / 18	03:59	11:04	18:06	400313	-4.8	14.9	1.7	תאומים	5.6	44.3
7 / 19	04:57	11:54	18:46	397381	-4.1	5.4	0.2	תאומים	6.8	42.1
7 / 20	05:56	12:42	19:23	394164	-4.5	10.2	0.8	סרטן	7.7	40.1
7 / 21	06:55	13:30	19:59	390791	-5.4	21.4	3.5	סרטן	8.2	38.5
7 / 22	07:56	14:18	20:33	387349	-7.1	33.3	8.3	סקסטנט	8.3	37.1
7 / 23	08:57	15:06	21:08	383892	-8	45.5	15	אריה	8	36.1
7 / 24	09:59	15:55	21:45	380456	-8.7	58	23.6	בתולה	7.3	35.5
7 / 25	11:03	16:46	22:24	377083	-9.3	70.6	33.5	בתולה	6.2	35.5
7 / 26	12:08	17:40	23:07	373848	-9.9	83.5	44.4	בתולה	4.8	36.4
7 / 27	13:13	18:36	23:56	370872	-10.4	96.5	55.8	מאזניים	3.1	39
7 / 28	14:19	19:35	-----	368333	-10.9	109.7	67	מאזניים	1.3	49.4
7 / 29	15:21	20:35	00:50	366453	-11.3	123.1	77.4	נושא-נחש	0.8	188
7 / 30	16:19	21:35	01:51	365464	-11.7	136.5	86.3	נושא-נחש	2.7	207.4

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

כוכב חמה

מרבית החודש כוכב ערב. בסוף החודש מתקבץ עם השמש. ראו איורים גרפים של מופעי הבוקר של כוכב חמה באתר בדף:
http://education.org.il/education/mercury.htm

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
7 / 2	06:42	20:27	0.6	25.7	8.2	39.1	0.4521	0.8174	סרטן
7 / 5	06:43	20:21	0.8	25.3	8.7	34	0.4594	0.7716	סרטן
7 / 8	06:41	20:13	1	24.4	9.2	28.8	0.4642	0.7288	סרטן
7 / 11	06:36	20:03	1.3	22.9	9.7	23.5	0.4665	0.6896	סרטן
7 / 14	06:29	19:50	1.7	20.8	10.3	18.3	0.4663	0.6549	סרטן
7 / 17	06:17	19:35	2.1	18	10.7	13.2	0.4636	0.6256	סרטן
7 / 20	06:03	19:18	2.7	14.6	11.1	8.5	0.4584	0.6031	סרטן
7 / 23	05:45	19:00	3.5	10.7	11.4	4.6	0.4508	0.589	סרטן
7 / 26	05:24	18:41	4.3	6.9	11.5	2	0.4409	0.5848	סרטן
7 / 29	05:02	18:22	4.8	5	11.4	1.1	0.4288	0.5919	סרטן

נוגה

כוכב בוקר. נראה מעל האופק המזרחי לפנות בוקר. ראו איורים גרפיים של מופעי נוגה באתר בדף: http://education.org.il/education/venus.htm

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
7 / 2	02:37	16:16	-4.4	32.9	44.0	17.4	0.7281	0.3788	שור
7 / 5	02:28	16:07	-4.5	35.1	42.0	20.2	0.7282	0.3975	שור
7 / 8	02:20	15:59	-4.5	37	40.0	22.9	0.7282	0.4172	שור
7 / 11	02:13	15:52	-4.5	38.7	38.1	25.6	0.7282	0.4378	שור
7 / 14	02:07	15:47	-4.5	40.1	36.3	28.1	0.7282	0.459	שור
7 / 17	02:01	15:42	-4.5	41.3	34.7	30.6	0.7282	0.4807	שור
7 / 20	01:56	15:39	-4.5	42.3	33.2	33	0.7281	0.5029	שור
7 / 23	01:52	15:36	-4.4	43.2	31.7	35.2	0.728	0.5254	שור
7 / 26	01:49	15:34	-4.4	43.9	30.4	37.4	0.7278	0.5482	שור
7 / 29	01:46	15:33	-4.4	44.5	29.2	39.5	0.7277	0.5713	שור

מאדים

ממערב לזניט לאחר השקיעה. נראה מרבית שעות הלילה

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
7 / 4	10:50	22:59	0.9	77.9	6.5	88.8	1.5772	1.4386	בתולה
7 / 9	10:43	22:46	0.9	75.8	6.3	88.9	1.5713	1.4741	בתולה
7 / 14	10:36	22:33	1	73.7	6.2	89.1	1.5653	1.5089	בתולה
7 / 19	10:29	22:20	1	71.7	6.1	89.3	1.5592	1.5428	בתולה
7 / 24	10:23	22:08	1	69.8	5.9	89.5	1.553	1.5759	בתולה
7 / 29	10:17	21:56	1.1	68	5.8	89.7	1.5467	1.6081	בתולה

צדק

מעל האופק המזרחי בשעות הלילה המאוחרות

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
7 / 1	02:16	16:11	-2	35.3	33.9	99.7	5.0108	5.8065	שור
7 / 8	01:53	15:50	-2.1	40.5	34.3	99.6	5.0126	5.7425	שור
7 / 15	01:31	15:29	-2.1	45.7	34.7	99.5	5.0144	5.6708	שור
7 / 22	01:08	15:07	-2.1	51.1	35.2	99.4	5.0162	5.5921	שור
7 / 29	00:46	14:46	-2.1	56.5	35.8	99.3	5.018	5.5068	שור

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

שבתאי

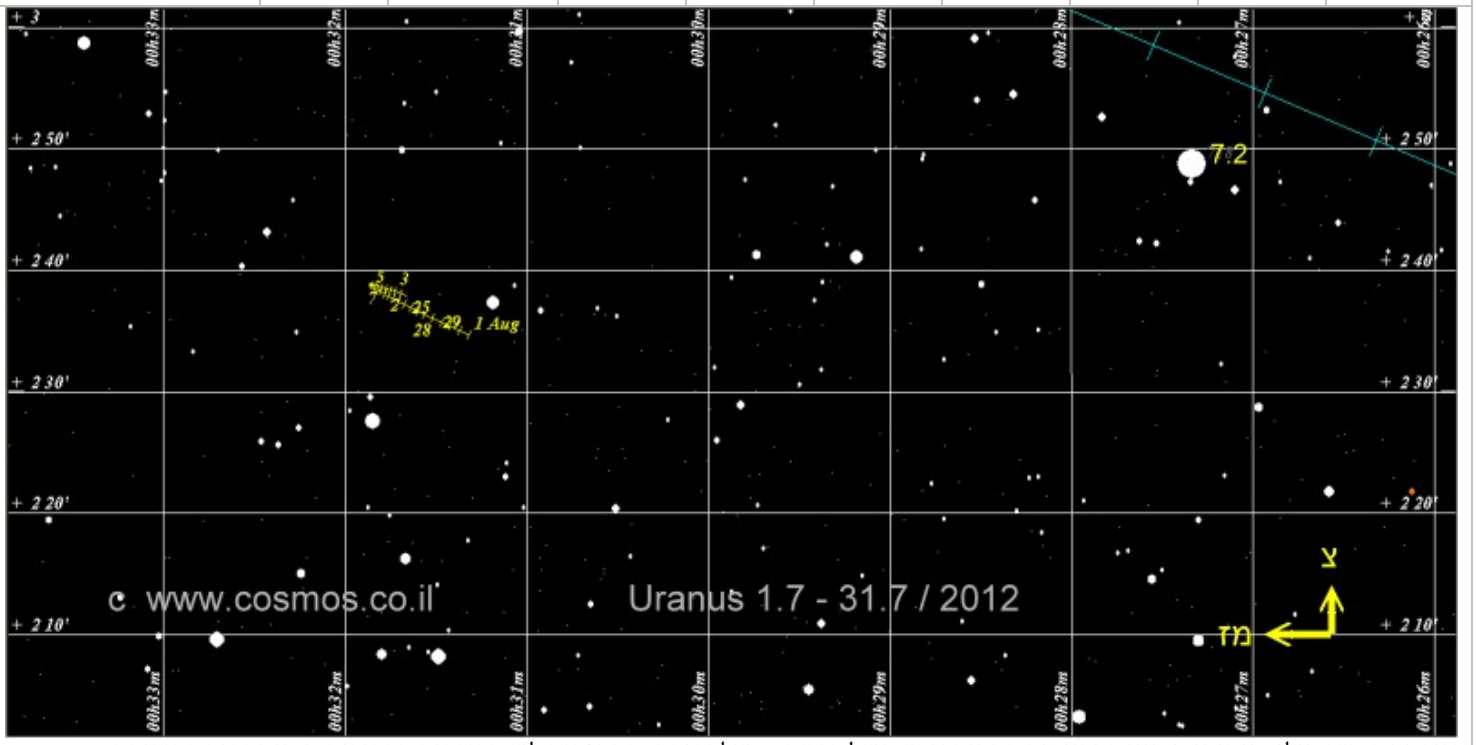
זורח במזרח בסביבות חצות, צוהר לקראת בוקר דרומית לזניט

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
7 / 1	12:46	00:20	0.7	103.3	17.5	99.7	9.743	9.459	בתולה
7 / 8	12:19	23:53	0.7	96.7	17.3	99.7	9.745	9.574	בתולה
7 / 15	11:52	23:26	0.7	90.2	17.1	99.7	9.747	9.69	בתולה
7 / 22	11:25	22:59	0.8	83.8	16.9	99.7	9.749	9.806	בתולה
7 / 29	10:59	22:32	0.8	77.5	16.7	99.7	9.751	9.92	בתולה

אורנוס

לקראת חצות זורח בדרום מזרח. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
7 / 9	22:53	11:14	5.8	98.6	3.5	99.9	20.067	19.89	לויתן
7 / 19	22:14	10:35	5.8	108.1	3.6	99.9	20.067	19.727	לויתן
7 / 29	21:34	09:55	5.8	117.8	3.6	99.9	20.066	19.573	לויתן



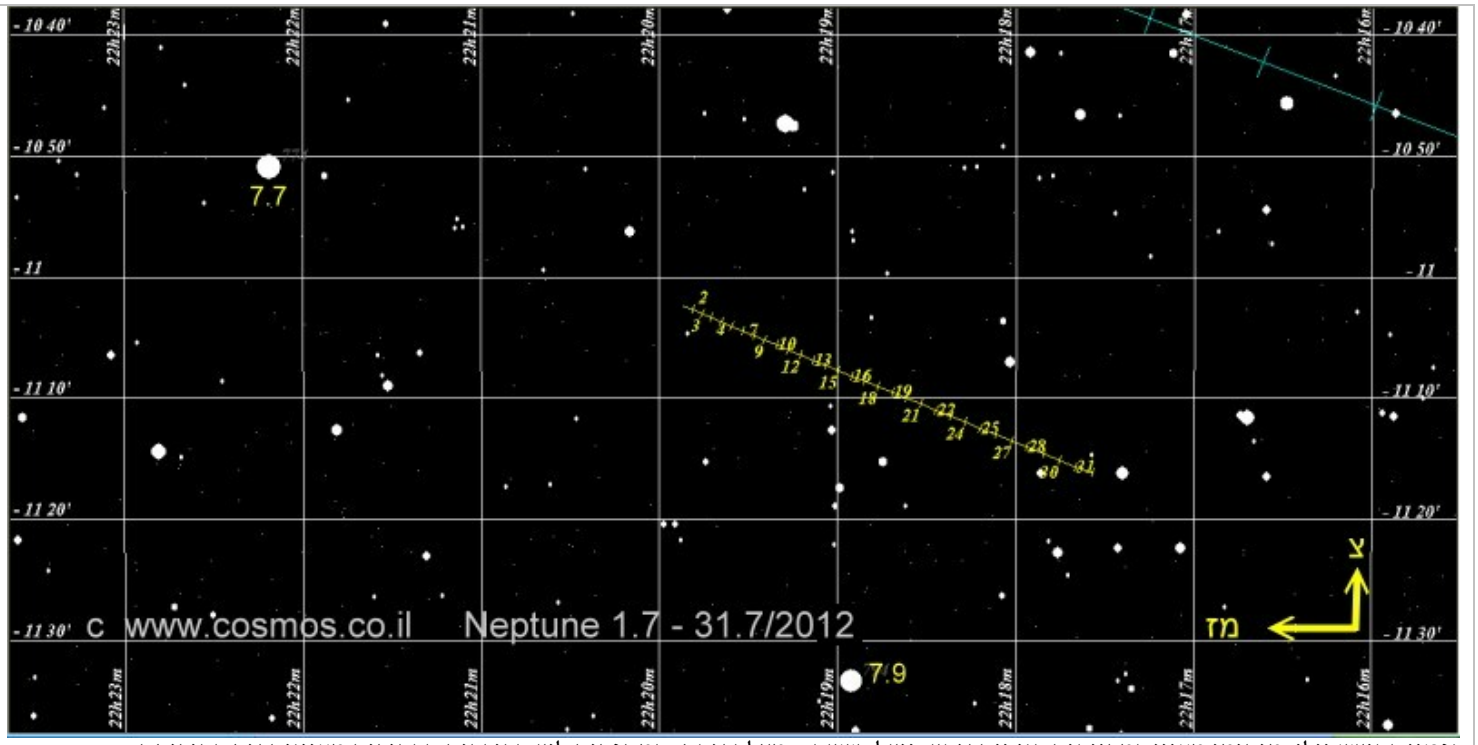
אורנוס בחודש יולי. מיקומו מצויין במרווחים בני יום אחד. גודל השדה – מעלה אחת. המספרים ליד הכוכבים הבהירים מציינים את בהירותם
ראו מפה כללית של תנועת אורנוס במשך השנה בנספחים

נפטון

בתחילת הערב בדרום מזרח. צוהר בדום בשעות הלילה המאוחרות. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
7 / 9	21:15	08:27	7.8	134.3	2.3	100	29.996	29.278	דלי
7 / 19	20:35	07:46	7.8	144	2.3	100	29.996	29.168	דלי
7 / 29	19:59	07:10	7.8	153.8	2.3	100	29.996	29.082	דלי

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

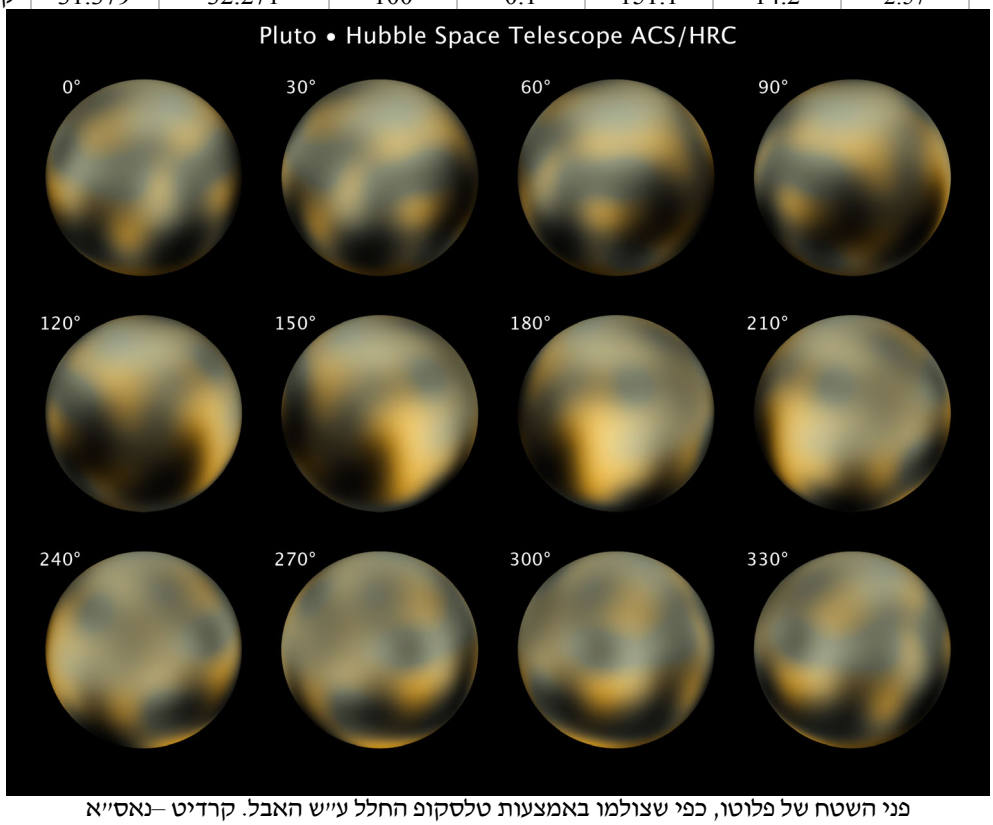


נפטון בחודש יולי. מיקומו מצוין במרווחים בני יום אחד. גודל השדה – מעלה אחת. המספרים ליד הכוכבים הבהירים מציינים את בהירותם
ראו מפה כללית של תנועת נפטון במשך השנה בנספחים

פלוטו

לאחר ניגוד. צוהר לקראת חצות בדרום. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
14 / 7	17:31	3:57	14.2	165.5	0.1	100	32.263	31.278	קשת
29 / 7	16:30	2:57	14.2	151.1	0.1	100	32.271	31.379	קשת



פני השטח של פלוטו, כפי שצולמו באמצעות טלסקופ החלל ע"ש האבל. קרדיט –נאס"א

יומן השמים יולי 2012 - כרונולוגי

יומן השמים יולי 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
7 / 1	58 : 1	שביט Macholz1 96P מצוי ′45 צפונית מערבית לראש הסוס	בהירות השביט 8.5	משקפת - טלסקופ
7 / 1	3	כוכב חמה באלונגציה מזרחית מירבית (26 מעלות מהשמש)		עין - משקפת
7 / 1	17.6 : 3	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	איו	טלסקופ
7 / 1	10	הירח בקשר העולה של מסלולו	;	
7 / 1	15 : 1	הירח 4.6 מעלות צפונית לאנטרס (אלפא בעקרב)		עין - משקפת
7 / 1	19 : 48	שביט Macholz1 96P מצוי ′18 צפונית מערבית ל- ζ אוריון	בהירות השביט 8.5 זורח בשעה 4.42 באור הדמדומים	עין? - משקפת
7 / 1	20 : 4	הירח בפריגיאה, מרחקו (ק"מ)	362360.3 מכדור הארץ	
7 / 1	21	כוכב חמה בקשר היורד של מסלולו		
7 / 2		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	R Cas בהירותו וסיווגו הספקטרלי M6e-MI0e 7	משקפת
7 / 2		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	S UMa בהירותו וסיווגו הספקטרלי S0.5,9e-S5.9e 7.8	משקפת
7 / 2	46.2 : 2	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ
7 / 2	34.4 : 3	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
7 / 2	56 : 5	שביט Macholz1 96P מצוי ′17 דרומית לערפילית M78	בהירות השביט 8.1 זורח בשעה 4.42 באור הדמדומים	עין? - משקפת
7 / 2	6	הירח בנטייה דרומית מירבית	נטייתו : -21.7 מעלות	
7 / 2	15 : 20	שביט Macholz1 96P מצוי ′17 דרומית לערפילית M78	בהירות השביט 8.1 זורח בשעה 4.42 באור הדמדומים	עין? - משקפת
7 / 2	1.8 : 22	התכסות כוכב באסטרואיד	Robbia בהירות הכוכב 11.5 מטולה	טלסקופ - צילום
7 / 3		שביט Macholz1 96P מצוי בלולאת ברנרד באוריון	בהירות השביט 8.1 זורח בשעה 4.42 באור הדמדומים	עין? - משקפת
7 / 3	24 : 5	היפריון בריחוק מזרחי מירבי משבתאי	בהירותו <14 מרוחק כ-′3.5	צילום
7 / 3	29 : 13	הירח 1.0 מעלות דרומית לפלוטו		טלסקופ
7 / 3	52 : 20	ירח מלא		
7 / 3	6 : 21	טיטאן בריחוק מזרחי מירבי משבתאי		משקפת - טלסקופ
7 / 4	30 : 4	טריטון בריחוק מירבי מזרחי מנפטון		טלסקופ - צילום
7 / 4	9 : 22	שביט Macholz1 96P בפריהליון. מרחקו מהשמש 0.12 י.א	בשיא בהירותו? חזוי ב-0.2 יש לעקוב אחר שינויים	עין ?
7 / 5	1	אסטרואיד מלפומנה בקרבה מירבית לכדור הארץ (1.3097 י.א)	בהירותו 9.4	
7 / 5	31.1 : 2	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	גנימד	טלסקופ
7 / 5	4	כדור הארץ באפהליון	מרחק מהשמש (ק"מ) 152,092,423 (מרחק גיאוצנטרי)	
7 / 5	18	שביט Macholz1 96P מצוי ′12 דרומית לצביר NGC2186	בהירות השביט 6.8 זורח בשעה 4.41 באור הדמדומים	עין? - משקפת
7 / 5	46 : 23	אסטרואיד מלפומנה "53 צפונית לצביר הכדורי NGC6517 (בהירות 10.2)		טלסקופ - צילום
7 / 6		נוגה, צדק, קרס אסטרואיד ווסטה בהתקבצות של 10 מעלות	עד 10/7	עין - משקפת
7 / 6	7.8 : 22	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	46 Cap בהירות הכוכב 5.1	משקפת - טלסקופ
7 / 7		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	RT Cyg בהירותו וסיווגו הספקטרלי M2e-M8.2e 11.8	טלסקופ
7 / 7	2 : 1	טריטון בריחוק מירבי מערבי מנפטון		טלסקופ - צילום
7 / 7	17 : 13	הירח 5.6 מעלות צפונית לנפטון		משקפת - טלסקופ
8 / 7	2.5 : 2	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.4	משקפת - טלסקופ
9 / 7		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	U Cet בהירותו וסיווגו הספקטרלי M2e-M5e 12.6	טלסקופ - צילום
9 / 7	34.3 : 0	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	κ Psc בהירות הכוכב 6.3 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
9 / 7	54.3 : 0	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	9 Psc בהירות הכוכב 5 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ

יומן השמים יולי 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
7 / 9	30.6 : 2	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו	טלסקופ
7 / 9	24.1 : 3	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
7 / 9	20.8 : 3	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	אירופה	טלסקופ
7 / 9	12 : 12	שביט Macholz1 96P מצוי 12׳צפונית לצביר NGC2259.	בהירות השביט 4.5 זורח בשעה 4.37 באור הדמדומים	עין? - משקפת
7 / 9	40 : 17	נוגה 54׳ צפונית לאלדברן (α בשור)		עין - משקפת
7 / 10	36 : 1	טריטון בריחוק מירבי מזרחי מנפטון		טלסקופ - צילום
7 / 10	47.8 : 2	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	איו	טלסקופ
7 / 10	10 : 7	הירח 5.0 מעלות צפונית לאורנוס		משקפת - טלסקופ
7 / 10	39 : 10	שביט Macholz1 96P מצוי 3׳ דרומית לקסי תאומים (בהירות 3.3) .	בהירות השביט 3.7 זורח בשעה 4.35 באור הדמדומים	עין? - משקפת
7 / 10	40 : 12	הירח 2.5 מעלות צפונית לאסטרואיד פאלאס		משקפת - טלסקופ
7 / 10	52 : 13	צדק 1.13׳ דרומית לכוכב ω2 בשור (בהירות 4.9)	בעת זריחת צדק המרחק הזוויתי 6׳	עין - משקפת
7 / 11		נוגה באפהליון	מרחקו מהשמש (י.א) 0.72823	
7 / 11	48 : 3	רבע אחרון של הירח		
7 / 11	39 : 20	טיטאן בריחוק מערבי מירבי משבתאי		משקפת - טלסקופ
7 / 12	6	כוכב חמה באפהליון	מרחקו מהשמש (י.א) 0.46670	
7 / 12	35 : 10	קרס 3.3 מעלות דרומית לצדק		טלסקופ
7 / 12	9 : 22	טריטון בריחוק מירבי מערבי מנפטון		טלסקופ - צילום
7 / 13	1	אורנוס עומד		
7 / 13	13 : 5	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
7 / 13	9 : 14	אסטרואיד פאלאס 4.9 מעלות צפונית לאורנוס		משקפת - טלסקופ
7 / 13	46 : 18	הירח באפוגיאה, מרחקו (ק"מ) 404782.2	מכדור הארץ	
7 / 13	30 : 22	היפריון בריחוק מערבי מירבי משבתאי	בהירותו <14 מרוחק כ-3.5׳	צילום
7 / 14		אורנוס עובר לתנועה אחורנית		
7 / 14	9	כוכב חמה עומד		
7 / 14	10 : 11	שביט Macholz1 96P בקשר העולה של מסלולו		
7 / 14	15	הירח בקשר היורד של מסלולו		
7 / 15		נוגה בריחוק דרומי מירבי מהמילקה. מרחקו 4.6 מעלות.		
7 / 15	48 : 1	יפטוס בריחוק מערבי מירבי משבתאי	מרחקו 8.4׳ בהירותו 10.6 מפנה אלינו את צדו הבהיר	טלסקופ - צילום
7 / 15	2 : 11.9	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב: ω2 Tau	בהירות הכוכב 4.9 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
7 / 15	3 : 33	הירח 5׳ צפונית לצדק (התכסות)	קו עם הכימה בצפון ונוגה במזרח ואלדברן בדרום	עין - משקפת
7 / 15	3 : 3.2	תחילת התכסות כוכב הלכת צדק בירח	תאורת הירח 15% משך ההתכסות 82 שניות התחלת התכסות 3:01:56	משקפת - טלסקופ
7 / 15	3 : 59.3	סוף התכסות הירח אירופה בירח	מתגלה מאחורי השולים האפלים.	משקפת - טלסקופ
7 / 15	4 : 13.1	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.8	משקפת - טלסקופ
7 / 15	4 : 3.3	סוף התכסות הירח איו בירח	מתגלה מאחורי השולים האפלים.	משקפת - טלסקופ
7 / 15	4 : 6.8	סוף התכסות צדק בירח	משך ההתגלות 82 שניות, תחילת ההתגלות 4:05:21	משקפת - טלסקופ
7 / 15	4 : 13.2	סוף התכסות הירח גנימד בירח	מתגלה מאחורי השולים האפלים.	משקפת - טלסקופ
7 / 15	4 : 18.1	סוף התכסות הירח קליסטו בירח	מתגלה מאחורי השולים האפלים.	משקפת - טלסקופ
7 / 15	6	הירח 4.6 מעלות צפונית לקרס		טלסקופ
7 / 15	14 : 25	הירח 4.4 מעלות צפונית לאלדברן (α בשור)	יחד עם נוגה, צדק, אלדברן, קרס אסטרואיד ווסטה במעגל של 10 מעלות	עין - משקפת

יומן השמים יולי 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

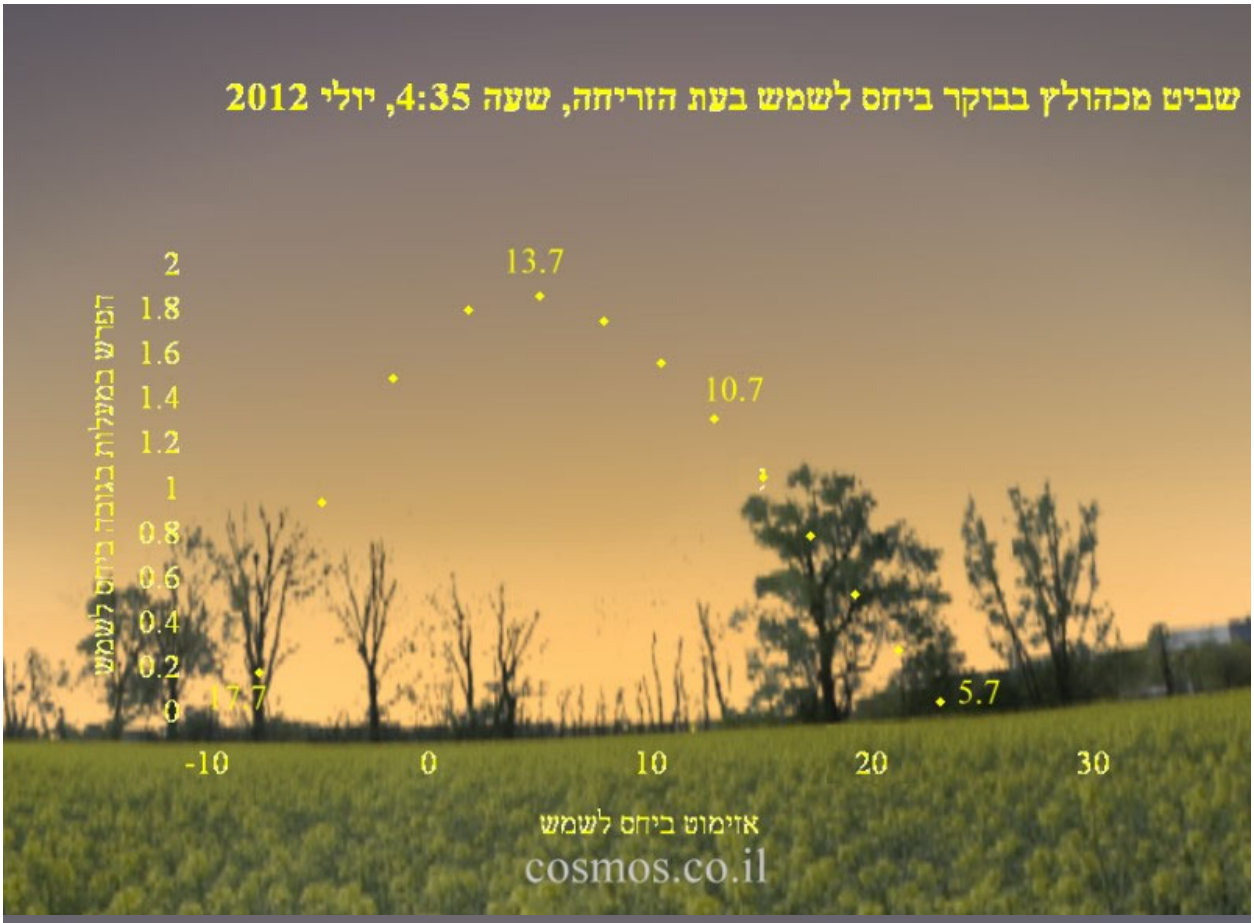
תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
7 / 15	15	שביט Macholz1 96P מצוי ׳15 צפונית לכוכב א תאומים (בהירות 3.5)	בהירות השביט 0.2- זורח בשעה 4:40 באור הדמדומים	עין? - משקפת
7 / 15	18 : 38	הירח 3.2 מעלות צפונית לנוגה	משולש עם צדק וכן אלדברן, קרס אסטרואיד ווסטה במעגל של 10 מעלות	עין - משקפת
7 / 15	22 : 42	טריטון בריחוק מירבי מזרחי מנפטון		טלסקופ - צילום
7 / 16	1 : 43.8	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	אירופה	טלסקופ
7 / 16	2 : 1	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
7 / 16	2 : 42.3	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	גנימד	טלסקופ
7 / 16	3	הירח בנטייה צפוניית מירבית	נטייתו : 21.6 מעלות	
7 / 16	5 : 12	שביט Macholz1 96P מצוי דרומית לפולוקס בהמשך הקו בין קסטור לפולוקס (α, ן- β בתאומים)	בהירות השביט 0.2 זורח בשעה 4:40 באור הדמדומים	עין? - משקפת
7 / 17	1 : 35	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	איו	טלסקופ
7 / 18	2 : 2.9	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
7 / 19		אסטרואיד יונו עובר לתנועה קדומנית		
7 / 19	3 : 32.4	התכסות כוכב באסטרואיד	Shimoyama בהירות הכוכב 11.1 מרכז	טלסקופ - צילום
7 / 19	6 : 24	מולד הירח		
7 / 19	20 : 12	טיטאן בריחוק מזרחי מירבי משבתאי		משקפת - טלסקופ
7 / 19	23	אסטרואיד יונו עומד		
7 / 20	0 : 1.7	התכסות כוכב באסטרואיד	Rhodope בהירות הכוכב 11.3 ניצנה - ירושלים	טלסקופ - צילום
7 / 20	8 : 7	הירח ׳47 דרומית לכוכב חמה	קרוב מדי לשמש	
7 / 20	11 : 46	קרס 1.6 מעלות צפונית לאלדברן (α שור)		טלסקופ
7 / 21		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	R UMa בהירותו וסיווגו הספקטרלי 7.5 M3e-M9e	משקפת
7 / 21	20 : 10	הירח 6.3 מעלות דרומית לרגולוס (α באריה)		עין - משקפת
7 / 22		אסטרואיד ווסטה וקרס בצביר ההיאדות (אסטרואיד ווסטה במע' קרס במז')		משקפת - טלסקופ
7 / 22		שביט Macholz1 96P בנטייה צפונית מירבית (31)		משקפת - טלסקופ
7 / 23		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	T UMa בהירותו וסיווגו הספקטרלי 7.7 M4e-M7e	משקפת
7 / 23		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	S Hya בהירותו וסיווגו הספקטרלי 7.8 M4e-M6.5e	משקפת
7 / 23	2 : 37.3	תופעות ירחי צדק : סוף צל	גנימד	טלסקופ
7 / 23	4 : 18	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	אירופה	טלסקופ
7 / 24		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	R Sgr בהירותו וסיווגו הספקטרלי 12.5 M4e-M6e	טלסקופ - צילום
7 / 24		פלוטו ׳17 דרומית למרכז הצביר הפתוח M25	שוהה דרומית לצביר מ- 13/7 עד 31/7	טלסקופ
7 / 24	3 : 29.3	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	איו	טלסקופ
7 / 24	4	אסטרואיד פאלאס בקשר היורד של מסלולו		
7 / 24	15 : 42	היפריון בריחוק מזרחי מירבי משבתאי	בהירותו >14 מרוחק כ-׳3.5	צילום
7 / 24	23 : 22	הירח 4.8 מעלות דרומית למאדים		עין - משקפת
7 / 24	23 : 5	מאדים בקשר היורד של מסלולו		
7 / 25		אסטרואיד פרתנופה עומד		
7 / 25		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	R Tri בהירותו וסיווגו הספקטרלי 6.2 M4e-M8e	משקפת
7 / 25		קרס 6 מעלות מזרחית לאסטרואיד ווסטה	מעגל של 13 מעלות עם צדק, נוגה ואלדברן	טלסקופ
7 / 25	1 : 51.7	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
7 / 25	1 : 5.5	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	אירופה	טלסקופ

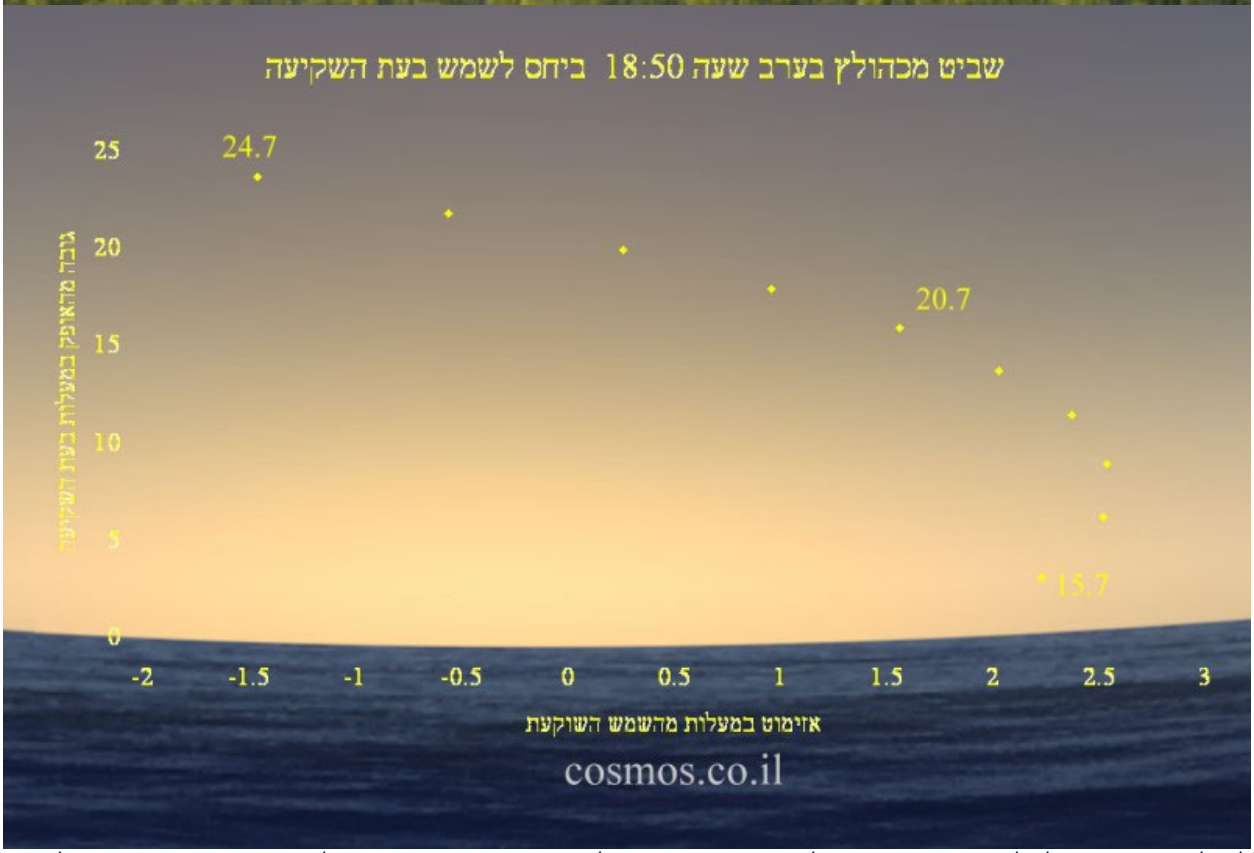
כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות :
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

יומן השמים יולי 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
7 / 25	13.6 : 1	תופעות ירחי צדק : סוף צל	אירופה מהזריחה של צדק - צללים של איו ואירופה	טלסקופ
7 / 25	56 : 2	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ
7 / 25	28.7 : 3	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	אירופה	טלסקופ
7 / 25	1.3 : 4	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
7 / 25	54 : 14	הירח 6.4 מעלות דרומית לשבתאי	קו עם ספיקה (α בתולה) בתווך	עין - משקפת
7 / 25	1 : 18	הירח 1.9 מעלות דרומית לספיקה (α בבתולה)	יוצרים משולש עם שבתאי הצפוני	עין - משקפת
7 / 26		אסטרואיד פרתנופה עובר לתנועה אחורנית		
7 / 26		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	R Gem בהירותו וסיווגו הספקטרלי 13.5 S2,9e-S8,9e	טלסקופ - צילום
7 / 26	17 : 1	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	איו	טלסקופ
7 / 26	56 : 10	רבע ראשון של הירח		
7 / 27		שיא מטר מטאורים פיסקיס אוסטרינידים	15/7-10/8. ירח במופע 70%, שוקע 1 לאחר חצות קז"ש 5 מהירות (ק"מ לשניה) 35	עין
7 / 27	58 : 19	טיטאן בריחוק מערבי מירבי משבתאי		משקפת - טלסקופ
7 / 28		כוכב חמה בריחוק דרומי מירבי מהמילקה. מרחקו 4.7 מעלות		
7 / 28		קרס 1.6 מעלות דרומית לצביר הפתוח NGC1647		טלסקופ
7 / 28	20 : 23	הירח 4.4 מעלות צפונית לאנטרס (α בעקרב)		עין - משקפת
7 / 28	9 : 23	כוכב חמה בהתקבצות תחתונה	חולף 4.9 מעלות דרומית לשמש	
7 / 29		כוכב חמה עובר להיות כוכב בוקר		
7 / 29		שיא מטר מטאורים α קפריקורנידים	3/7-15/8 . ירח כמעט מלא. שוקע לקראת 3 בבוקר, סמוך לרדיאנט קז"ש 5 מקור – שביט 169P/Neat מהירות (ק"מ לשניה) 23	עין
7 / 29		שיא מטר מטאורים δ אקווארידים דרומי	12/7-23/8 . ירח כמעט מלא. שוקע לקראת 3 בבוקר, סמוך לרדיאנט קז"ש 16 מקור -שביט 96P/MachHolz מהירות (ק"מ לשניה) 41	עין
7 / 29	1	הירח בקשר העולה של מסלולו		
7 / 29	31 : 10	הירח בפריגיאה, מרחקו (ק"מ)	367314.5 מכדור הארץ	
7 / 29	14	הירח בנטייה דרומית מירבית	נטייתו : -21.5 מעלות	
7 / 29	1.6 : 20	התכסות כוכב באסטרואיד	Palala בהירות הכוכב 11.6 מטולה	טלסקופ - צילום
7 / 29	10.2 : 20	התכסות כוכב באסטרואיד	Struveana בהירות הכוכב 11.3 דרום הנגב	טלסקופ - צילום
7 / 30	30 : 11	צדק 4.7 מעלות צפונית לאלדברן (α בשור)	התקבצות ראשונה מתוך 3	עין - משקפת
7 / 30	19 : 23	הירח 1.7 מעלות דרומית לפלוטו		טלסקופ
7 / 31		אסטרואיד ווסטה דרומית למרכז צביר ההיאדות	מ-28/7 עד 3/8	משקפת - טלסקופ
7 / 31	5.8 : 0	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	V4190 Sgr בהירות הכוכב 6.5	משקפת - טלסקופ
7 / 31	2 : 4	טריטון בריחוק מירבי מערבי מנפטון		טלסקופ - צילום





למעלה: שביט מכהולץ לפני הזריחה. ב-4 ביולי השביט יהיה בפריהליון וכנראה בשיא בהירותו ולאחר מכן בהירותו תדעך . למטה: שביט מכהולץ לאחר השקיעה החל מ-15 ביולי. לאחר 24.7 בהירותו תרד מתחת לבהירות 7. המספרים מציינים את המרחק במעלות מהשמש.

אוגוסט 2012

טבלאות שמש, ירח וכוכבי לכת

שמש – זריחה, צהירה, שקיעה ודמדומים - אוגוסט 2012									
תאריך	זריחה	צהירה	שקיעה	תחילת דמדומי בוקר			סוף דמדומי ערב		
				אזרחיים	ימיים	אסטרונומים	אזרחיים	ימיים	אסטרונומים
1 / 8	04:56	11.46	18:40	4.29	3.57	3.23	19.04	19.36	20.10
4 / 8	04:58	11.46	18:38	4.31	3.59	3.26	19.01	19.33	20.06
7 / 8	5:00	11.46	18:35	4.33	4.02	3.29	18.59	19.30	20.03
10 / 8	5:02	11.45	18:32	4.35	4.04	3.32	18.56	19.27	19.59
13 / 8	5:04	11.45	18:29	4.38	4.07	3.34	18.52	19.23	19.55
16 / 8	5:06	11.44	18:26	4.40	4.09	3.37	18.49	19.20	19.52
19 / 8	5:08	11.44	18:23	4.42	4.11	3.40	18.46	19.16	19.47
22 / 8	05:10	11.43	18:19	4.44	4.14	3.43	18.42	19.12	19.43
25 / 8	05:12	11.42	18:16	4.46	4.16	3.45	18.38	19.08	19.39
28 / 8	05:13	11.41	18:12	4.48	4.18	3.48	18.35	19.04	19.35
31 / 8	05:15	11.40	18:09	4.50	4.21	3.50	18.31	19.00	19.31

שמש – נתונים פיזיקליים, אוגוסט 2012										
תאריך 2012	עלייה ישרה	נטייה	אורך אמיתי	אנומליה	מרחק מכדור הארץ (י.א)	קוטר זוויתי דקות קשת	משוואת הזמן m:s	זמן כוכבים מקומי		
1 / 8	08h45m19.99s	+18 01' 46.0"	131.50	208.34	1.0150	31.52	-6.2	20 h 59.6 m		
4 / 8	08h56m55.89s	+17 15' 15.3"	134.79	211.64	1.0146	31.54	-6.06	21 h 11.5 m		
7 / 8	09h08m26.44s	+16 26' 13.2"	137.23	214.08	1.0141	31.55	-5.47	21 h 23.3 m		
10 / 8	09h19m51.80s	+15 34' 47.6"	139.07	215.92	1.0137	31.56	-5.23	21 h 35.1 m		
13 / 8	09h31m12.15s	+14 41' 06.6"	140.79	217.64	1.0132	31.57	-4.53	21 h 46.9 m		
16 / 8	09h42m27.67s	+13 45' 18.8"	142.93	219.77	1.0127	31.58	-4.18	21 h 58.8 m		
19 / 8	09h53m38.56s	+12 47' 32.9"	145.85	222.69	1.0121	31.6	-3.39	22 h 10.6 m		
22 / 8	10h04m45.00s	+11 47' 58.1"	149.60	226.45	1.0115	31.62	-2.55	22 h 22.4 m		
25 / 8	10h15m47.25s	+10 46' 43.5"	153.84	230.68	1.0108	31.65	-2.08	22 h 34.3 m		
28 / 8	10h26m45.63s	+09 43' 57.6"	157.95	234.80	1.0101	31.68	-1.17	22 h 46.1 m		
31 / 8	10h37m40.62s	+08 39' 48.8"	161.41	238.25	1.0094	31.71	-0.22	22 h 57.9 m		

הירח אוגוסט 2012

תאריך 2012	זריחה	צהירה	שקיעה	מרחק מכדור הארץ (ק"מ)	בהירות	אלונגציה	חלק מואר %	קבוצת כוכבים בה שוהה הירח	ליברציה %	זווית מצב (מע' מהצפון בכוון מזרח)
8 / 1	17:56	23:28	04:00	366896	-12.4	163.2	97.9	קשת	6.2	214.7
8 / 2	18:36	-----	05:06	369450	-12.7	174.9	99.8	גדי	7.4	216.9
8 / 3	19:13	00:20	06:09	373105	-12.5	169.3	99.1	דלי	8.3	218.7
8 / 4	19:47	01:09	07:10	377608	-12.2	157	96.1	דלי	8.6	220.4
8 / 5	20:20	01:55	08:09	382615	-11.8	144.8	90.9	דגים	8.5	221.7
8 / 6	20:53	02:40	09:06	387733	-11.4	132.9	84.1	דגים	7.9	222.7
8 / 7	21:26	03:25	10:02	392568	-11.1	121.3	76.1	דגים	6.8	223.3
8 / 8	22:02	04:09	10:58	396769	-10.7	110	67.2	דגים	5.4	223.5
8 / 9	22:40	04:54	11:52	400051	-10.3	98.9	57.9	טלה	3.7	222.7
8 / 10	23:21	05:41	12:45	402223	-9.9	88	48.4	טלה	1.9	219.3
8 / 11	-----	06:28	13:38	403188	-9.4	77.1	39	שור	0.2	115.2
8 / 12	00:06	07:17	14:28	402949	-9	66.2	29.9	שור	2	51.3
8 / 13	00:56	08:07	15:16	401602	-8.5	55.2	21.6	שור	3.8	47.3
8 / 14	01:49	08:56	16:00	399318	-7.8	44.1	14.2	תאומים	5.4	45
8 / 15	02:46	09:46	16:42	396329	-7	32.8	8	תאומים	6.6	42.9
8 / 16	03:44	10:36	17:21	392899	-5.4	21.4	3.5	סרטן	7.5	40.7
8 / 17	04:44	11:24	17:58	389296	-4.5	10.4	0.8	סרטן	8	38.5
8 / 18	05:46	12:13	18:34	385764	-4.2	6.5	0.3	אריה	8.1	36.1
8 / 19	06:48	13:02	19:09	382496	-5	16.8	2.2	סקסטנט	7.7	33.5
8 / 20	07:51	13:52	19:46	379618	-6.7	29.1	6.3	אריה	6.9	30.9
8 / 21	08:55	14:43	20:25	377186	-7.8	41.8	12.8	בתולה	5.7	28.1
8 / 22	10:00	15:36	21:07	375203	-8.6	54.6	21.1	בתולה	4.3	24.7
8 / 23	11:06	16:32	21:54	373636	-9.2	67.6	31	בתולה	2.6	19.1
8 / 24	12:11	17:30	22:46	372454	-9.8	80.6	42	מאזניים	0.9	355.8
8 / 25	13:13	18:28	23:43	371647	-10.3	93.7	53.3	עקרב	1.2	234.2
8 / 26	14:11	19:27	-----	371244	-10.8	106.8	64.5	נושא-נחש	2.9	219.1
8 / 27	15:04	20:24	00:45	371317	-11.2	119.8	75	קשת	4.6	215.9
8 / 28	15:51	21:19	01:48	371959	-11.5	132.8	84	קשת	6	215.2
8 / 29	16:32	22:11	02:52	373261	-11.9	145.7	91.3	גדי	7.1	215.5
8 / 30	17:10	23:00	03:55	375279	-12.2	158.3	96.5	דלי	7.9	216.4
8 / 31	17:45	23:47	04:56	378001	-12.5	170.3	99.3	דלי	8.3	217.6

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

כוכב חמה

בתחילת החודש מתקבץ עם השמש ומרבית החודש כוכב בוקר. ראו איורים גרפים של מופעי הבוקר של כוכב חמה באתר בדף:
http://education.org.il/education/mercury.htm

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
8 / 1	04:40	18:04	4.2	6.9	11.0	2.2	0.4147	0.6114	סרטן
8 / 4	04:20	17:48	3.2	10.5	10.4	5.6	0.399	0.6438	סרטן
8 / 7	04:03	17:36	2.2	13.8	9.8	11.2	0.3822	0.6888	סרטן
8 / 10	03:51	17:27	1.4	16.4	9.0	18.9	0.3648	0.7455	סרטן
8 / 13	03:42	17:22	0.7	18	8.3	28.3	0.3477	0.8124	סרטן
8 / 16	03:39	17:21	0.1	18.7	7.6	39.1	0.3322	0.8871	סרטן
8 / 19	03:41	17:23	-0.3	18.4	7.0	51	0.3194	0.9666	סרטן
8 / 22	03:48	17:27	-0.7	17.3	6.4	63	0.3109	1.0471	סרטן
8 / 25	03:58	17:32	-1	15.4	6.0	74.3	0.3075	1.1242	סרטן
8 / 28	04:12	17:39	-1.2	13	5.6	83.9	0.3099	1.1942	אריה
8 / 31	04:27	17:45	-1.3	10.3	5.4	91.1	0.3177	1.254	אריה

נוגה

כוכב בוקר בשיא ריחוקו מהשמש, נראה במזרח לפנות בוקר. ראו איורים גרפיים של מופעי נוגה באתר בדף:
http://education.org.il/education/venus.htm

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
8 / 1	01:43	15:32	-4.4	44.9	28.1	41.5	0.7275	0.5945	שור
8 / 4	01:41	15:31	-4.4	45.3	27.0	43.4	0.7272	0.6179	שור
8 / 7	01:40	15:31	-4.4	45.5	26.0	45.2	0.727	0.6413	אוריון
8 / 10	01:39	15:31	-4.3	45.7	25.1	47	0.7267	0.6648	אוריון
8 / 13	01:38	15:31	-4.3	45.8	24.2	48.7	0.7264	0.6883	אוריון
8 / 16	01:39	15:32	-4.3	45.8	23.4	50.4	0.726	0.7118	תאומים
8 / 19	01:39	15:32	-4.3	45.8	22.7	52	0.7257	0.7352	תאומים
8 / 22	01:40	15:33	-4.3	45.7	22.0	53.6	0.7253	0.7585	תאומים
8 / 25	01:42	15:34	-4.3	45.5	21.3	55.1	0.7249	0.7818	תאומים
8 / 28	01:43	15:35	-4.2	45.3	20.7	56.5	0.7246	0.8049	תאומים
8 / 31	01:45	15:35	-4.2	45.1	20.1	58	0.7241	0.828	תאומים

מאדים

מעל האופק המערבי בשעות הערב המוקדמות

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
8 / 3	10:11	21:44	1.1	66.2	5.7	89.9	1.5404	1.6393	בתולה
8 / 8	10:06	21:32	1.1	64.4	5.6	90.1	1.5339	1.6697	בתולה
8 / 13	10:01	21:21	1.1	62.7	5.5	90.4	1.5275	1.6992	בתולה
8 / 18	09:56	21:10	1.1	61	5.4	90.7	1.521	1.7278	בתולה
8 / 23	09:51	20:59	1.2	59.3	5.3	90.9	1.5145	1.7554	בתולה
8 / 28	09:47	20:48	1.2	57.7	5.3	91.2	1.5079	1.7822	בתולה

צדק

זורח בסביבות חצות במזרח. צוהר לקראת הבוקר מעט דרומית לזניט

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
8 / 5	00:22	14:24	-2.2	62	36.4	99.2	5.0199	5.4158	שור
8 / 12	23:59	14:01	-2.2	67.6	37.0	99.1	5.0217	5.3198	שור
8 / 19	23:35	13:38	-2.3	73.3	37.7	99.1	5.0236	5.2196	שור
8 / 26	23:11	13:14	-2.3	79.2	38.5	99	5.0255	5.1162	שור

שבתאי

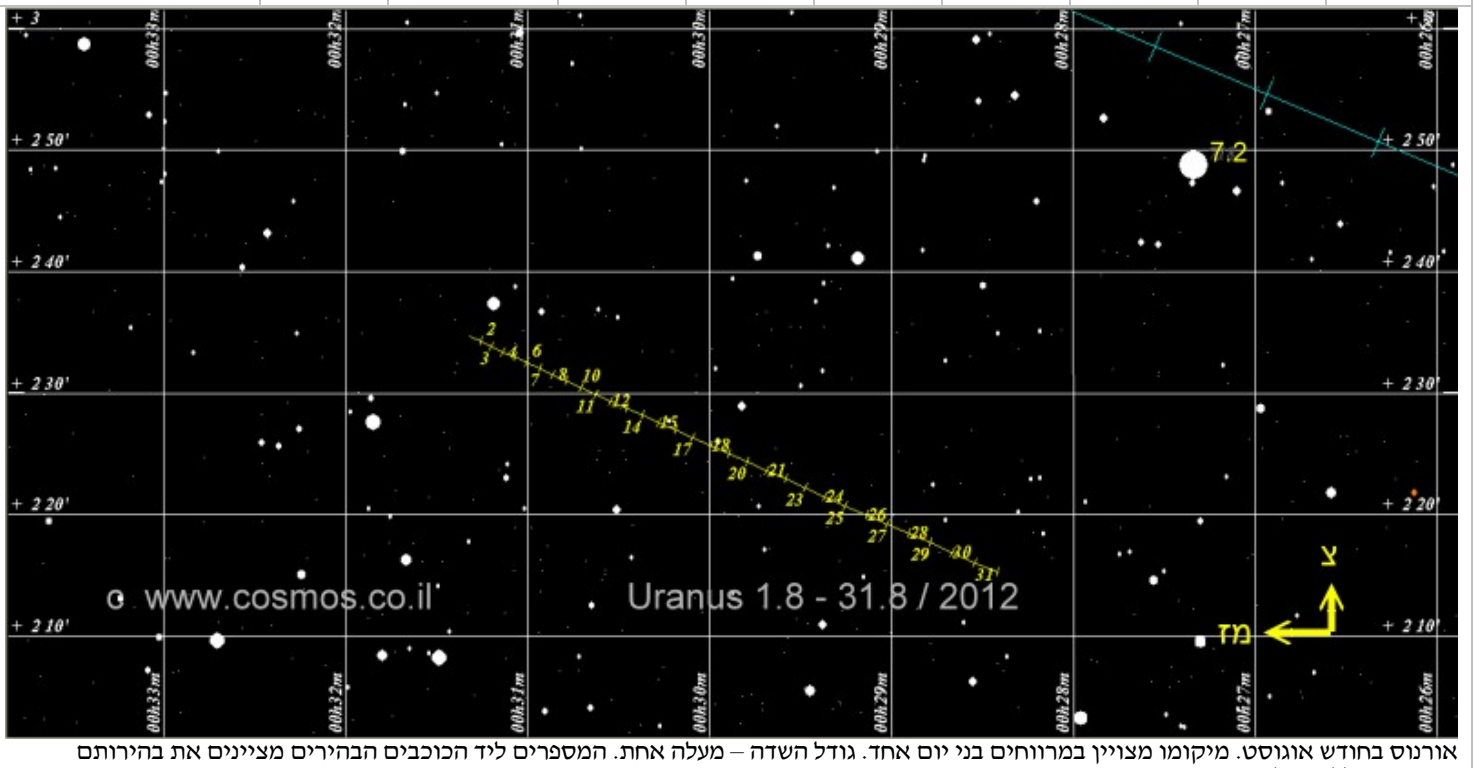
בתחילת הערב במערב.

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
8 / 5	10:34	22:05	0.8	71.2	16.5	99.8	9.753	10.032	בתולה
8 / 12	10:08	21:39	0.8	65	16.3	99.8	9.755	10.14	בתולה
8 / 19	09:43	21:12	0.8	58.8	16.2	99.8	9.756	10.243	בתולה
8 / 26	09:18	20:46	0.8	52.6	16.0	99.8	9.758	10.339	בתולה

אורנוס

לקראת ניגוד. זורח במזרח וצוהר בשעות הלילה המאוחרות. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
8 / 8	20:54	09:14	5.8	127.5	3.6	100	20.066	19.432	לויתן
8 / 18	20:14	08:34	5.8	137.3	3.6	100	20.065	19.309	לויתן
8 / 28	19:33	07:53	5.7	147.3	3.6	100	20.065	19.208	לויתן

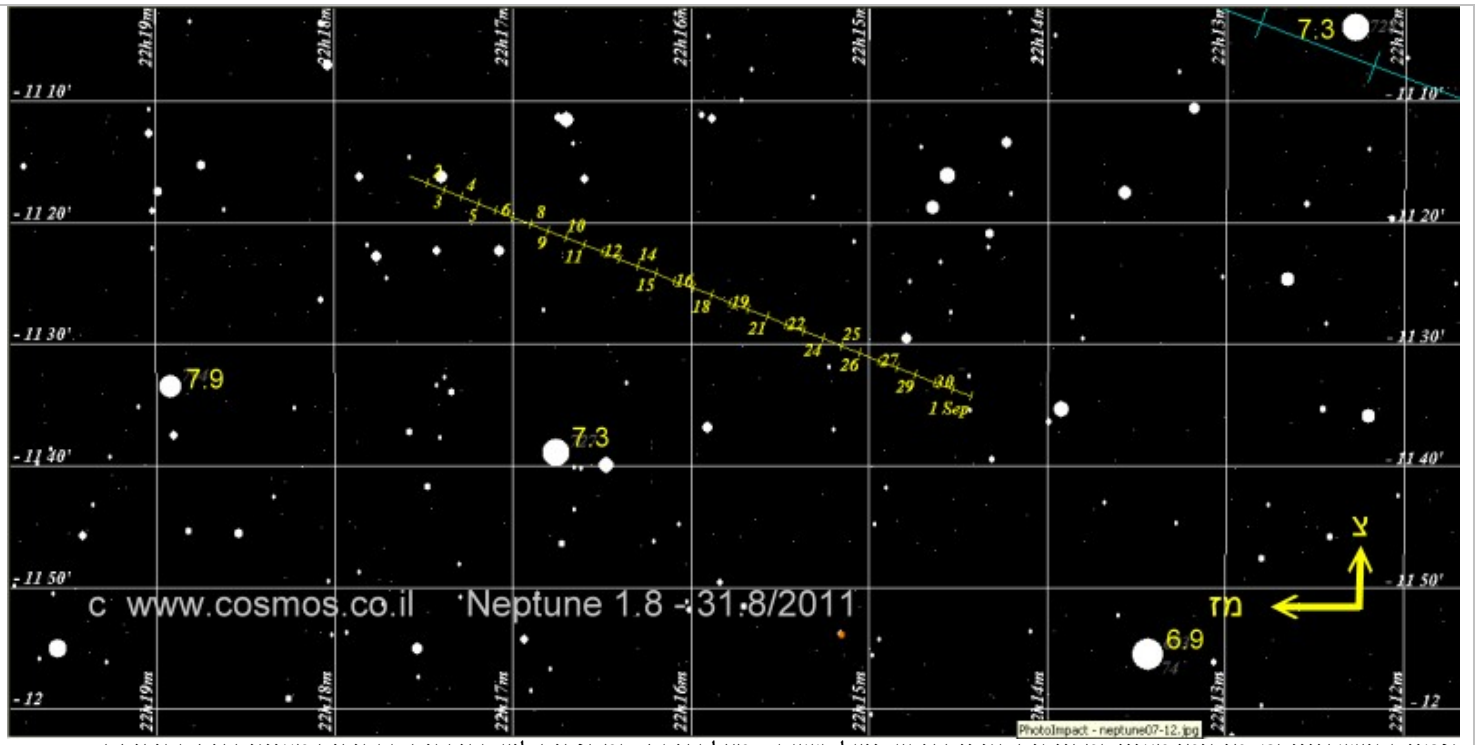


אורנוס בחודש אוגוסט. מיקומו מצויין במרווחים בני יום אחד. גודל השדה – מעלה אחת. המספרים ליד הכוכבים הבהירים מציינים את בהירותם
ראו מפה כללית של תנועת אורנוס במשך השנה בנספחים

נפטון

בניגוד, צוהר בדרום. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
8 / 8	19:19	06:29	7.8	163.6	2.3	100	29.995	29.021	דלי
8 / 18	18:38	05:48	7.8	173.4	2.3	100	29.995	28.989	דלי
8 / 28	17:58	05:07	7.8	176.6	2.3	100	29.995	28.986	דלי



נפטון בחודש אוגוסט. מיקומו מצוין במרווחים בני יום אחד. גודל השדה – מעלה אחת. המספרים ליד הכוכבים הבהירים מציינים את בהירותם
ראו מפה כללית של תנועת נפטון במשך השנה בנספחים

פלוטו

לאחר ניגוד, בתחילת הערב בדרום מזרח. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
8 / 13	15:30	1:56	14.2	136.6	0.1	100	32.28	31.537	קשת
8 / 28	14:30	0:56	14.2	122	0.1	100	32.288	31.742	קשת

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

יומן השמים אוגוסט 2012 - כרונולוגי

יומן השמים אוגוסט 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
8 / 1	0 : 57.0	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 5.7 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
8 / 1	1 : 27.7	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	אירופה	טלסקופ
8 / 1	2 : 40.5	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו גם צל אירופה עד 3:51	טלסקופ
8 / 1	3 : 37.8	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	גנימד	טלסקופ
8 / 1	3 : 49.7	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
8 / 1	3 : 51.9	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	אירופה	טלסקופ
8 / 1	3 : 50.7	תופעות ירחי צדק : סוף צל	אירופה	טלסקופ
8 / 2		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	R Crv בהירותו וסיווגו הספקטרלי 7.5 M4.5e-M9e	משקפת
8 / 2	3 : 15.6	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	איו	טלסקופ
8 / 2	5 : 27	ירח מלא		
8 / 3	0 : 54	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	אירופה	טלסקופ
8 / 3	1 : 20.8	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	גנימד	טלסקופ
8 / 3	18 : 19	הירח 4.9 מעלות צפונית לנפטון		משקפת - טלסקופ
8 / 3	22 : 23	שבתאי 4.5 מעלות צפונית לספיקה (α בבתולה)	התקבצות אחרונה מסדרה של 3	עין - משקפת
8 / 4	19 : 9	היפריון בריחוק מערבי מירבי משבתאי	בהירותו <14 מרוחק כ-3.5'	צילום
8 / 4	19 : 42	טיטאן בריחוק מזרחי מירבי משבתאי		משקפת - טלסקופ
8 / 5	0 : 42	אסטרואיד פרתנופה 17' צפונית לגלקסיה NGC7606 (בהירות 10.2)		טלסקופ - צילום
8 / 5	3 : 42	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
8 / 5	21 : 38.4	התכסות כוכב באסטרואיד	Alkeste בהירות הכוכב 10 מרכז וצפון	טלסקופ - צילום
8 / 6		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	R Hya בהירותו וסיווגו הספקטרלי 9.5 M6e-M9eS	טלסקופ
8 / 6	5 : 33	אסטרואיד ווסטה 7' צפונית לאלדברן (α שור)		משקפת - טלסקופ
8 / 6	4 : 16	הירח 4.0 מעלות צפונית לאורנוס		משקפת - טלסקופ
8 / 6	4 : 20	הירח 4.9 מעלות צפונית לאסטרואיד פאלאס		משקפת - טלסקופ
8 / 7		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	R And בהירותו וסיווגו הספקטרלי 14.3 S4e-S9e(M7e)	טלסקופ - צילום
8 / 7	20	כוכב חמה עומד		
8 / 8	3 : 21.4	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	100 Psc בהירות הכוכב 7.3 מערכת בת 3 כוכבים	משקפת - טלסקופ
8 / 8	4 : 4.9	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	אירופה	טלסקופ
8 / 9	1 : 46.4	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	איו	טלסקופ
8 / 9	19	אסטרואיד פאלאס עומד		
8 / 9	20 : 55	רבע אחרון של הירח		
8 / 10		אסטרואיד פאלאס עובר לתנועה אחורנית		
8 / 10	0 : 2.1	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	53 Ari בהירות הכוכב 6.1 מערכת בת 3 כוכבים	משקפת - טלסקופ
8 / 10	0 : 16.2	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
8 / 10	0 : 27.3	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	גנימד	טלסקופ
8 / 10	1 : 22.7	התכסות כוכב באסטרואיד	Mickiewicz בהירות הכוכב 11.1 לבנון	טלסקופ - צילום
8 / 10	1 : 12.5	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	אירופה	טלסקופ
8 / 10	1 : 6.3	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	אירופה	טלסקופ
8 / 10	1 : 11.6	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ
8 / 10	2 : 25.6	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
8 / 10	3 : 35.1	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	אירופה	טלסקופ

יומן השמים אוגוסט 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
8 / 10	13.3 : 4	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.5	משקפת - טלסקופ
8 / 10	53 : 12	הירח באפוגיאה, מרחקו (ק"מ)	404126.9 מכדור הארץ	
8 / 10	15	הירח בקשר היורד של מסלולו		
8 / 11	26.8 : 2	התכסות כוכב באסטרואיד	Eliason בהירות הכוכב 11.6 מרכז הנגב	טלסקופ - צילום
8 / 11	28.5 : 2	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.8 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
8 / 11	36.6 : 3	התכסות כוכב באסטרואיד	Luda בהירות הכוכב 10.9 מרכז הנגב	טלסקופ - צילום
8 / 11	15	אסטרואיד ווסטה 4.5 מעלות דרומית לצדק		משקפת - טלסקופ
8 / 11	19 : 12	אסטרואיד פרתנופה ,6 צפונית ל-1φ דלי (בהירות 4.4)		טלסקופ
8 / 11	19 : 14	הירח 4.0 מעלות צפונית לאלדברן (α בשור)	משולש עם צדק ממזרח.	עין - משקפת
8 / 11	21 : 40	הירח ,48 דרומית לצדק		עין - משקפת
8 / 12	11	הירח בנטייה צפוניית מירבית	נטייתו : 21.5 מעלות	
8 / 12	12	הירח 1.6 מעלות צפונית לקרס		טלסקופ
8 / 12	14	שיא מטר מטאורים פרסאידים	17/7-24/8. ירח לקראת המולד. מופע 18%, זורח לקראת השעה 1. שעת השיא עשויה להיות עד 16:30 קז"ש 100 מקור – שביט סוויפט-טאטל 109/P מהירות (ק"מ לשניה) 59	עין
8 / 12	38 : 19	טיטאן בריחוק מערבי מירבי משבתאי		משקפת - טלסקופ
8 / 13	56.7 : 2	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	Y Tau בהירות הכוכב 6.9	משקפת - טלסקופ
8 / 13	21	הירח ,5 דרומית לנוגה.	התגסות שלא תיראה מישראל. מתחת לאופק	
8 / 14		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	V Mon בהירותו וסיווגו הספקטרלי 13.1 M5e-M8e(Se)	טלסקופ - צילום
8 / 14		שבתאי, מאדים וספיקה (α בתולה) יוצרים קו 4.5 מעלות	שבתאי צפוני, מאדים במרכז	עין - משקפת
8 / 14	7	מאדים 1.8 מעלות צפונית לספיקה (α בבתולה)		עין - משקפת
8 / 15	54 : 2	היפריון בריחוק מזרחי מירבי משבתאי	בהירותו <14 מרוחק כ-3.5'	צילום
8 / 15	5 : 10	מאדים 2.7 מעלות דרומית לשבתאי		עין - משקפת
8 / 15	13	נוגה באלונגציה מערבית מירבית (46 מעלות מהשמש)		עין - משקפת
8 / 15	37.1 : 20	התכסות כוכב באסטרואיד	Guangxi בהירות הכוכב 12 ניצנה – ים המלח	טלסקופ - צילום
8 / 15	53.3 : 21	התכסות כוכב באסטרואיד	Chernova בהירות הכוכב 12 גבול הצפון	טלסקופ - צילום
8 / 16	57 : 3	הירח 3.4 מעלות דרומית לכוכב חמה	קרוב מדי לשמש	
8 / 16	54.9 : 3	התכסות כוכב באסטרואיד	Russia בהירות הכוכב 9.4 תל אביב – בית שאן	טלסקופ - צילום
8 / 16	40.6 : 3	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	איו	טלסקופ
8 / 16	15	כוכב חמה באלונגציה מערבית מירבית (19 מעלות מהשמש)		עין - משקפת
8 / 17		שיא מטר מטאורים κ קיגנידים	3-25/8. ירח סמוך למולד. אינו מפריע קז"ש 3 מקור – אסטרואיד 2008ED69 מהירות (ק"מ לשניה) 25	עין
8 / 17	0	אסטרואיד היגיאה בקרבה מירבית לכדור הארץ (2.1001 י.א)	בהירותו 9.7	
8 / 17	56.2 : 0	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו	טלסקופ
8 / 17	17.1 : 1	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	אירופה	טלסקופ
8 / 17	30.9 : 2	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	גנימד	טלסקופ
8 / 17	12.7 : 2	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
8 / 17	52.3 : 3	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	אירופה	טלסקופ
8 / 17	40.3 : 3	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	אירופה	טלסקופ
8 / 17	5.2 : 3	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ
8 / 17	21.9 : 4	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ

יומן השמים אוגוסט 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

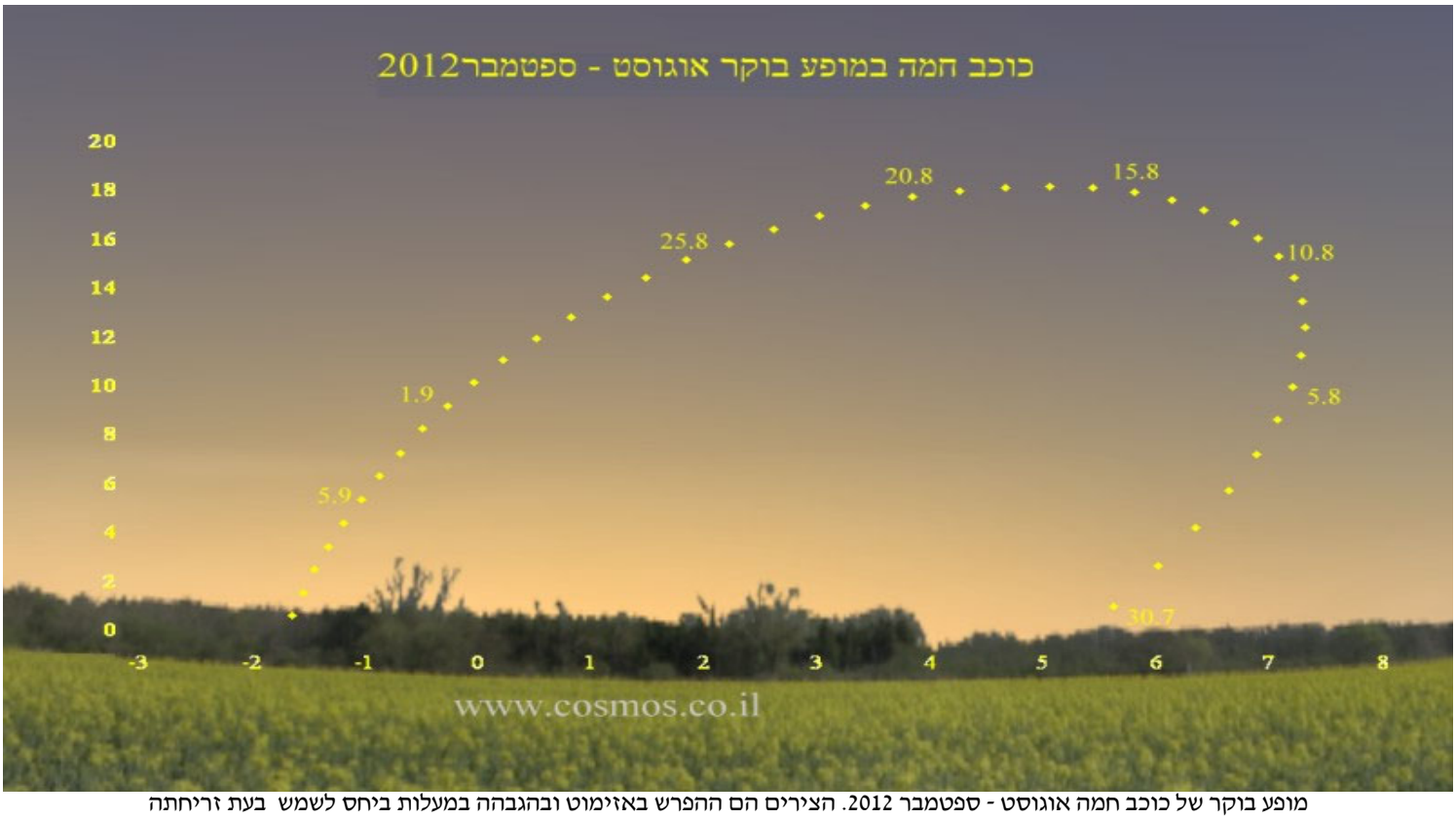
תאריך	שעה	תופעה	הסבר							דרגת קושי
8 / 17	17 : 54	מולד הירח								
8 / 18		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	o Cet	אב הטיפוס של הקבוצה בהירותו וסיווגו הספקטרלי			3.4	M5e-M9e		עין – משקפת
8 / 18	2 : 25	הירח 5.5 מעלות דרומית לרגולוס (α בארי֗ה)								עין - משקפת
8 / 19	1 : 3.9	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	אירופה							טלסקופ
8 / 20	14 : 30	כוכב חמה בקשר העולה של מסלולו								
8 / 20	19 : 36	טיטאן בריחוק מזרחי מירבי משבתאי								משקפת - טלסקופ
8 / 20	23 : 59.7	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	גנימד							טלסקופ
8 / 21		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	R Boo	בהירותו וסיווגו הספקטרלי			7.2	M3e-M8e		משקפת
8 / 21	3 : 13	הירח 5.6 מעלות דרומית לשבתאי	מעוין עם ספיקה (α בתולה) במערב ומאדים במזרח							עין - משקפת
8 / 22	1 : 56	הירח 1.6 מעלות דרומית לספיקה (α בבתולה)	יוצרים משולש עם שבתאי הצפוני ומאדים ממזרח							עין - משקפת
8 / 22	4	הירח, מאדים, שבתאי וספיקה (α בתולה) יוצרים מעוין 5 מעלות								עין - משקפת
8 / 22	7 : 14	הירח 2.2 מעלות דרומית למאדים								עין - משקפת
8 / 23		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	R Ser	בהירותו וסיווגו הספקטרלי			6.9	M5e-M9e		משקפת
8 / 23	1 : 58	טריטון בריחוק מירבי מערבי מנפטון								טלסקופ - צילום
8 / 23	21 : 25	הירח בפריגיאה, מרחקו (ק"מ)	369729	מכדור הארץ						
8 / 24	0 : 12	יפטוס בריחוק מזרחי מירבי משבתאי	מרחקו 7.8′	בהירותו 12.5						טלסקופ - צילום
8 / 24	2 : 49.7	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו							טלסקופ
8 / 24	3 : 51	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	אירופה							טלסקופ
8 / 24	4 : 8.3	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו							טלסקופ
8 / 24	14	נפטון בניגוד	בתקופה זו ייראה כל הלילה							משקפת
8 / 24	15 : 54	רבע ראשון של הירח								
8 / 25		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	R Lyn	בהירותו וסיווגו הספקטרלי			7.9	S2.5,5e-S6,8e:		משקפת
8 / 25	0	הירח בקשר העולה של מסלולו								
8 / 25	0 : 40.5	התכסות כוכב בצדק	בהירות הכוכב	11.7						טלסקופ - צילום
8 / 25	0 : 3.2	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	איו							טלסקופ
8 / 25	3 : 36.1	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	איו							טלסקופ
8 / 25	4 : 55	הירח 5.4 מעלות צפונית לאנטרס (α בעקרב)								עין - משקפת
8 / 25	6	כוכב חמה בפריהליון	מרחקו מהשמש (י.א)	0.30750						
8 / 25	20	הירח בנטייה דרומית מירבית	נטייתו : -21.4 מעלות							
8 / 25	21 : 11	היפריון בריחוק מערבי מירבי משבתאי	בהירותו <14	מרוחק כ-3.5′						צילום
8 / 25	23 : 27.1	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו							טלסקופ
8 / 26		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	T Cep	בהירותו וסיווגו הספקטרלי			10.3	M5.5e-M8.8e		טלסקופ
8 / 26	0 : 46.2	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו							טלסקופ
8 / 26	1 : 23	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	אירופה							טלסקופ
8 / 26	1 : 1	תופעות ירחי צדק : סוף צל	אירופה							טלסקופ
8 / 26	2 : 30	טריטון בריחוק מירבי מזרחי מנפטון								טלסקופ - צילום
8 / 26	3 : 44.6	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	אירופה							טלסקופ
8 / 26	19 : 16.6	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	V4381 Sgr	בהירות הכוכב		6.4				משקפת - טלסקופ
8 / 26	22 : 37.6	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	μ Sgr	בהירות הכוכב		3.8		מערכת מרובת כוכבים		משקפת - טלסקופ
8 / 27		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	R LMi	בהירותו וסיווגו הספקטרלי			12.6	M6.5e-M9.0e		טלסקופ - צילום

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

יומן השמים אוגוסט 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
8 / 27	27.6 : 4	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	גנימד	טלסקופ
8 / 27	11 : 5	הירח ’47 דרומית לפלוטו		טלסקופ
8 / 27	19.5 : 20	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.1	משקפת - טלסקופ
8 / 28	44.8 : 0	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	43 Sgr בהירות הכוכב 4.9 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
8 / 28	39.9 : 1	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	איו	טלסקופ
8 / 28	11 : 2	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
8 / 28	10.8 : 2	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	גנימד	טלסקופ
8 / 28	5.5 : 4	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	גנימד	טלסקופ
8 / 28	4.8 : 19	התכסות כוכב באסטרואיד	Neilbone בהירות הכוכב 7.6 אשקלון - יוטבתה	טלסקופ - צילום
8 / 28	42 : 19	טיטאן בריחוק מערבי מירבי משבתאי		משקפת - טלסקופ
8 / 28	4 : 23	טריטון בריחוק מירבי מערבי מנפטון		טלסקופ - צילום
8 / 29	9.6 : 4	התכסות כוכב באסטרואיד	Edmondson בהירות הכוכב 12.3 גבול הצפון	טלסקופ - צילום
8 / 30		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	V Cas בהירותו וסיווגו הספקטרלי 12.2 M5e-M8e	טלסקופ
8 / 30	54.3 : 1	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	ν Aqr בהירות הכוכב 4.5	משקפת - טלסקופ
8 / 31		שיא מטר מטאורים α אוריגידים	28/8-10/9. ירח מלא. כל הלילה. קז״ש 6 מקור – שביט C/1911 Kiess 67 מהירות (ק״מ לשניה)	עין
8 / 31	18 : 4	הירח 5.4 מעלות צפונית לנפטון		משקפת - טלסקופ
8 / 31	43.2 : 4	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו	טלסקופ
8 / 31	58 : 15	ירח מלא		
8 / 31	36 : 23	טריטון בריחוק מירבי מזרחי מנפטון		טלסקופ - צילום



מופע בוקר של כוכב חמה אוגוסט - ספטמבר 2012. הצירים הם ההפרש באזימוט ובהגבהה במעלות ביחס לשמש בעת זריחתה

ספטמבר 2012

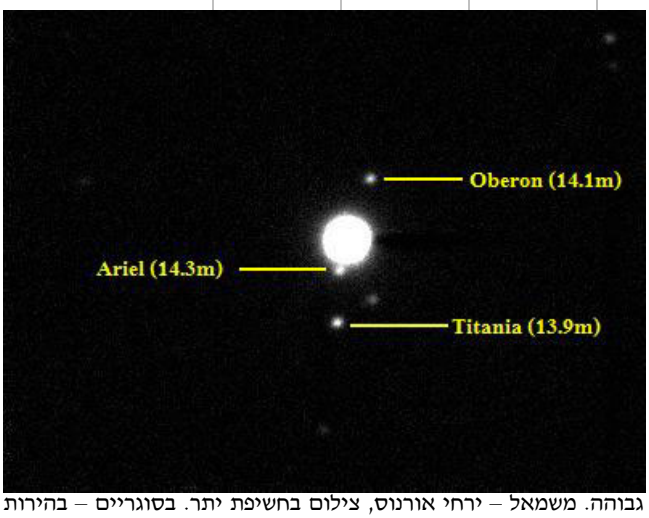
טבלאות שמש, ירח וכוכבי לכת

שמש – זריחה, צהירה, שקיעה ודמדומים - ספטמבר 2012

תאריך	זריחה	צהירה	שקיעה	תחילת דמדומי בוקר			סוף דמדומי ערב		
				אזרחיים	ימיים	אסטרונומים	אזרחיים	ימיים	אסטרונומים
3 / 9	05:17	11.39	18:05	4.52	4.23	3.53	18.27	18.56	19.26
6 / 9	05:19	11.38	18:01	4.54	4.25	3.55	18.23	18.52	19.22
9 / 9	05:21	11.37	17:57	4.56	4.27	3.57	18.19	18.48	19.17
12 / 9	05:23	11.36	17:53	4.58	4.29	3.60	18.15	18.44	19.13
15 / 9	05:25	11.35	17:49	4.60	4.31	4.02	18.11	18.40	19.09
18 / 9	05:26	11.34	17:45	5.01	4.33	4.04	18.07	18.36	19.04
21 / 9	05:28	11.33	17:41	5.03	4.35	4.06	18.03	18.31	19.00
24 / 9	05:30	11.32	17:37	5.02	4.34	4.05	18.02	18.30	18.59
27 / 9	05:32	11.31	17:33	5.07	4.39	4.10	17.55	18.23	18.52
30 / 9	05:34	11.30	17:29	5.09	4.41	4.12	17.51	18.19	18.48

שמש – נתונים פיזיקליים, ספטמבר 2012

תאריך 2012	עלייה ישרה	נטייה	אורך אמיתי	אנומליה	מרחק מכדור הארץ (י.א)	קוטר זוויתי דקות קשת	משוואת הזמן m:s	זמן כוכבים מקומי
9 / 3	10h48m32.73s	+07 34' 25.1"	164.00	240.84	1.0087	31.73	0.34	23 h 9.7 m
9 / 6	10h59m22.53s	+06 27' 54.6"	165.92	242.76	1.0080	31.75	1.34	23 h 21.6 m
9 / 9	11h10m10.56s	+05 20' 26.0"	167.62	244.46	1.0073	31.76	2.35	23 h 33.4 m
9 / 12	11h20m57.34s	+04 12' 07.9"	169.64	246.48	1.0065	31.78	3.38	23 h 45.2 m
9 / 15	11h31m43.36s	+03 03' 09.5"	172.40	249.24	1.0057	31.8	4.42	23 h 57.1 m
9 / 18	11h42m29.07s	+01 53' 40.2"	176.02	252.86	1.0049	31.83	5.46	0 h 8.9 m
9 / 21	11h53m14.92s	+00 43' 49.6"	180.21	257.05	1.0041	31.87	6.5	0 h 20.7 m
9 / 24	12h04m01.34s	-00 26' 12.6"	184.39	261.23	1.0032	31.91	7.54	0 h 32.5 m
9 / 27	12h14m48.89s	-01 36' 17.7"	187.99	264.84	1.0023	31.94	8.56	0 h 44.4 m
9 / 30	12h25m38.18s	-02 46' 16.8"	190.74	267.58	1.0015	31.97	9.56	0 h 56.2 m



אורנוס יימצא בניגוד בחודש ספטמבר. מימין, כפי שנראה מבעד לטלסקופ בהגדלה גבוהה. משמאל – ירחי אורנוס, צילום בחשיפת יתר. בסוגריים – בהירות הירחים. צילום: ד"ר אנדריאס היידנרייך, מצפה הכוכבים בגבעתיים

הירח ספטמבר 2012

תאריך 2012	זריחה	צהירה	שקיעה	מרחק מכדור הארץ (ק"מ)	בהירות	אלונגציה	חלק מואר %	קבוצת כוכבים בה שוהה הירח	ליברציה %	זווית מצב (מע' מהצפון בכיוון מזרח)
9 / 1	18:19	-----	05:56	381333	-12.6	174.2	99.7	דלי	8.2	219
9 / 2	18:52	00:33	06:54	385097	-12.3	163.5	98	דגים	7.7	220.3
9 / 3	19:25	01:18	07:51	389043	-12	151.9	94.1	דגים	6.8	221.6
9 / 4	20:00	02:03	08:46	392879	-11.6	140.5	88.6	דגים	5.5	222.6
9 / 5	20:37	02:48	09:42	396300	-11.3	129.2	81.7	טלה	4	223.2
9 / 6	21:17	03:34	10:36	399023	-11	118.1	73.7	טלה	2.2	222.7
9 / 7	22:01	04:21	11:28	400813	-10.6	107.1	64.9	שור	0.3	203.6
9 / 8	22:48	05:09	12:19	401507	-10.2	96.2	55.6	שור	1.7	49.6
9 / 9	23:39	05:58	13:07	401029	-9.8	85.3	46	שור	3.6	47.6
9 / 10	-----	06:47	13:53	399401	-9.4	74.3	36.6	אוריון	5.3	46.5
9 / 11	00:33	07:36	14:35	396739	-8.9	63.1	27.4	תאומים	6.7	45.4
9 / 12	01:30	08:25	15:15	393254	-8.3	51.6	19	סרטן	7.8	44.1
9 / 13	02:29	09:14	15:53	389230	-7.6	39.9	11.7	סרטן	8.5	42.4
9 / 14	03:30	10:03	16:30	385003	-6.5	27.9	5.8	אריה	8.6	40.4
9 / 15	04:32	10:53	17:06	380921	-5	15.8	1.9	סקסטנט	8.2	37.9
9 / 16	05:36	11:43	17:43	377306	-4.2	5.4	0.2	אריה	7.4	34.7
9 / 17	06:41	12:35	18:22	374410	-4.7	12	1.1	בתולה	6.1	30.6
9 / 18	07:48	13:29	19:05	372387	-6.1	24.6	4.6	בתולה	4.5	24.3
9 / 19	08:56	14:26	19:51	371275	-7.6	37.8	10.5	בתולה	2.7	11.5
9 / 20	10:03	15:24	20:43	371011	-8.4	51.1	18.6	מאזניים	1.3	325.6
9 / 21	11:07	16:23	21:39	371459	-9.1	64.3	28.4	עקרב	2	252.6
9 / 22	12:07	17:22	22:40	372450	-9.7	77.4	39.2	נושא-נחש	3.7	232.9
9 / 23	13:00	18:20	23:42	373825	-10.2	90.4	50.5	קשת	5.3	225.9
9 / 24	13:48	19:15	-----	375463	-10.7	103.3	61.6	קשת	6.6	222.5
9 / 25	14:31	20:06	00:45	377296	-11	115.9	72	קשת	7.7	220.7
9 / 26	15:09	20:55	01:47	379303	-11.4	128.4	81.2	דלי	8.3	219.9
9 / 27	15:45	21:42	02:47	381495	-11.7	140.7	88.8	גדי	8.6	219.7
9 / 28	16:18	22:28	03:46	383889	-12	152.9	94.5	דלי	8.5	220.1
9 / 29	16:51	23:13	04:44	386482	-12.3	164.7	98.2	דגים	8	220.8
9 / 30	17:24	23:57	05:40	389231	-12.6	175.3	99.8	דגים	7.1	221.8

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

כוכב חמה

מרבית החודש בהתקבצות עם השמש ובסופו כוכב ערב. ראו איורים גרפים של מופעי הבוקר של כוכב חמה באתר בדף:
http://education.org.il/education/mercury.htm

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
9 / 3	04:43	17:50	-1.5	7.5	5.2	95.8	0.3298	1.3025	אריה
9 / 6	04:59	17:55	-1.6	4.7	5.0	98.5	0.345	1.3395	אריה
9 / 9	05:14	17:59	-1.7	2.3	4.9	99.7	0.3619	1.3661	אריה
9 / 12	05:29	18:02	-1.6	2	4.9	99.8	0.3793	1.3835	אריה
9 / 15	05:43	18:04	-1.3	4.1	4.8	99.2	0.3963	1.393	בתולה
9 / 18	05:56	18:05	-1.1	6.4	4.8	98.1	0.4122	1.3956	בתולה
9 / 21	06:09	18:06	-0.9	8.6	4.8	96.8	0.4265	1.3924	בתולה
9 / 24	06:21	18:07	-0.7	10.6	4.9	95.3	0.439	1.3839	בתולה
9 / 27	06:32	18:07	-0.5	12.6	4.9	93.7	0.4493	1.3708	בתולה
9 / 30	06:43	18:07	-0.4	14.4	5.0	91.9	0.4573	1.3533	בתולה

נוגה

כוכב בוקר בשיא ריחוקו מהשמש, נראה בצפון מזרח לפנות בוקר. ראו איורים גרפיים של מופעי נוגה באתר בדף:
http://education.org.il/education/venus.htm

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
9 / 3	01:48	15:36	-4.2	44.8	19.6	59.3	0.7237	0.8509	תאומים
9 / 6	01:51	15:37	-4.2	44.5	19.1	60.7	0.7233	0.8736	סרטן
9 / 9	01:54	15:37	-4.2	44.2	18.6	62	0.7229	0.8962	סרטן
9 / 12	01:57	15:37	-4.2	43.8	18.2	63.3	0.7225	0.9186	סרטן
9 / 15	02:01	15:37	-4.2	43.4	17.7	64.5	0.7221	0.9408	סרטן
9 / 18	02:05	15:37	-4.1	43	17.3	65.8	0.7217	0.9627	סרטן
9 / 21	02:09	15:37	-4.1	42.5	16.9	66.9	0.7213	0.9845	סרטן
9 / 24	02:13	15:37	-4.1	42.1	16.6	68.1	0.721	1.006	אריה
9 / 27	02:17	15:36	-4.1	41.6	16.2	69.2	0.7206	1.0273	אריה
9 / 30	02:22	15:35	-4.1	41.1	15.9	70.4	0.7203	1.0483	אריה

מאדים

מעל האופק הדרום מערבי לאחר השקיעה

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
9 / 2	09:42	20:38	1.2	56.1	5.2	91.5	1.5014	1.808	בתולה
9 / 7	09:39	20:28	1.2	54.6	5.1	91.8	1.4949	1.833	מאזניים
9 / 12	09:35	20:18	1.2	53.1	5.0	92.1	1.4884	1.8571	מאזניים
9 / 17	09:31	20:09	1.2	51.6	5.0	92.4	1.482	1.8804	מאזניים
9 / 22	09:28	20:00	1.2	50.1	4.9	92.7	1.4756	1.9029	מאזניים
9 / 27	09:25	19:52	1.2	48.6	4.9	93	1.4694	1.9246	מאזניים

צדק

זורח במזרח, צוהר בשעות הלילה המאוחרות דרומית לזניט

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
9 / 2	22:46	12:50	-2.3	85.2	39.3	99	5.0275	5.0107	שור
9 / 9	22:21	12:26	-2.4	91.3	40.1	99	5.0294	4.9042	שור
9 / 16	21:56	12:00	-2.4	97.6	41.0	99	5.0314	4.7979	שור
9 / 23	21:29	11:34	-2.5	104.1	42.0	99.1	5.0334	4.6932	שור
9 / 30	21:02	11:07	-2.5	110.8	42.9	99.1	5.0354	4.5917	שור

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

שבתאי

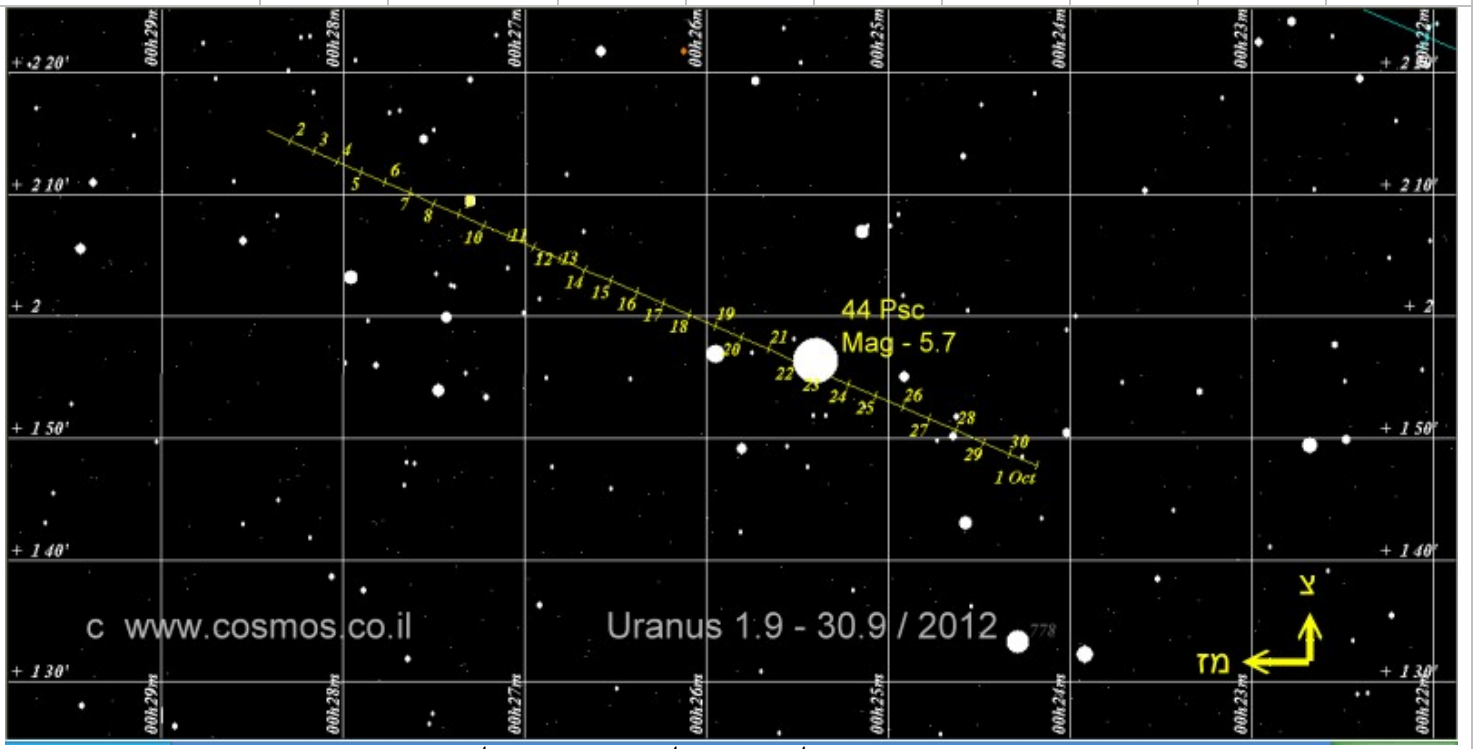
נמוך מעל האופק המערבי לאחר השקיעה

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
9 / 2	08:54	20:20	0.8	46.5	15.9	99.9	9.76	10.427	בתולה
9 / 9	08:29	19:55	0.8	40.4	15.7	99.9	9.762	10.507	בתולה
9 / 16	08:05	19:29	0.8	34.4	15.6	99.9	9.764	10.577	בתולה
9 / 23	07:41	19:04	0.7	28.3	15.6	99.9	9.766	10.638	בתולה
9 / 30	07:17	18:38	0.7	22.3	15.5	100	9.768	10.687	בתולה

אורנוס

בניגוד. צוהר דרומית לזניט. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
9 / 7	18:53	07:12	5.7	157.3	3.7	100	20.064	19.131	לויתן
9 / 17	18:12	06:30	5.7	167.4	3.7	100	20.064	19.082	דגים
9 / 27	17:36	05:53	5.7	177.5	3.7	100	20.063	19.062	דגים

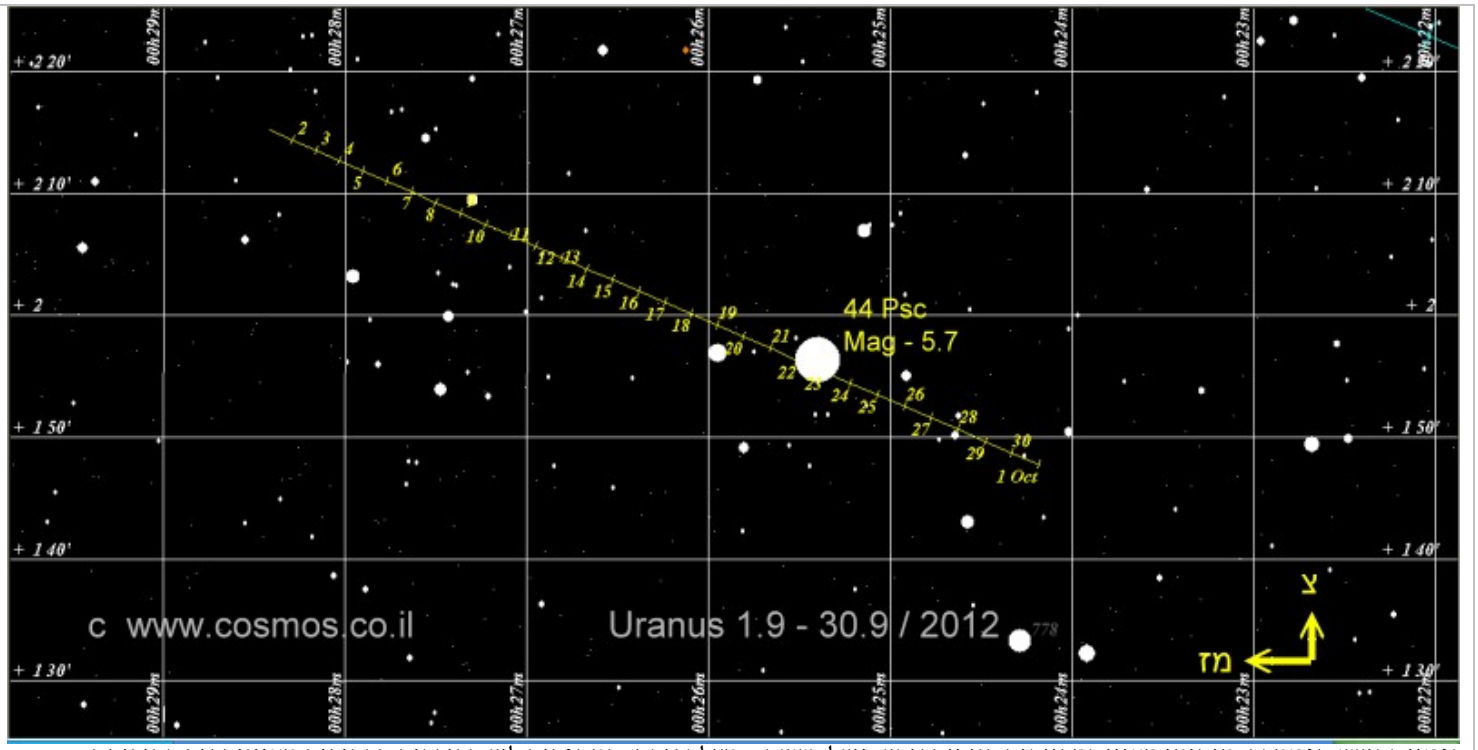


אורנוס בחודש ספטמבר. מיקומו מצויין במרווחים בני יום אחד. גודל השדה – מעלה אחת. המספרים ליד הכוכבים הבהירים מציינים את בהירותם
ראו מפה כללית של תנועת אורנוס במשך השנה בנספחים

נפטון

לאחר ניגוד. צוהר דרומית לזניט לקראת חצות. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
9 / 7	17:18	04:26	7.8	166.7	2.3	100	29.994	29.013	דלי
9 / 17	16:37	03:46	7.8	156.7	2.3	100	29.994	29.068	דלי
9 / 27	15:57	03:05	7.8	146.7	2.3	100	29.994	29.151	דלי



נפטון בחודש ספטמבר. מיקומו מצוין במרווחים בני יום אחד. גודל השדה – מעלה אחת. המספרים ליד הכוכבים הבהירים מציינים את בהירותם
ראו מפה כללית של תנועת נפטון במשך השנה בנספחים

פלוטו

בתחילת הערב בדרום. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
9 / 12	13:31	23:56	14.3	107.4	0.1	100	32.297	31.982	קשת
9 / 27	12:32	22:57	14.3	92.8	0.1	100	32.305	32.242	קשת

מימין: הערפילית הגדולה באנדרומדה. נראית היטב בחודשי הסתיו ברום השמים וניתנת לצפייה בעין או במשקפת. משמאל, הערפילית הפלנטרית "ערפילית הקפיץ" (NGC7293) בקבוצת דלי. צילם: ערן זגייר

יומן השמים ספטמבר 2012 - כרונולוגי

יומן השמים ספטמבר 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
9 / 1		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	R Aqr בהירותו וסיווגו הספקטרלי 10.3 M5e-M8.5e+PeC	טלסקופ
9 / 1		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	T Aqr בהירותו וסיווגו הספקטרלי 13.1 M2e-M5e	טלסקופ - צילום
9 / 1	0	אסטרואיד פרתנופה בקרבה מירבית לכדור הארץ (1.2141 י.א)	בהירותו 9.0	
9 / 1	1 : 57.4	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	איו	טלסקופ
9 / 1	4	כוכב חמה 1.2 מעלות צפונית לרגולוס (α באריה)		עין - משקפת
9 / 1	23 : 11.6	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו	טלסקופ
9 / 2	0 : 31.6	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
9 / 2	1 : 15.1	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	אירופה גם צל של איו עד 1:20	טלסקופ
9 / 2	1 : 20.6	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ
9 / 2	2 : 40.7	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
9 / 2	3 : 38	תופעות ירחי צדק : סוף צל	אירופה	טלסקופ
9 / 2	4 : 2.1	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	אירופה	טלסקופ
9 / 2	19 : 48	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
9 / 2	20 : 41	הירח 4.1 מעלות צפונית לאורנוס		משקפת - טלסקופ
9 / 3	0 : 0	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	איו	טלסקופ
9 / 3	3 : 48.8	התכסות כוכב באסטרואיד	Olga בהירות הכוכב 10.8 אשקלון – צפון הערבה	טלסקופ - צילום
9 / 3	22 : 50.3	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.5	משקפת - טלסקופ
9 / 4	0 : 41.6	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	גנימד	טלסקופ
9 / 4	0 : 46.9	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	אירופה	טלסקופ
9 / 4	2 : 38.2	תופעות ירחי צדק : סוף צל	גנימד	טלסקופ
9 / 5		כוכב חמה בריחוק צפוני מירבי מהמילקה. מרחקו 1.7 מעלות		
9 / 5	15 : 30	היפריון בריחוק מזרחי מירבי משבתאי	בהירותו <14 מרוחק כ-3.5'	צילום
9 / 5	19 : 48	טיטאן בריחוק מזרחי מירבי משבתאי		משקפת - טלסקופ
9 / 6		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	R Oph בהירותו וסיווגו הספקטרלי 7.6 M4e-M6e	משקפת
9 / 6	3 : 42.5	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	44 Ari בהירות הכוכב 7	משקפת - טלסקופ
9 / 6	14	הירח בקשר היורד של מסלולו		
9 / 6	20 : 42	טריטון בריחוק מירבי מזרחי מנפטון		טלסקופ - צילום
9 / 7		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	U Cyg בהירותו וסיווגו הספקטרלי 7.2 NPe(C7,2e-C9,2)	משקפת
9 / 7	1 : 14.4	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	13 Tau בהירות הכוכב 5.7 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
9 / 7	2 : 44.8	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	14 Tau בהירות הכוכב 6.1 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
9 / 7	8 : 2	הירח באפוגיאה, מרחקו (ק"מ)	404295.9 מכדור הארץ	
9 / 8	3 : 51.5	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	איו	טלסקופ
9 / 8	10 : 27	הירח 4.0 מעלות צפונית לאלדברן (α בשור)	משולש עם צדק ממזרח.	עין - משקפת
9 / 8	14 : 5	הירח 1.3 מעלות דרומית לצדק		עין - משקפת
9 / 8	15 : 15	רבע אחרון של הירח		
9 / 8	19	הירח בנטייה צפוניית מירבית	נטייתו: 21.3 מעלות	
9 / 9	1 : 5	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו	טלסקופ
9 / 9	2 : 25.2	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
9 / 9	3 : 52	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	אירופה	טלסקופ
9 / 9	3 : 14.1	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ

יומן השמים ספטמבר 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
9 / 9	4 : 34.3	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
9 / 9	13 : 7	סוף התכסות קרס בירח (בשעות היום)		
9 / 10	0	שיא מטר מטאורים ε פרסאידים	5-21/9. ירח 30% תאורה, זורח לקראת חצות. קז״ש 5 מהירות (ק״מ לשניה) 66	עין
9 / 10	1 : 54	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	איו	טלסקופ
9 / 10	17 : 12	כוכב חמה בהתקבצות עליונה	חולף 1.6 מעלות צפונית לשמש	
9 / 10	23 : 2.5	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
9 / 11		כוכב חמה עובר להיות כוכב ערב		
9 / 11	0 : 58.9	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	אירופה	טלסקופ
9 / 11	0 : 39.4	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	אירופה	טלסקופ
9 / 11	3 : 20.7	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	אירופה	טלסקופ
9 / 11	4 : 40.7	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	גניימד	טלסקופ
9 / 12	17 : 48	הירח 4.2 מעלות דרומית לנוגה		עין - משקפת
9 / 12	22 : 17.4	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	אירופה	טלסקופ
9 / 14		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	R Aql בהירותו וסיווגו הספקטרלי 6.1 M5e-M9e	משקפת
9 / 14	9 : 7	הירח 5.5 מעלות דרומית לרגולוס (α באריה)		עין - משקפת
9 / 15	0 : 4.1	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	גניימד	טלסקופ
9 / 15	1 : 59.2	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	גניימד	טלסקופ
9 / 15	3 : 19.5	התכסות כוכב באסטרואיד	Hancock בהירות הכוכב 11.4 אשקלון - ערד	טלסקופ - צילום
9 / 16		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	R Cnc בהירותו וסיווגו הספקטרלי 6.8 M6e-M9e	משקפת
9 / 16	2 : 58.4	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו	טלסקופ
9 / 16	4 : 11	מולד הירח		
9 / 16	4 : 17.8	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
9 / 16	10 : 30	הירח 6.0 מעלות דרומית לכוכב חמה	קרוב מדי לשמש	
9 / 17	0 : 14.1	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	איו	טלסקופ
9 / 17	3	פלוטו עומד		
9 / 17	3 : 47	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	איו	טלסקופ
9 / 17	4 : 19.3	התכסות כוכב באסטרואיד	Asaph בהירות הכוכב 11.6 רפיח - סדום	טלסקופ - צילום
9 / 17	19 : 5.3	התכסות כוכב באסטרואיד	Riviera בהירות הכוכב 11.7 נהריה	טלסקופ - צילום
9 / 17	22 : 45.8	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
9 / 17	23 : 36	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ
9 / 18		פלוטו עובר לתנועה קדומנית		
9 / 18	0 : 50	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	אירופה	טלסקופ
9 / 18	0 : 54.9	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
9 / 18	3 : 30.7	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	אירופה	טלסקופ
9 / 18	3 : 13.6	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	אירופה	טלסקופ
9 / 18	5 : 31	הירח 51׳ דרומית לספיקה (α בבתולה)	יוצרים משולש עם שבתאי המזרחי	עין - משקפת
9 / 18	11 : 25	הירח 5.5 מעלות דרומית לשבתאי	משולש עם ספיקה (α בתולה) ממערב	עין - משקפת
9 / 18	22 : 15	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	איו	טלסקופ
9 / 19	4 : 48	הירח בפריגיאה, מרחקו (ק״מ)	365752.5 מכדור הארץ	
9 / 19	22 : 30.1	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	אירופה	טלסקופ
9 / 19	22 : 9.9	תופעות ירחי צדק : סוף צל	אירופה	טלסקופ
9 / 19	23 : 38	הירח 38׳ דרומית למאדים		עין - משקפת
9 / 20		נפטון בריחוק דרומי מירבי ממישור המילקה. מרחקו 35׳		
9 / 20	0 : 46.2	התכסות כוכב באסטרואיד	Taiyuan בהירות הכוכב 9.9 ניצנה - סדום	טלסקופ - צילום

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הראֿה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דואֿל: astronomy@cosmos.co.il

יומן השמים ספטמבר 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר						דרגת קושי
9 / 20	50.9 : 0	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	אירופה						טלסקופ
9 / 20	23	הירח בקשר העולה של מסלולו							
9 / 20	39.7 : 23	התכסות כוכב באסטרואיד	Scania	בהירות הכוכב	9.1	חדרה – קרית שמונה			טלסקופ - צילום
9 / 21	7 : 10	הירח 5.3 מעלות צפונית לאנטרס (α בעקרב)							עין - משקפת
9 / 21	30.5 : 22	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	גנימד						טלסקופ
9 / 22		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	X Oph	בהירותו וסיווגו הספקטרלי		6.8	M5e-M8.5e		משקפת
9 / 22	31 : 0	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	גנימד						טלסקופ
9 / 22	1	הירח בנטייה דרומית מירבית	נטייתו: -21.2 מעלות						
9 / 22	56.5 : 3	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	גנימד						טלסקופ
9 / 22	50.3 : 16	שוויון הסתיו							
9 / 22	41 : 21	רבע ראשון של הירח							
9 / 23		אורנוס בריחוק דרומי מירבי ממישור המילקה. מרחוק 46.2′							
9 / 23	51.9 : 4	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו						טלסקופ
9 / 23	27 : 8	הירח 40′ דרומית לפלוטו							טלסקופ
9 / 23	55 : 13	אורנוס 50″ דרומית לכוכב 44 דגים (בהירות 5.7)							עין - משקפת
9 / 24	8.2 : 2	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	איו						טלסקופ
9 / 24	36.8 : 22	התכסות כוכב באסטרואיד	Yamagatashi	בהירות הכוכב	11.9	תל אביב – בית שאן			טלסקופ - צילום
9 / 24	20.2 : 23	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו						טלסקופ
9 / 25	37 : 0	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו						טלסקופ
9 / 25	29.5 : 1	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו						טלסקופ
9 / 25	46.2 : 2	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו						טלסקופ
9 / 25	24.2 : 3	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	אירופה						טלסקופ
9 / 26		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	R Leo	בהירותו וסיווגו הספקטרלי		10	M6.0e-M9.5e		טלסקופ
9 / 26	6.6 : 0	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	איו						טלסקופ
9 / 26	21.6 : 2	התכסות כוכב בצדק	בהירות הכוכב	11.5					טלסקופ - צילום
9 / 26	23.5 : 22	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	אירופה						טלסקופ
9 / 26	18.6 : 23	התכסות כוכב באסטרואיד	Tanga	בהירות הכוכב	11.6	מטולה			טלסקופ - צילום
9 / 27	46.7 : 0	תופעות ירחי צדק : סוף צל	אירופה						טלסקופ
9 / 27	1.5 : 1	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	אירופה						טלסקופ
9 / 27	22.1 : 3	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	אירופה						טלסקופ
9 / 27	24 : 4	היפריון בריחוק מזרחי מירבי משבתאי	בהירותו <14	מרוחק כ-3.5′					צילום
9 / 27	4 : 10	הירח 5.3 מעלות צפונית לנפטון							משקפת - טלסקופ
9 / 27	21	כוכב חמה בקשר היורד של מסלולו							
9 / 27	23	נוגה בקשר העולה של מסלולו							
9 / 28	36.1 : 21	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	אירופה						טלסקופ
9 / 29		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	RT Cyg	בהירותו וסיווגו הספקטרלי		7.3	M2e-M8.2e		משקפת
9 / 29		שוויון הסתיו במאדים							
9 / 29	29.8 : 2	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	גנימד						טלסקופ
9 / 29	21.5 : 3	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	κ Psc	בהירות הכוכב	5	כוכב כפול			משקפת - טלסקופ
9 / 29	31.1 : 4	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	גנימד						טלסקופ
9 / 29	9	אורנוס בניגוד	בתקופה זו ייראה כל הלילה						משקפת
9 / 30	19 : 5	ירח מלא							
9 / 30	28 : 6	הירח 4.7 מעלות צפונית לאורנוס							משקפת - טלסקופ
9 / 30	18	אסטרואיד פאלאס בקרבה הגדולה ביותר לכדור הארץ (1.9591 י.א)							

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

אוקטובר 2012

טבלאות שמש, ירח וכוכבי לכת

שמש – זריחה, צהירה, שקיעה ודמדומים - אוקטובר 2012									
תאריך	זריחה	צהירה	שקיעה	תחילת דמדומי בוקר			סוף דמדומי ערב		
				אזרחיים	ימיים	אסטרונומים	אזרחיים	ימיים	אסטרונומים
3 / 10	05:36	11.29	17:25	5.11	4.43	4.14	17.47	18.16	18.44
6 / 10	05:38	11.28	17:22	5.13	4.45	4.16	17.43	18.12	18.40
9 / 10	05:40	11.27	17:18	5.15	4.47	4.18	17.40	18.08	18.36
12 / 10	05:42	11.27	17:14	5.17	4.49	4.20	17.36	18.05	18.33
15 / 10	05:44	11.26	17:11	5.19	4.51	4.22	17.33	18.01	18.29
18 / 10	05:46	11.25	17:07	5.21	4.53	4.24	17.29	17.58	18.26
21 / 10	05:49	11.25	17:04	5.23	4.55	4.26	17.26	17.55	18.23
24 / 10	05:51	11.24	17:01	5.26	4.57	4.29	17.23	17.52	18.20
27 / 10	05:53	11.24	16:58	5.28	4.59	4.31	17.20	17.49	18.17
30 / 10	05:56	11.24	16:55	5.30	5.01	4.33	17.18	17.46	18.15

שמש – נתונים פיזיקליים, אוקטובר 2012								
תאריך 2012	עלייה ישרה	נטייה	אורך אמיתי	אנומליה	מרחק מכדור הארץ (י.א)	קוטר זוויתי דקות קשת	משוואת הזמן m:s	זמן כוכבים מקומי
3 / 10	12h36m29.85s	-03 56' 00.8"	192.75	269.59	1.0006	31.99	10.54	1 h 8 m
6 / 10	12h47m24.54s	-05 05' 20.8"	194.45	271.29	0.9998	32	11.49	1 h 19.8 m
9 / 10	12h58m22.84s	-06 14' 07.1"	196.38	273.22	0.9989	32.02	12.41	1 h 31.7 m
12 / 10	13h09m25.30s	-07 22' 09.9"	198.98	275.82	0.9981	32.05	13.28	1 h 43.5 m
15 / 10	13h20m32.41s	-08 29' 18.8"	202.45	279.29	0.9972	32.08	14.11	1 h 55.3 m
18 / 10	13h31m44.56s	-09 35' 23.1"	206.57	283.41	0.9964	32.12	14.49	2 h 7.2 m
21 / 10	13h43m02.10s	-10 40' 11.9"	210.81	287.65	0.9955	32.15	15.22	2 h 21 m
24 / 10	13h54m25.39s	-11 43' 34.5"	214.55	291.39	0.9947	32.19	15.48	2 h 30.8 m
27 / 10	14h05m54.84s	-12 45' 20.6"	217.46	294.30	0.9938	32.21	16.08	2 h 42.6 m
30 / 10	14h17m30.87s	-13 45' 19.6"	219.58	296.42	0.9930	32.23	16.22	2 h 54.5 m

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

הירח – אוקטובר 2012

תאריך 2012	זריחה	צהירה	שקיעה	מרחק מכדור הארץ (ק"מ)	בהירות	אלונגציה	חלק מואר %	קבוצת כוכבים בה שוהה הירח	ליברציה %	זווית מצב (מע' מהצפון בכיוון מזרח)
10 / 1	17:59	-----	06:37	392037	-12.5	170.8	99.4	דגים	5.9	223
10 / 2	18:35	00:43	07:32	394752	-12.2	159.7	96.9	דגים	4.4	224.3
10 / 3	19:14	01:28	08:26	397185	-11.8	148.6	92.7	טלה	2.6	226.2
10 / 4	19:56	02:15	09:20	399121	-11.5	137.5	86.9	טלה	0.8	232.7
10 / 5	20:42	03:03	10:11	400350	-11.2	126.6	79.9	שור	1.2	40.9
10 / 6	21:31	03:51	11:00	400686	-10.9	115.6	71.7	שור	3.2	44.5
10 / 7	22:23	04:39	11:46	399999	-10.6	104.7	62.8	אוריון	5	45.5
10 / 8	23:18	05:28	12:29	398230	-10.2	93.6	53.3	תאומים	6.7	45.9
10 / 9	-----	06:16	13:09	395413	-9.7	82.4	43.5	תאומים	8	46
10 / 10	00:15	07:04	13:47	391682	-9.3	70.9	33.8	סרטן	8.9	45.7
10 / 11	01:13	07:52	14:24	387270	-8.8	59.1	24.4	סרטן	9.4	45.1
10 / 12	02:14	08:40	15:00	382504	-8.1	47	15.9	סקסטנט	9.3	44.1
10 / 13	03:16	09:30	15:36	377777	-7.3	34.4	8.8	אריה	8.7	42.8
10 / 14	04:21	10:21	16:15	373503	-5.6	21.5	3.5	בתולה	7.5	40.8
10 / 15	05:28	11:15	16:56	370070	-4.5	8.5	0.6	בתולה	5.8	37.8
10 / 16	06:37	12:12	17:42	367775	-4.4	6.5	0.3	בתולה	3.7	31.9
10 / 17	07:46	13:12	18:34	366778	-5.3	19.6	2.9	מאזניים	1.6	10.2
10 / 18	08:54	14:13	19:30	367083	-7.2	33.3	8.2	מאזניים	1.4	261.1
10 / 19	09:58	15:14	20:31	368541	-8.2	46.8	15.9	נושא-נחש	3.5	236.6
10 / 20	10:55	16:14	21:35	370899	-8.9	60.2	25.3	קשת	5.5	230.6
10 / 21	11:46	17:10	22:38	373852	-9.5	73.3	35.8	קשת	7.2	227.8
10 / 22	12:31	18:03	23:41	377101	-10	86.2	46.8	קשת	8.4	226.2
10 / 23	13:10	18:53	-----	380396	-10.5	98.7	57.7	גדי	9.2	225.2
10 / 24	13:46	19:40	00:42	383560	-10.9	111	68	גדי	9.5	224.7
10 / 25	14:20	20:26	01:40	386492	-11.2	123	77.3	דלי	9.4	224.6
10 / 26	14:52	21:10	02:38	389155	-11.5	134.9	85.3	דגים	8.8	224.9
10 / 27	15:25	21:54	03:34	391555	-11.8	146.5	91.7	דגים	7.9	225.5
10 / 28	15:59	22:39	04:29	393714	-12.1	158	96.4	דגים	6.7	226.5
10 / 29	16:34	23:24	05:25	395645	-12.4	169.3	99.1	דגים	5.2	228.3
10 / 30	17:12	-----	06:19	397337	-12.6	178.4	100	טלה	3.5	231.7
10 / 31	17:53	00:11	07:13	398736	-12.4	168.1	98.9	טלה	1.6	242.1

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

כוכב חמה

מרבית החודש כוכב ערב. ראו איורים גרפים של מופעי הבוקר של כוכב חמה באתר בדף : http://education.org.il/education/mercury.htm

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
10 / 3	06:54	18:07	-0.3	16.1	5.0	90	0.4629	1.3318	בתולה
10 / 6	07:04	18:06	-0.3	17.7	5.1	87.9	0.466	1.3062	בתולה
10 / 9	07:13	18:06	-0.2	19.1	5.3	85.7	0.4666	1.2768	בתולה
10 / 12	07:22	18:06	-0.2	20.4	5.4	83.1	0.4647	1.2433	מאזניים
10 / 15	07:31	18:05	-0.2	21.6	5.6	80.2	0.4603	1.2058	מאזניים
10 / 18	07:38	18:05	-0.1	22.6	5.8	76.9	0.4535	1.1643	מאזניים
10 / 21	07:45	18:05	-0.1	23.3	6.0	73	0.4443	1.1185	מאזניים
10 / 24	07:51	18:04	-0.1	23.9	6.3	68.4	0.4329	1.0686	מאזניים
10 / 27	07:55	18:02	-0.1	24.1	6.6	62.8	0.4194	1.0146	מאזניים
10 / 30	07:56	18:00	-0.1	23.8	7.0	56	0.4042	0.9572	עקרב

נוגה

כוכב בוקר. נראה מעל האופק הצפון מזרחי לפנות בוקר. ראו איורים גרפיים של מופעי נוגה באתר בדף : http://education.org.il/education/venus.htm

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
10 / 3	02:26	15:34	-4.1	40.5	15.6	71.4	0.72	1.0692	אריה
10 / 6	02:31	15:33	-4.1	40	15.3	72.5	0.7197	1.0897	אריה
10 / 9	02:36	15:32	-4.1	39.4	15.0	73.5	0.7194	1.11	אריה
10 / 12	02:40	15:31	-4.1	38.9	14.8	74.5	0.7192	1.13	אריה
10 / 15	02:45	15:29	-4.1	38.3	14.5	75.5	0.719	1.1498	אריה
10 / 18	02:50	15:28	-4	37.7	14.3	76.5	0.7188	1.1692	אריה
10 / 21	02:55	15:26	-4	37.1	14.0	77.4	0.7187	1.1883	אריה
10 / 24	03:00	15:24	-4	36.5	13.8	78.4	0.7185	1.2072	בתולה
10 / 27	03:05	15:23	-4	35.9	13.6	79.3	0.7185	1.2257	בתולה
10 / 30	03:10	15:21	-4	35.3	13.4	80.1	0.7184	1.244	בתולה

מאדים

מעל האופק הדרום מערבי לאחר השקיעה

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
10 / 2	09:22	19:44	1.2	47.2	4.8	93.2	1.4632	1.9454	מאזניים
10 / 7	09:20	19:36	1.2	45.8	4.8	93.5	1.4571	1.9656	עקרב
10 / 12	09:17	19:29	1.2	44.4	4.7	93.8	1.4512	1.985	עקרב
10 / 17	09:15	19:23	1.2	43	4.7	94.1	1.4454	2.0038	עקרב
10 / 22	09:12	19:17	1.2	41.7	4.6	94.4	1.4397	2.0218	נושא-נחש
10 / 27	09:10	19:11	1.2	40.4	4.6	94.7	1.4343	2.0392	נושא-נחש

צדק

לקראת ניגוד. צוהר לאחר חצות דרומית לזניט

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
10 / 7	20:35	10:40	-2.6	117.7	43.8	99.2	5.0374	4.4947	שור
10 / 14	20:07	10:11	-2.6	124.7	44.7	99.3	5.0394	4.4039	שור
10 / 21	19:38	09:42	-2.7	132	45.6	99.5	5.0415	4.3209	שור
10 / 28	19:08	09:12	-2.7	139.4	46.4	99.6	5.0435	4.2473	שור

שבתאי

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות :
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הראֿה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דואֿל: astronomy@cosmos.co.il

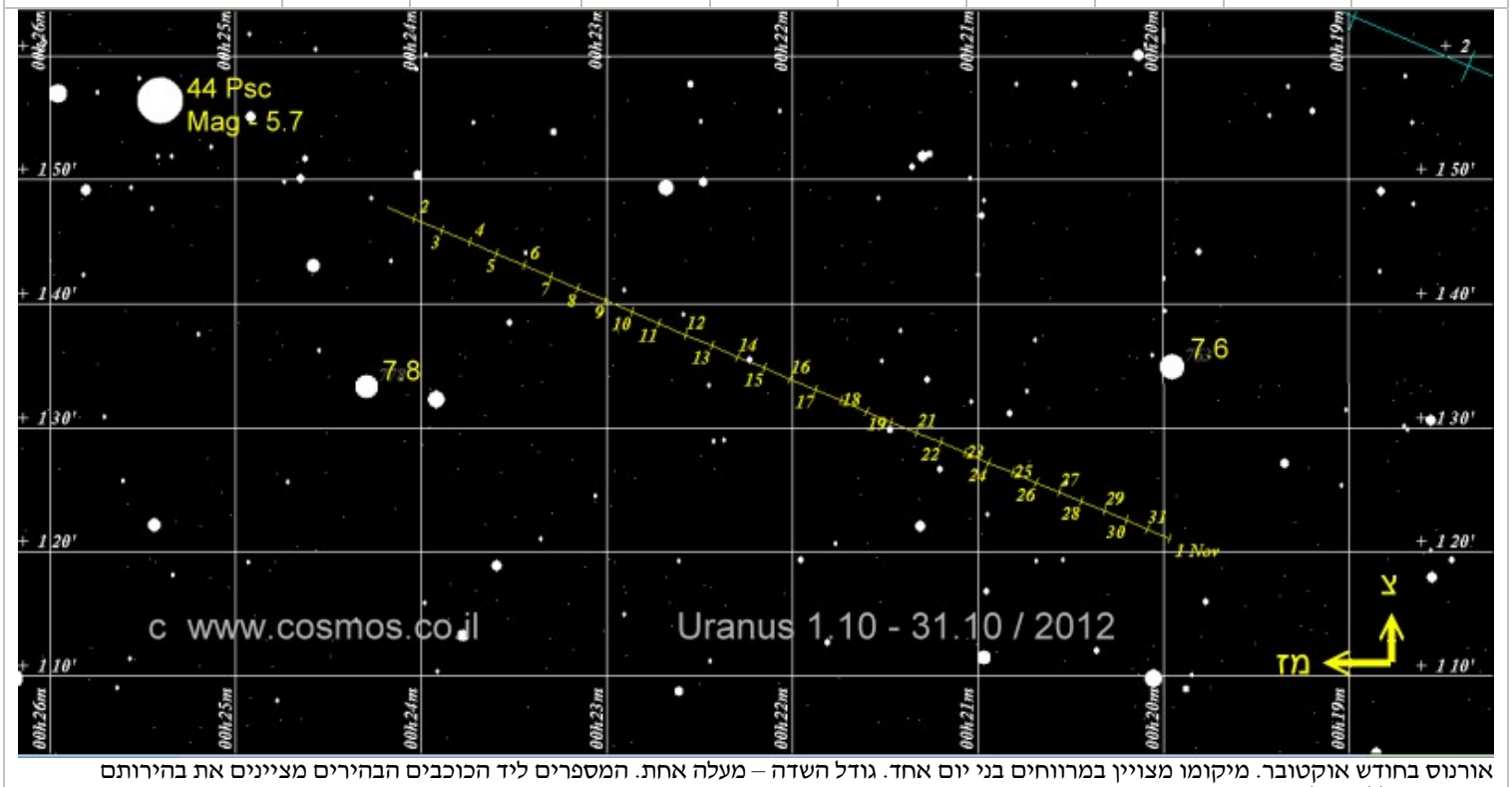
מתקבץ עם השמש מרבית החודש

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
10 / 7	06:53	18:13	0.7	16.2	15.4	100	9.77	10.725	בתולה
10 / 14	06:29	17:48	0.6	10.2	15.4	100	9.771	10.751	בתולה
10 / 21	06:06	17:22	0.6	4.5	15.4	100	9.773	10.765	בתולה
10 / 28	05:42	16:57	0.6	3.2	15.4	100	9.775	10.767	בתולה

אורנוס

בניגוד. בתחילת הערב מצוי במזרח. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
10 / 7	16:55	05:12	5.7	172.2	3.7	100	20.062	19.072	דגים
10 / 17	16:15	04:30	5.7	161.9	3.7	100	20.062	19.112	דגים
10 / 27	15:34	03:49	5.7	151.6	3.7	100	20.061	19.182	דגים



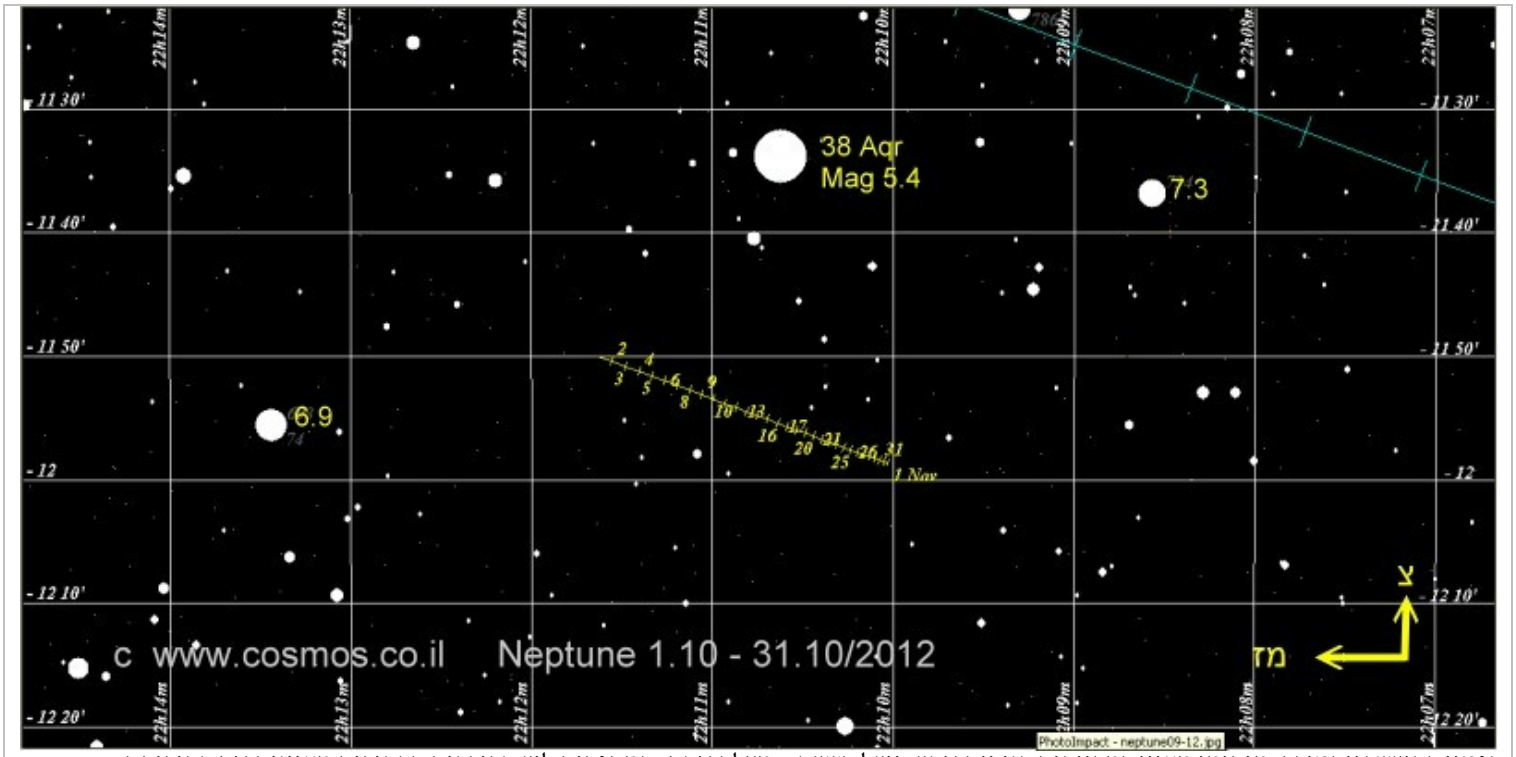
אורנוס בחודש אוקטובר. מיקומו מצויין במרווחים בני יום אחד. גודל השדה – מעלה אחת. המספרים ליד הכוכבים הבהירים מציינים את בהירותם
ראו מפה כללית של תנועת אורנוס במשך השנה בנספחים

נפטון

בתחילת הערב דרומית מזרחית לזניט. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
10 / 7	15:17	02:24	7.8	136.6	2.3	100	29.993	29.259	דלי
10 / 17	14:37	01:44	7.9	126.6	2.3	100	29.993	29.388	דלי
10 / 27	13:57	01:04	7.9	116.5	2.3	100	29.993	29.536	דלי

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il



נפטון בחודש אוקטובר. מיקומו מצוין במרווחים בני יום אחד. גודל השדה – מעלה אחת. המספרים ליד הכוכבים הבהירים מציינים את בהירותם
ראו מפה כללית של תנועת נפטון במשך השנה בנספחים

פלוטו

בשעות הערב המוקדמות דרומית מערבית לזניט. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
10 / 12	11:33	21:58	14.3	78.1	0.1	100	32.314	32.504	קשת
10 / 27	10:35	21:00	14.3	63.5	0.1	100	32.322	32.754	קשת

יומן השמים אוקטובר 2012 - כרונולוגי

יומן השמים אוקטובר 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
10 / 1	3 : 54.5	התכסות כוכב באסטרואיד	1994 CR18 בהירות הכוכב 11.3 נתניה – בית שאן	טלסקופ - צילום
10 / 1	3 : 9	מאדים ׳5 דרומית לאסטרואיד איריס (בהירות 11.2)		טלסקופ
10 / 1	4 : 2.3	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	איו	טלסקופ
10 / 1	14	כוכב חמה 1.6 מעלות צפונית לספיקה (α בבתולה)		עין - משקפת
10 / 1	19 : 6.3	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	π Psc בהירות הכוכב 5.5	משקפת - טלסקופ
10 / 2	0 : 52.9	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
10 / 2	1 : 13.6	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו	טלסקופ
10 / 2	2 : 27.2	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
10 / 2	3 : 23.2	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ
10 / 2	4 : 36.5	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
10 / 2	21 : 43.9	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	גנימד	טלסקופ
10 / 2	22 : 30.8	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	איו	טלסקופ
10 / 2	23 : 36	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	גנימד	טלסקופ
10 / 3	1 : 57	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	איו	טלסקופ
10 / 3	9 : 13	נוגה ׳7 דרומית לרגולוס (α באריה)	בעת זריחת נוגה בשעה 2:20 המרחק ׳20	עין - משקפת
10 / 3	15	הירח בקשר היורד של מסלולו		
10 / 3	20 : 54.6	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
10 / 3	21 : 51.6	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ
10 / 3	23 : 3.9	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
10 / 4	1	צדק עומד		
10 / 4	1 : 0.1	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	אירופה	טלסקופ
10 / 4	3 : 9.1	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.5 מערכת בת 3 כוכבים	משקפת - טלסקופ
10 / 4	3 : 30.4	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	אירופה	טלסקופ
10 / 4	3 : 23.5	תופעות ירחי צדק : סוף צל	אירופה	טלסקופ
10 / 4	20 : 10	טריטון בריחוק מירבי מערבי מנפטון		טלסקופ - צילום
10 / 4	21 : 17.4	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	ω 1 Tau בהירות הכוכב 5.5	משקפת - טלסקופ
10 / 5		צדק עובר לתנועה אחורנית		
10 / 5	2 : 44	הירח באפוגיאה, מרחקו (ק״מ)	405162.1 מכדור הארץ	
10 / 5	7	כוכב חמה 3.2 מעלות דרומית לשבתאי		עין - משקפת
10 / 5	12 : 34	הירח 3.5 מעלות צפונית לאלדברן (α בשור)	משולש עם צדק ממזרח.	עין - משקפת
10 / 5	21 : 50	הירח 1.5 מעלות דרומית לצדק		עין - משקפת
10 / 5	21 : 41.2	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	אירופה	טלסקופ
10 / 5	21 : 39.5	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	אירופה	טלסקופ
10 / 6	0 : 2.6	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	אירופה	טלסקופ
10 / 6	3	הירח בנטייה צפוניית מירבית	נטייתו: 21.1 מעלות	
10 / 6	19 : 45.7	התכסות כוכב באסטרואיד	Suzuki בהירות הכוכב 11.4 גבול מצרים	טלסקופ - צילום
10 / 6	23 : 27.0	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	chi 1 Ori בהירות הכוכב 4.4 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
10 / 7	4 : 40.6	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.9 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
10 / 7	6 : 46	הירח 1 מעלה דרומית לקרס		משקפת - טלסקופ
10 / 8		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בהירות מינימלית.	R Peg בהירותו וסיווגו הספקטרלי 13.2 M6e-M9e	טלסקופ - צילום
10 / 8	5	כוכב חמה באפהליון	מרחקו מהשמש (י.א) 0.46670	

יומן השמים אוקטובר 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
10 / 8	9 : 33	רבע אחרון של הירח		
10 / 8	13 15	שיא מטר מטאורים דרקונידים	רבע אחרון. זוהר לקראת השעה 23. עשויות להיות התפרצויות בשעה 05:30 או בין השעות 18:50 עד 22:00 קזֿשׁ משתנה שביט יעקוביני-צינר 21/P מהירות (קֿמ לשניה) 20	עין
10 / 8	18 : 6.6	התכסות כוכב באסטרואיד	Gantrisch בהירות הכוכב 11.7 מרכז הנגב	טלסקופ - צילום
10 / 9	2 : 51	טריטון בריחוק מירבי מערבי מנפטון		טלסקופ - צילום
10 / 9	3 : 7.1	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו	טלסקופ
10 / 9	4 : 16.3	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
10 / 9	20 : 38.8	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	גנימד	טלסקופ
10 / 9	22 : 39.9	תופעות ירחי צדק : סוף צל	גנימד	טלסקופ
10 / 9	23 : 15.1	התכסות כוכב בצדק	בהירות הכוכב 11.4	טלסקופ - צילום
10 / 10		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	V Cnc בהירותו וסיווגו הספקטרלי 12.8 S0e-S7,9e	טלסקופ - צילום
10 / 10		שיא מטר מטאורים טאורידים דרומיים	10/9-20/11 ירח 30%, זוהר בחצות. קזֿשׁ 5 מקור – שביט אנקה 2/P מהירות (קֿמ לשניה) 27	עין
10 / 10	0 : 24.9	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	איו	טלסקופ
10 / 10	1 : 24.3	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	גנימד	טלסקופ
10 / 10	3 : 7.2	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.3	משקפת - טלסקופ
10 / 10	3 : 46.2	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	איו	טלסקופ
10 / 10	3 : 16	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	גנימד	טלסקופ
10 / 10	21 : 35.5	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו	טלסקופ
10 / 10	22 : 43.4	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
10 / 10	23 : 45.3	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ
10 / 11		מאדים מצוי על הקו בין β ל- δ בעקרב		עין - משקפת
10 / 11		שיא מטר מטאורים δ אקוארידים	10/18-10. ירח 13% תאורה בלבד, זוהר בשעה 2 קזֿשׁ 2 מהירות (קֿמ לשניה) 67	עין
10 / 11	3 : 36.5	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	אירופה	טלסקופ
10 / 11	21 : 43	הירח 6.1 מעלות דרומית לרגולוס (α בארי)	משולש עם כוכב חמה במזרח	עין - משקפת
10 / 11	22 : 13.4	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	איו	טלסקופ
10 / 12		אסטרואיד דמבובסקה עומד		
10 / 12	3 : 24	טריטון בריחוק מירבי מזרחי מנפטון		טלסקופ - צילום
10 / 12	18 : 24	הירח 6.6 מעלות דרומית לנוגה		עין - משקפת
10 / 12	21 : 50.1	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	אירופה	טלסקופ
10 / 13		אסטרואיד דמבובסקה עובר לתנועה אחורנית		
10 / 13	2 : 26.8	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	אירופה	טלסקופ
10 / 14		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	U Her בהירותו וסיווגו הספקטרלי 12.5 M6.5e-M9.5e	טלסקופ - צילום
10 / 14	21 : 29.8	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	אירופה	טלסקופ
10 / 14	23 : 57	טריטון בריחוק מירבי מערבי מנפטון		טלסקופ - צילום
10 / 15		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	RS Her בהירותו וסיווגו הספקטרלי 12.5 M4e-M8e	טלסקופ - צילום
10 / 15	3 : 14	מולד הירח		
10 / 15	17 : 48	הירח 1.6 מעלות דרומית לספיקה (α בבתולה)	יוצרים משולש עם שבתאי המזרחי	עין - משקפת
10 / 15	19 : 58	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
10 / 16	3	אסטרואיד פרתנופה עומד		
10 / 16	3 : 23	הירח 4.7 מעלות דרומית לשבתאי	קרוב מדי לשמש	

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הראֿה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דואֿל: astronomy@cosmos.co.il

יומן השמים אוקטובר 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
10 / 16	0.6 : 5	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו	טלסקופ
10 / 16	45 : 11	מאדים 46′ צפונית לצביר הכדורי M80		עין - משקפת
10 / 17		אסטרואיד פרתנופה עובר לתנועה קדומנית		
10 / 17	37.7 : 0	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	גנימד	טלסקופ
10 / 17	19.1 : 2	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	איו	טלסקופ
10 / 17	39.8 : 2	תופעות ירחי צדק : סוף צל	גנימד	טלסקופ
10 / 17	12 : 3	הירח 1.1 מעלות צפונית לכוכב חמה		עין - משקפת
10 / 17	2 : 3	הירח בפריגיאה, מרחקו (ק"מ)	360671.4 מכדור הארץ	
10 / 17	59.6 : 4	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	גנימד	טלסקופ
10 / 17	29 : 23	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו	טלסקופ
10 / 18		שיא מטר מטאורים ε גמינידים	14-27/10 ירח סמוך למולד. אינו מפריע; קז"ש 3; מהירות (ק"מ לשניה) 70	עין
10 / 18	30 : 0	טריטון בריחוק מירבי מזרחי מנפטון		טלסקופ - צילום
10 / 18	31.1 : 0	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
10 / 18	1	הירח בקשר העולה של מסלולו		
10 / 18	39.1 : 1	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ
10 / 18	40.7 : 2	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
10 / 18	44 : 6	הירח 41′ דרומית לכוכב β בעקרב (בהירות 2.6)		עין - משקפת
10 / 18	42 : 15	הירח 1.9 מעלות צפונית למאדים	הזדמנות לצפייה במאדים באור יום	עין - משקפת
10 / 18	24 : 17	היפריון בריחוק מזרחי מירבי משבתאי	בהירותו <14; מרוחק כ-3.5′	צילום
10 / 18	47 : 17	הירח 5.2 מעלות צפונית לאנטרס (α בעקרב)	קו ישר עם מאדים שבתווך	עין - משקפת
10 / 18	7.4 : 19	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	ω Oph; בהירות הכוכב 4.5	משקפת - טלסקופ
10 / 18	47.7 : 20	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	איו	טלסקופ
10 / 19		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	CHI Cyg; בהירותו וסיווגו הספקטרלי S6,2e-S10,4e 13.4	טלסקופ - צילום
10 / 19	1.2 : 0	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	איו	טלסקופ
10 / 19	8	הירח בנטייה דרומית מירבית	נטייתו: -21.1 מעלות	
10 / 19	7.5 : 20	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ
10 / 19	7.5 : 21	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
10 / 20		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	S CrB; בהירותו וסיווגו הספקטרלי M6e-M8e 7.3	משקפת
10 / 20		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	V CrB; בהירותו וסיווגו הספקטרלי N2(C6,2)e 11	טלסקופ
10 / 20	24.8 : 0	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	אירופה	טלסקופ
10 / 20	48.8 : 4	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	אירופה	טלסקופ
10 / 20	13	אסטרואיד יונו 38′ דרומית ל- ζ נושא נחש (בהירות 2.5)		טלסקופ
10 / 20	0 : 16	הירח 51′ דרומית לפלוטו		עין - משקפת
10 / 20	40.7 : 20	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.7; כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
10 / 20	32.3 : 20	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	גנימד	טלסקופ
10 / 20	3 : 21	טריטון בריחוק מירבי מערבי מנפטון		טלסקופ - צילום
10 / 21		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	U Cet; בהירותו וסיווגו הספקטרלי M2e-M5e 7.5	משקפת
10 / 21		שיא מטר מטאורים אוריונידים	2/10-7/11. ירח מופע 40% שוקע לקראת 23; קז"ש 25 מקור – שביט האלי 1/P; מהירות (ק"מ לשניה) 66	עין
10 / 21	2	מאדים 3.6 מעלות צפונית לאנטרס (α בעקרב)		עין - משקפת
10 / 21	18	אסטרואיד ווסטה עומד		משקפת - טלסקופ

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

יומן השמים אוקטובר 2012

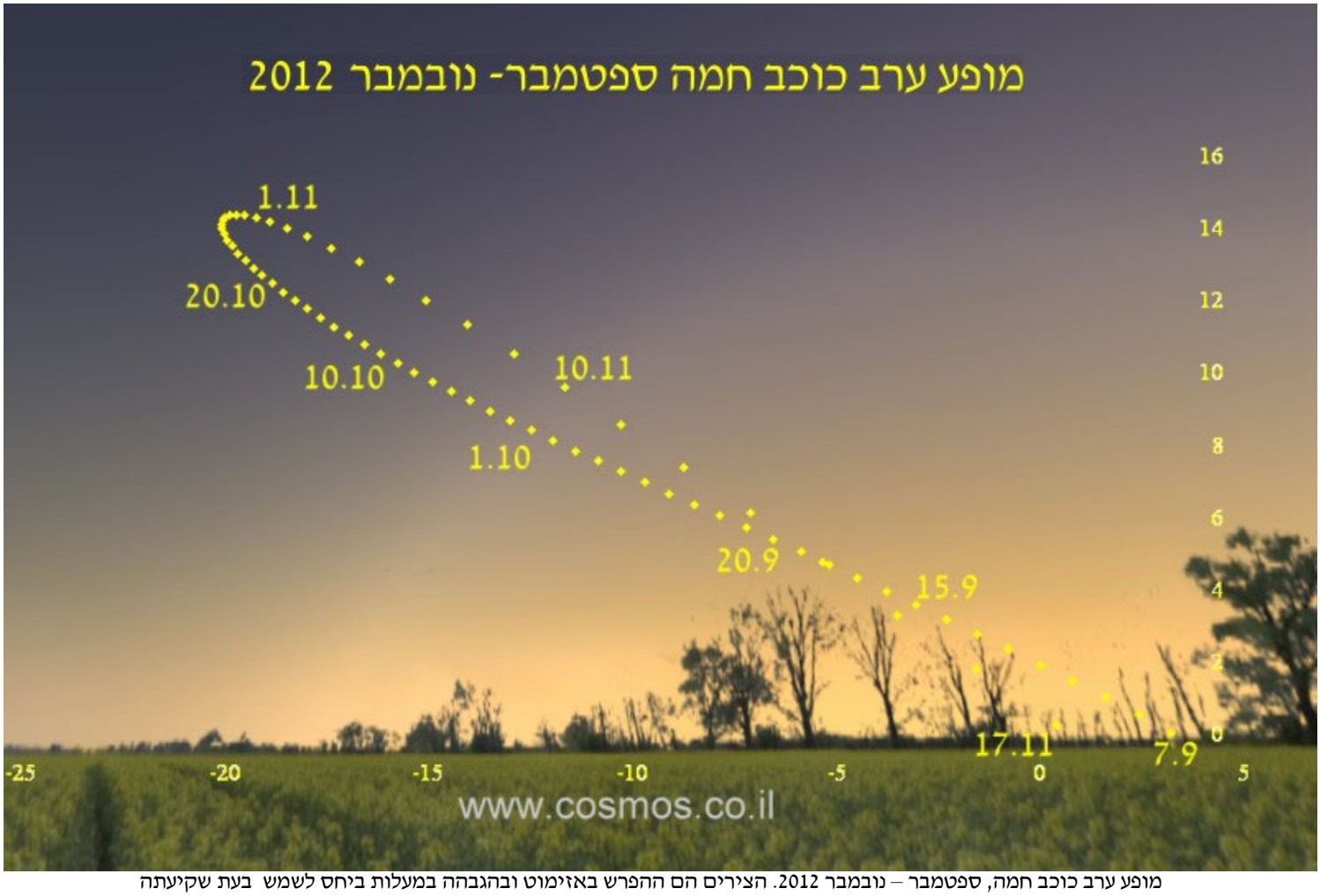
תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר					דרגת קושי
10 / 21	21 : 32	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	אירופה					טלסקופ
10 / 21	21 : 55.4	תופעות ירחי צדק : סוף צל	אירופה					טלסקופ
10 / 21	23 : 52.5	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	אירופה					טלסקופ
10 / 22		אסטרואיד ווסטה עובר לתנועה אחורנית						משקפת - טלסקופ
10 / 22	5 : 32	רבע ראשון של הירח						
10 / 23	3 : 10.4	התכסות כוכב באסטרואיד	1999 WS9	בהירות הכוכב	8.4	נתניה - יוטבתה		טלסקופ - צילום
10 / 23	21 : 36	טריטון בריחוק מירבי מזרחי מנפטון						טלסקופ - צילום
10 / 24		שיא מטר מטאורים לאו מינורידים	19-27/10 ירח במופע 73%. שוקע לקראת 2	קז"ש 2		מהירות (ק"מ לשניה)	62	עין
10 / 24	4 : 13.2	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	איו					טלסקופ
10 / 24	4 : 36.7	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	גניימד					טלסקופ
10 / 24	13 : 18	הירח 5.0 מעלות צפונית לנפטון						משקפת - טלסקופ
10 / 24	21 : 43.5	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	44 Aqr	בהירות הכוכב	5.8			משקפת - טלסקופ
10 / 25	1 : 22.6	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו					טלסקופ
10 / 25	2 : 17.7	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו					טלסקופ
10 / 25	3 : 33	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו					טלסקופ
10 / 25	4 : 27.5	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו					טלסקופ
10 / 25	10 : 10	שבתאי בהתקבצות עליונה	חולף 2 מעלות צפונית לשמש					
10 / 25	22 : 41.9	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	איו					טלסקופ
10 / 26		שבתאי עובר להיות כוכב בוקר						
10 / 26	1 : 47.9	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	איו					טלסקופ
10 / 26	17	כוכב חמה באלונגציה מזרחית מירבית (24 מעלות מהשמש)						עין - משקפת
10 / 26	18 : 8	טריטון בריחוק מירבי מערבי מנפטון						טלסקופ - צילום
10 / 26	19 : 51	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו					טלסקופ
10 / 26	20 : 44.2	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו					טלסקופ
10 / 26	22 : 54.1	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו					טלסקופ
10 / 26	22 : 1.5	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו					טלסקופ
10 / 26	23 : 4.5	התכסות כוכב באסטרואיד	Inarradas	בהירות הכוכב	11.5	נתניה - יריחו		טלסקופ - צילום
10 / 27		צדק בריחוק דרומי מירבי ממישור המילקה. מרחקו 44'						
10 / 27	2 : 59.7	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	אירופה					טלסקופ
10 / 27	9 : 45	הירח 4.2 מעלות צפונית לאורנוס						משקפת - טלסקופ
10 / 27	19 : 22.8	התכסות כוכב באסטרואיד	Voronikhin	בהירות הכוכב	10.8	מערבית לחוף		טלסקופ - צילום
10 / 27	20 : 14.4	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	איו					טלסקופ
10 / 27	20 : 34.8	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	גניימד					טלסקופ
10 / 27	22 : 9	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	גניימד					טלסקופ
10 / 28		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	W And	בהירותו וסיווגו הספקטרלי			S6e-S8e(M4e-M10) 7.4	משקפת
10 / 28	0 : 1.3	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	גניימד					טלסקופ
10 / 28	17 : 46.9	התכסות כוכב באסטרואיד	Demokritos	בהירות הכוכב	11.5	מרכז הנגב		טלסקופ - צילום
10 / 28	22 : 7.7	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	אירופה					טלסקופ
10 / 28	23 : 52.4	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	אירופה					טלסקופ
10 / 29	0 : 31.9	תופעות ירחי צדק : סוף צל	אירופה					טלסקופ
10 / 29	2 : 13	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	אירופה					טלסקופ
10 / 29	17 : 48.7	התכסות כוכב באסטרואיד	Neilbone	בהירות הכוכב	11.9	נתניה - טבריה		טלסקופ - צילום
10 / 29	18 : 42	טריטון בריחוק מירבי מזרחי מנפטון						טלסקופ - צילום

יומן השמים אוקטובר 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר						דרגת קושי
10 / 29	21 : 49	ירח מלא							
10 / 30		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	S UMa	בהירותו וסיווגו הספקטרלי		11.7	S0.5,9e-S5.9e		טלסקופ
10 / 30		כוכב חמה בריחוק דרומי מירבי מהמילקה. מרחקו 2.8 מעלות							
10 / 30	4 : 3	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום							עין - משקפת
10 / 30	20 : 18	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	אירופה						טלסקופ
10 / 31		נוגה בפריהליון	מרחקו מהשמש (י.א)	0.71842					
10 / 31		קרס עובר לתנועה אחורנית							
10 / 31	0 : 10.3	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	53 Ari	בהירות הכוכב		6.1	מערכת בת 3 כוכבים		משקפת - טלסקופ
10 / 31	2	קרס עומד							
10 / 31	7	הירח בקשר היורד של מסלולו							
10 / 31	20 : 14.4	התכסות כוכב באסטרואיד	Sorga	בהירות הכוכב		11.6	גבול הצפון		טלסקופ - צילום



מופע ערב כוכב חמה, ספטמבר – נובמבר 2012. הצירים הם ההפרש באזימוט ובהגבהה במעלות ביחס לשמש בעת שקיעתה

נובמבר 2012

טבלאות שמש, ירח וכוכבי לכת

שמש – זריחה, צהירה, שקיעה ודמדומים - נובמבר 2012									
תאריך	זריחה	צהירה	שקיעה	תחילת דמדומי בוקר			סוף דמדומי ערב		
				אזרחיים	ימיים	אסטרונומים	אזרחיים	ימיים	אסטרונומים
2 / 11	05:58	11.24	16:52	5.33	5.04	4.35	17.15	17.44	18.12
5 / 11	6:01	11.24	16:50	5.35	5.06	4.37	17.13	17.42	18.10
8 / 11	6:03	11.24	16:47	5.37	5.08	4.39	17.10	17.40	18.08
11 / 11	6:06	11.24	16:45	5.40	5.10	4.42	17.09	17.38	18.07
14 / 11	6:09	11.25	16:43	5.42	5.13	4.44	17.07	17.36	18.05
17 / 11	06:11	11.25	16:42	5.45	5.15	4.46	17.05	17.35	18.04
20 / 11	06:14	11.26	16:41	5.47	5.18	4.48	17.04	17.34	18.03
23 / 11	06:17	11.27	16:39	5.50	5.20	4.51	17.03	17.33	18.03
26 / 11	06:19	11.27	16:39	5.52	5.22	4.53	17.03	17.33	18.02
29 / 11	06:22	11.28	16:38	5.55	5.25	4.55	17.02	17.32	18.02

שמש – נתונים פיזיקליים, נובמבר 2012									
תאריך 2012	עלייה ישרה	נטייה	אורך אמיתי	אנומליה	מרחק מכדור הארץ (י.א)	קוטר זוויתי דקות קשת	משוואת הזמן m:s	זמן כוכבים מקומי	
11 / 2	14h29m13.90s	-14 43' 21.0"	221.30	298.14	0.9923	32.24	16.28	3 h 6.3 m	
11 / 5	14h41m04.25s	-15 39' 14.3"	223.14	299.98	0.9915	32.26	16.27	3 h 18.1 m	
11 / 8	14h53m02.21s	-16 32' 48.4"	225.60	302.44	0.9908	32.28	16.18	3 h 30 m	
11 / 11	15h05m07.91s	-17 23' 52.5"	228.91	305.75	0.9901	32.3	16.01	3 h 41.8 m	
11 / 14	15h17m21.39s	-18 12' 15.4"	232.94	309.78	0.9894	32.33	15.37	3 h 53.6 m	
11 / 17	15h29m42.48s	-18 57' 46.1"	237.20	314.04	0.9888	32.36	15.05	4 h 5.4 m	
11 / 20	15h42m10.96s	-19 40' 14.1"	241.07	317.91	0.9881	32.39	14.25	4 h 17.3 m	
11 / 23	15h54m46.57s	-20 19' 29.3"	244.14	320.98	0.9875	32.41	13.39	4 h 29.1 m	
11 / 26	16h07m29.05s	-20 55' 22.3"	246.39	323.23	0.9869	32.42	12.45	4 h 40.9 m	
11 / 29	16h20m18.10s	-21 27' 44.0"	248.14	324.98	0.9864	32.43	11.44	4 h 52.7 m	

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

הירח – נובמבר 2012

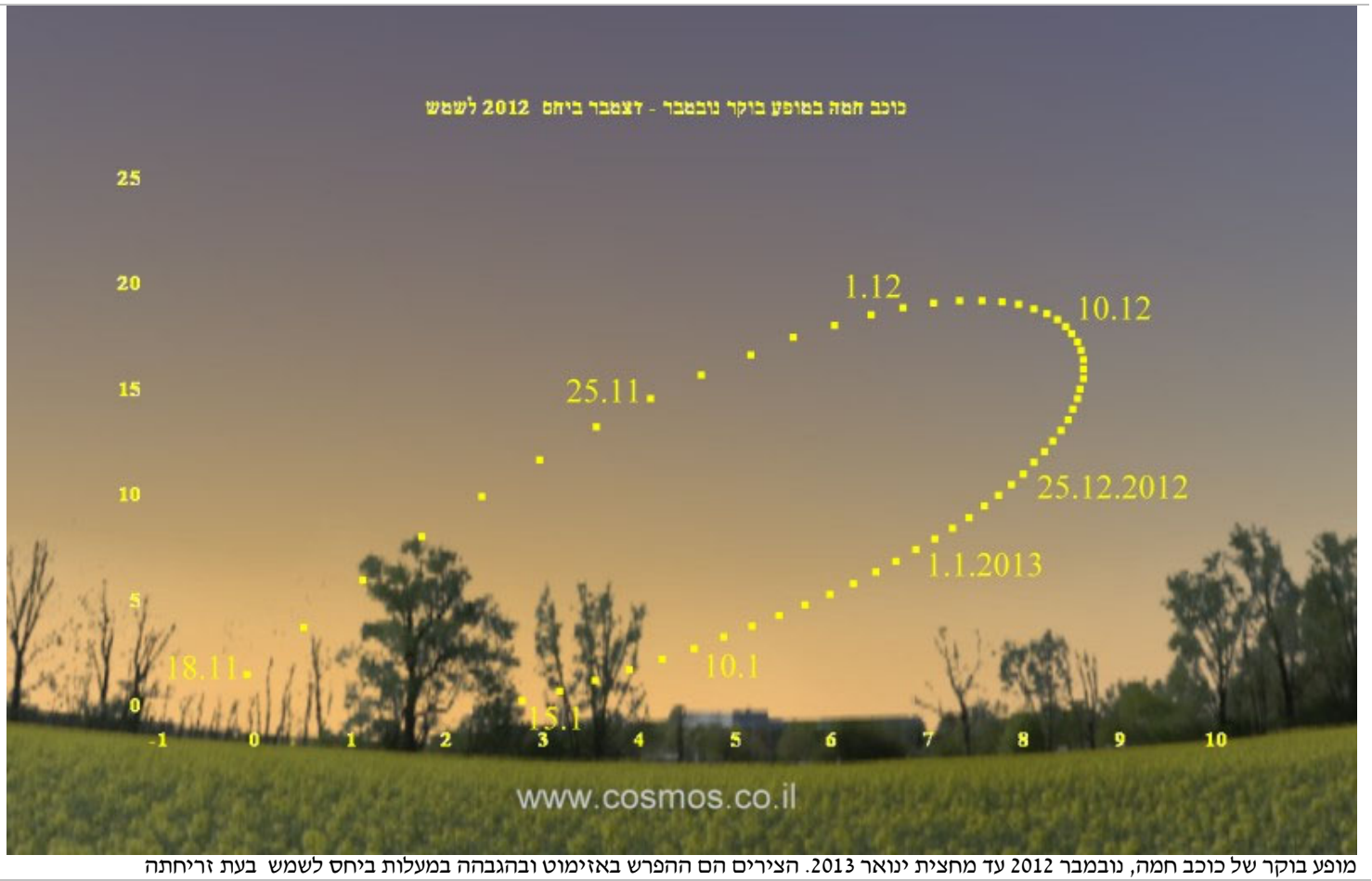
תאריך 2012	זריחה	צהירה	שקיעה	מרחק מכדור הארץ (ק"מ)	בהירות	אלונגציה	חלק מואר %	קבוצת כוכבים בה שוהה הירח	ליברציה %	זווית מצב (מע' מהצפון בכיוון מזרח)
1 / 11	18:38	00:58	08:05	399751	-12.1	157.1	96.1	שור	0.7	355.4
2 / 11	19:26	01:46	08:55	400259	-11.8	146.1	91.6	שור	2.4	34
3 / 11	20:16	02:34	09:42	400124	-11.5	135.2	85.5	שור	4.3	39.9
4 / 11	21:09	03:22	10:25	399213	-11.2	124.2	78.2	תאומים	6.1	42.5
5 / 11	22:04	04:10	11:06	397429	-10.9	113.1	69.7	תאומים	7.6	44.2
6 / 11	23:01	04:56	11:44	394730	-10.5	101.8	60.4	סרטן	8.8	45.4
7 / 11	23:58	05:43	12:20	391152	-10.1	90.4	50.5	סרטן	9.6	46.2
8 / 11	-----	06:30	12:55	386830	-9.7	78.6	40.3	אריה	10	47
9 / 11	00:58	07:17	13:30	382004	-9.1	66.5	30.2	סקסטנט	9.8	47.6
10 / 11	02:00	08:06	14:06	377012	-8.6	53.9	20.7	אריה	9.1	48.1
11 / 11	03:04	08:58	14:45	372269	-7.8	41	12.3	בתולה	7.8	48.7
12 / 11	04:11	09:53	15:29	368221	-6.6	27.6	5.7	בתולה	6	49.7
13 / 11	05:21	10:51	16:18	365283	-5	13.9	1.5	בתולה	3.7	51.7
14 / 11	06:31	11:53	17:13	363766	-3.9	0.6	0	מאזניים	1.1	62.6
15 / 11	07:39	12:57	18:14	363819	-5	14.1	1.5	עקרב	1.6	217.1
16 / 11	08:42	14:00	19:19	365399	-6.7	28	5.9	נושא-נחש	4.2	223.8
17 / 11	09:38	15:00	20:26	368285	-7.9	41.7	12.7	קשת	6.4	225.5
18 / 11	10:27	15:57	21:31	372127	-8.7	55	21.4	קשת	8.2	226.4
19 / 11	11:09	16:49	22:34	376517	-9.3	68	31.4	גדי	9.4	227.1
20 / 11	11:47	17:38	23:35	381054	-9.8	80.6	42	דלי	10.1	227.8
21 / 11	12:22	18:24	-----	385401	-10.2	92.8	52.6	דלי	10.2	228.4
22 / 11	12:55	19:09	00:33	389307	-10.7	104.7	62.8	דגים	9.8	229.2
23 / 11	13:27	19:53	01:29	392622	-11	116.4	72.3	דגים	9	230.2
24 / 11	14:00	20:37	02:25	395284	-11.3	127.8	80.7	דגים	7.8	231.6
25 / 11	14:35	21:22	03:19	397300	-11.6	139	87.8	דגים	6.3	233.7
26 / 11	15:12	22:07	04:14	398725	-11.9	150.2	93.4	טלה	4.6	237.7
27 / 11	15:51	22:54	05:08	399630	-12.2	161.2	97.4	טלה	2.8	247
28 / 11	16:35	23:42	06:00	400081	-12.5	172.2	99.5	שור	1.2	284.9
29 / 11	17:22	-----	06:51	400121	-12.6	176.5	99.9	שור	1.7	7.4
30 / 11	18:12	00:31	07:39	399759	-12.3	165.7	98.4	שור	3.4	28

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הראֿה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דואֿל: astronomy@cosmos.co.il

כוכב חמה

בתחילת הערב כוכב ערב מעל האופק הדרום מערבי ובסופו כוכב בוקר באופק הדרום מזרחי. ראו איורים גרפים של מופעי הבוקר של כוכב חמה באתר בדף:
http://education.org.il/education/mercury.htm

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
11 / 2	07:55	17:56	0	23	7.5	47.9	0.3877	0.8971	עקרב
11 / 5	07:49	17:50	0.3	21.3	8.0	38.2	0.3704	0.8363	עקרב
11 / 8	07:37	17:40	0.7	18.5	8.6	27.1	0.3532	0.778	עקרב
11 / 11	07:18	17:26	1.5	14.3	9.2	15.5	0.337	0.7271	עקרב
11 / 14	06:51	17:08	2.9	8.6	9.7	5.5	0.3232	0.6908	עקרב
11 / 17	06:20	16:47	5.1	1.8	9.9	0.2	0.3131	0.6767	מאזניים
11 / 20	05:47	16:25	3.8	5.4	9.7	2.3	0.308	0.69	מאזניים
11 / 23	05:20	16:06	1.8	11.5	9.2	11.4	0.3085	0.7298	מאזניים
11 / 26	05:01	15:51	0.7	16	8.5	24.7	0.3146	0.7896	מאזניים
11 / 29	04:50	15:41	0	18.8	7.8	38.7	0.3255	0.8606	מאזניים



מופע בוקר של כוכב חמה, נובמבר 2012 עד מחצית ינואר 2013. הצירים הם ההפרש באזימוט ובהגבהה במעלות ביחס לשמש בעת זריחתה

נוגה

כוכב בוקר. נראה מעל האופק הדרום מזרחי לפנות בוקר. ראו איורים גרפיים של מופעי נוגה באתר בדף: http://education.org.il/education/venus.htm

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
11 / 2	03:15	15:19	-4	34.6	13.2	81	0.7184	1.2619	בתולה
11 / 5	03:20	15:17	-4	34	13.0	81.8	0.7185	1.2795	בתולה
11 / 8	03:25	15:15	-4	33.3	12.9	82.6	0.7185	1.2968	בתולה

נוגה

כוכב בוקר. נראה מעל האופק הדרום מזרחי לפנות בוקר. ראו איורים גרפיים של מופעי נוגה באתר בדף : http://education.org.il/education/venus.htm

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
11 / 11	03:31	15:14	-4	32.7	12.7	83.4	0.7186	1.3138	בתולה
11 / 14	03:36	15:12	-4	32	12.5	84.2	0.7188	1.3304	בתולה
11 / 17	03:41	15:11	-4	31.3	12.4	84.9	0.7189	1.3467	בתולה
11 / 20	03:47	15:09	-4	30.7	12.2	85.7	0.7191	1.3627	בתולה
11 / 23	03:53	15:08	-4	30	12.1	86.4	0.7193	1.3783	בתולה
11 / 26	03:58	15:07	-4	29.3	12.0	87	0.7196	1.3936	בתולה
11 / 29	04:04	15:06	-4	28.6	11.8	87.7	0.7199	1.4086	מאזניים

מאדים

מעל האופק המערבי לאחר השקיעה

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
11 / 1	09:07	19:06	1.2	39	4.6	95	1.429	2.056	נושא-נחש
11 / 6	09:05	19:02	1.2	37.7	4.5	95.2	1.4239	2.0723	נושא-נחש
11 / 11	09:02	18:58	1.2	36.4	4.5	95.5	1.4191	2.088	נושא-נחש
11 / 16	08:59	18:54	1.2	35.2	4.5	95.8	1.4145	2.1033	קשת
11 / 21	08:56	18:51	1.2	33.9	4.4	96	1.4101	2.118	קשת
11 / 26	08:52	18:48	1.2	32.7	4.4	96.3	1.406	2.1323	קשת

צדק

לקראת ניגוד. זורח במזרח צוהר לאחר חצות דרומית לזניט

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
11 / 4	18:42	08:46	-2.7	147	47.0	99.7	5.0456	4.1847	שור
11 / 11	18:12	08:15	-2.8	154.8	47.6	99.8	5.0477	4.1344	שור
11 / 18	17:41	07:43	-2.8	162.7	48.0	99.9	5.0499	4.0977	שור
11 / 25	17:09	07:11	-2.8	170.6	48.3	100	5.052	4.0755	שור

שבתאי

כוכב בוקר ממחצית החודש, באופק המזרחי לפנות בוקר

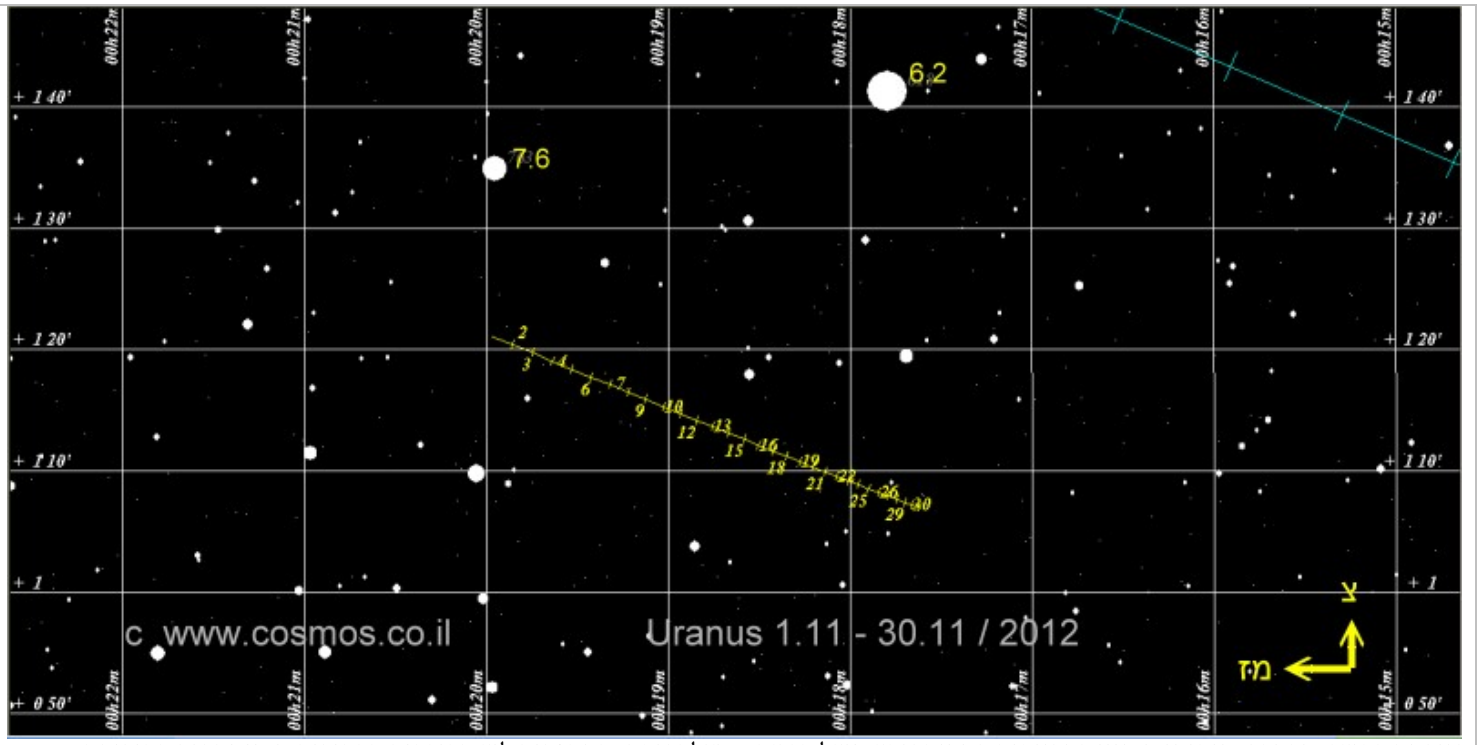
תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
11 / 4	05:18	16:32	0.6	8.7	15.4	100	9.777	10.756	בתולה
11 / 11	04:55	16:07	0.6	14.8	15.4	100	9.779	10.733	בתולה
11 / 18	04:31	15:42	0.6	20.9	15.5	100	9.781	10.698	בתולה
11 / 25	04:07	15:16	0.6	27.2	15.5	99.9	9.783	10.65	בתולה

אורנוס

בתחילת הערב מצוי מזרחית לזניט. צוהר בשעות הערב המאוחרות דרומית לזניט. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
11 / 6	14:54	03:08	5.7	141.3	3.6	100	20.061	19.278	דגים
11 / 16	14:13	02:27	5.8	131	3.6	100	20.06	19.398	דגים
11 / 26	13:33	01:47	5.8	120.7	3.6	100	20.06	19.538	דגים

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות :
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

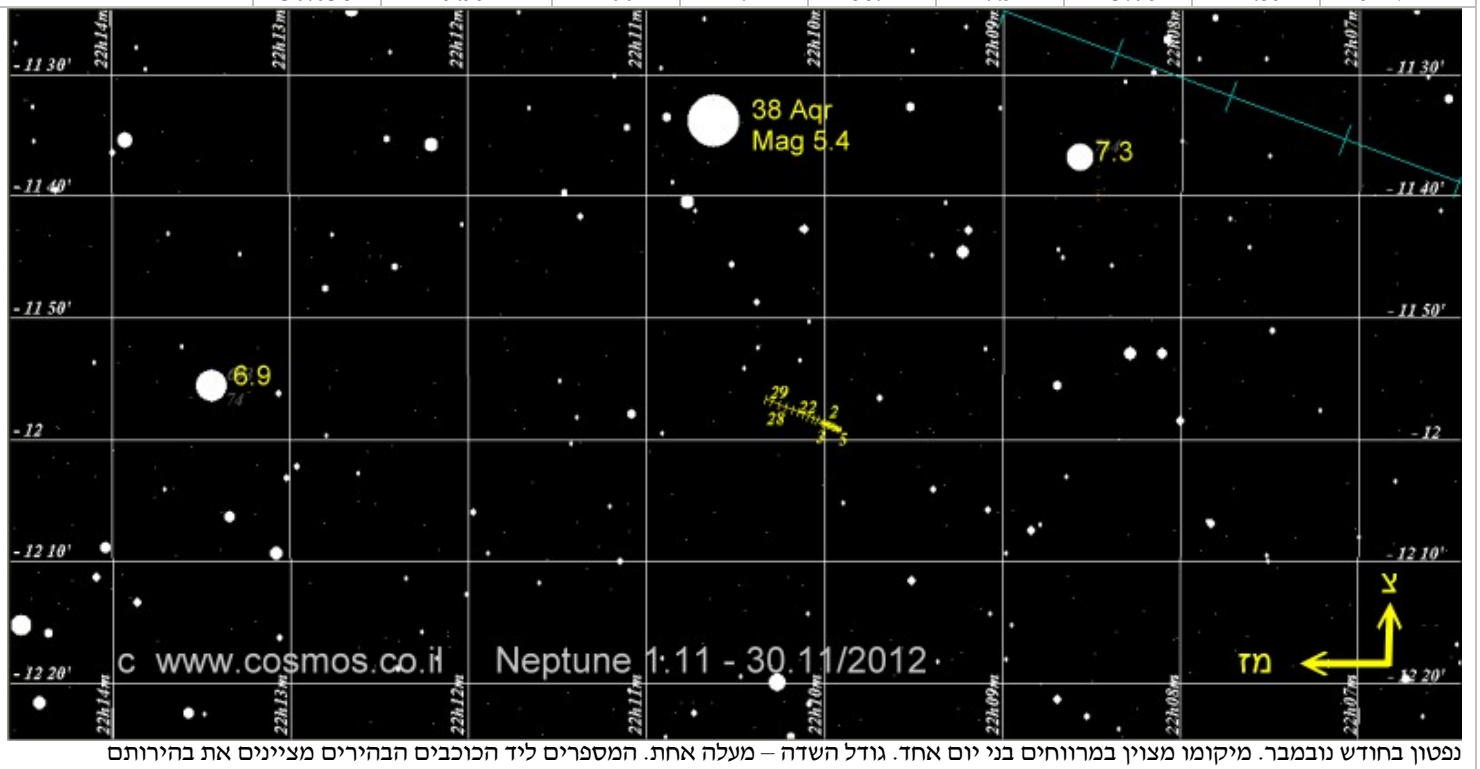


אורנוס בחודש נובמבר. מיקומו מצויין במרווחים בני יום אחד. גודל השדה – מעלה אחת. המספרים ליד הכוכבים הבהירים מציינים את בהירותם
ראו מפה כללית של תנועת אורנוס במשך השנה בנספחים

נפטון

בתחילת הערב מצוי מזרחית לזניט. צוהר בשעות הערב המוקדמות דרומית לזניט. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
11 / 6	13:18	00:24	7.9	106.5	2.3	100	29.992	29.696	דלי
11 / 16	12:38	23:45	7.9	96.4	2.2	100	29.992	29.866	דלי
11 / 26	11:59	23:06	7.9	86.4	2.2	100	29.992	30.038	דלי



נפטון בחודש נובמבר. מיקומו מצוין במרווחים בני יום אחד. גודל השדה – מעלה אחת. המספרים ליד הכוכבים הבהירים מציינים את בהירותם
ראו מפה כללית של תנועת נפטון במשך השנה בנספחים

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

פלוטו

מעל האופק הדרום מערבי בשעות הערב המוקדמות. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
11 / 11	9:38	20:02	14.3	48.8	0.1	100	32.331	32.974	קשת
11 / 26	8:40	19:05	14.3	34.2	0.1	100	32.339	33.151	קשת

למעלה, ערפילית "המכשפה" IC2118 בקבוצת אריידנוס. ערפילית אבק המחזירה את אור הכוכבים בתחום הכחול. הערפילית מצויה מעט מערבית לכוכב הבהיר ריגל באוריון, הנראה כל חודשי החורף מעל האופק הדרומי בשעות הערב. צילם: טל פייביש

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

יומן השמים נובמבר 2012 - כרונולוגי

יומן השמים נובמבר 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
11 / 1	16.4 : 3	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו	טלסקופ
11 / 1	3.4 : 4	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
11 / 1	27 : 5	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ
11 / 1	20 : 16	הירח 3.5 מעלות צפונית לאלדברן (α בשור)	מעוין עם צדק ממערב אסטרואיד ווסטה במזרח.	עין - משקפת
11 / 1	31 : 17	הירח באפוגיאה, מרחקו (ק"מ)	406052 מכדור הארץ	
11 / 1	52.8 : 17	התכסות כוכב באסטרואיד	Velleda בהירות הכוכב 11.8 נתניה - טבריה	טלסקופ - צילום
11 / 2	52 : 0	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
11 / 2	36.1 : 0	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	איו	טלסקופ
11 / 2	33.6 : 3	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	איו	טלסקופ
11 / 2	5 : 4	הירח 1.1 מעלות דרומית לצדק		עין - משקפת
11 / 2	10	הירח בנטייה צפונית מירבית	נטייתו : 21.0 מעלות	
11 / 2	37 : 19	התכסות כוכב בצדק	בהירות הכוכב 11.3	טלסקופ - צילום
11 / 2	44.8 : 21	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו	טלסקופ
11 / 2	29.7 : 22	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
11 / 2	55.5 : 23	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ
11 / 3	39.7 : 0	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
11 / 3	3.6 : 4	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.9	משקפת - טלסקופ
11 / 3	32 : 11	הירח 3.3 מעלות דרומית לקרס		טלסקופ
11 / 3	45.4 : 17	התכסות כוכב באסטרואיד	Berolina בהירות הכוכב 10.5 דרום הנגב	טלסקופ - צילום
11 / 3	48 : 19	אסטרואיד מטיס ,2.5 דרומית ל- 48 תאומים (בהירות 5.8)		טלסקופ
11 / 3	4.6 : 19	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	איו	טלסקופ
11 / 3	59.8 : 21	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	איו	טלסקופ
11 / 3	29.5 : 22	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	גנימד	טלסקופ
11 / 4		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	S Vir בהירותו וסיווגו הספקטרלי 12.7 M6e-M9.5e	טלסקופ - צילום
11 / 4	35.4 : 0	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	גנימד	טלסקופ
11 / 4	33.2 : 1	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	גנימד	טלסקופ
11 / 4	57.4 : 2	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	22 Gem בהירות הכוכב 7.1 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
11 / 4	25.4 : 3	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	גנימד	טלסקופ
11 / 4	6 : 19	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
11 / 4	41 : 21	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
11 / 5	44 : 0	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	אירופה	טלסקופ
11 / 5	10.7 : 2	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	אירופה	טלסקופ
11 / 5	8.5 : 3	תופעות ירחי צדק : סוף צל	אירופה	טלסקופ
11 / 5	31.4 : 4	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	אירופה	טלסקופ
11 / 5	58 : 10	קרס ,2 מזרחית ל-η תאומים		טלסקופ
11 / 5	20.5 : 18	התכסות כוכב באסטרואיד	Ankara בהירות הכוכב 11.8 גבול הצפון	טלסקופ - צילום
11 / 5	55.6 : 23	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.2 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
11 / 6	56.2 : 17	התכסות כוכב באסטרואיד	Apollonia בהירות הכוכב 11.8 מרכז, צפון הנגב	טלסקופ - צילום
11 / 6	52.4 : 18	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	אירופה	טלסקופ
11 / 6	17.9 : 20	התכסות כוכב בצדק	בהירות הכוכב 11.9	טלסקופ - צילום
11 / 6	35.1 : 22	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	אירופה	טלסקופ

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

יומן השמים נובמבר 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר							דרגת קושי
11 / 7		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	R Lep	בהירותו וסיווגו הספקטרלי		9.6	N6e(C7e)			טלסקופ
11 / 7	2 : 36	רבע אחרון של הירח								
11 / 7	6	כוכב חמה עומד								
11 / 7	18 : 30	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום								עין - משקפת
11 / 8		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	R Dra	בהירותו וסיווגו הספקטרלי		12.4	M5e-M9e			טלסקופ
11 / 8		כוכב חמה עובר לתנועה אחורנית								
11 / 8	4 : 13	הירח 6.1 מעלות דרומית לרגולוס (α באריה)								עין - משקפת
11 / 8	5 : 10.3	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו							טלסקופ
11 / 9	2 : 41.4	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	36 Sex	בהירות הכוכב		6.3	כוכב כפול			משקפת - טלסקופ
11 / 9	2 : 30.4	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	איו							טלסקופ
11 / 9	5 : 18.4	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	איו							טלסקופ
11 / 9	6 : 36	היפריון בריחוק מזרחי מירבי משבתאי	בהירותו <14	מרוחק כ-3.5'						צילום
11 / 9	21 : 46.6	התכסות כוכב באסטרואיד	Zeelandia	בהירות הכוכב		11	מרכז הנגב			טלסקופ - צילום
11 / 9	23 : 38.7	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו							טלסקופ
11 / 10		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	U Ori	בהירותו וסיווגו הספקטרלי		12	M6e-M9.5e			טלסקופ
11 / 10	0 : 14.3	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו							טלסקופ
11 / 10	1 : 35.2	התכסות כוכב באסטרואיד	Chikushi	בהירות הכוכב		11.6	מרכז הנגב			טלסקופ - צילום
11 / 10	1 : 49.7	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו							טלסקופ
11 / 10	2 : 24.5	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו							טלסקופ
11 / 10	20 : 59	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	איו							טלסקופ
11 / 10	23 : 44.4	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	איו							טלסקופ
11 / 11	2 : 52	התכסות כוכב באסטרואיד	Perepadin	בהירות הכוכב		11.5	אשקלון - ערד			טלסקופ - צילום
11 / 11	2 : 29.1	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	גניימד							טלסקופ
11 / 11	4 : 53.4	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	גניימד							טלסקופ
11 / 11	4 : 36	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	גניימד							טלסקופ
11 / 11	18 : 42	הירח 5.7 מעלות דרומית לנוגה								עין - משקפת
11 / 11	18 : 40.4	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו							טלסקופ
11 / 11	20 : 50.6	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו							טלסקופ
11 / 11	20 : 18.3	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו							טלסקופ
11 / 11	22	נפטון עומד								
12 / 11		נפטון עובר לתנועה קדומנית								
11 / 12		שיא מטר מטאורים טאורידים צפוניים	20/10-10/12 ירח כמעט מלא, כל הלילה בשמים סמוך לרדיאנט		קז"ש 5 מקור – אסטרואיד 2004TG ?		מהירות (ק"מ לשניה)	29	עין	עין
11 / 12	2 : 7	הירח 1 מעלות דרומית לספיקה (α בבתולה)	יוצרים משולש עם שבתאי המזרחי							עין - משקפת
12 / 11	3 : 20.2	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	אירופה							טלסקופ
12 / 11	4 : 27.1	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	אירופה							טלסקופ
12 / 11	17 : 38	נוגה 1' צפונית לכוכב η בתולה (בהירות4)	בעת זריחת נוגה המרחק הזוויתי 43'							עין - משקפת
12 / 11	18 : 10.5	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	איו							טלסקופ
12 / 11	21 : 43	הירח 4.6 מעלות דרומית לשבתאי	קרוב לשמש - באור הדמדומים		משולש עם ספיקה (α בתולה) ממערב					עין - משקפת
13 / 11	0 : 53.5	התכסות כוכב בצדק	בהירות הכוכב	11.9						טלסקופ - צילום
13 / 11	21 : 28	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	אירופה							טלסקופ
14 / 11		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	R CVn	בהירותו וסיווגו הספקטרלי		11.9	M5.5e-M9e			טלסקופ

יומן השמים נובמבר 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
11 / 14	12 : 0	ליקוי חמה מלא - לא ייראה מישראל	מזרח אוסטרליה, דרום האוקינוס השקט, דרום אמריקה	
11 / 14	8 : 0	מולד הירח		
11 / 14	50.9 : 0	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	אירופה	טלסקופ
11 / 14	36 : 12	הירח ′15 צפונית לכוכב חמה	קרוב מדי לשמש התכסות. לא תיראה מישראל	
11 / 14	24 : 12	הירח בפריגיאה, מרחקו (ק"מ)	357358.5 מכדור הארץ	
11 / 14	18	הירח בקשר העולה של מסלולו		
11 / 14	38.8 : 18	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	גניימד	טלסקופ
11 / 14	42.3 : 18	תופעות ירחי צדק : סוף צל	גניימד	טלסקופ
11 / 14	17.1 : 20	התכסות כוכב באסטרואיד	Schaifers בהירות הכוכב 11.9 מרכז הנגב	טלסקופ - צילום
11 / 14	30.3 : 20	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	גניימד	טלסקופ
11 / 15		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	V Oph בהירותו וסיווגו הספקטרלי 10.2 N3e(C6,3e)	
11 / 15	18 : 3	הירח 5.8 מעלות צפונית לאנטרס (α בעקרב)		עין - משקפת
11 / 15	36.0 : 17	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.3	משקפת - טלסקופ
11 / 15	18	הירח בנטייה דרומית מירבית	נטייתו : -21.0 מעלות	
11 / 15	55.5 : 19	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	אירופה	טלסקופ
11 / 15	2.9 : 19	תופעות ירחי צדק : סוף צל	אירופה	טלסקופ
11 / 16	37 : 1	הירח ′5 דרומית לפלוטו	התכסות. הירח ופלוטו מתחת לאופק	
11 / 16	24.8 : 4	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	איו	טלסקופ
11 / 16	48 : 10	הירח 3.9 מעלות צפונית למאדים		עין - משקפת
11 / 16	13	כוכב חמה בקשר העולה של מסלולו		
11 / 17		נוגה בריחוק צפוני מירבי מהמילקה. מרחקו 1.9 מעלות.		
11 / 17	58.2 : 1	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
11 / 17	32.8 : 1	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו	טלסקופ
11 / 17	44 : 3	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ
11 / 17	8.6 : 4	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
11 / 17	7 : 7	נוגה 3.8 מעלות צפונית לספיקה (α בבתולה)		עין - משקפת
11 / 17	11	אסטרואיד פאלאס עומד		
11 / 17	30 11	שיא מטר מטאורים לאונידים	6-30/11. ירח במופע 25%. שוקע לקראת 22. עשוי להיות שיא נוסף בשעה 23 קז"ש 15 מקור – שביט טמפל-טאטל 55/P מהירות (ק"מ לשניה) 71	עין
11 / 17	11 : 17	כוכב חמה בהתקבצות תחתונה	חולף ′21 צפונית לשמש	
11 / 17	53.4 : 22	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	איו	טלסקופ
11 / 18		אסטרואיד פאלאס עובר לתנועה קדומנית		
11 / 18		כוכב חמה עובר להיות כוכב בוקר		
11 / 18		מאדים על השולים הדרומיים של ערפילית הלגונה, M8		עין - משקפת
11 / 18		נוגה, שבתאי וספיקה (α בתולה) יוצרים משולש ישר זווית		עין - משקפת
11 / 18	28.4 : 1	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	איו	טלסקופ
11 / 18	59 : 8	מאדים ′22 דרומית לצביר הכדורי M22		עין - משקפת
11 / 18	24.2 : 20	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
11 / 18	1.4 : 20	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו	טלסקופ
11 / 18	53 : 22	התכסות כוכב בצדק	בהירות הכוכב 11.3	טלסקופ - צילום
11 / 18	34.6 : 22	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
11 / 18	12.7 : 22	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות :
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

יומן השמים נובמבר 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
11 / 19	19 : 39.8	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	v Aqr בהירות הכוכב 4.5	משקפת - טלסקופ
11 / 19	19 : 54.4	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	איו	טלסקופ
11 / 20	13 : 28	קרס בקשר העולה של מסלולו		
11 / 20	16 : 31	רבע ראשון של הירח		
11 / 20	18 : 9	הירח 5.5 מעלות צפונית לנפטון		משקפת - טלסקופ
11 / 20	21 : 16.9	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	30 Aqu בהירות הכוכב 5.6	משקפת - טלסקופ
11 / 21	0 : 3.7	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	אירופה	טלסקופ
11 / 21	3 : 5.5	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	אירופה	טלסקופ
11 / 21	5	כוכב חמה בפריהליון	מרחקו מהשמש (י.א) 0.30750	
11 / 21	11 55	שיא מטר מטאורים α מונוקרידים	15-25/11 ירח במופע 70%. שוקע לקראת 2 קז"ש משתנה – עשוי להגיע ל-400 מהירות (ק"מ לשניה) 65	עין
11 / 21	20 : 36.4	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	גנימד	טלסקופ
11 / 21	21 : 55.7	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	גנימד	טלסקופ
11 / 21	22 : 43.9	תופעות ירחי צדק : סוף צל	גנימד	טלסקופ
11 / 21	23	אסטרואיד מטיס עומד		
11 / 21	23 : 48.1	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	גנימד	טלסקופ
11 / 22		אסטרואיד מטיס עובר לתנועה אחורנית		
11 / 22		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	W Cet בהירותו וסיווגו הספקטרלי 14.4 S6,3e-S9,2e	טלסקופ - צילום
11 / 22	18 : 24.4	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	16 Psc בהירות הכוכב 5.7 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
11 / 22	19 : 49	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	אירופה	טלסקופ
11 / 22	19 : 14.4	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	אירופה	טלסקופ
11 / 22	21 : 39.4	תופעות ירחי צדק : סוף צל	אירופה	טלסקופ
11 / 22	22 : 10.3	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	אירופה	טלסקופ
11 / 23	12 : 11	הירח 3.9 מעלות צפונית לאורנוס		משקפת - טלסקופ
11 / 24	3 : 41.8	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
11 / 24	3 : 27.1	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו	טלסקופ
11 / 24	5 : 38.5	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ
11 / 24	18 : 40.3	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.5	משקפת - טלסקופ
11 / 24	18 : 50	מאדים ב-23° צפונית לצביר הכדורי M28		עין - משקפת
11 / 24	23 : 24	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
11 / 25		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	R Sgr בהירותו וסיווגו הספקטרלי 7.3 M4e-M6e	משקפת
11 / 25		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	T Hya בהירותו וסיווגו הספקטרלי 12.6 M3e-M9:e	טלסקופ - צילום
11 / 25	0 : 47.9	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	איו	טלסקופ
11 / 25	3 : 12	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	איו	טלסקופ
11 / 25	21 : 55.8	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו	טלסקופ
11 / 25	22 : 7.7	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
11 / 26		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	S Her בהירותו וסיווגו הספקטרלי 12.6 M2e-M8.8e	טלסקופ - צילום
11 / 26	0 : 18.2	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
11 / 26	0 : 7.2	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ
11 / 26	19 : 16.6	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	איו	טלסקופ
11 / 26	20	כוכב חמה עומד		
11 / 26	21 : 37.8	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	איו	טלסקופ
11 / 26	22 : 28	קרס מצוי ב-22° מזרחית ל-NGC2158 ול- M35		טלסקופ
11 / 27		כוכב חמה עובר לתנועה קדומנית		

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

יומן השמים נובמבר 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
11 / 27	8 : 3	נוגה ,22 דרומית לשבתאי	מיד בעת הזריחה של נוגה	עין - משקפת
11 / 27	8	הירח בקשר היורד של מסלולו		
11 / 27	18 : 44	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
11 / 27	18 : 35.8	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ
11 / 27	20 : 13	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
11 / 27	22	מאדים 4.5 מעלות דרומית לפלוטו		טלסקופ
11 / 27	23	אסטרואיד דמבובסקה בקרבה מירבית לכדור הארץ (1.7588 י.א)	בהירותו 9.6	
11 / 28	2 : 39.8	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	אירופה	טלסקופ
11 / 28	5 : 19.5	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	אירופה	טלסקופ
11 / 28	16 : 46	ירח מלא		
11 / 28	16 : 34	ליקוי ירח חצי צל - ייראה מישראל רק בחלקו האחרון		עין - משקפת
11 / 28	21 : 38	הירח באפוגיאה, מרחקו (ק"מ)	406361.2 מכדור הארץ	
11 / 29	0 : 5	הירח 4.2 מעלות צפונית לאלדברן (α בשור)	משולש עם צדק ממזרח.	עין - משקפת
11 / 29	0 : 36.2	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	גניימד	טלסקופ
11 / 29	1 : 10.1	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	גניימד	טלסקופ
11 / 29	2 : 44.8	תופעות ירחי צדק : סוף צל	גניימד	טלסקופ
11 / 29	3 : 40	הירח 1.2 מעלות דרומית לצדק		עין - משקפת
11 / 29	3 : 3.7	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	גניימד	טלסקופ
11 / 29	17	הירח בנטייה צפונית מירבית	נטייתו : 21.0 מעלות	
11 / 29	21 : 50.7	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	אירופה	טלסקופ
11 / 29	22 : 2.8	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	אירופה	טלסקופ
11 / 30		כוכב חמה בריחוק צפוני מירבי מהמילקה. מרחקו 2.6 מעלות.		
11 / 30	0 : 5.4	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.8	משקפת - טלסקופ
11 / 30	0 : 24.3	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	אירופה	טלסקופ
11 / 30	0 : 15.8	תופעות ירחי צדק : סוף צל	אירופה	טלסקופ
11 / 30	16	הירח 4.2 מעלות דרומית לקרס		טלסקופ
11 / 30	17 : 2	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
11 / 30	19 : 0	היפריון בריחוק מזרחי מירבי משבתאי	בהירותו <14 מרוחק כ-3.5'	צילום
11 / 30	21 : 0.4	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	68 Ori בהירות הכוכב 5.8 מערכת בת 3 כוכבים	משקפת - טלסקופ

דצמבר 2012

טבלאות שמש, ירח וכוכבי לכת

שמש – זריחה, צהירה, שקיעה ודמדומים - דצמבר 2012

תאריך	זריחה	צהירה	שקיעה	תחילת דמדומי בוקר			סוף דמדומי ערב		
				אזרחיים	ימיים	אסטרונומים	אזרחיים	ימיים	אסטרונומים
2 / 12	06:24	11.30	16:38	5.57	5.27	4.57	17.02	17.32	18.02
5 / 12	06:27	11.31	16:38	5.59	5.29	4.59	17.02	17.33	18.02
8 / 12	06:29	11.32	16:38	6.02	5.31	5.02	17.03	17.33	18.03
11 / 12	06:31	11.33	16:38	6.04	5.33	5.03	17.03	17.34	18.03
14 / 12	06:33	11.35	16:39	6.06	5.35	5.05	17.04	17.34	18.04
17 / 12	06:35	11.36	16:40	6.08	5.37	5.07	17.05	17.36	18.05
20 / 12	06:37	11.38	16:42	6.09	5.39	5.09	17.06	17.37	18.07
23 / 12	06:38	11.39	16:43	6.11	5.40	5.10	17.08	17.38	18.08
26 / 12	06:40	11.41	16:45	6.12	5.41	5.12	17.10	17.40	18.10
29 / 12	06:41	11.42	16:47	6.13	5.43	5.13	17.11	17.42	18.12

שמש – נתונים פיזיקליים, דצמבר 2012

תאריך 2012	עלייה ישרה	נטייה	אורך אמיתי	אנומליה	מרחק מכדור הארץ (י.א)	קוטר זוויתי דקות קשת	משוואת הזמן m:s	זמן כוכבים מקומי
2 / 12	16h33m13.35s	-21 56' 26.1"	249.92	326.76	0.9859	32.44	10.38	5 h 4.6 m
5 / 12	16h46m14.32s	-22 21' 20.9"	252.24	329.08	0.9855	32.45	9.26	5 h 16.4 m
8 / 12	16h59m20.44s	-22 42' 21.3"	255.39	332.23	0.9851	32.46	8.09	5 h 28.2 m
11 / 12	17h12m31.02s	-22 59' 21.3"	259.32	336.16	0.9847	32.48	6.48	5 h 40.1 m
14 / 12	17h25m45.20s	-23 12' 15.8"	263.59	340.43	0.9844	32.5	5.24	5 h 51.9 m
17 / 12	17h39m01.99s	-23 21' 00.9"	267.57	344.41	0.9841	32.51	3.57	6 h 3.7 m
20 / 12	17h52m20.39s	-23 25' 33.9"	270.80	347.64	0.9839	32.51	2.28	6 h 15.5 m
23 / 12	18h05m39.44s	-23 25' 53.3"	273.18	350.02	0.9837	32.52	0.59	6 h 27.4 m
26 / 12	18h18m58.26s	-23 21' 58.7"	274.99	351.83	0.9835	32.52	-0.29	6 h 39.2 m
29 / 12	18h32m16.01s	-23 13' 51.0"	276.73	353.57	0.9834	32.52	-1.57	6 h 51 m

כוכב הלכת הננסי (לשעבר – אסטרואיד) קרס מצוי בחודש זה בניגוד. צילום – מקפת Dawn, NASA, JPL

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

הירח – דצמבר 2012

תאריך 2012	זריחה	צהירה	שקיעה	מרחק מכדור הארץ (ק"מ)	בהירות	אלונגציה	חלק מואר %	קבוצת כוכבים בה שוהה הירח	ליברציה %	זווית מצב (מע' מהצפון בכיוון מזרח)
12 / 1	19:04	01:19	08:24	398965	-12	154.6	95.2	אוריון	5.1	34.9
12 / 2	19:58	02:06	09:05	397682	-11.7	143.6	90.3	תאומים	6.7	38.5
12 / 3	20:53	02:53	09:44	395837	-11.4	132.4	83.8	סרטן	8	41.1
12 / 4	21:50	03:39	10:20	393370	-11.1	121.1	75.9	סרטן	9	43.2
12 / 5	22:47	04:25	10:54	390252	-10.8	109.6	66.9	אריה	9.6	45.2
12 / 6	23:45	05:10	11:28	386516	-10.4	97.8	56.9	סקסטנט	9.9	47.2
12 / 7	-----	05:57	12:02	382279	-10	85.8	46.5	אריה	9.6	49.4
12 / 8	00:46	06:45	12:39	377754	-9.5	73.4	35.8	בתולה	8.9	52
12 / 9	01:50	07:37	13:18	373248	-8.9	60.6	25.5	בתולה	7.7	55.5
12 / 10	02:56	08:32	14:03	369146	-8.3	47.4	16.2	בתולה	6.1	60.8
12 / 11	04:05	09:31	14:53	365865	-7.3	33.9	8.5	מאזניים	4	71.2
12 / 12	05:14	10:33	15:51	363791	-5.4	20.1	3	מאזניים	2.1	103.1
12 / 13	06:20	11:37	16:55	363204	-4.4	6.3	0.3	נושא-נחש	2.2	178.2
12 / 14	07:21	12:41	18:03	364221	-4.6	8.3	0.5	קשת	4.3	206.9
12 / 15	08:15	13:41	19:11	366765	-5.7	22	3.6	קשת	6.4	216.7
12 / 16	09:02	14:38	20:18	370574	-7.4	35.5	9.3	קשת	8.2	221.9
12 / 17	09:44	15:30	21:22	375257	-8.3	48.6	17	דלי	9.4	225.3
12 / 18	10:21	16:19	22:23	380360	-8.9	61.3	26.1	דלי	10.1	228
12 / 19	10:56	17:06	23:22	385442	-9.5	73.6	36	דלי	10.1	230.3
12 / 20	11:29	17:51	-----	390121	-9.9	85.5	46.2	דגים	9.6	232.5
12 / 21	12:02	18:35	00:18	394112	-10.4	97.1	56.3	דגים	8.7	234.8
12 / 22	12:36	19:19	01:14	397235	-10.7	108.4	65.9	דגים	7.3	237.7
12 / 23	13:12	20:05	02:08	399416	-11.1	119.5	74.7	טלה	5.7	242.1
12 / 24	13:50	20:51	03:02	400668	-11.3	130.4	82.5	טלה	4	250.3
12 / 25	14:32	21:39	03:55	401071	-11.7	141.3	89.1	שור	2.4	270.8
12 / 26	15:18	22:27	04:47	400751	-12	152.2	94.3	שור	1.7	326.7
12 / 27	16:07	23:15	05:36	399847	-12.3	163	97.8	שור	2.8	9.7
12 / 28	16:59	-----	06:22	398496	-12.5	173.4	99.7	אוריון	4.3	24.3
12 / 29	17:53	00:04	07:05	396805	-12.5	173.3	99.7	תאומים	5.8	30.8
12 / 30	18:48	00:51	07:45	394849	-12.3	162.7	97.8	תאומים	7.1	34.7
12 / 31	19:44	01:38	08:22	392656	-12	151.5	94	סרטן	8	37.5

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

כוכב חמה

מרבית החודש כוכב בוקר בדרום מזרח. בסוף החודש מתקבץ עם השמש. ראו איורים גרפים של מופעי הבוקר של כוכב חמה באתר בדף:
http://education.org.il/education/mercury.htm

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
12 / 2	04:46	15:34	-0.3	20.2	7.2	51.4	0.3399	0.9352	מאזניים
12 / 5	04:47	15:31	-0.4	20.6	6.7	62	0.3563	1.0082	מאזניים
12 / 8	04:51	15:29	-0.5	20.3	6.2	70.4	0.3737	1.0764	מאזניים
12 / 11	04:58	15:29	-0.5	19.5	5.9	76.9	0.3909	1.1386	מאזניים
12 / 14	05:06	15:30	-0.5	18.5	5.6	82	0.4072	1.1942	עקרב
12 / 17	05:15	15:33	-0.5	17.3	5.4	86	0.4221	1.2432	נושא-נחש
12 / 20	05:24	15:36	-0.5	16	5.2	89.1	0.4352	1.2858	נושא-נחש
12 / 23	05:34	15:41	-0.5	14.6	5.1	91.5	0.4462	1.3225	נושא-נחש
12 / 26	05:43	15:46	-0.5	13.2	5.0	93.5	0.455	1.3534	נושא-נחש
12 / 29	05:53	15:52	-0.6	11.7	4.9	95.1	0.4613	1.3791	נושא-נחש

נוגה

כוכב בוקר. נראה מעל האופק הדרום מזרחי לפנות בוקר. ראו איורים גרפיים של מופעי נוגה באתר בדף: http://education.org.il/education/venus.htm

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
12 / 2	04:10	15:06	-4	28	11.7	88.3	0.7202	1.4232	מאזניים
12 / 5	04:16	15:06	-4	27.3	11.6	89	0.7205	1.4375	מאזניים
12 / 8	04:22	15:06	-4	26.6	11.5	89.6	0.7208	1.4515	מאזניים
12 / 11	04:28	15:06	-4	25.9	11.4	90.1	0.7212	1.4651	מאזניים
12 / 14	04:34	15:07	-4	25.2	11.3	90.7	0.7216	1.4783	מאזניים
12 / 17	04:40	15:08	-4	24.5	11.2	91.2	0.722	1.4912	מאזניים
12 / 20	04:46	15:09	-3.9	23.8	11.1	91.8	0.7224	1.5037	עקרב
12 / 23	04:52	15:11	-3.9	23.1	11.0	92.3	0.7228	1.5159	נושא-נחש
12 / 26	04:58	15:13	-3.9	22.4	10.9	92.8	0.7232	1.5278	נושא-נחש
12 / 29	05:04	15:15	-3.9	21.7	10.8	93.2	0.7236	1.5393	נושא-נחש

מאדים

מעל האופק המערבי לאחר השקיעה

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
12 / 1	08:49	18:46	1.2	31.4	4.4	96.5	1.4022	2.1461	קשת
12 / 6	08:45	18:44	1.2	30.2	4.3	96.8	1.3987	2.1597	קשת
12 / 11	08:40	18:43	1.2	29	4.3	97	1.3955	2.1728	קשת
12 / 16	08:35	18:41	1.2	27.8	4.3	97.2	1.3926	2.1857	קשת
12 / 21	08:30	18:40	1.2	26.6	4.3	97.4	1.39	2.1982	קשת
12 / 26	08:25	18:39	1.2	25.4	4.2	97.6	1.3877	2.2105	גדי
12 / 31	08:19	18:39	1.2	24.2	4.2	97.8	1.3858	2.2225	גדי

צדק

בניגוד. זורח במזרח וצוהר בסביבות חצות דרומית לזניט.

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
12 / 2	16:38	06:39	-2.8	178.5	48.4	100	5.0541	4.0685	שור
12 / 9	16:07	06:07	-2.8	173.2	48.3	100	5.0563	4.0769	שור
12 / 16	15:35	05:35	-2.8	165.2	48.0	99.9	5.0585	4.1007	שור
12 / 23	15:04	05:04	-2.8	157.2	47.6	99.9	5.0607	4.1393	שור
12 / 30	14:34	04:33	-2.7	149.3	47.0	99.8	5.0629	4.192	שור

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

שבתאי

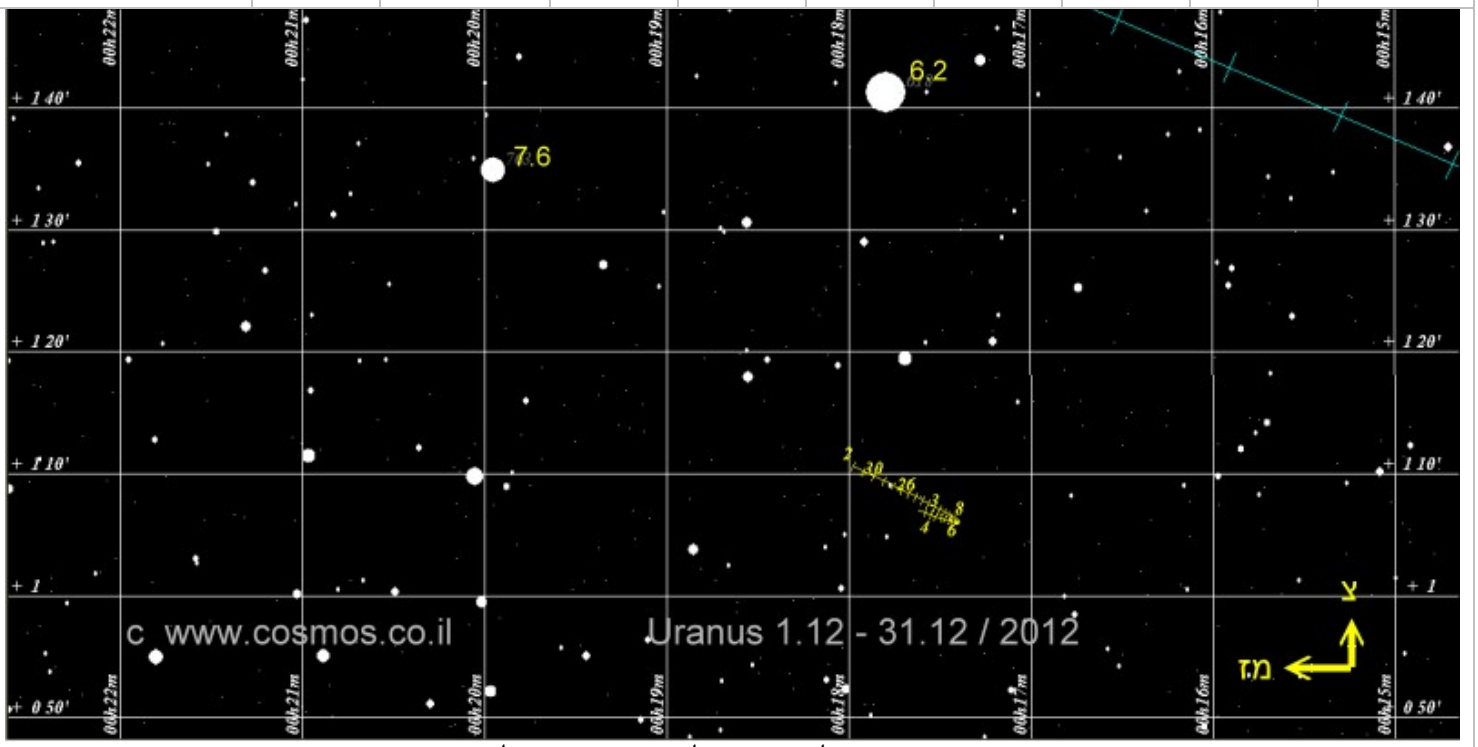
זורח בדרום מזרח לפנות בוקר, צוהר לקראת חצות דרומית לזניט

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
12 / 2	03:43	14:51	0.7	33.5	15.6	99.9	9.784	10.592	בתולה
12 / 9	03:19	14:26	0.7	39.8	15.7	99.9	9.786	10.522	מאזניים
12 / 16	02:54	14:00	0.7	46.2	15.8	99.9	9.788	10.443	מאזניים
12 / 23	02:29	13:34	0.6	52.7	16.0	99.8	9.79	10.354	מאזניים
12 / 30	02:05	13:09	0.6	59.3	16.1	99.8	9.792	10.258	מאזניים

אורנוס

בתחילת הערב מצוי מדרום לזניט. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
12 / 6	12:54	01:07	5.8	110.4	3.6	99.9	20.059	19.694	דגים
12 / 16	12:14	00:27	5.8	100.3	3.5	99.9	20.059	19.86	דגים
12 / 26	11:35	23:48	5.8	90.1	3.5	99.9	20.058	20.031	דגים



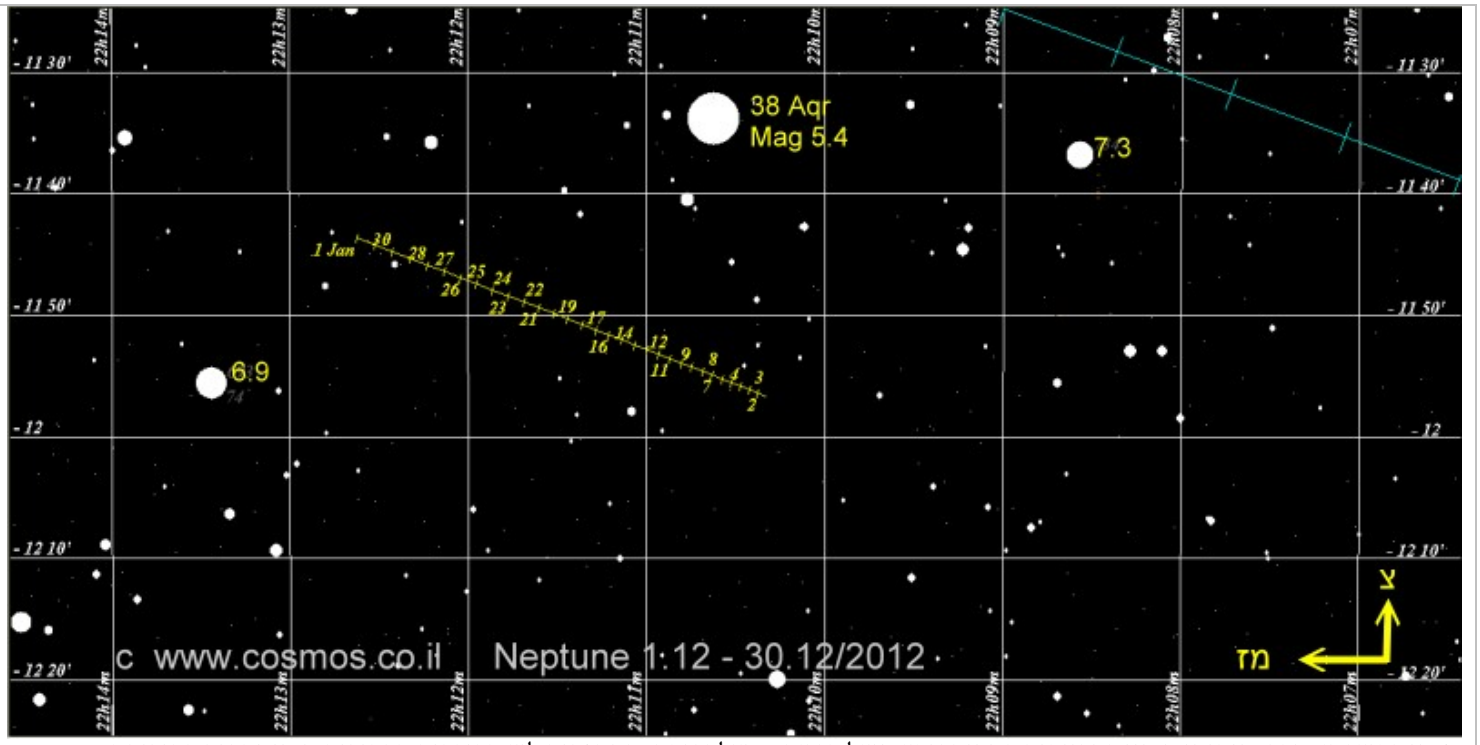
אורנוס בחודש דצמבר. מיקומו מצויין במרווחים בני יום אחד. גודל השדה – מעלה אחת. המספרים ליד הכוכבים הבהירים מציינים את בהירותם
ראו מפה כללית של תנועת אורנוס במשך השנה בנספחים

נפטון

בתחילת הערב בדרום מערב. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
12 / 6	11:19	22:27	7.9	76.3	2.2	100	29.992	30.209	דלי
12 / 16	10:40	21:48	7.9	66.3	2.2	100	29.991	30.373	דלי
12 / 26	10:02	21:09	7.9	56.4	2.2	100	29.991	30.524	דלי

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

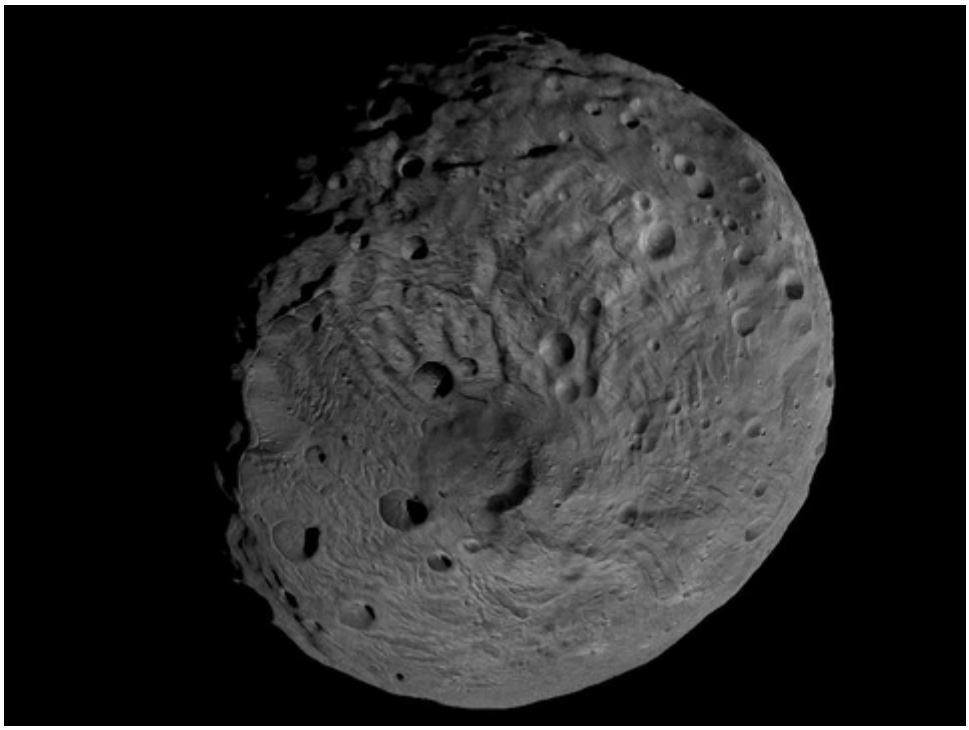


נפטון בחודש דצמבר. מיקומו מצוין במרווחים בני יום אחד. גודל השדה – מעלה אחת. המספרים ליד הכוכבים הבהירים מציינים את בהירותם
ראו מפה כללית של תנועת נפטון במשך השנה בנספחים

פלוטו

מתקבץ עם השמש במחצית החודש. ראו מפה מפורטת בתחילת היומן

תאריך 2012	זריחה	שקיעה	בהירות	אלונגציה	גודל זוויתי	מופע %	מרחק מהשמש (י.א)	מרחק מכדור הארץ (י.א)	מצוי בקבוצת הכוכבים
12 / 11	7:43	18:08	14.3	19.6	0.1	100	32.348	33.274	קשת
12 / 26	6:46	17:11	14.4	5.7	0.1	100	32.356	33.335	קשת



אסטרואיד ווסטה מצוי בניגוד בחודש זה. צילום – מקפת Dawn, NASA, JPL

יומן השמים דצמבר 2012 - כרונולוגי

יומן השמים דצמבר 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר							דרגת קושי
12 / 1		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	S Hya	בהירותו וסיווגו הספקטרלי		12.7	M4e-M6.5e			טלסקופ - צילום
12 / 1	25.1 : 5	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו							טלסקופ
12 / 1	21.6 : 5	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו							טלסקופ
12 / 1	26.7 : 18	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	אירופה							טלסקופ
12 / 2	42.5 : 2	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	איו							טלסקופ
12 / 2	55.4 : 4	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	איו							טלסקופ
12 / 2	51 : 23	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו							טלסקופ
12 / 2	50.3 : 23	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו							טלסקופ
12 / 3	2.7 : 0	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	1 Cnc	בהירות הכוכב		5.8				משקפת - טלסקופ
12 / 3	1.6 : 2	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו							טלסקופ
12 / 3	1.9 : 2	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו							טלסקופ
12 / 3	3	צדק בניגוד	בתקופה זו ייראה כל הלילה		בבהירות וגודל		זוויתי מרביים			עין
12 / 3	10.5 : 21	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	איו							טלסקופ
12 / 3	22.2 : 22	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	45 Cnc	בהירות הכוכב		5.6	כוכב כפול			משקפת - טלסקופ
12 / 3	22.9 : 23	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	איו							טלסקופ
12 / 4	6.1 : 0	התכסות כוכב באסטרואיד	Borovsky	בהירות הכוכב		11.2	אשקלון - דימונה			טלסקופ - צילום
12 / 4	21.0 : 1	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	FX CNC	בהירות הכוכב		6.7				משקפת - טלסקופ
12 / 4	16.8 : 18	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו							טלסקופ
12 / 4	19 : 18	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו							טלסקופ
12 / 4	27.5 : 20	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו							טלסקופ
12 / 4	30.6 : 20	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו							טלסקופ
12 / 5	6.8 : 1	התכסות כוכב באסטרואיד	Kani	בהירות הכוכב		11.4	מטולה			טלסקופ - צילום
12 / 5	11.1 : 5	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	אירופה							טלסקופ
12 / 5	8	כוכב חמה באלונגציה מערבית מירבית (21 מעלות מהשמש)								עין - משקפת
12 / 5	7 : 15	הירח 6.5 מעלות דרומית לרגולוס (α באריה)								עין - משקפת
12 / 5	51.5 : 17	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	איו							טלסקופ
12 / 6		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	R Gem	בהירותו וסיווגו הספקטרלי		7.1	S2,9e-S8,9e			משקפת
12 / 6	9.1 : 2	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	RX Sex	בהירות הכוכב		6.7	מערכת בת 3 כוכבים			משקפת - טלסקופ
12 / 6	23.7 : 4	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	גנימד							טלסקופ
12 / 6	36 : 4	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	גנימד							טלסקופ
12 / 6	32 : 17	רבע אחרון של הירח								
12 / 7	16.3 : 0	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	אירופה							טלסקופ
12 / 7	27 : 0	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	אירופה							טלסקופ
12 / 7	38.1 : 2	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	אירופה							טלסקופ
12 / 7	52.2 : 2	תופעות ירחי צדק : סוף צל	אירופה							טלסקופ
12 / 8		שיא מטר מטאורים מונוקרואידים	27/11-17/12 ירח במופע 20%, זורח לקראת 2		קז"ש 2		מהירות (ק"מ לשניה)		42	עין
12 / 8	9	אסטרואיד ווסטה בקרבה מירבית לכדור הארץ (1.5883 י.א)		בהירותו 6.4						משקפת - טלסקופ
12 / 8	18.2 : 18	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	אירופה							טלסקופ
12 / 8	0.5 : 21	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	אירופה							טלסקופ
12 / 9	28 : 4	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	איו							טלסקופ
12 / 9	13	אסטרואיד ווסטה בניגוד (174.8)		בהירותו 6.4						משקפת - טלסקופ
12 / 9	15 : 15	הירח 1.4 מעלות דרומית לספיקה (α)	יוצרים משולש עם שבתאי							עין -

יומן השמים דצמבר 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר							דרגת קושי
		בבתולה)	המזרחי							משקפת
12 / 9	17 : 54.2	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	גנימד							טלסקופ
12 / 9	20 : 40.9	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	גנימד							טלסקופ
12 / 10	1 : 34.5	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו							טלסקופ
12 / 10	1 : 45	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו							טלסקופ
12 / 10	2 : 23.5	התכסות כוכב באסטרואיד	Academia	בהירות הכוכב	11.7	צפון הנגב				טלסקופ - צילום
12 / 10	3 : 45.3	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו							טלסקופ
12 / 10	3 : 56.7	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו							טלסקופ
12 / 10	14 : 52	הירח 4.8 מעלות דרומית לשבתאי								עין - משקפת
12 / 10	22 : 54	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	איו							טלסקופ
12 / 11		שיא מטר מטאורים α הידרידים	3-15/12 ירח במולד	קז״ש 3		מהירות (ק״מ לשניה)	58			עין
12 / 11	1 : 17.6	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	איו							טלסקופ
12 / 11	12 : 39	היפריון בריחוק מערבי מירבי משבתאי	בהירותו >14	מרוחק כ-3.5′						צילום
12 / 11	17 : 9	הירח 1.8 מעלות דרומית לנוגה								עין - משקפת
12 / 11	20 : 0.4	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו							טלסקופ
12 / 11	20 : 13.7	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו							טלסקופ
12 / 11	22	הירח בקשר העולה של מסלולו								
12 / 11	22 : 11.2	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו							טלסקופ
12 / 11	22 : 25.4	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו							טלסקופ
12 / 12		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	T Cas	בהירותו וסיווגו הספקטרלי		11.9	M6e-M8.9e			טלסקופ
12 / 12	1 : 18	הירח 1.4 מעלות דרומית לכוכב חמה								עין - משקפת
12 / 12	5 : 1.7	התכסות כוכב באסטרואיד	Academia	בהירות הכוכב	11.4	אשקלון - ערד				טלסקופ - צילום
12 / 12	11 : 6	צדק 4.7 מעלות צפונית לאלדברן (α בשור)	התקבצות שניה מתוך 3							עין - משקפת
12 / 12	15 : 25	הירח 5.3 מעלות צפונית לאנטרס (α בעקרב)								עין - משקפת
12 / 12	17 : 19.9	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	איו							טלסקופ
12 / 12	18 : 31	טריטון בריחוק מירבי מערבי מנפטון								טלסקופ - צילום
12 / 12	19 : 46.3	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	איו							טלסקופ
13 / 12	1 : 14	הירח בפריגיאה, מרחקו (ק״מ)	357072.6	מכדור הארץ						
13 / 12	6	ירח בנטייה דרומית מירבית	נטייתו: -20.9 מעלות							
13 / 12	10 : 42	מולד הירח								
13 / 12	22	אורנוס עומד								
14 / 12	1 : 30	שיא מטר מטאורים גמינידים	7-17/12 ירח סמוך למולד. אינו מפריע. שיא עשוי להמשך עד שעה 6	קז״ש 120 אסטרואיד פאת׳ון		מהירות (ק״מ לשניה)	35			עין
14 / 12	2 : 42.3	התכסות כוכב באסטרואיד	Muschi	בהירות הכוכב	11.1	מרכז הנגב				טלסקופ - צילום
14 / 12	2 : 30.2	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	אירופה							טלסקופ
14 / 12	3 : 3.2	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	אירופה							טלסקופ
14 / 12	4 : 52.4	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	אירופה							טלסקופ
14 / 12	5 : 28.5	תופעות ירחי צדק : סוף צל	אירופה							טלסקופ
14 / 12	14 : 20	הירח 31′ דרומית לפלוטו	קרוב מדי לשמש							
15 / 12		מאדים בריחוק דרומי מירבי ממישור המילקה, מרחקו 1.13 מעלות								
15 / 12		שיא מטר מטאורים קומה ברניקידים	12-23/12 ירח 12% תאורה, שוקע בשעה 19	קז״ש 3		מהירות (ק״מ לשניה)	65			עין
15 / 12	1 : 7	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום								עין - משקפת
15 / 12	9 : 23	הירח 5.4 מעלות צפונית למאדים								עין - משקפת

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא״ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא״ל: astronomy@cosmos.co.il

יומן השמים דצמבר 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
12 / 15	17 : 54.4	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	V4026 Sgr בהירות הכוכב 6.9	משקפת - טלסקופ
12 / 15	19 : 0	טריטון בריחוק מירבי מזרחי מנפטון		טלסקופ - צילום
12 / 15	20 : 32.5	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	אירופה	טלסקופ
12 / 15	23 : 37.5	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	אירופה	טלסקופ
12 / 16	1 : 18	הירח 1.2 מעלות דרומית לכוכב חמה	קרוב מדי לשמש. נוגה 6 מעלות ממערב	
12 / 16	21 : 9.7	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	גנימד	טלסקופ
12 / 16	23	אסטרואיד מטיס ׳3 דרומית למרכז הצביר הפתוח NGC2331		טלסקופ - צילום
12 / 17	0 : 42.9	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	גנימד	טלסקופ
12 / 17	3 : 18.5	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
12 / 17	3 : 39.9	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו	טלסקופ
12 / 17	17 : 59.9	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	אירופה	טלסקופ
12 / 17	18 : 46.7	תופעות ירחי צדק : סוף צל	אירופה	טלסקופ
12 / 17	21 : 56	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
12 / 18		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מירבית.	V Cas בהירותו וסיווגו הספקטרלי 7.9 M5e-M8e	משקפת
12 / 18	0 : 37.9	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	איו	טלסקופ
12 / 18	3	קרס בניגוד	בתקופה זו ייראה כל הלילה	
12 / 18	3 : 12.4	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	איו	טלסקופ
12 / 18	5 : 2	הירח 5.3 מעלות צפונית לנפטון		משקפת - טלסקופ
12 / 18	7	כוכב חמה 5.4 מעלות צפונית לאנטרס (α בעקרב)		עין - משקפת
12 / 18	21 : 44.6	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
12 / 18	22 : 8.7	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו	טלסקופ
12 / 18	23 : 29	נוגה ׳10 צפונית לכוכב הכפול β עקרב		עין - משקפת
12 / 18	23 : 55.4	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
12 / 19		שיא מטר מטאורים לאו מינורידים	5/12-4/2 ירח ברבע הראשון. שוקע לקראת חצות קז"ש 5 מהירות (ק"מ לשניה) 64	עין
12 / 19	0 : 20.4	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ
12 / 19	2 : 17.6	התכסות כוכב באסטרואיד	Ariadne בהירות הכוכב 10.8 רפיח - ערד	טלסקופ - צילום
12 / 19	19 : 3.9	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	איו	טלסקופ
12 / 19	21 : 52.6	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	κ Psc בהירות הכוכב 5 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
12 / 19	21 : 41.1	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	איו	טלסקופ
12 / 19	22 : 4.4	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	9 Psc בהירות הכוכב 6.3 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
12 / 20		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	R Boo בהירותו וסיווגו הספקטרלי 12.3 M3e-M8e	טלסקופ
12 / 20	7 : 19	רבע ראשון של הירח		
12 / 20	13	קרס בקרבה הגדולה ביותר לכדור הארץ (1.6787 י.א)		
12 / 20	17 : 19	הירח 4.7 מעלות צפונית לאורנוס		משקפת - טלסקופ
12 / 20	18 : 45	הכוכב המשתנה הלוקה אלגול (β פרסאוס) במינימום		עין - משקפת
12 / 20	18 : 21.5	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
12 / 20	18 : 49.1	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ
12 / 20	22 : 10.2	התכסות כוכב באסטרואיד	Fucik בהירות הכוכב 11.7 חדרה - טבריה	טלסקופ - צילום
12 / 21		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	T UMa בהירותו וסיווגו הספקטרלי 12.9 M4e-M7e	טלסקופ - צילום
12 / 21	4 : 44.9	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	אירופה	טלסקופ
12 / 21	13 : 13.2	היפוך החורף		

יומן השמים דצמבר 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
12 / 22		הכוכב המשתנה ארוך המחזור מטיפוס Mira בבהירות מינימלית.	R Tri בהירותו וסיווגו הספקטרלי 11.7 M4e-M8e	טלסקופ
12 / 22	18 : 6	היפריון בריחוק מזרחי מירבי משבתאי	בהירותו <14 מרוחק כ-3.5'	צילום
12 / 22	20	אסטרואיד יונו בהתקבצות עליונה		
12 / 22	22 : 47.9	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	אירופה	טלסקופ
12 / 23		אסטרואיד יונו עובר להיות כוכב בוקר		
12 / 23	2 : 14.9	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	אירופה	טלסקופ
12 / 23	10	שיא מטר מטאורים אורסידים	17-26/12. ירח במופע 80%. שוקע בשעה 4. קז"ש 10 עשוי להגיע ל-50 מקור שביט טאטל 8/P מהירות (ק"מ לשניה) 33	עין
12 / 23	19 : 20.9	התכסות כוכב באסטרואיד	1997 AT1 בהירות הכוכב 11.1 הגליל	טלסקופ - צילום
12 / 24	0 : 26.6	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	גניימד	טלסקופ
12 / 24	2 : 31	תופעות ירחי צדק : התחלת ליקוי	גניימד	טלסקופ
12 / 24	2 : 28	תופעות ירחי צדק : סוף התכסות	גניימד	טלסקופ
12 / 24	4 : 44.2	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	גניימד	טלסקופ
12 / 24	5	נוגה 5.6 מעלות צפונית לאנטרס (αבעקרב)		עין - משקפת
12 / 24	11	הירח בקשר היורד של מסלולו		
12 / 24	17 : 52.9	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	אירופה	טלסקופ
12 / 24	18	כוכב חמה בקשר היורד של מסלולו		
12 / 24	18 : 57.6	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	אירופה	טלסקופ
12 / 24	20 : 15.7	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	אירופה	טלסקופ
12 / 24	21 : 28.1	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.5	משקפת - טלסקופ
12 / 24	21 : 22.8	תופעות ירחי צדק : סוף צל	אירופה	טלסקופ
12 / 25	2 : 26	מאדים '26 צפונית לצביר הכדורי M75		עין - משקפת
12 / 25	2 : 22.4	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	איו	טלסקופ
12 / 25	23 : 18	הירח באפוגיאה, מרחקו (ק"מ)	406097.5 מכדור הארץ	
12 / 25	23 : 29.4	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
12 / 26	0 : 3.7	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו	טלסקופ
12 / 26	1 : 40.3	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
12 / 26	2 : 15.4	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ
12 / 26	3 : 35	הירח '32 דרומית לצדק		עין - משקפת
12 / 26	7 : 43	הירח 3.5 מעלות צפונית לאלדברן (αבשור)		עין - משקפת
12 / 26	20 : 48.7	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	איו	טלסקופ
12 / 26	23 : 36.1	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	איו	טלסקופ
12 / 26	24	הירח בנטייה צפוניית מירבית	נטייתו : 20.9 מעלות	
12 / 27	17 : 49.3	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	χ1 Ori בהירות הכוכב 4.4 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
12 / 27	17 : 55.8	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	איו	טלסקופ
12 / 27	18 : 32.6	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	איו	טלסקופ
12 / 27	18 : 49.9	תופעות ירחי צדק : סוף צל	גניימד	טלסקופ
12 / 27	20 : 6.7	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	איו	טלסקופ
12 / 27	20 : 44.3	תופעות ירחי צדק : סוף צל	איו	טלסקופ
12 / 28	0 : 16.9	התכסות כוכב בירח. שם הכוכב:	χ 2 Ori בהירות הכוכב 4.6 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
12 / 28	1 : 57.7	התכסות כוכב באסטרואיד	Elliot בהירות הכוכב 10.1 מטולה	טלסקופ - צילום
12 / 28	12 : 21	ירח מלא		
12 / 28	18 : 4.8	תופעות ירחי צדק : סוף ליקוי	איו	טלסקופ
12 / 30		אסטרואיד ווסטה 1 מעלה דרומית לצביר הפתוח NGC1647		משקפת - טלסקופ

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

יומן השמים דצמבר 2012

תופעות בולטות ובעלות עניין מיוחד יצוינו בכחול

תאריך	שעה	תופעה	הסבר	דרגת קושי
12 / 30		אסטרואיד יונו בנטייה דרומית מירבית (-13.4)	בהירותו 10.2	
12 / 30	5 : 1	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	אירופה	טלסקופ
12 / 30	14 : 16	פלוטו בהתקבצות עליונה	חולף 3.4 מעלות צפונית לשמש	
12 / 30	5.5 : 19	התכסות כוכב באסטרואיד	Musa בהירות הכוכב 9.9 חדרה - טבריה	טלסקופ - צילום
12 / 31		פלוטו עובר להיות כוכב בוקר		
12 / 31	14.8 : 0	התכסות כוכב בירח	בהירות הכוכב 6.3 כוכב כפול	משקפת - טלסקופ
12 / 31	46.4 : 3	תופעות ירחי צדק : התחלת התכסות	גנימד	טלסקופ
12 / 31	9.9 : 20	תופעות ירחי צדק : התחלת מעבר	אירופה	טלסקופ
12 / 31	33.8 : 21	תופעות ירחי צדק : התחלת צל	אירופה	טלסקופ
12 / 31	33 : 22	תופעות ירחי צדק : סוף מעבר	אירופה	טלסקופ
12 / 31	58.9 : 23	תופעות ירחי צדק : סוף צל	אירופה	טלסקופ

ערפילית השושנה, ngc2438, בקבוצת חד-קרן. ערפילית זו צולמה מבעד לשלושה מסננים המעבירים אור הנפלט מאטומי גופרית, חמצן ומימן. ה"צביעה" של הערפילית נעשתה על ידי קידוד האור המגיע מהמסננים: האור הנפלט מאטומי המימן קודד לצבע הכחול, מאטומי החמצן לצבע אדום ומאטומי הגופרית לצבע ירוק. הסך שהתקבל הוא תמונה צבעונית שצבעיה שונים מתמונה שצולמה מבעד חמסננים הקלאסיים של RGB (השוו לתמונה של אותה ערפילית שצולמה במסנני RGB עמוד 39). השימוש במסננים צרים איפשר לצלם את הערפילית מתוך עיר מוארת כאשר הירח הכמעט מלא מצוי בסמוך. צילם: ערן זגייר, טלסקופ אכרומט Brsser R152.

נספח א'

מצפי כוכבים ציבוריים בישראל

מצפה כוכבים ציבורי הוא מצפה כוכבים המוקם על ידי גוף ציבורי שלא על מנת לקבל רווח.

להלן רשימה של מצפי הכוכבים הציבוריים וכן מרכזי אסטרונומיה מצפון לדרום בהם טלסקופ בקוטר הגדול מ-"12

שם המצפה	ציוד עיקרי	הערות / כתובת / אתר
מכללת עמק הירדן ומעבדה ניידת פרחי מדע	טלסקופ Meade 16 LX200	כרגע אינו פעיל. ריכז את פעילות פרחי מדע
אורט מגדים – כרמיאל (הוקם בסיוע קוסמוס טלסקופים)	Meade 16 SC מצלמת SBIG XT8 כיפת Ash-dome	משמש בעיקר את התלמידים בבית הספר
מצפה כוכבים כפר משהד (הוקם בסיוע קוסמוס טלסקופים)	Meade 12 LX200, פלנטריום GOTO NEX טלסקופ שמש Coronado, כיפת SkyShedPod	משמש בעיקר תלמידים מהסביבה ולעתים עושה אירועים ציבוריים
בי"ס אל-מוטראן – נצרת (הוקם בסיוע קוסמוס טלסקופים)	Meade 12 LX200, פלנטריום GOTO NEX טלסקופ שמש Coronado, כיפת Ash-dome	משמש בעיקר את המערכת החינוך באיזור וכן לעתים אירועים ציבוריים
מצפה כוכבים בי"ס אל זיתון - כפר נחף (הוקם בסיוע קוסמוס טלסקופים)	Meade 12 LX90ACF, פלנטריום GOTO NEX טלסקופ שמש Coronado, כיפת Explora-dome	משמש את תלמידי בית הספר וכן את הקהל הרחב יתחיל לפעול בשנת 2012
מרכז אסטרונומיה גלבוע (הוקם בסיוע קוסמוס טלסקופים)	טלסקופים ניידים שונים, Meade LB12	משמש בעיקר תלמידים אך משתתף באירועי אסטרונומיה המוניים בשיתוף האגודה הישראלית לאסטרונומיה http://hagilboa.org.il/
מדע-טק חיפה המוזיאון הלאומי למדע טכנולוגיה וחלל	פלנטריומים ניידים	מקיימים פעילויות שונות במוזיאון, לצד פעילויות בנושאים מדעיים אחרים. כמו כן קיימת מעבדה ניידת הכוללת פלנטריום נייד. בשלב זה אין ציוד תצפיתי 04-8614444 http://madatech.org.il/Pages/Index.aspx
טכנודע – גבעת אולגה (הוקם בסיוע קוסמוס טלסקופים)	Meade 16 LX200, פלנטריום נייד GOTO NEX פלנטריום אופטי קבוע GOTO E-5 טלסקופ שמש Coronado, כיפת Ash-dome	קבוצות תלמידים ממערכת החינוך באיזור וכן הרצאות ופעילויות לקהל הרחב http://technoda.org.il
מצפה הכוכבים בגבעתיים האגודה הישראלית לאסטרונומיה	Meade 16 LX200, Meade 16 DOB, Meade LB12, Meade 12 LX200, פלנטריום נייד GOTO NEX, טלסקופ שמש Coronado, כיפת Ash-Dome מצלמת SBIG XT8ME CCD	משמש כמרכז האגודה הישראלית לאסטרונומיה. פעילות למערכת החינוך וכן פעילות לקהל הרחב – חוגים, הרצאות כנסים ואירועים ארגון תצפיות תחת שמי המדבר ותצפיות רחוב http://astronomy.org.il
מכון ויצמן למדע (הוקם בסיוע קוסמוס טלסקופים)	Meade 16 ACF, מצלמת SBIG XT8ME כיפת Ash-Dome ספקטרוסקופ	מכון דוידסון להכשרת מורים. משמש בעיקר את המערכת החינוך, טלסקופ רובוטי http://davidson.weizmann.ac.il
צמ"ד – מכון ויצמן למדע	Meade LS8, Meade 8"LX200	היחידה לפעולות נוער של מכון ויצמן. משמש את מערכת החינוך ובעיקר מארגן תצפיות מודרכות במדבר http://davidson.weizmann.ac.il
נוער שוחר מדע האוניברסיטה העברית ירושלים	Meade 12 LX200, טלסקופ שמש Coronado טלסקופים ניידים שונים, "Orion Dob10	משמש בעיקר את מערכת החינוך, תלמידים וכן מארגן תצפיות במדבר וכן מחנות אסטרונומיה

שם המצפה	ציוד עיקרי	הערות / כתובת / אתר
(הוקם בסיוע קוסמוס טלסקופים)		http://community-youth.huji.ac.il
אורט תעופה וחלל מעלה אדומים (הוקם בסיוע קוסמוס טלסקופים)	Meade 16 LX200 ACF, מצלמת SBIG XT7ME כיפת Ash-Dome, ספקטרוסקופ, פלנטריום נייד GOTO NEX, טלסקופ שמש Coronado	משמש בעיקר את מערכת החינוך וכן את הציבור הרחב http://oma.ort.org.il
מרכז מצוינים אשקלון (הוקם בסיוע קוסמוס טלסקופים)	Meade 16 LX200 ACF, מצלמת QSI583ws כיפת Ash-Dome, פלנטריום קבוע GOTO NEX, טלסקופ שמש Coronado SM60	משמש בעיקר חוגי מצוינות http://orianit.edu-negev.gov.il/mechonask
אורט מקיף ערד (הוקם בסיוע קוסמוס טלסקופים)	Meade 12 LX90ACF, פלנטריום GOTO NEX טלסקופ שמש Coronado SM60, מצלמת CCD QSI583ws, כיפת SkyShedPod	ישמש את מערכת החינוך וכן את הקהל הרחב אמור להתחיל לפעול - 2012
בית יציב – באר שבע (הוקם בסיוע קוסמוס טלסקופים)	Meade 10 LX200, פלנטריום נייד GOTO NEX טלסקופ שמש Coronado, כיפת Ash-dome	משמש את מערכת החינוך וכן את הקהל הרחב http://ilanramon.bgu.ac.il
מרכז אילן רמון אוניברסיטת בן-גוריון (הוקם בסיוע קוסמוס טלסקופים)	Meade 16 LX200, פלנטריום אופטי GOTO E-5 טלסקופ שמש Coronado, כיפת Ash-dome, טלסקופים ניידים ETX125	משמש את מערכת החינוך. משמש גם את הקהל הרחב ומארגן אירועי אסטרונומיה ציבוריים http://ilanramon.bgu.ac.il
פארק השמש בניצנה	Meade 5" LXD75 + Coronado Hα Filter	חלק ממתחם השמש בניצנה. פתוח לקהל הרחב. ביקורי קבוצות ויחידים http://nitzana.org.il
מצפה הכוכבים בעזוז	טלסקופ Meade 12" LX200	פועל תחת כפר הנוער בניצנה. משמש בעיקר ביקורים של קבוצות מאורגנות
מצפה הכוכבים ע"ש וויז אוניברסיטת תל-אביב מצפה רמון	טלסקופ מחקרי בקוטר מטר אחד טלסקופ רובוטי בקוטר 18" ציוד מחקרי מגוון	משמש כטלסקופ המחקר הראשי בישראל. אינו פתוח לקהל הרחב למעט ימים מיוחדים בשנה באירועים מיוחדים כגון יום העצמאות http://wise-obs.tau.ac.il/

נספח ב'

ציוד אסטרונומי

מבוא לטלסקופים

לקריאה משלימה http://www.cosmos.co.il/wfile/astronomy_menu.htm

טלסקופ הוא המכשיר העיקרי המשמש לאסטרונומיה. משמעות השם – טלה (מרחיק) סקופ (לראות). בדרך כלל מקובל לראות בטלסקופ מכשיר שמטרתו להגדיל את הדמות, אך המטרה העיקרית של הטלסקופ האסטרונומי היא לאסוף אור.

הטלסקופים מחולקים לכמה סוגים, הנבדלים ביניהם לפי המבנה האופטי. העיקרון המנחה של כל סוגי הטלסקופים הוא איסוף אור על ידי אלמנט אופטי גדול, וריכוזו במוקד משותף, כאשר בדמות הנוצרת במוקד המשותף אפשר לצפות או בעין, באמצעות מכלול אופטי הקרוי "עיניתי" או להציב גלאי, בדרך כלל מצלמה.

טלסקופים נבדלים ביניהם גם לפי סוג הקרינה שהם רגישים לה. יש טלסקופים לכל אורכי הגל, החל מטלסקופים הקולטים קרינה הנפלטת מהמקורות האנרגטיים ביותר ביקום – קרינת גאמא ואיקס, טלסקופים הרגישים לקרינה על-סגולה, לקרינה תת-אדומה ולקרינת רדיו. אנו נעסוק כאן רק בטלסקופים הרגישים לאור הנראה. למעט טלסקופים הרגישים לרדיו, קשה מאוד עד בלתי אפשרי לצפות בשמים באורכי גם אחרים בגלל מעטה האטמוספירה החוסם את רוב הקרינה האלקטרו מגנטית.

הכלל המנחה הוא שככל שהטלסקופ בעל אלמנט אופטי ראשי בקוטר גדול יותר, כך הוא יקלוט כמות אור גדולה יותר. למעשה, ההבדל בין קליטת אור של שני טלסקופים בעלי שני קטרים שונים תהיה ריבוע היחס בין שני הקטרים שלהם, כיוון שאיסוף האור תלוי בשטח. טלסקופים יכולים לאסוף את האור בשתי שיטות עיקריות:

שבירת האור למוקד ראשי על ידי עדשה. טלסקופים אלו קרויים: שוברי אור.

החזרת האור וריכוזו למוקד על ידי מראה. טלסקופים אלה קרויים: מחזירי אור.

יש סוג ביניים של טלסקופים, המשלבים עדשות ומראות ואלו קרויים: טלסקופים קטדיופטריים.

הטלסקופים נבדלים ביניהם גם לפי מטרתם: יש המיועדים לצפייה ויש למחקר וצילום. יש המיועדים לצפייה בכוכבי לכת ויש שמתאימים יותר לצפייה בגרמי שמים חיוורים. ההתאמה של הטלסקופ לייעודו נעשית הן על ידי המבנה האופטי של הטלסקופ והן על ידי הכן עליו הוא מוצב והאביזרים שאפשר להתאים לו.

תכונות הטלסקופ

לכל הטלסקופים, בין אם הם שוברי אור, מחזירי אור או קטדיופטרים, יש תכונות משותפות ואלו הן

קוטר הטלסקופ	איסוף אור	מוקד הטלסקופ	יחס המוקד
כושר ההפרדה	שדה הראייה	הגדלה	

קוטר הטלסקופ

קוטר הטלסקופ הוא הקוטר של האלמנט האופטי הראשי בטלסקופ, בין אם זה עדשה בטלסקופ שובר אור או טלסקופ קטדיופטרי או מראה בטלסקופ מחזיר אור. קוטר הטלסקופ נמדד בדרך כלל במילימטרים או באינצ'ים. קוטר הטלסקופ קובע למעשה את התכונות העיקריות של הטלסקופ ובראשן איסוף האור, ההגדלה וכושר ההפרדה.

מהו הקוטר המינימלי של טלסקופ?

טלסקופים למתחילים אלה טלסקופים שקוטרם קטן. בדרך כלל 60 עד 80 מ"מ, שמבוססים על עיקרון שבירת האור מבעד לעדשה. אלה הטלסקופים הקלאסיים הנתונים על גבי חצובות גבוהות. למרבה הפלא, אפשר לראות דברים רבים באמצעות הטלסקופים הקטנים גם מתוככי עיר מוארת:

הירח – הירח הוא גרם השמים הזמין ביותר והנוח ביותר לתצפית. בטלסקופ קטן ואיכותי אפשר להבחין במכתשים שעל פניו, בשרשרות ההרים, בקימוטים על הרמות האפורות שלו ועוד.

כוכבי הלכת - בטלסקופ קטן אפשר לראות את המופעים של כוכב חמה ונוגה שדומים למופעי הירח – מסהר צר ומאורך עד לעיגול מלא. מאדים, כשהוא מתקרב לכדור הארץ, עשוי להראות את כיפת הקרח הגדולה שלו, וגם כתמים כהים על פניו. צדק יגלה את חגורות העננים שלו, את הכתם הגדול האדום וארבעת ירחיו. טלסקופ טוב יראה גם את הצל (ליקוי חמה) שמטילים הירחים שלו מדי פעם שהם חולפים בינו לבין השמש. גם את טבעותיו של שבתאי אפשר לראות ומספר מירחיו. אורנוס ייראה כדסקה קטנה ונפטון ייראה כנקודה כחלחלה. מתוך העיר אפשר לראות מאות כוכבים כפולים ואפילו צבירי כוכבים בהירים וכמה ערפיליות. מהמדבר אפשר לראות גם גלקסיות ככתמי אור קטנטנים. בהחלט, יבול רב ומפתיע עבור מכשיר שעלותו כמה מאות שקלים בלבד. נשאלת השאלה – על מה צריך לתת את הדעת כאשר רוכשים טלסקופ?

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

איסוף האור

איסוף האור של הטלסקופ תלוי ביחס ישר לריבוע הקוטר שלו. לדוגמה, טלסקופ בקוטר 200 מ"מ יאסוף אור פי 4 מטלסקופ בקוטר 100 מ"מ. יחס זה שווה בדיוק ליחס המתקבל משטחי שני האלמנטים הראשיים של הטלסקופ. איסוף האור הוא התכונה החשובה ביותר של הטלסקופ האסטרונומי כיוון שהיא קובעת מהו גרם השמים החיוור ביותר והקלוש ביותר שהטלסקופ יכול לקלוט. כמובן שאיכות הטלסקופ קובעת גם את יכולת איסוף האור. ליטוש לא איכותי של העדשות או המראות יפגע בכושר איסוף האור. להלן כמה סיבות לירידה בכושר איסוף האור:

עדשות

איכות עדשות ירודה תפגע בכושר איסוף האור כיוון שעבירות האור בעדשה יורד ככל שאיכותה קטנה.

החזר האור מפני העדשה מפחית את כמות הקרינה העוברת בעדשה. ציפוי איכותי של העדשה עוזר להפחית את כמות הקרינה המוחזרת מפניה. לכן, סוג הציפוי חיוני לכושר עבירות האור.

פיזור האור – ככל שאיכות ליטוש ירודה וכן הציפוי באיכות נמוכה, אזי מיקוד קרני האור יהיה רחוק מנקודה ולכן חדות התמונה ירד ועמה יגדל פיזור האור במוקד.

עובי העדשה – ככל שהעדשות עבות יותר, תגדל בליעת האור בעדשות, בטלסקופים שוברי אור בקטרים גדולים הכרח ליצר את העדשות בעובי גדול מאוד כדי לתמוך במשקלן ולכן בליעת האור בהן תגדל ומשקלן יעלה מאוד. מסיבה זו אין טלסקופים שוברי אור שקוטרם גדול ממטר.

מראות

כיוון שהאור מוחזר מפני המראה, אין משמעות אופטית רבה לחומר ממנו עשויה המראה, לכן שני הסיבות העיקריות הן רמת הליטוש ואיכות הציפוי. רמת הליטוש נמדדת לפי דיוק ליטוש עקומת המראה ביחס לאורכי הגל. מראה מסחרית מלוטשת בדרך כלל בדיוק של ¼ או 1/6 של אורך גל ומראות איכותיות מלוטשות בדיוק של 1/8 או 1/10 אורך גל.

המוקד

המוקד הוא המרחק שבו מרוחק המוקד מהאלמנט האופטי הראשי. המוקד נמדד בדרך כלל במילימטרים ומסומן באות f. מבחינה אופטית, הדמות המדומה של העצם בו צופים נוצרת במישור המוקד. אנו צופים למעשה בדמות המדומה מבעד לעינית, המצויה מעבר למישור המוקד או מצלמים את הדמות המדומה במצלמה. להתכנסות כל קרני האור במוקד אחד חשיבות קריטית לאיכות התמונה. להלן כמה סיבות המונעות התכנסות האור במוקד אחד:

שבירת האור בעדשה – העדשות פועלות על קרני האור העוברות בהן כמו עדשה והאור למעשה נשבר לכמה מוקדים בהתאם לאורכי הגל. התוצאה – האור לא מתכנס במוקד אחד אלא בכמה מוקדים שכל אחד מרוחק מעדשה מרחק שונה. ככל שאורך המוקד של הטלסקופ קצר יותר ביחס לקוטר העדשה, הפיזור יהיה גדול יותר. הפיתרון, הוספת עדשות שמתקנות את השפעת פיזור האור בכך שהן מפזרות מעט את האור ובכך מצמצמות את השפעת הפיזור. טלסקופים בהן יש עדשה מתקנת קרויים – טלסקופים א-כרומטיים (א – ללא, כרומו – צבע). הפחתה נוספת של השפעת שבירת האור נעשית על ידי שימוש בעדשות הבנויות מזכוכיות אקזוטיות (ED) או הוספת שתי או שלוש עדשות נוספות (אפוכרומט). לשבירת האור לכמה מוקדים יש השפעה נוספת על הצבע האמיתי הנגלה של האובייקטים. ככל שהפיזור גדול יותר, קשה למקד יותר מקרני אור השייכות לצבע אחד למוקד משותף.

לאורך המוקד השפעה גם על ההגדלה של הטלסקופ וכן על שדה הראיה שלו, כפי שנראה בהמשך.

יחס המוקד

יחס המוקד הוא היחס בין אורך המוקד לקוטר העדשה. לדוגמה, טלסקופ שאורך המוקד שלו 1000 מ"מ וקוטר המראה הוא 200 מ"מ יהיה בעל יחס מוקד של 5. יחס המוקד מסומן באות F. ולכן, הטלסקופ שבדוגמה יהיה בעל יחס מוקד F/5.

יחס המוקד משפיע על שדה הראיה וכן על מהירות הצילום. ככל שיחס המוקד קטן יותר, הטלסקופ יהיה "מהיר" יותר לצילום. ההבדל במהירות שבה נצלם את אותו אובייקט כדי לקבל את אותו מספר פוטונים על אותו שטח של הגלאי יהיה היחס בין אורכי המוקד בריבוע. כך, טלסקופ שיחס המוקד שלו F/5 יהיה מהיר פי 4 מטלסקופ שיחס המוקד של F/10 (למעט צילום כוכבים, אין למהירות הצילום כל קשר לקוטר הטלסקופ אלא רק ליחס המוקד!).

מקובל לראות בטלסקופים שיחס המוקד שלהם קטן מ- F/6 טלסקופים מהירים. בדרך כלל, יחסי מוקד ארוכים נפוצים בטלסקופים קטדיופטריים.

בעיקרון, יש לתכנן על מה אנו עומדים לצפות. טלסקופים מגיעים עם אורכי מוקד שונים שהכלל העיקרי הוא היחס בין אורך המוקד לקוטר הטלסקופ (יחס המוקד או "מהירות).

יחס מוקד קטן מיועד לתצפיות בשדה רחב או לצילום אסטרונומי כיוון שיחס המוקד הקטן מקטין את משך החשיפה הדרוש. יחס מוקד קצר לעומת זאת יסבול מעוות כרומטי (בטלסקופ עדשות) או מרגישות לקולימציה (טלסקופ מראות). הם ישמשו היטב בתצפיות לגרמי שמים עמוקים ממקומות חשוכים.

יחס מוקד ארוך מיועד לתצפיות הדורשות איכות אופטית גבוהה יותר – תצפיות בכוכבי לכת וירח, תצפיות בכוכבים כפולים וכדומה. בשימוש באותה עינית שדה הראיה המתקבל קטן יותר והתמונה חשוכה (קונטרסטית) יותר. לכם הם מתאימים גם לצפייה מתוך עיר מוארת. חסרונם – מעט חשוכים ובמקרה של טלסקופים שוברי אור או מחזירי אור – גודל פיזי גדול ומסורבל.

שדה הראייה

שדה הראייה הוא הקטע הזוויתי של השמים הנראה באמצעות הטלסקופ, או בעינית או שדה הצילום המתקבל. עבור שני סוגי טלסקופים נתונים, בשימוש באותם אמצעי קלט (עינית או מצלמה) שדה הראיה תלוי באורך המוקד של הטלסקופ ובעינית. שדה הראיה האמיתי של הטלסקופ נקבע על ידי חלוקת שדה הראיה הנראה של העינית בהגדלה המתקבלת באותה עינית. לדוגמה-

טלסקופ שאורך המוקד שלו 1000 מ"מ

עינית באורך מוקד 5 מ"מ ושדה ראיה נראה של 60 מעלות

ההגדלה המתקבלת עם אותה עינית היא 1000:5=20

שדה הראיה המתקבל באותה עינית יהיה 60:20=3 שהוא נמדד במעלות קשת.

לשדה הראיה משמעות אחרת בצילום והיא מהו גודלה של דמות בעלת גודל זוויתי מסוים על מישור המוקד? נתון זה חשוב בעיקר בצילום. נתון זה תלוי אך ורק באורך המוקד של הטלסקופ

גודל הדמות במילימטר המתקבל במישור המוקד של מעלת קשת אחת של שמים יהיה:

F/57.3

כאשר f הוא אורך המוקד של הטלסקופ במילימטרים (החלוקה ב-57.3 נועדה להמיר את התוצאה מרדיאנים למעלות).

לדומה, עבור טלסקופ שאורך המוקד שלו 1000 מ"מ, כל מעלת קשת בשמים תיצור דמות מדומה בגודל של 17.5 מ"מ במישור המוקד (1000/57.3).

ההגדלה

ההגדלה של טלסקופ נקבעת משתני פרמטרים:

אורך המוקד של הטלסקופ

אורך המוקד של העינית

ההגדלה היא חלוקה של אורך המוקד של הטלסקופ באורך המוקד של העינית. כך, לדוגמה, טלסקופ באורך מוקד של 1000 מ"מ ועינית של 5 מ"מ יתנו הגדלה של 20. ההגדלה היא למעשה הגדלה של זווית הראיה. המשמעות של הגדלה גדולה יותר היא שאנו רואים את העצם לו היה קרוב יותר במידת ההגדלה. כך, למשל, הגדלה x20 השפעתה שווה לכך שהיינו מביטים בעצם ממרחק קטן פי 20 מהמרחק שבו אנו צופים. חשוב לזכור שיש סף עליון להגדלה שאפשר להגיע בטלסקופ והיא תלויה בכושר ההפרדה.

כושר ההפרדה

כושר הפרדה של טלסקופ הוא זווית הראיה הקטנה ביותר שהטלסקופ יכול להפריד. מלים אחרות, מהי זווית הראיה הקטנה ביותר בין שני עצמים, שהטלסקופ יראה אותן כשני עצמים נפרדים. אם אנו מניחים ששני העצמים הם באותה בהירות ושניהם באותם מאפיינים גיאומטריים (נניח שני כוכבים זהים), זווית הראיה תלויה בשני פרמטרים:

קוטר האלמנט האופטי הראשי

אורך הגל הנפלט מהגוף

בהנחה שהאיכות האופטית של המכשיר היא מושלמת, וכי אנו צופים בכל אורכי הגל הנראה, זווית הראיה הקטנה ביותר שאפשר לצפות בטלסקופ בעל קוטר נתון היא:

4.7/a

כאשר a מבטא את קוטר הטלסקופ באינצ'ים. הקבוע 4.7 הוא עבור מחצית הספקטרום של אורכי הגל בתחום הנראה (צהוב). מגבלה זו של זווית ראיה מינימלית שאפשר לצפות בה קרויה – מגבלת ההתאבכות והיא נובעת מהתנהגות מעבר קרני אור באורך גל מסוים בסדק שקוטרו נתון. מגבלת ההתאבכות קובעת את הסף של ההגדלה המרבית האפשרית בטלסקופ בעל קוטר נתון והיא ההגדלה האפקטיבית המרבית של הטלסקופ.

הכן (החצובה)

פירוט סוגי חצובות http://www.cosmos.co.il/wfile/mount_menu.htm

האיכות המכנית של החצובה לא פחות חשובה מאיכותו האופטית של הטלסקופ. טלסקופ מעולה המוצב על חצובה רעועה ירקוד וירעד לכל משב רוח קל וכל נגיעה תרעיד אותו. אין כל הנאה בתצפית בטלסקופ, טוב ככל שיהיה, אם החצובה שלו רעועה. לכן, יש לוודא שהחצובה המגיעה עם הטלסקופ היא יציבה, מסיבית ומיועדת לשאת טלסקופים מסדר הגודל שאם מבקשים לרכוש. הנושא קריטי כאשר מדובר בטלסקופים גדולים, קרי – במפתחים של "4.5 ויותר.

החצובה צריכה להיות יציבה ונוחה לתפעול. מרבית הטלסקופים הבסיסיים בקוטר של 60 מ"מ עד 90 מ"מ מגיעים עם כנים פשוטים, שבדרך כלל מתאימים לתצפיות בסיסיות. רצוי לזכור שכנים מסיביים מאוד, למרות יעילותם, מייקרים את הטלסקופ ובמרבית המקרים לא כדאי להשקיע בכן מסיבי וכבד הכולל משקולות אם רוכשים טלסקופ פשוט המיועד לילדים שכל מטרתו תצפית בירח ובכוכבי הלכת ובעיקר בתצפיות נוף, אלא אם מדובר בצילום. כמובן שיש להקפיד שהכן לא יהיה רעוע כיוון שאז תיגזל כל חווית התצפית.

יש שני סוגים של חצובות :

אלט-אזימוטלית (אופקי)

משוונית

החצובה האלט-אזימוטלית, שמשמשת הן את הטלסקופים שוברי האור הפשוטים ביותר והן את הטלסקופים המקדמים ביותר, מושתתת על מערכת צירים שמקבילה ומאונכת לאופק. ממש כמו בחצובה של מצלמה. חצובות אלה מתאימות לטלסקופים קטנים וכן לתצפיות נוף. בטלסקופים מתקדמים מצויה מערכת ממוחשבת, עם שני מנועים, שמזיזה את הטלסקופ באופן רציף, כך שתנועתו תפצה על תנועת כדור הארץ ותעקוב אחר גרמי השמים. תכונה שהיא קריטית הן כאשר כמה אנשים מבקשים לצפות בגרם שמים, או בעת תצפית בהגדלה גבוהה או בעת צילום.

יש להקפיד שלחצובה תהיה יכולת של תזוזה עדינה בלפחות ציר אחד.

חצובות כאלה, אם הן מסיביות ויציבות, עשויות להתאים גם לטלסקופים גדולים.

יש כמה סוגים :

AZ2 – בדרך כלל מתאימה לטלסקופים של 60 או 70 מ"מ

AZ3 – מתאימה לטלסקופים עד 120 או 130 מ"מ

AZ4 – מתאימה לטלסקופים עד 150 מ"מ

חצובות משווניות (חצובות גרמניות)

ראשית, אין קשר בין שמן של חצובות אלה – חצובה גרמנית – למקום ייצורן!!! הם יכולות להיות מיוצרות בכל מקום על גבי כדור הארץ ועדיין הן תקראנה כך. אלה הן חצובות שאחד מהצירים שלהן מקביל לציר סיבוב כדור הארץ. על ידי סיבוב ציר אחד, באופן ידני, או התקנת מנוע, אפשר לעקוב אחר גדם השמים המבוקש. החצובות המשווניות המגיעות עם טלסקופים קטנים קרויות חצובות משווניות וסימן ההיכר שלהן היא המשקולת המאזנת את הטלסקופ. כאשר רוכשים חצובה משוונית חשוב מאוד לבדוק שהיא מתאימה לטלסקופ אותו אתם רוכשים וכי איכותה המכנית כזו שאין חופש בצירים. בדרך כלל יש כמה רמות של חצובות משווניות נפוצות :

EQ2 – מיועדות בדרך כלל לטלסקופים עד קוטר 90 מ"מ. בדרך כלל מיותר לרכוש חצובות כאלה עבור טלסקופים קטנים כיוון שהשימוש המתחייב במשקולות מקשה על השימוש בחצובה.

EQ3 – מיועדות לטלסקופים עד קוטר "6. יש חברות המשתמשות בחצובות אלה גם עבור טלסקופים גדולים מ- "6 אך הן עשויות להיות בלתי יציבות. בדרך כלל אפשר לחבר להן מנוע עקיבה אחד גרמי שמים אך הן בדר כלל לא מתאימות לצילומים ממושכים של גרמי שמים.

EQ5- חצובות מסיביות (המקבילות לה הן חצובת Messier של Bresser וחצובת LXD75 של Meade) – אלה חצובות מסיביות המותאמות לנשיאת טלסקופים עד קוטר "10. ישנן חצובות שהן שיפור של חצובת EQ5 שהן מטיפוס HEQ5 לדוגמה – חצובת Sirius של חברת Orion.

EQ6 – חצובות מסיביות במיוחד, נועדו אף הן לנשיאת טלסקופים עד קוטר "12. לדוגמה – חצובת Atlas של חברת Orion ו- EQ6 של SkyWatcher.

כמובן שאפשר (ואפילו רצוי) להשתמש בחצובה הגדולה ביותר האפשרית במיוחד כאשר מדובר בצילום ממושך של גרמי שמים. אין כל מניעה לשימוש בחצובת EQ6 גם עם שובר אור קטן כאשר אנו מצלמים. בזמן צילום יציבות החצובה, איכותה המכנית ודיוק גלגלי השיניים של מערכת ההנעה (אם יש כזאת), היא ההבדל בין צילום מוצלח לניסיון צילום כושל! יש לבדוק שהטלסקופ שברשותכם יושב על החצובה באופן כשה, שלאחר איפוס המשקולת ואיזונו, הטלסקופ לא יזוז גם אם צירי החצובה פתוחים ולא נעולים.

חשוב!

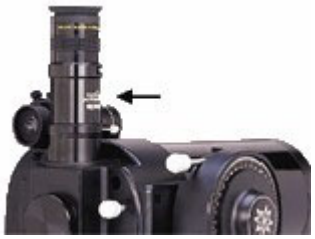
חצובות משוניות הן חצובות מסיביות. המבנה המיוחד שלהן מחייב שימוש במשקולות כדי לאזן את הטלסקופ. החצובות עם המשקולות שוקלות לא מעט ולכן יש לחשוב פעמיים לפני שרוכשים טלסקופ קטן (עד 100 מ"מ) עם חצובה משוונית, כיוון שהחצובה משלשת ומרבעת את משקל הטלסקופ!!

הכן הדובסוני – זהו סוג של מערכת אלט-אזימוטלית מינימליסטית, שעיקרה – מערכת פשוטה להפעלה, קלה לכיוון והיא מיועדת לשימוש בטלסקופים ניוטוניים בעלי יחס מוקד קצר. הטלסקופים הדובסוניים פופולריים מאוד כיוון שמחירם כולל בעיקר את המערכת האופטית ללא הוצא עודפת על כנן משוכלל או מערכת ממוחשבת (אם כי יש גם מערכות הנעה נפרשות או ממוחשבות עבור טלסקופים דובסוניים). מגוון הטלסקופים הדובסוניים נע בין 76 מ"מ למטר!

סוגי עיניות

פירוט סוגי עיניות: http://www.cosmos.co.il/wfile/eyepiece_menu.htm

האביזר החשוב ביותר והראשון שבו אנו נתקלים בבואנו להוסיף או לשדרג את הטלסקופ הוא העינית. העינית קובעת את ההגדלה ואת שדה הראייה עבור טלסקופ נתון. ככל שאורך המוקד של העינית קטן יותר, ההגדלה שלה תהיה גדולה יותר וככל ששדה הראיה שלה גדול יותר, אז שדה הראייה הנראה יהיה גדול יותר. בדרך כלל, טלסקופים מסופקים עם עינית אחת או שתיים לכל היותר. בדרך כלל החובבים מבקשים להרחיב את מלאי העיניות שברשותם כדי לקבל טווח רחב יותר של הגדלות ואו שדות ראייה. ישנן כמה סוגי עיניות בשוק והן נבדלות (למעט אורך המוקד שלהן, הקובע את ההגדלה) בעיקר בשדה הראייה שהן מספקות. העיניות בעלות שדה הראיה הקטן ביותר הן בעלות שדה ראייה של 45 מעלות (שדה הראייה הנראה מתקבל מחילוק שדה הראייה של העינית בהגדלה שהיא מספקת). עיניות סופר פלוסל מעניקות שדה ראייה של 52 מעלות, עיניות שדה רחב בדרך כלל 70 מעלות ושדה אולטרה-רחב, שדה של 82 מעלות או 100 מעלות. כמובן שככל שדה הראייה גדול יותר, מחיר העינית יהיה גבוה יותר.



תפקיד העיניות וחשיבותן דומה לתפקיד הרמקולים במערכת שמע. מערכת השמע הטובה ביותר שתצויד ברמקול עלוב, תשמע גרוע. הוא הדין בעיניות. העיניות קובעות גם את ההגדלה של הטלסקופ ואת שדה הראייה שלו. ההגדלה של טלסקופ נקבעת על ידי חלוקה של אורך המוקד של הטלסקופ (שהוא נתון קבוע) באורך המוקד של העינית. כך, לדוגמה, טלסקופ בקוטר 60 מ"מ שאורך המוקד שלו 700 מ"מ, יתן הגדלה של x35 בשימוש עם עינית שאורך המוקד שלה 20 מ"מ (אורך המוקד של העינית תמיד מצוין עליה). אם נשתמש בעינית של 5 מ"מ, נקבל הגדלה של x140. למעשה, חישוב ההגדלה אינו קשור כלל לקוטר הטלסקופ! חישוב זה נכון לכל טלסקופ שאורך המוקד שלו 700 מ"מ. מכאן גם נובע חוסר הרלוונטיות בשאלה החוזרת ונשנית – איזו הגדלה יש לטלסקופ? מלבד העובדה כי ההגדלה האפטיבית ממילא מוגבלת, הרי באופן תיאורטי (ולצערנו גם באופן מעשי מאוד) שילוב של טלסקופ קטן בקוטר 60 מ"מ עם אורך מוקד 700 מ"מ ועינית באיכות ירודה באורך מוקד 1 מ"מ יביא להגדלה של x700!!! לכאורה – הגדלה יפה, אך איכות הדמות החשוכה והמטושטשת שתתקבל, אם בכלל, זהו סיפור אחר.

יש עיניות שהן מכפילות. למשל, עינית מכפילה x2 מאפשרת, בשילוב עם עינית אחרת, הכפלה של ההגדלה שמתקבלת עם אותה עינית ללא המכפיל. שוב, טלסקופים רבים נמכרים עם מכפילים כדי להגיע להגדלות פנטסטיות, אך צריך לזכור לבצע שימוש מושכל במכפילים ולא לעבור את ההגדלה האפקטיבית.

קוטר העיניות ואיכותן

מחירה של עינית איכותית עשוי להגיע גם לאלפי שקלים ומובן שאין טעם לרכוש עינית שמחירה כפול ומכופל ממחיר הטלסקופ הבסיסי שלנו. העיניות מגיעות בשלושה קטרים סטנדרטיים, שהם הקטרים שמתאימים לטלסקופ:

קוטר נוסף הוא "0.965 (0.965 אינטש – כ-24.5 מ"מ) המשמש בדרך כלל טלסקופים המיועדים לשוק הצעצועים.

העיניות בקוטר "2 הן, בדרך כלל, איכותיות יותר ובעלות שדה גדול יותר מהעיניות בקוטר 31 מ"מ, אם כי כל יצרניות הטלסקופים המכובדות מייצרות עיניות איכותיות בקוטר הקטן שהוא הקוטר הסטנדרטי. כאמור, גם שדה הראייה שמעניקה העינית הוא קריטריון חשוב. בדרך כלל (אך לא תמיד) ככל שמספר

העדשות מהן בנויה העינית גדול יותר, שדה הראייה שלה יהיה גדול יותר. כך, בשימוש בשתי עיניות שונות בעלות אותו אורך מוקד ושדה ראייה שונה, ההבדל בין המראה הוא כבין שמים וארץ. מרבית הטלסקופים הקטנים מסופקים עם סט של עיניות וחלקם גם עם מכפילים. דווקא הטלסקופים הגדולים מסופקים עם עינית אחת (בדרך כלל עינית של 31 מ"מ קוטר, בעלת אורך מוקד של 26 מ"מ). כך, באופן פרדוקסלי לכאורה, הטלסקופים הגדולים והאיכותיים, מגיעים עם הגדלות קטנות, שעל פי רוב אינן גדולות מפי x100 .

סוג הטלסקופ

טלסקופים הם מכשירים שתפקידם לרכז אור ולהביאו אל עינו של הצופה או אל עדשת המצלמה. קיימים שלושה סוגים עיקריים של טלסקופים:

שוברי אור	מחזירי אור	קטדיופטריים

טלסקופים שוברי אור

טלקופים א-כרומטיים

טלסקופים שוברי האור מבוססים על עיקרון שבירת האור העובר מבעד לעדשה ראשית (עדשת העצם) המצויה בקדמת הטלסקופ. מרבית הטלסקופים למתחילים בקטרים של 50 מ"מ ו- 60 מ"מ הם שוברי אור. אולם, בקטרים גדולים יותר הם מתייקרים באופן משמעותי. סוג זה של טלסקופים נחשב לאיכותי ביותר מבחינת חדות התמונה שמתקבלת אך עלות הייצור שלהם גבוהה ולכן יחסית לסוגים האחרים הם יקרים. מלבד המחיר, חסרונם הוא בצבע שמתקבל בשולי הגופים בהם צופים, כתוצאה משבירת האור בעדשה. עיוות זה קרוי – סטייה כרומטית. הדרך לתקן את הסטייה הכרומטית היא לייצר את העדשה הראשית משתי עדשות, כשהעדשה השנייה מתקנת את שבירת האור. סוג זה של טלסקופים קרוי – טלסקופים א-כרומטיים, אולם מערכת זו אינה מתקנת לחלוטין את הסטייה הכרומטית.

ככל שיחס המוקד של הטלסקופ הא-כרומטי קטן יותר (אורך מוקד קצר יותר ביחס לקוטר העדשה), הסטייה הכרומטית תבלוט. השפעת הסטייה הכרומטית תבלוט בתצפיות על כוכבי לכת וכוכבים בהירים. אם רוכשים אחד האור תקטן, אך במקביל תפחת הסטייה הכרומטית. במקרה של צפייה בכוכבי הלכת הבהירים או הירח, כאשר מדובר בטלסקופים אכרומטיים בקוטר גדול, של 100 מ"מ ויותר, אפשר לוותר מעט על כניסת אור לטובת איכות הצפייה.

שיפור נוסף במערכות א-כרומטיות הוא מערכת מופרדת אוויר. במערכת זו בין שתי העדשות יש מרווח אוויר המתנהג הסטייה הכרומטית.

טלסקופים אפו-כרומטיים

כדי לתקן באופן כמעט מושלם את הסטייה הכרומטית קיימים טלסקופים שקרויים אפוכרומטיים, והתיקון בהם נעשה באמצעות הוספת עדשות נוספת או שימוש בעדשות העשויות מזכוכיות מיוחדות, אך טלסקופים אלה יקרים יותר. כיום ישנן כמה שיטות להשגת תיקון כמעט מושלם של הסטייה הכרומטית על ידי שימוש בסוגי זכוכיות אקזוטיות כאשר העדשה הראשית מורכבת משתי עדשות בלבד. טלסקופים כאלה קרויים טלסקופים סמי-אפוכרומט או ED והם מיוצרים ומשווקים על ידי חברות התמחות בתכנון המבנה האופטי שלהם, דוגמת Williap-Optics המתמחה בייצור טלסקופים אפוכרומטיים לאסטרונומיה ולצפרות. טלסקופים אפוכרומטיים שבהם התיקון נעשה על ידי 3 עדשות קרויים אפוכרומטיים טריפלטים. הקושי בליטוש עדשות אלה הופך אותן ליקרות ולכן הטלסקופים האפוכרומטיים יקרים יותר מהטלסקופים הא-כרומטיים. חשוב לציין, כי גם בטלסקופים הקטנים, המערכת האכרומטית קריטית לתצפית יעילה ויש לוודא שהטלסקופ הוא אכרומט.

טלסקופים שוברי אור קטנים מיועדים בעיקר למתחילים. גם בטלסקופ בקוטר 60 מ"מ אפשר לראות היטב את מכתשי הירח והרים על פניו, את טבעותיו של שבתאי, ירחי וענני צדק, כוכבים כפולים וצבירים כוכבים. בתנאים אופטימליים אפשר להבחין גם בגלקסיות ובערפיליות. יתרונם של הטלסקופים האלה, שמגיעים בדרך כלל עם אורך מוקד גדול, יחסית, הוא באזורים עירוניים מוארים.

טלסקופים מחזירי אור

סוג זה של טלסקופים הומצא לראשונה בידי אייזיק ניוטון וקרוי על שמו – טלסקופ ניוטוני. העיקרון מבוסס על החזרת האור ממראה ראשית קעורה, במקום שבירה בעדשות. המראה ממוקמת בצד האחורי של הטלסקופ והאור מוחזר אל קדמת הטלסקופ, שם הוא מוטה הצידה בעזרת מראה משנית, קטנה, והצופה מביט מבעד לעינית שממוקמת בניצב לטלסקופ, בקדמתו. בטלסקופ המראות נעלמת בעיית הצבע אך יש בעיות אחרות: המראה המשנית שתפקידה להטות את האור הצידה "מפריעה" לקרני האור (היא מצויה בין פתח הטלסקופ למראה הראשית). מסיבה זו ומסיבות אחרות, איכות הדמות המתקבלת בטלסקופים מסוג זה נופלת בחדותה מאיכות של דמות שמתקבלת בטלסקופ עדשות בקוטר דומה. מאידך, עלות הייצור של טלסקופ מראות זולה משמעותית מטלסקופ עדשות, והקוטר הגדול של טלסקופ שאפשר לרכוש בעלות זולה, יחסית, "מפצה" על איכות התמונה בעזרת איסוף אור גדול יותר. מסיבה זו, בקטרים שבין 114 מ"מ ומעלה (בקטרים קטנים יותר ההפרעה של המראה המשנית היא קריטית ביותר) טלסקופים אלה זולים משמעותית מטלסקופי עדשות בקוטר מקביל, וסיבה זו מהווה שיקול חשוב ברכישת הטלסקופ.

כאשר רוכשים טלסקופים מחזירי אור יש לבדוק אם המראה היא פרבולית. מראות כדוריות יוצרות בשולי שדה הראייה אפקט הקרוי – סטייה כדורית.

קולימציה

טלסקופים ניוטוניים דורשים תחזוקה שתכליתה כיול המערכת האופטית (קולימציה). ככל שיחס המוקד קטן יותר, הרגישות לקולימציה גדלה.תהליך זה פשוט ואינו מסובך ובטלסקופים בקטרים גדולים כדאי אפילו להצטייד בקולימטור הפועל על עיקרון כיול באמצעות קרן לייזר. עדיין, יש לזכור שטלסקופים ניוטוניים גדולים מעניקים חווית צפייה טובה מאוד כל זאת בתנאי ששומרים על כיול המערכת האופטית.

טלסקופים קטדיופרים

אלה טלסקופים שמשלבים מערכת של עדשות ומראות. האור עובר מבעד לעדשה המצויה בקדמת הטלסקופ, מגיע אל מראה ראשית המצויה בצדו האחורי של המחזיר, מוחזרת שוב אל קדמת המכשיר למראה משנית ומשם מוחזרת שוב אל אחורי המכשיר, מבעד לחור שמצוי במרכז המראה הראשית אל העינית. בשיטה זו, בה האור "מטייל" הלוך ושוב בתוך הטלסקופ, נחסכים עד 75% מאורכו של הטלסקופ. כך, מתאפשרת בניית טלסקופ באורך מוקד של 2 מטר בצינור שאורכו לא עולה על 60 ס"מ או 70 ס"מ. מסיבה זו, הקומפקטיות, הפכו הטלסקופים הקטדיופטריים לפופולריים מאוד בקרב האסטרונומים. גודלם הקטן, יחסית, גם אפשר להתקין אותם בכנים חסכוניים ויציבים, ונוחים לשימוש מאשר הכנים שמשמשים בדרך כלל את הטלסקופים הניוטוניים ושוברי האור. החסרון היחיד הוא בעלותם, כיוון שטלסקופים אלה מגיעים, בדרך כלל, בשילוב עם מערכת שכוללת מנוע, מחשב וכדומה.

קיימים מספר סוגים של טלסקופים קטדיופטריים:

שמידט-קסיגריין - בהם התיקון נעשה בידי עדשה מתקנת בעלת חתך מסוים המצויה בקדמת הטלסקופ.

מקסוטוב- קסיגריין - בהם התיקון נעשה בעדשה קעורה המצויה בקדמת הטלסקופ. טלסקופים מסדרת ETX מסוג זה הם בעלי איכות אופטית חדה מאוד והן מתחרים באיכותם האופטית גם בטלסקופים שוברי האור האיכותיים ביותר.

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA, SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

א-פלנטיים - טלסקופים בעלי מערכת אופטית מיוחדת שמיועדת לבל עיוותים אופטיים שאופיינים למחזירי אור או קטדיופטריים מטיפוס שמידט-קסיגריין. סוג אחד של טלסקופים הוא ריצ'י-קרטיין, שהדוגמה המפורסמת ביותר שלו מצויה בטלסקופ החלל ע"ש האבל. בטלסקופים אלה יש אלמנט אופטי בעל חתך היפרבולי. קיימת גרסה נוספת של מבנה אופטי א-פלנטי שהוא מטיפוס ACF(Advanced Coma Free) המצוי בטלסקופים מסדרות LX-ACF של Meade שגם בהם יש אלמנט היפרבולי (המראה המשנית) שאף הוא מביא לתוצאה של דמות ללא הפרעות קומה בשולי השדה.

בטלסקופים קטדיופטריים יש עיוות מסוים בשולי השדה הנגרם כתוצאה מכך שאלומת האור המגיעה מהעדשה המתקנת גדול יותר מקוטר המראה. התיקון נעשה על ידי ייצור מראה ראשית הגדולה בקוטרה מהעדשה המתקנת. תיקון זה נעשה רק במערכות האופטיות הקטדיופטריות מטיפוס LX של Meade בהן קוטר המראה הראשית גדול ב 0.25" מקוטר העדשה המתקנת ובכך מאפשר דמות אחידת בהירות לכל רוחב השדה.

קולימציה

גם טלסקופים מסוג שמידט-קסיגריין דורשים קולימציה מדי פעם, כאשר התהליך פשוט מאוד ואינו מסובך.

הציוד ההקפי

כיום, במאה ה- 21 הפך הציוד ההיקפי לחלק בלתי נ פרד מהטלסקופ עצמו. בימים לא רחוקים, טלסקופ מצויד במנוע היה בבחינת מותרות, וחובבי האסטרונומיה (ובכללם כותבי שורות אלה) ראו בטלסקופ בקוטר 60 מ"מ את פסגת מאווייהם. כיום, אפשר למצוא גם טלסקופים קטנים, בקוטר 60 מ"מ, שמצוידים במחשב.

מהו המחשב (הטלסקופ הרובוטי)?

המחשב הוא התקן שמותקן בדרך כלל בכן, הוא מאפשר לכוון את הטלסקופ לכל גרם שמים באופן אוטומטי. אפשר לשלוט על הטלסקופ הן באמצעות שלט היד המסופק עם הטלסקופ, הן באמצעות מחשב PC והן באמצעות רשת האינטרנט. בטלסקופים קטנים המחשב אינו מניע את הטלסקופ אלא רק מנחה את הצופה היכן גרם השמים המבוקש (בשיטת "קר – חם"). ברוב הטלסקופים המחשב מביא את הטלסקופ אל גרם השמים המבוקש בלחיצת כפתור. כל מה שנדרש מהצופה הוא להזין את המיקום שלו (ישראל – חיפה, ירושלים או תל-אביב), את התאריך והשעה. הטלסקופ יעשה כבר את השאר. יש טלסקופים שמותקן בהם GPS שמאפשר לדלג גם על השלב הזה, חצובה חכמה שמפצה על שגיאות פילוס וכדומה. המערכת הממוחשבת מכילה לעתים עד מאות אלפי גרמי שמים בזיכרון וביניהם לווינים מסחריים, והיא מסוגלת להינעל על לווין ולעקוב אחריו. בדרך כלל, מערכת כזו מאפשרת גם חיבור למחשב ואז יכול הצופה לראות על מפת השמים, המופיעה על המרקע, את הנקודה המדויקת אליה מכוון הטלסקופ. כיום, מחירם של טלסקופים כאלה שווה לכל כיס ואפשר למצוא לצד סדרת ETX ו-DS הממוחשבת של Meade גם חצובות ממוחשבות המאפשרות חיבור לטלסקופים קטנים.

על מה יש להקפיד ברכישת חצובה ממוחשבת?

ראשית היותה של חצובה ממוחשבת אינה תחליף להיותה יציבה!

חצובה ממוחשבת המושתתת על כן אלט-אזימוטלי (כן זרוע אחת ואף כן מזלג) אינה מיועדת לצילומים בני חשיפות ארוכות! אמנם, אפשר להתאים את התמונות שקיבלנו באמצעים דיגיטליים ולקן את העיוותים (לא תמיד) אך הם בדרך כלל ידרשו התאמה של הטלסקופ למערכת משוונית (הוספת Wedge) לטלסקופ עם מעמד מזלג. טלסקופים ממוחשבים עם חצובת זרוע קשה עד בלתי אפשרי להפוך לטלסקופ משווני המיועד לצילומים בני חשיפות ארוכות!

דיוק מכני – חצובות ממוחשבות נבדלות באיכותן המיכנית (דיוק עקיבה, דיוק באיכון המכשיר, האפשרות לתכנת אותן, לשלוט עליהן על ידי מחשב חיצוני וכדומה). בדרך כלל, חצובות זולות לא כוללות אפשרויות רבות.

צילום

ואם לא די בכך, חברת Meade האמריקאית שהביאה לעולם את בשורת הרובוטיקה גם לטלסקופים הקטנים ביותר, החלה לשווק את הטלסקופים עם מצלמות "חכמות" מסדרת DSI (Deep Sky Imager): המצלמות מצלמות את גרמי השמים, ננעלות עליהן במידה שאם מנוע הטלסקופ לא כויל מספיק טוב למעקב אחר גרם השמים, המצלמה תשמור אל גרם השמים במרכז התמונה! המצלמה תצלם תמונות רבות לפי דרישת הצופה, תסנן רק את הטובות ביניהן, תדביק אותן האחת על השניה (לקבלת יחס אות לרעש טוב יותר) והתוצאה משתווה לתמונות שהתקבלו, רק לפני עשור או שניים, בטלסקופים הגדולים ביותר. (מצלמה זו זכתה בפרס היוקרתי של המגזין Popular Mechanics לשנת 2004). כיום, אפשר לחבר מתאמים המאפשרים לחבר כל מצלמה הקיימת בשוק כמעט לכל טלסקופ ובכך להפוך את הטלסקופ לעדשה רבת עצמה המיועדת לצילומי אסטרונומיה, נוף וצפרות. כיום, אפשר להשתמש במצלמות הדיגיטליות הקונבנציונליות (ניקון, קאנון וכדומה, הקרויות DSLR) שלהן שבב CCD והן יכולות לצלם גם צילומים אסטרונומיים, איכותיים ביותר, ללא שום שינוי במבנה המצלמה וללא כל צורך בהתאמה מיוחדת למעט מחבר בין המצלמה לטלסקופ. חסרונן של מצלמות אלה שהן אינן מקוררות ולכן רמת הרעש התרמי בתמונות יהיה גבוה וכן שבמרביתן קיים מסנן החוסם את תחום האדום הרחוק ואת התת-אדום. תחום זה אולי אינו חשבו לצילומי משפחה ונוף, אך הוא חשוב מאין כמוהו בצילומים אסטרונומיים. הפתרון הוא במצלמות מקוררות המיועדות לצילום אסטרונומי.

לרשות החובבים קיים מאגר גדול מאוד של מצלמות מקוררות, החל במצלמות הזולות יחסית מסדרת DSI של Meade או של Orion וכלה במצלמות המקצועיות של חברות כמו SBIG או QSI. אלה מצלמות שמיועדות הן לצילום ב"מכה אחת" בצבע (כלומר, בחשיפה אחת מתקבלת תמונה צבעונית, כמו במצלמה קונבנציונלית), או מצלמות "שחור לבן", שמיועדות לצילום באמצעות מסננים, לדוגמה מסנני RGB שהחיבור ביניהם מביא לתמונת צבע, או מסננים אקזוטיים יותר המעבירים רק אורכי גל מסוימים. מצלמות אלה מקוררות (כדי להפחית רעש תרמי) יעילותן הקוונטית גבוהה והתוצרת שהן מפיקות מקצועית לחלוטין.

חשוב לזכור

גם בצילום הנעזר במצלמות היקרות ביותר, יש חשיבות קריטית לאיכות המערכת האופטית ולא פחות חשוב – לאיכות המכנית של החצובה. כאשר בוחרים חצובה למערכת צילום יש להפקיד שהיא תוכל לשאת כפליים ממשקל הטלסקופ הראשי (כיוון שיש להוסיף מצלמה, טלסקופ מעקב ומצלמת מעקב). לכן חצובות משווניות המיועדות לצילום חייבות להיות יציבות ושתוכלנה לשאת את העומס. כמו כן, יש לוודא שבחצובה יש אפשרות לשליטה חיצונית על ידי מחשב או מצלמת מעקב.

טלסקופים בהם יש שימוש במעמד מזלג מתוכננים כך שיוכלו לשאת את הציוד העודף.

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

משקפות

לקריאה משלימה: http://www.cosmos.co.il/wfile/land_menu.htm

משקפות הן כלי יעיל ביותר ללימוד של קבוצות הכוכבים ולסריקה של גרמי השמים. גם במשקפת שדה אפשר לראות צבירים, ערפיליות ואף גלקסיות. חולשתן היא ההגדלה הקטנה, יחסית, שלהן, שלא מאפשרת לראות פרטים בגרמי השמים השונים, בייחוד בכוכבי הלכת ובירח. להלן כמה כללים שיש לזכור כאשר רוכשים משקפת לצורך צפייה בכוכבים:

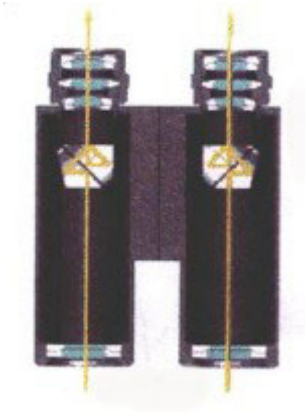
קוטר המשקפת – רצוי לבחור משקפת בעלת קוטר של 50 מ"מ ומעלה. מאידך, יש לזכור כי משקפת גדולה שוקלת יותר ומעיקה על הידיים ולכן מצריכה שימוש בחצובה.

ההגדלה - ככל שהיחס בין קוטר המשקפת וההגדלה גדול יותר, הבהירות של התמונה גדולה יותר. היחס הגדול ביותר הוא 7 ולא בכדי; זהו קוטר אלומת האור היוצא מהמשקפת ביחס כזה וזהו גם הקוטר המרבי שאליו מגיע קוטר האישון בחשכה. משקפות מצוינות בשני מספרים, לדוגמה, 10x50. הווה אומר – הגדלה של 10 וקוטר עדשה 50 מ"מ. במשקפת כזו היחס הוא 5.

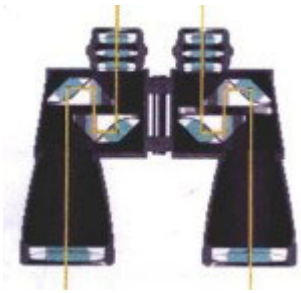
גודל שדה הראייה – ככל ששדה הראייה גדול יותר, הדמות תהיה פנורמית יותר. עשויות להיות 2 משקפות בעלות הגדלה זהה ושדה ראייה שונה. רצוי לבחור במשקפת עם שדה הראייה הגדול ביותר. גודל שדה הראייה מצוין בדרך כלל במעלות וכן בגודל הדמות המרבית שתראה ממרחק מסוים - במטרים או ברגל (רגל = 0.33 מטר) – והמרחק מטרים או יארדים (יארד = 0.9 מטר), בהתאמה. לדוגמה, אם על המשקפת רשם 120/1000 פירוש הדבר שאם מביטים למרחק של 1000 מטר, רוחב הדמות שתראה במרחק זה תהיה 120 מטר. ככל שרוחב הדמות שתראה ממרחק נתון גדולה יותר, כך שדה הראיה גדול יותר.

השילוב של שדה הראייה וההגדלה נקבע לפי רצון הצופה. אם המשקפת משמשת לסריקה של שדות כוכבים, קבוצות כוכבים, ערפיליות וכדומה, מקובל להשתמש במשקפת שההגדלה שלה אינה עולה על 12, ושדה ראייה רחב. לאלה שרוצים משקפת חזקה יותר, מוצעות משקפות בהגדלות עד 25 ואפילו יותר, אך כדי לשמור על יחס בהירות סביר קוטרן של משקפות אלה גדול והן מצריכות שימוש בחצובה. הגדלים המקובלים הקלאסיים של משקפות אסטרונומיות הוא 7x50, 8x56, 9x63, 10x70 וכדומה, בכולן שולט היחס של 7 בין הקוטר להגדלה, אך כיום יש חובבים שמשתמשים במשקפות 16x50 ו- 15x70 לתצפיות ממוקדות יותר ואפילו במשקפות 20x100 או 25x100 אלא שהאחרונות כבדות ביותר ודורשות חצובות מסיביות.

סוג המשקפת – משקפות מגיעות בשתי תצורות:



גמנסרות גג



מנסרות פורו

מנסרות פורו – אלה משקפות השדה הקלאסיות.

מנסרות גג - אלה המשקפות בעלות הצורה ה"ישרה". מרבית המשקפות הגדולות (בקוטר של 56 מ"מ ומעלה) לצורכי אסטרונומיה הן בעלות מנסרות גג.

סוג המנסרות – מרבית משקפות השדה בשוק מבוססות על מנסרות מזכוכית שמכונה BK7. משקפות איכותיות יותר מבוססות על מנסרות העשויות מזכוכית שמכונה Bak-4. במשקפות אלה התמונה צלולה וברורה יותר ממשקפות BK7 אך הן בדרך כלל יקרות יותר.

איכות הציפוי – יש סוגים שונים של ציפויים בשוק. מספר הציפויים, איכותם משפיע על סוג המשקפת. ציפוי טוב עשוי להגדיל בכ- 15% את כושר העברת האור שמתקבל במשקפת על ידי מניעת החזרתו מהמשטחים האופטיים השונים. ישנן כמה דרגות של ציפוי. להלן ההגדרות המקובלות אם כי יש לבדוק אצל כל יצרן ויצרן את ההגדות שהוא מגדיר את ציפויי המשקפות שמיוצרות על-ידו:

Coated – כאשר חלק מהמשטחים האופטיים מצופים.

Fully Coated – כאשר כל מפגש זכוכית-אוויר מצופה.

Multy Coated – כאשר חלק מהמשטחים האופטיים מצופים בכמה שכבות של ציפויים אופטיים.

Fully Multy Coated - כאשר כל מפגש זכוכית-אוויר מצופה בכמה שכבות של ציפויים אופטיים.

BroadBand Coating – איכות הציפוי הגבוהה ביותר, מעניקה תמונה חדה יותר ואיכות צבע אמיתי משופרת.

יש עוד כמה סוגי ציפויים יחודיים לעדשות ולמנסרות, כגון

Phase coating, Silver Coating, Emerald Coating

וכדומה. מומלץ לבדוק את הנושא היטב בעת רכישת המשקפת.

סוג העדשות – משקפות הן בדרך כלל א-כרומטיות. כלומר, העדשה הקדמית שלהן מורכבת משתי עדשות שתפקידן לצמצם את העיוותים הכרומטיים. עיוותים אלה נגרמים בשל מעבר האור מבעד לעדשות ושבירתו, מה שגורם להופעת צבעים בשולי הדמות. עדשות א-כרומטיות מתקנות היטב את העיוות, אם כי גם כאן קיימות רמות שונות התלויות בסוג העדשות ואיכות הליטוש. יש משקפות שבהן העדשות הן אפוכרומטיות או סמי-אפוכרומטיות, בהן התכנון האופטי של העדשה הקדמית הוא כזה שתוספת עדשה או יצור העדשות מזכוכיות מיוחדות, מעלימה כמעט לחלוטין או לחלוטין את העיוות הכרומטי.

משקפות ED – אלה המשקפות האיכותיות ביותר כיוון שהעדשות בהן בנויות בצורה שמעלימה כמעט לחלוטין את העיוותים שנגרמים כתוצאה משבירת האור על ידי העדשות. יש משקפות ED שהן חצי-אפוכרומטיות (Semi-Apo) ויש שן אפוכרומטיות מלאות (Triplet Apo). משקפות אלה בדרך כלל יקרות יותר ממשקפות רגילות אך איכותן חשובה ביותר בעת צפייה בציפורים או בגרמי שמים. חברת William Optics מתמחה בייצור משקפות ED כמו גם משקפות של מותג קוסמוס.

משקל – משקל המשקפת הוא נתון חשוב מאין כמוהו. משקפת שתעיק על הצוואר תבטל את ההנאה שבצפייה. לכן, יש לבדוק את משקל המשקפת. מה יש להקפיד במשקפות גדולות:

האם קיימת אפשרות חיבור לחצובה? במקרה זה, חיבור לחצובה עשוי להקל מאוד את השימוש במשקפת ולא להכביד על היד.

מנשא מיוחד – קיימים מנשאים מיוחדים, הקרויים מנשאי רתמה, המעבירים את העומס לגב בצורה שהמשקפת לא תכביד.

מבנה המשקפת – משקפת עשויה מחומר קל, כמו סיבי פחמן או מגנזיום תהיה קלה הרבה יותר ביחס למשקפות אחרות מסוגה.

ואחרון חביב – האיכות. בשוק יש משקפות שדה רבות של יצרנים שונים. רצוי מאוד לבדוק את המשקפת בעין בטרם הרכישה. אם אי אפשר רצוי לקבל המלצות. רצוי לבדוק את המשקפת גם ביום. משקפת שהדמות הנראית בה ביום חשוכה, אפלולית, מטשטשת, מעוותת וכדומה, לא תשתפר באור פלא בלילה. קל יותר לערוך את הבדיקה בשעות היום כדי להתרשם מהמשקפת. כדאי לבדוק שהדמות לא עכורה אלא בהירה וצלולה לכל רוחב השדה. רצוי לכוון על קווים ישרים (תריסים) ולוודא שהם שומרים עם מקבילותם גם במשקפת ולא נוטים ל"התעקם". רצוי לבדוק שסביב גופים לא מתקבלת שבירה יתרה של אור (מצד אחד נראה הילה כחולה ומהצד האחר הילה אדומה). והחשוב ביותר – להביט מבעד למשקפת כמה דקות ולוודא שלא מקבלים סחרחורת (המשקפת לא מאופסת – "פוזלת") ושהיא לא כבדה מדי.

צילום אסטרונומי

לקריאה משלימה: http://www.cosmos.co.il/wfile/photo_menu.htm

הואיל והצילום האסטרונומי הוא תורה בפני עצמה, אזכיר כאן רק את הטכניקות הנפוצות ביותר. הבעיה הגדולה ביותר של צילום אסטרונומי, היא קביעת אורך זמן החשיפה, שהוא פרק הזמן בו הצמצם פתוח. זמן החשיפה נקבע בהתאם לכמה שיקולים:

בהירות השטח של גרם השמים אותו מבקשים לצלם - ככל שגרם השמים חיוור יותר, נדרש זמן חשיפה ארוך יותר. כפי שראינו בפרק הדן בבהירויות כוכבים, היחס בין זמני חשיפה של גרמי שמים בבהירויות שטח שונות, יהיה שווה בדיוק ליחס בין עוצמות האור שלהם. לדוגמה, אם זמן הצילום הנדרש עבור גוף בבהירות $M1$ הוא $T1$, אזי זמן החשיפה $T2$ שיידרש לצלם גרם שמים שבהירותו $M2$, באותו הטלסקופ, יהיה:

יחס המוקד - זמן החשיפה תלוי, בראש ובראשונה, ביחס המוקד - ככל שיחס המוקד ארוך יותר, זמן החשיפה ארוך יותר. (למעט צילום מקורות אור נקודתיים, כדוגמת כוכבים, אז זמן החשיפה תלוי גם במפתח). היחס בין זמן חשיפה, בטלסקופ בעל יחס מוקד A, לבין זמן החשיפה הנדרש, בעת צילום של אותו גרם שמים, בטלסקופ בעל יחס מוקד B, יהיה:

מפתח הטלסקופ - מפתח גדול אינו מקצר בהכרח את זמן הצילום. אם נצלם גרם שמים בעל גדול זוויתי כלשהו בשני טלסקופים בעלי אותו יחס מוקד, מספר הפוטונים שיפלו על כל נקודה בסרט הצילום, בזמן חשיפה זהה, יהיה שווה בשני הטלסקופים (למעט צילום כוכבים שהם מקורות אור נקודתיים). זאת ראינו בפרק הקודם, כשגודלה של הדמות על מישור המוקד תלוי אך ורק באורך המוקד (נוסחה 10 - יב). אם נרצה לקבל במישור המוקד של הטלסקופ הקטן, דמות שגודלה (וכמובן - הפירוט שלה) על גבי סרט הצילום יהיה זהה לגודל הדמות המתקבלת בטלסקופ הגדול, יהיה צורך להאריך את אורך המוקד, ובכך להגדיל את משך זמן החשיפה (נוסחה 11 -ב).

מסננים - שימוש במסננים מאריך את זמן החשיפה. ככל שהמסנן צר יותר, תקטן כמות האור המגיע לסרט הצילום וזמן החשיפה יתארך.

אורות רקע - ככל שהסביבה מוארת יותר, יקטן אורך זמן החשיפה האפקטיבי. במקום יישוב מואר, זמני חשיפה מעל מספר דקות, ישחירו את סרט הצילום והתמונה תרד לטמיון כאשר הצילום נעשה בפילם. בצילום הדיגיטלי אפשר להתגבר על בעייה זו

שיטות לצילום אסטרונומי

צילום 'שק-קמח' (Piggyback)

זוהי טכניקת הצילום הפשוטה ובעלת הסיכויים הגדולים ביותר להצלחה וכשמה כן היא: מעמידים מצלמה, עם עדשה, על גבי טלסקופ ממונע, פותחים את הצמצם ומצלמים. ככל שהעדשה בה משתמשים היא בעלת אורך מוקד קצר יותר, שדה הראייה המתקבל גדול יותר. במצלמות המצויידות בעדשת 50 מ"מ, ניתן לקבל מראה פנורמי של שביל החלב והשמים, ללא צורך במאמץ מיוחד, לאחר מספר דקות חשיפה. ברם, צילום כזה ייעשה רק האזור חשוך לחלוטין, אחרת, התשליל יושחר בגלל אורות הרקע.

צילום גרמי שמים עמוקים במישור המוקד הראשי

צילום גרמי שמים עמוקים - צבירי כוכבים, ערפיליות וגלקסיות, מחייב שימוש באורכי מוקד קצרים ככל האפשר, עקב בהירות השטח הנמוכה של עצמים אלה. המצלמה תוצב כך, שהסרט ימוקם במישור המוקד של הטלסקופ. למרבית הטלסקופים ניתן לחבר את רוב סוגי המצלמות הנפוצות בעזרת מתאמים המיועדים לכך. יש להקפיד לבחור מצלמה שבה קל למקד את הדמות בעזרת משטח מיקוד שאינו מחוספס ובעל שדה ראייה גדול (רצוי עם עינית). יש לזכור, כי לא תמיד רואים את גרם השמים המיועד לצילום מבעד למצלמה, ומכאן החשיבות של משטח המיקוד שלה. כתוצאה משדה הראייה הקטן, יחסית, של הטלסקופים הגדולים, יש צורך בתיקון מתמיד, של סטיות המנוע, סטיות הקיימות גם בטלסקופים המשוכללים ביותר. העקיבה תעשה בעזרת עינית שבמרכזה צלב מואר (illuminated reticle eyepiece), בשתי צורות אפשריות:

טלסקופ מקביל - בשיטה זו מציבים טלסקופ ארוך מוקד על גב הטלסקופ אליו צמודה המצלמה. קוטר הטלסקופ המקביל אינו חייב להיות גדול, ובדרך כלל מסתפקים בקוטר 60 מ"מ. אולם, יש להקפיד שאורך המוקד של הטלסקופ המקביל, יחד עם העינית המוארת, יהיה ארוך יותר מאורך המוקד של הטלסקופ המצלם. לשיטה זו יתרון גדול, כיוון שהצלם חופשי לבחור כוכב כלשהו בשדה הראייה ולהינעל עליו. מאידך, ככל שהמרחק בין הצירים האופטיים של הטלסקופים גדול יותר, הזווית ביניהם תגדל ויעילות העקיבה תקטן.

צילום מוטה-ציר (off-axis) - בשיטה זו משתמשים במתקן מיוחד בו יש מראה קטנטנה, הממוקמת בשולי טבעת המחברת את המצלמה לגוף הטלסקופ. המראה מסיטה חלק מקרני האור אל העינית המוארת. בשיטה זו, המרחק בין הציר האופטי של הטלסקופ, למרכז העינית, קטן למינימום. ברם, חסרון גדול של השיטה - לא תמיד ניתן למצוא כוכב, בהיר דיו, בשולי שדה הראייה כדי לאפשר עקיבה.

הערה - ניתן להתקין מצלמת CCD במקום העינית המוארת, ותוכנת המחשב תינעל על הכוכב ותתקן את הסטיות בעקיבה. שיטה זו אפשרית רק בטלסקופים הניתנים להנחיה באמצעות CCD. הודות ליעילות הגבוהה של מצלמת ה- CCD, ניתן לעשות עקיבה גם על כוכבים חיוורים.

צילום כוכבי לכת וירח - צילום ירח וכוכבי לכת, שבהירותם גבוהה, יכול להיעשות גם בטלסקופים קטנים, ואין צורך בזמני חשיפה ארוכים. זאת, בניגוד לצילום גרמי שמים עמוקים, בו יש חשיבות ליכולת איסוף האור של הטלסקופ. הירח קל מאוד לצילום, וזמני החשיפה נמדדים בחלקי שניות. גם כוכבי לכת ניתן לצלם בזמני חשיפה קצרצרים, אך לשם קבלת דמות גדולה ומפורטת, יש להשתמש בעינית הממוקמת בין הטלסקופ למצלמה. יש המשתמשים לשם כך בעינית בארלו המאריכה את אורך המוקד של הטלסקופ. שיטה זו מכונה: **הטלה** (projection), כיוון שהדמות מוטלת על מישור המוקד באמצעות עינית. אולם, זמן החשיפה מתארך ומצריך מנוע, גם אם לא מדויק במיוחד.

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

מצלמת ה- CCD

מקור השם - charge-coupled device שפירושו - התקן צימוד מטענים. זוהי מצלמה שנכנסה לשימוש מסחרי ומסיבי מאוד, גם בידי חובבים, עם ירידת מחירי הציוד האלקטרו-אופטי. מצלמת ה- CCD בנויה על העיקרון של שבב, עליו ישנה רשת תאים הרגישים לאור המכונים: **פיקסלים** (pixels). כאשר השבב נחשף לאור, כל פוטון הנופל על תא כזה, הופך למטען חשמלי. ככל שמספר הפוטונים הנופל על תא מסוים גדול יותר, כך יגדל המטען שבאותו תא. עם סיום הצילום, מועבר המידע על עוצמת המטען בכל תא ותא אל יחידת עיבוד, שמעבדת את המידע למידע ספרתי. המידע מועבר למחשב שהופך את המידע למידע חזותי. עם סיום התהליך, שאורך עשרות שניות לכל היותר, ניתן לראות את התמונה על צג המחשב.

היעילות של מצלמת ה- CCD בקליטת פוטונים על פני סרט צילום רגיל היא בכמה מאות ואף אלפי אחוזים. נתון זה משתנה בהתאם לטיב השבב של מצלמת ה- CCD וסוג סרט הצילום. בגלל רגישותה, מצלמת ה- CCD האסטרונומית, המתוכננת לזמני חשיפה ארוכים, יחסית, חייבת להיות מקוררת לכמה עשרות מעלות מתחת לטמפרטורת החדר. ככל שהטמפרטורה שבה מצויה המצלמה, נמוכה יותר, קטן הרעש בצילום, הנובע מהפוטונים הנפלטים על ידי החלקיקים המצויים באוויר. היעילות הגדולה של מצלמת ה- CCD על פני סרט הצילום, מאפשרת להקטין את זמני החשיפה לכמה עשרות שניות, עד מספר דקות.

ניתן לנצל את העובדה שהמידע האגור במצלמת ה- CCD הוא ספרתי ולעבד את התמונה כרצוננו. היתרון הגדול ביותר של יכולת העיבוד הספרתי הוא היכולת להפחית את אור הרקע של השמים (שהוא קבוע), ממספר הפוטונים המתקבל בכל תא ותא. באופן זה, גדלה הניגודיות של גרמי השמים. עקב כך מתאפשר צילום של ערפיליות חיוורות ביותר, גם מתוככי עיר מוארת מאוד.

לצילום באמצעות מצלמת ה- CCD יתרון גדול: אפשר לדעת, במדויק ובאופן מיידי, את מספר הפוטונים שנקלטו בכל תא ותא מתאי המצלמה. באמצעות תוכנות מחשב, פשוטות יחסית, ניתן לנתח את המידע שאצור בכל תמונה, ולהפוך אותו למידע אסטרונומי. על ידי הזנת קוטר הטלסקופ ואורך המוקד שלו לתוכנה מתאימה, ניתן להמיר את מספר הפוטונים, שנקלטו בכל תא, ליחידות של בהירות כוכבים, ואילו את המרחק בין פיקסלים לתאר במונחי זווית הראייה ביניהם. דוגמאות לשימושים אפשריים של ניתוח מידע: מדידת בהירויות של גרמי שמים כגון כוכבים משתנים, אסטרואידים הסובבים סביב צירם ועוד. אסטרומטריה - מדידת מרחק זוויתי בין גרמי שמים, מיפוי עוצמות אור באזורים שונים של ערפיליות, גלקסיות , כוכבי לכת . המידע, האגור בצורה ספרתית, מאפשר את עיבוד התמונה ובאופן זה את שיפור איכותה, הגדלתה, הקטנתה, סיבובה סביב ציר, הצגת נתונים סטטיסטיים, היסטוגרמות ועוד. כל זאת, בעזרת תוכנות פשוטות, שחלקן זמינות ללא כל תשלום ברשת האינטרנט.

מכל אמור לעיל, ברור מדוע הפכה מצלמת ה- CCD לאביזיר חיוני בבתי-ספר, במצפי כוכבים ולפריט חובה אצל חובבים המבקשים לבצע צילומים של גרמי שמים, גם מתוככי עיר מוארת, וזאת בזמני חשיפה קצרצרים. צילום של גרם שמים, באמצעות שלושה מסננים צבעוניים - כחול, ירוק ואדום, מאפשר, לאחר עיבוד מהיר, לקבל תמונה צבעונית 'בדיוק כמו בספרים' וכל זאת ללא צורך או תלות במעבדת צילום, סרטי צילום וחומרי פיתוח יקרים. להלן כמה נתונים החשובים בעת בחירת המצלמה והשימוש בה:

סוג ואיכות השבב - שבבים רגישים לתחומי גל שונים. יש לוודא מהי היעילות הקוונטית של השבב והיכן מצוי שיא הרגישות. יעילות הקוונטית היא אחוז המקרים שבהם הפוטון המגיע לשבב אכן נקלט ויוצר מטען חשמלי. יש שבבים שיעילותם הקוונטית קרובה ל-90% ויש כאלה שיעילותם כ-60%. גם לגודל השבב משמעות רבה – ככל שהשבב גדול יותר כך הוא יקלוט שטח גדול יותר מפני השמים. לגודל התא הבודד בשבב יש משמעות כאשר יש צורך לצלם צילום בהפרדה גדולה, אך יש להתחשב במגבלות ההפרדה הזוויתית המינימלית של הטלסקופ וכן בתנאי הראות. לעתים, דווקא כדאי לצלם בשיטה שמחברת בצורה לוגית כמה פיקסלים לפיקסל יחיד (binning).

קירור המצלמה – כדי להפחית את הרעש הנוצר על ידי אלקטרונים המצויים בסביבת השבב יש לקרר את המצלמה. במצלמות CCD מקצועיות יש מנגנון אלקטרוני המקרר את סביבת השבב או שהן מקוררות בחנקן או הליום נוזלי. ככל שקירור השבב יעיל יותר, כך מתאפשר צילום ארוך יותר כאשר הרעש התרמי מופחת. במצלמות ייעודיות יש רישום של טמפרטורת השבב בעת הצילום וכן משך הצילום.

חשיפת "חושך" – טכניקה שבה מצלמים בדיוק באותו זמן חשיפה ובאותה טמפרטורה שבה צולמה התמונה, אך כאשר השבב מכוסה. שיטה זו הקרויה "תמונת חושך" (Dark Frame) נועדה להפחית את הרעש התרמי מהצילום.

צילום באמצעות מסננים – שיטה זו מקובלת על ידי הצלמים המקצועיים ובסיסה שימוש בשבב מונוכרומטי, כאשר קבלת תמונת הצבע נעשית על ישי שימוש לסירוגין במסננים באור כחול, צהוב ואדום (RGB). באופן זה הפרדת הצבעים טובה יותר (במצלמה צבעונית, כל מערך של 2x2 פיקסלים יוצר פיקסל צבע אחד בומצלמה מונוכרומטית, כל פיקסל יוצר פיקסל צבע אחד. כך הפרדת הצבעים גדולה פי 4. באותה מידה מתאפשר שימוש במסננים ייעודים, המעבירים רק אורכי גל מיוחדים הנפלטים מאטומים מעוררים. באופן זה אפשר לקבל אור הנפלט רק מאזורים מסוימים בהתאם לפיזור החומר ורמת האנרגיה שלו. מסננים נפוצים הם באורכי גל של מימן, גפרית, חמצן (Hα, Hβ, SII, OIII).

צילום באמצעות מצלמה ביתית דיגיטלית

סוג זה של צילום הולך וכובש נתח חשוב בצילום הנעשה בידי חובבים. בעבר, צילום במצלמת פילם היתה השיטה הקלאסית לצילום גרמי שמים. היום סרט הצילום הוחלף בשבב המצוי במצלמה הדיגיטלית, אם כי רצוי לצלם על ידי מצלמת רפלקס, שבה הטלסקופ משמש כעדשה ראשית. השבב המצוי במצלמות הדיגיטליות רגיש יותר מסרט הצילום והוא זהה לאלה המצויים במצלמות ה-CCD. ההבדל העיקרי הוא שבמצלמות ביתיות השבב הוא צבעוני, אינו מקורר ולכן אינו יכול לשמש לחשיפות ארוכות בגלל התחממות שבב הצילום שבעת חימומו פולט קרינה הנקלטת על ידי השבב ויוצרת רעש. יתרה מזו, השבבים המצויים במצלמות הביתיות מכוסות במסנן תת-אדום. מסנן זה יעיל לצילומים נוף וטבע אך מפחית במידה ניכרת את אורכי הכל האדומים החשובים בצילום האסטרונומי. יש מעבדות המסירות את המסנן אך פעולה זו כרוכה בהוצאה כספית.

פלנטריומים ואביזרי הדגמה

לקריאה משלימה: http://www.cosmos.co.il/wfile/plan_menu.htm

פלנטריומים ומכשירי הדגמה נועדו לדמות את כיפת השמים ואירועים במערכת השמש ללא שימוש בטלסקופ, בחד סגור. יש שני סוגים של מכשירי הדמייה:

המראים את מצב השמים

מדגימים תופעות במערכת השמש

מכשירי ההדמייה מהסוג השני מדגימים בדרך כלל תופעות המתרחשות במערכת השמש, כמו מופעי הירח, ליקויים, סדור כוכבי הלכת במערכת השמש וכן את המערכת הקופרניקנית והגיאוצנטרית. מטבע הדברים, אי אפשר לשמור על קנה מידה נכון או אפילו מייצג של הגופים המודגמים במכשירי ההדגמה ולכן לעתים הם עשויים להטעות. אחת הדוגמאות הקלאסיות הם מכשירי ההדגמה של מופעי הירח והליקויים. מכשירים אלה מכילים בדרך כלל את כדור הארץ כשסביבו הירח ושניה סובבים סביב השמש, כאשר לעתים יש המוסיפים גם את נוגה או כוכב חמה. מכשירים אלה עשויים להיות ממנועים חשמלית או ידנית. למכשירים אלה שתי בעיות עיקריות הנובעות מקנה המידה השגוי:

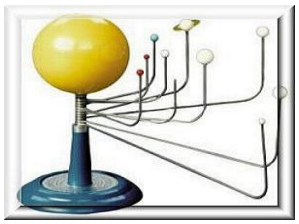
הם אינם ממחישים את הליקויים

אינם ממחישים את מופעי הירח

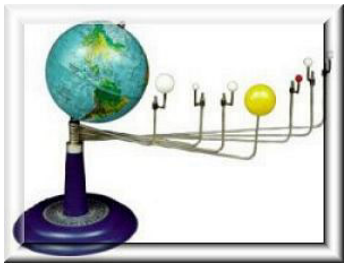
שתי הבעיות נובעות מכך שעקב אי האפשרות ליצור מתקן בעל קנה מידה נכון, ברוב המכריע של מכשירים אלה נותר ליקוי חמה בכל מולד וליקוי ירח בכל מילוא. מכאן נובעת גם הסיבה לטעות השניה – כיוון שבכל מילוא כדור הארץ מצוי בין הירח לשמש, לא יתכן מילא אלא רק ליקוי חמה. כמובן שאפשר להתגבר על כך כאשר יוצרים מודל שבו הירח סובב סביב כדור הארץ במסלול שהוא נטוי למישור המילקה, אלא שנכון לכתיבת שורות אלה, מודלים מסחריים כאלה נדירים ביותר או שלא קיימים. יתרה מכך, גם אם הרח ינוע במסלול שהוא נטוי למישור המילקה, עדיין יהיה צורך במודל גדול מאוד שבו יהיה אפשר להדגים ליקויים חלקיים או ליקויים מלאים.

כיוון שמודלים אלה עשויים לגרום לתפיסות שגויות בתחום הוראת האסטרונומיה, אנו ממליצים להימנע ממודלים המדגימים את ליקויי החמה או את מופעי הירח ולהסתפק או בשרטוטים קיימים הממחישים נכון את התופעות או בתוכנות מחשב המדגימות את שתי תופעות הטבע האלה. דרך נוספת היא ליצור מודלים כאלה עם התלמידים, באופן שיענו על הצורך להדגים בצורה נאמנה את שתי התופעות. מעבר ליתרון הדידקטי שלהם יש כמובן יתרון בחסכון בעלויות כאשר מקימים מודל באופן משותף על תלמידים.

מודלים המדגימים את מערכת השמש



מודלים אלה פשוטים יחסית. הם מבוססים על העיקרון של השמש במרכז המודל וסביבה נעים כוכבי הלכת לפי הסדר. חסרונו של מודל זה הוא בקנה המידה המעוות של המרחקים שבין כוכבי הלכת ובחוסר קנה המידה בין גודל כוכבי הלכת למרחקם מהשמש.



המודל השני הוא המודל הגיאוצנטרי שבו כדור הארץ מצוי במרכז המודל וסביבו כוכבי הלכת, השמש והירח, כאשר מודגמת תנועת האפיציקלואידה של כוכבי הלכת סביב כדור הארץ. גם מודל זה אינו מדויק מבחינת קנה מידה אך כיוון שהוא נועד להמחיש מודל שגוי מעיקרו, שמראש לא נבנה לפי קנה המידה הנכון, אי הדיוק בקנה המידה אינו משמעותי לצורך המחשת המודל הגיאוצנטרי.

גם כאן, הפתרון היעיל והזול ביותר הוא ליצור את המודל עם התלמידים.

בנו מודלים במו ידיכם!

פלנטריומים

פלנטריומים הם שם כולל עבור מכשירי הדמיה המקרינים את כיפת השמים על תקרה או על כיפה ייעודית. הפלנטריומים מגיעים במגוון גדלים, החל מפלנטריומים ביתיים, המקרינים על תקרת החדר, ועד פלנטריומים המוצבים במוזיאונים הגדולים בעולם.

הפלנטריומים מקרינים בדרך כלל את כוכבי השבת, בדרך כלל לפי הופעתם בשמים בהתאם לעונות השנה. הפלנטריומים האופטיים הפשוטים אינם מקרינים את כוכבי הלכת כיוון שאלו משנים את מיקומם ביחס לכוכבי השבת, תכונה שקשה ליישמה בפלנטריומים אופטיים פשוטים. בפלנטריומים דיגיטליים לעומת זאת, אפשר להראות את מצב השמים כולל מיקום כוכבי השבת הואיל ואלה מקרינים תוכנת מחשב.

ההקרנה על כיפה

למעט פלנטריומים ביתיים המקרינים על תקרה, המקרנים שמטרתם דידקטית מקרינים על כיפה. חשוב להעיר שחתך הכיפה חייב להיות חתך של חצי כדור כדי שידמה באופן הנכון את כיפת השמים.

כל כיפה שאינה בעלת חתך כדורי וגובהה קטן מקוטרה, אינה מיועדת לתצוגות פלנטריום, בייחוד שמטרתן דידקטית! כל המקרין את כיפת השמים על כיפה שאינה בעלת חתך של חצי כדור מחטיא את מטרת הפלנטריום !

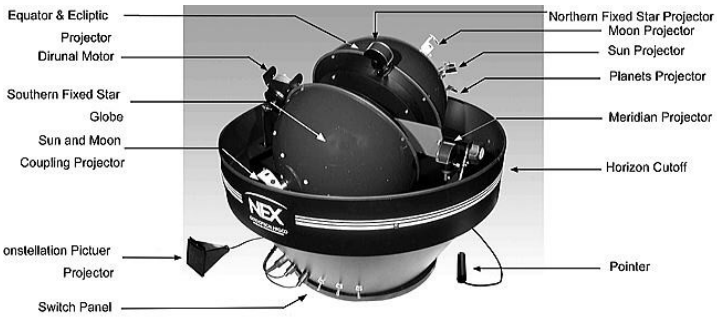
ישנם שלש סוגי פלנטריומים עיקריים:

פלנטריומים אופטיים

פלנטריומים דיגיטליים

פלנטריומים היברידיים

פלנטריומים אופטיים



פלנטריומים אלה מבוססים על עיקרון הקרנת השמים על ידי מכשיר אופטי המבוסס על מנורה וגוף מחורר, או מודפס. כיום יש פלנטריומים המקרינים את השמים על ידי נורה המצויה בתוך שקף המגולגל לצורת גליל מסביב לנורה. על השקף מודפסת מפת השמים ואור הנורה החודר מבעד להדפס הכוכבים מקרין את מיקומם על השמים.

מימין: פלנטריום ביתי המקרין על תקרה שטוחה. משמאל – פלנטריום אופטי כדורי המיועד להקרנה על כיפה

פלנטריומים מקצועיים יותר עשויים בצורה של כדור, שבו שתי כיפות השמים, הצפונית והדרומית. בכדור המתכת מחוררים חורים בהתאם לבהירויות הכוכבים ומיקומם בשמים. הנורה המצויה בתוך הכדור מאירה ואורה חודר מבעד לחורים ומקרין את דמויות הכוכבים. כיוון שצורת הפלנטריומים הכדורים תואמת את החתך הכדורי של שתי כיפות השמים, ההדמיה נכונה יותר בעיקר באזור הקטבים. לשני סוגי הפלנטריומים אפשר להוסיף מקרנים המקרינים את דמויות כוכבי הלכת, השמש והירח.

ככל שהפלנטריום משוכלל יותר, גדלות אפשרויות השימוש בו. בפלנטריומים אופטיים מקצועיים, המוצבים במוזיאונים ובמרכזי פלנטריומים חשובים, המקרן מצויד במערכת מכנית של גלגלי שיניים, המקרינה את דמות כוכבי הלכת ואת תנועתם בשמים בדיוק לפי תנועתם בתאריך הרצוי, כולל הדמיה של תנועתם הקדומנית והאחורית. כמו כן יש אפשרות להצגת השמים בתאריכים שונים המתחשבים גם בנקיפת הקטבים. כמובן שככל שאיכות המקרן גדלה, כך גדלה איכות תמונת השמים וכוכבי הלכת המוקרנים מבעדו.

פלנטריומים דיגיטליים

העיקרון של פלנטריומים דיגיטליים מבוסס על הקרנה של הדמיות המתקבלות על ידי תוכנת מחשב. הפלנטריומים הדיגיטליים הפושטים מקרינים בדרך כלל תוכנת מדף, כאשר את מסך המחשב מחליפה עדשת עין דג המקרינה את כיפת השמים על כיפת הפלנטריום. כיוון שמדובר במחשב, אפשר להוסיף סרטים, תמונות ואף סרטים המדמים חווית תלת-ממדית.

חשוב לזכור שהפלנטריומים הדיגיטליים הם מקרן סטנדרטי המקרין מבעד לעדשת עין דג. לכן, איכותם של פלנטריומים דיגיטליים המבוססים על מקרן יחיד תהיה פחותה מאיכות המתקבלת בפלנטריומים אופטיים, אולם עושר ההדמייה המבוססת על מחשב אמורה לפצות על הירידה באיכות האופטית. בפלנטריומים מקצועיים ההקרנה מתבצעת על ידי 3 מקרנים לפחות המקרינים סימולטנית את כיפת השמים, כל מקרן מקרין לגזרה אחרת ובכך מושגת איכות גבוהה ביותר. הבעיה של מקרנים אלה היא בעלותם הגבוהה הנאמדת בכמה מאות אלפי דולרים.

מקרנים היברידיים

מקרנים אלה משלבים למעשה את היתרון של האיכות האופטית המושגת במקרן אופטי עם האפשרות להקרנת סרטים ותמונות. הפלנטריומים ההיברידים המקצועיים משלבים כמה מקרנים עם פלנטריום אופטי קלאסי. אולם אפשר להפוך גם מקרן פלנטריום סטנדרטי המיועד להקרין על כיפת פלנטריום למקרן היברידי על ידי הוספת מחשב נייד עם מקרן המקרין סרטים ותמונות על כיפת הפלנטריום בד בבד עם המצגת האופטית.

כיפת הפלנטריום

כאמור, פלנטריומים ביתיים פשוטים מקרינים את פני השמים על תקרת החדר. הללו אינם בנויים מלכתחילה להקרין על כיפה. לכן, כאשר אנו מבקשים לבצע הקרנה של מופע פלנטריום אנו מקרינים על שני סוגי כיפות:

כיפה קבועה

כיפה מתנפחת

הכיפה הקבועה כשמה כן היא – תלויה על תקרת החדר. כמובן שקוטר התקרה תלוי בעצמת המקרן וכמובן בתקציב.

כיפה קבועה מויניל, חברת GOTO

למעט פלנטריומים ביתיים המקרינים על תקרה, המקרנים שמטרתם דידקטית מקרינים על כיפה. חשוב להעיר שחתך הכיפה חייב להיות חתך של חצי כדור כדי שידמה באופן הנכון את כיפת השמים. **כל כיפה שאינה בעלת חתך כדורי וגובהה קטן מקוטרה, אינה מיועדת לתצוגות פלנטריום, בייחוד שמטרתן דידקטית! כל המקרין את כיפת השמים על כיפה שאינה בעלת חתך של חצי כדור מחטיא את מטרת הפלנטריום ! כמו כן, חשוב ביותר להקפיד על כך שפנים הכיפה צבוע בצבע מיוחד המיועד למסכי הקרנה.**

קוטר של כיפה קבועה עשוי לנוע משלושה מטרים ויותר.

כיפה מתנפחת

כיפה מתנפחת. חברת Quim Guixa

פתרון זה נועד להקנות מסך בעל חתך חצי כדורי כאשר אין בנמצא חלל שאפשר להקצותו לכיפה קבועה או כאשר מבקשים להשתמש בפלנטריום להצגות פלנטריום נודדות. חשוב מאוד שהכיפה תהיה עשויה מחומר עמיד כיוון שיש לקחת בחשבון בלאי הכרוך בניפוח, שינוע והמוני צופים הנכנסים ויוצאים מהכיפה. כמו כן רצוי להקפיד שפנים הכיפה יהיה צבוע בצבע המיוחד למסכי הקרנה.

נספח ג

פרקי מבוא

מתוך – המדריך להכרת השמים, מאת דֿר יגאל פת-אל, הוצאות קוסמוס טלסקופים

http://cosmos.co.il/forum/indexfm2.asp

פרק א'

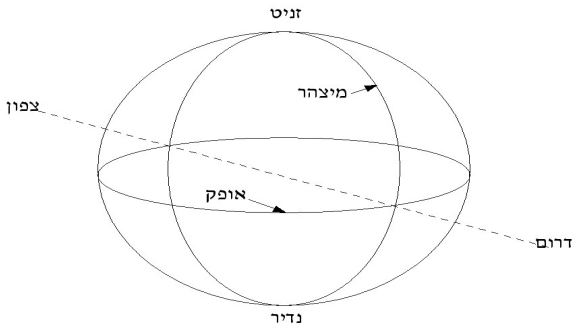
כיפת השמים

המאמר השלם, כולל תרגולים עבור תלמידים נמצא בדף: http://education.org.il/education/lab_edu_a.htm

בפרק זה, נכיר את כיפת השמים שמסביבנו ונלמד כיצד ניתן לזהות ולתאר גרמי שמים על פני השמים.

בשלב הראשון, יש להכיר את הכיוונים החשובים כמרחב:

נביט מסביבנו - אנו רואים את האופק: מעגל האופק מקיף אותנו כמעגל שלם. אמנם, ישנם תוואי נוף המסתירים לנו את קו האופק - הרים, יערות, גבעות ובנינים גבוהים - אך נדמיין לעצמנו, לו היינו עומדים על הר גבוה מאוד, או שטים לנו על גבי אניה בים הפתוח, כי אז היינו רואים את האופק כמעגל מושלם מסביבנו.

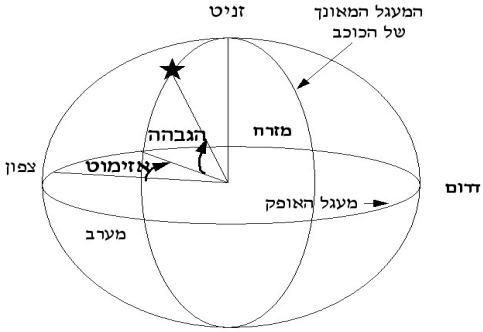


מימין: האופק, הזניט והנדיר. האופק הוא המעגל המקיף את הצופה ב-360 מעלות. הזניט היא הנקודה המצויה מעל הצופה. הקו הנמתח בין הזניט והנדיר מאונך לאופק. המצהר הוא המעגל הגדול החוצה את הכדור השמימי שהוא מאונך לאופק, עובר בזניט, בדרום ובצפון ביחס לצופה.

כיוון שהאופק מתווה מעגל גדול מסביבנו, אנו צריכים לקבוע לנו מספר כיוונים במרחב כדי להיטיב להתמצא. מסיבה זו, חילק האדם את המרחב לארבעה כיוונים - הצפון ומולו הדרום, רבע מעגל ימינה מהצפון זהו המזרח וממולו המערב.

בישראל, קל למצוא את כיווני רוחות השמים: השמש עולה במזרח ושוקעת במערב. בישראל, בשעת הצהריים (בערך בשעה 12), השמש מצויה בכיוון דרום. לעזרתנו בא גם המצפן, המצביע לכיוון צפון.

כעת, נגביה את מבטנו עד לנקודה מעל הראש: זו הזניט, שמתארת את המקום הגבוה ביותר בכיפת השמים.



מימין – האופק, הזניט, המצהר ושושנת הרוחות. מודדים את גובה הכוכב מעל האופק בזווית אופקית שבסיסה הצופה, הנמדדת מהצפון לכיוון מזרח (אזימוט).

ההגבהה היא גובהו של הכוכב הנמדד בזווית שבסיסה בצופה, הנמדדת מהאופק לכיוון הזניט (זווית ההגבהה היא המיתר על המעגל המאונך של הכוכב שמאונך לאופק ועובר דרך הכוכב והזניט.

כדי לתאר מיקום של גרם שמים על כיפת השמים, אנו יכולים להיעזר בארבעת רוחות השמים - אנו נתאר את כיוונו במרחב כשהוא נמדד מהצפון לכיוון מזרח, במעלות קשת. מעגל האופק השלם מתווה 360 מעלות. מרחק המזרח מהצפון הוא 90 מעלות, 90 מעלות נוספות ואנו מביטים לכיוון דרום, 90 מעלות נוספות אנו מביטים לכיוון מזרח ו- 90 מעלות נוספות, השלמנו מעגל שלם ואנו מביטים שוב לכיוון צפון. תיאור כזה של כיוון באמצעות זוויות נקרא - אזימוט.

את הגובה של גרם השמים, אנו מתארים באמצעות זווית הנמדדת מהאופק לכיוון הזניט. הימאים משתמשים במכשיר המכונה - סקסטנט, אך בעת הצורך, ניתן גם להשתמש באצבעות הידיים כדי למדוד מרחקים בין גרמי שמים.

המרחק הנמדד במונחים זוויתיים בין גרמי שמים בפרט, ותוואי נוף כלשהם בכלל, מכונה - מרחק זוויתי והוא נמדד במונחים של מעלות קשת, להבדיל מיחידות מידה אחרות כגון קילומטרים ומטרים.

רשימת מושגים

אופק שמיימי - מעגל גדול, החוצה את כיפת השמים לשניים והוא מקום מפגשו של מישור האופק, המשיק לצופה, עם כיפת השמים, המצויה באינסוף.

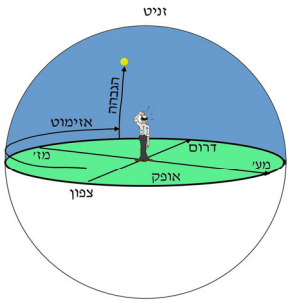
זווית הראייה - זווית הנוצרת בין שני עצמים והעין או בין שני הקצוות של עצם כלשהו והעין. מודדים את זווית הראייה במעלות, דקות ושניות קשת. נהוג להשתמש במונח 'גודל זוויתי' שמתאר את זווית הראייה שבה נראה גרם שמים לעינינו.

זניט - הנקודה המצויה ברום השמים - ממש מעל הראש, המרוחקת מכל נקודה שעל האופק במידה שווה.

מערכת הקואורדינטות האופקית (אזימוטלית) – מערכת קואורדינטות שאחד מציריה מקביל לאופק והשני מאונך לו.

אזימוט – זווית אופקית, הנמדדת מהצפון לכיוון מזרח, במערכת הקואורדינטות האופקית.

הגבהה – זווית ההגבהה, הנמדדת במאונך לאופק לכיוון הזניט, במערכת הקואורדינטות האופקית.



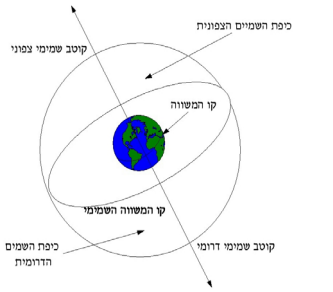
מימין: מערכת הקואורדינטות האופקית (אזימוטלית), הזניט, והזווית האופקית בה נמדד מיקום הכוכב ביחס לצפון (אזימוט) ומהאופק לכיוון הזניט (הגבהה).

מישור המילקה – המישור בו מקיף כדור הארץ את השמש וכן מסלול תנועתה המדומה של השמש על פני כיפת השמים. (ראו בהרחבה פרק ב').

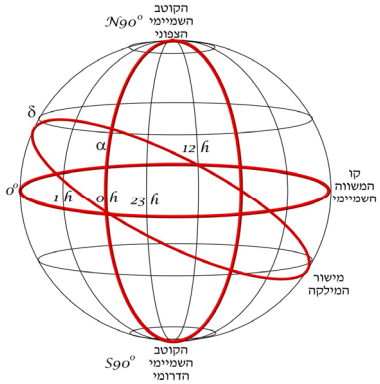
מערכת הקואורדינטות המשוונית – מערכת קואורדינטות המקבילה בדיוק למערכת קווי האורך והרוחב של כדור הארץ (בהנחה שכדור הארץ הנו כדור מושלם).

נטייה – שמם של קווי הרוחב במערכת המשוונית. נמדד מ-0 (קו המשווה השמימי) ל- 90+ (קוטב שמימי צפוני) או ל- 90- (קוטב שמימי דרומי).

עלייה ישרה – שם של קווי האורך במערכת המשוונית. נמדדים מקו אורך 0 לכיוון מזרח. כדי להתאים בין מערכת זו לסיבוב היומי של כיפת השמים, העלייה הישרה נמדדת במונחים של שעות כאשר כל 15 מעלות= שעה אחת. לכן, העלייה הישרה מקבלת ערכים בין 0h ל- 24h.



מימין: כיפת השמים ומערכת הקואורדינטות המשוונית ביחס לכדור הארץ.



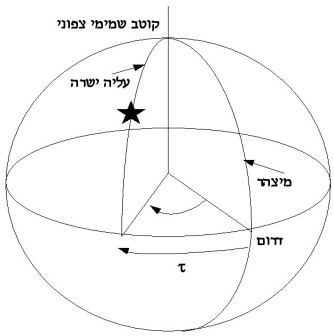
מימין: מערכת הקואורדינטות המשוונית והקטבים השמימיים. באיור זה הקטבים השמימיים מאונכים לקו המשווה השמימי, אך גובהו של הקוטב השמימי מעל האופק משתנה מצופה לצופה. מישור המילקה יוצר זווית של 23.5 מעלות בקירוב בינו לבין קו המשווה השמימי כתוצאה מנטיית ציר סיבוב כדור הארץ ביחס לצופה.

מצהר - מעגל מאונך, העובר דרך שלוש נקודות - הצפון, הזניט והדרום. קו המצהר מחלק את כיפת השמים לשני חצאים - המערבית והמזרחית. שמו של קו המצהר בא לו עקב העובדה כי השמש חוצה אותו בצהרי-היום, כאשר היא מצויה בנקודה הגבוהה ביותר במסלולה היומי על פני כיפת השמים. לפיכך, מכונה קו המצהר גם בשם - קו הצהריים ובלועזית - המרידיאן.

נדיר - היפוכה של הזניט - הנדיר היא המשכו של האנך, המאונך למיקום הצופה, העובר דרך מרכז כדור הארץ, אל כיפת השמים המצויה 'מתחת' לצופה ומרוחקת מכל נקודה שעל האופק מרחק שווה.

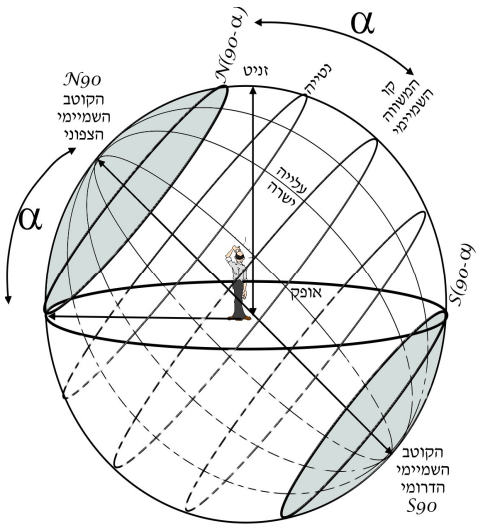
קו המשווה השמימי - המעגל, החוצה את כיפת השמים בדיוק בין שני הקטבים השמימיים והוא מקביל לקו המשווה של כדור הארץ.

קוטב שמימי – מקום מפגש דמיוני בין המשך ציר סיבוב כדור הארץ לכיפת השמים. מהווה את קו הרוחב 90 במערכת הקואורדינטות המשוונית.
זווית השעה – בגלל סיבוב כדור הארץ סביב צירו, נעים הכוכבים על כיפת השמים. במערכת קואורדינטות משוונית, זווית השעה מתארת את המרחק הזוויתי שעבר הכוכב מהמצהר מערבה. באיור הבא מתוארת זווית השעה באות τ.



מימין: מיקומו של כוכב במערכת הקואורדינטות המשוונית. שימו לב - המצהר הוא המעגל המאונך לאופק, העובר בדרום, בצפון ובזניט (אינה נראית בציור כיוון שהיא נמדדת רק ביחס לצופה). זווית השעה (τ) היא המרחק הזוויתי אותו עבר הכוכב מהמצהר לכיוון מערב.

כוכבים סובבי קוטב - כל הכוכבים המצויים במעגל, שרדיוסו הזוויתי α, ומרכזו בקוטב השמימי הצפוני שלא ישקעו עבור צופה המצוי בקו רוחב α על כדור הארץ.



מימין – מערכת משוונית ביחס לצופה. הזווית α מציינת את קו הרוחב של הצופה (עבור מרכז ישראל α=32°). גובהו של הקוטב השמימי מעל האופק זהה לקו הרוחב של הצופה. לכן, גובהו עבור צופה במרכז ישראל יהיה 32°. כל הכוכבים המצווים בקווי רוחב שבין הקוטב השמימי פחות קו הרוחב של הצופה (בישראל – כל הכוכבים המצויים על נטייה שבין 90° ל- 58° (-90° 32°) הם כוכבים סובבי קוטב ולעולם לא ישקעו. הזווית בין קו המשווה השמימי לזניט תהיה שווה אף היא ל-α ואילו כל הכוכבים המרוחקים בזווית α מהאופק הדרומי לעולם לא יראו עבור צופה מישראל. כל יתר הכוכבים ייראו רק חלק מהלילה, כאשר הם זורחים במזרח, שוקעים במערב ובשיא רומם על כיפת השמים הם מצויים במצהר. שימו לב לקשתות שיוצרים מסלולי כוכבים המצויים בנטיות שונות על פני כיפת השמים – ככל שנטיית הכוכב צפונית יותר, כך יגדל אורך הקשת שהוא מתווה על פני כיפת השמים.

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

פרק ב'

היממה ועונות השנה

המאמר השלם, כולל תרגולים עבור תלמידים נמצא בדף: http://education.org.il/education/lab_edu_b.htm

היממה, עונות השנה, כל אלו הינן כתוצאה מסיבוב כדור הארץ סביב צירו וסביב השמש. כדור הארץ מבצע כמה תנועות בו זמנית בחלל. תנועות אלה הן מחזוריות וכתוצאה מהן נגזרים מונחי זמן קצובים:

היממה – פרק זמן הנובע כתוצאה מסיבוב כדור הארץ סביב צירו וכן מהעובדה שבמהלך הסיבוב סביב צירו הוא מפנה חלקים שונים מפניו לכיוון השמש. זו מידת הזמן המחזורית הבסיסית ביותר הנגרמת מתנועות כדור הארץ. כאשר צד מסוים של כדור הארץ פונה אל השמש במהלך היממה, אזי אותו צד מואר בקרני השמש ובאותו צד שורר "יום". כאשר צד מסוים של כדור הארץ פונה מהשמש והלאה במשך היממה, הוא מוצל מקרני השמש ובאותו צד שורר "לילה". בזכות האטמוספרה של כדור הארץ, השוברת את קרני השמש ומאפשרת בכך לקרני השמש להאיר את שמי הצד המוסתר מפני השמש גם כאשר השמש מצויה מעט מתחת לאופק, המעבר בין יום ולילה אינו חד והוא הדרגתי. השלבים ההדרגתיים שבין אור שמש מלא כאשר היא מצויה מעל האופק לבין חשכת הלילה הם דמדומי הערב ודמדומי הבוקר.

משך היממה הממוצעת נקבע על 24 שעות, אך בפועל כדור הארץ משלים הקפה אחת סביב צירו אחת ל-23 שעות ו-56 דקות בקירוב. ההפרש בין היממה ממוצעת בת-24 שעות לבין פרק הזמן האמיתי שבו לוקח לכדור הארץ להשלים הקפה אחת סביב צירו נובע מהתנועה השניה שלו:

הקפת הארץ את השמש – תנועה זו, היא הבסיס ליחידת הזמן השניה הנובעת מתנועת כדור הארץ, וזמן המחזור שלה הוא שנה (כ-365.25 יממות בקירוב). בגלל סיבוב כדור הארץ סביב השמש נוצר גם הבדל בין אורך היממה הנמדד לפי מיקום השמש על כיפת השמים, לבין סיבוב כדור הארץ סביב צירו. הפרש זה נובע מחלק המעגל של מסלולו של כדור הארץ סביב השמש אותו הוא עובר ביממה אחת. חלק זה שווה ל-1/365 של המעגל ואם ממירים אותו לחלקים של 24 שעות מתקבלות 4 דקות (1/365 של 24 שעות). אם נמדוד את פרק הזמן של שני מעברים רצופים של השמש בקו המצהר, אנו נקבל 24 שעות בממוצע, כי מדידה זו מכילה הן את סיבוב כדור הארץ סביב צירו והן את הפיצוי בזמן כתוצאה מסיבובו סביב השמש.

וכיצד נמדוד את סיבוב כדור הארץ האמיתי סביב צירו? ובכן, את זאת אפשר למדוד ביחס לגופים המצויים כה רחוק, שמידת התנועה היומית של כדור הארץ סביב השמש זניחה ביחס למרחקם אלינו. אלו הם הכוכבים. אם נמדוד את פרק הזמן החולף בין שני מעברים של כוכב כלשהו במצהר, נקבל את משך סיבוב כדור הארץ המדויק. לכן, פרק זמן זה קרוי – היממה הכוכבית.

האם משך היממה השמשית, זו הנמדדת על ידי שני מעברים עוקבים של השמש במצהר, יהיה תמיד 24 שעות? ובכן, התשובה היא לא וסטייה זו נובעת מ צורת מסלולו של כדור הארץ סביב השמש שאינו כדור מושלם אלא מעין אליפסה וכן בגלל העובדה שמסלול השמש על כיפת השמים אינו מתלכד עם קו המשווה השמימי משך היממה האמיתי אינו שווה במשך השנה. לו כדור הארץ היה מקיף את השמש במעגל מושלם וציר הסיבוב שלו סביב צירו היה מאונך למישור הסיבוב, משך היממה השמשית היה אכן 24 שעות. כתוצאה מצורת מסלולו סביב השמש, יש הפרשים של כ-15 דקות באורך היממה השמשית האמיתית לזו הממוצעת. סטייה זו היא הבסיס העומד מאחורי תכנון נכון של שעוני שמש. השינוי באורך היממה האמיתי מול אורך היממה הממוצע בן 24 שעות קרוי "משוואת הזמן".

כתוצאה מצורת ואופן הקפת כדור הארץ את השמש נקבעות גם עונות השנה. כתוצאה מנטיית ציר סיבוב כדור הארץ ביחס למישור הסיבוב שלו, משתנה גם מסלולה של השמש על כיפת השמים – בקיץ היא מתווה קשת ארוכה יותר על כיפת השמים מאשר בחורף. בעת הצהירה גובהה מעל האופק גדל בקיץ מאשר בחורף. כתוצאה מכך נגרמות שתי תופעות:

משך החלק המואר מסך היממה גדל. לכן הימים בקיץ מתארכים (יש לזכור שהכוונה במושג יום הוא משך השמן ששורר יום מתוך היממה כולה).

בקיץ השמש מצויה זמן רב יותר מעל האופק במשך היממה וגם גובהה מעל האופק גדול יותר בעת הצהירה, לכן היא מחממת באופן יעיל יותר את פני הקרקע. מסיבה זו בקיץ חם.

ומה לגבי פחיסות מסלול כדור הארץ סביב השמש? ובכן, לעובדה זו השפעה זניחה ביותר על עונות השנה. התפיסה השגויה שפחיסות המסלול היא הגורם העיקרי לעונות השנה נובעת מהעובדה שהאיורים ברוב הספרים המתארים את מסלול כדור הארץ סביב השמש, יש הפרזה גדולה מאוד בפחיסות האליפסה, שבפועל כמעט אינה שונה ממעגל. אגב, כדור הארץ מצוי בקרבה המרבית לשמש דווקא בתחילת חודש ינואר, בעת שבחצי בכדו הצפוני קר. לכן, פחיסות מסלול כדור הארץ דווקא מקזזת מהשפעת נטיית הציר על עונות השנה בחצי הכדור הצפוני ומחזקת את השפעתן בחצי הכדור הדרומי.

הצירוף של הסטיות של אורך היממה האמיתי מפרק זמן של 24 שעות (משוואת הזמן) וכן המיקום המשתנה של השמש על כיפת השמים מביא לתופעה הקרויה "אנלמת השמש".

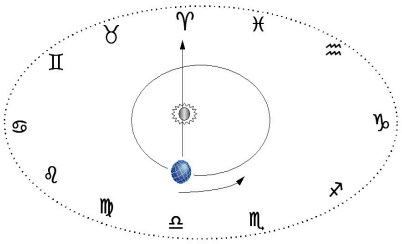
בשל סיבוב כדור הארץ סביב צירו אנו יכולים לראות את הכוכבים. בעת שהצד הפונה מהשמש והלאה שורר בחשכת הליל, אנו רואים את הכוכבים. בימי קדם, חילקו הקדמונים את הכוכבים לעשרות קבוצות כוכבים כיד הדמיון הטובה עליהם. הם גם שמו לב שהשמש נעה תמיד על אותו מסלול על פני כיפת השמים. זהו למעשה המסלול שבו כדור הארץ מקיף את השמש. מסלול זה קרוי מישור המילקה, מסיבות שנעמוד עליהן בפרק הבא. הקדמונים גם שמו לב שהכוכבים על מישור המילקה אינם משתנים, כמו יתר הכוכבים בשמים שמיקומם על כיפת השמים קבוע. יוצא מכך, שבמשך תנועתה השנתית של השמש על כיפת השמים, היא חולפת תמיד בסמוך לאותם כוכבים. הקדמונים חילקו את הכוכבים המצויים על מסלול תנועתה של השמש על כיפת השמים ובסמוך לו ל-12 קבוצות כוכבים באופן שכל חודש השמש "שוהה" בתחומי קבוצה אחרת. קבוצות אלה נקראו "גלגל המזלות". כמובן שהשמש אינה מצויה פיסית בסמוך לכוכבי השבת ולמזלות. למעשה אנו רואים את השמש כאשר מאחוריה, בקו אחד, מצויה אותה קבוצת כוכבים שהשמש חולפת בתחומה באותו פרק זמן. נגדיר אם כך את המזל של חודש מסוים בקבוצת הכוכבים המצויה בקו אחד מאחורי השמש באותו חודש מסוים. לפני 3000 שנים קבעו הקדמונים את קבוצת טלה כקבוצה שבה השמש היתה מצויה בעת שוויון האביב. (לאחר לימוד הפרק הקודם, אפשר לנסח את זאת בצורה הזו – קו האורך השמימי 0, שמגדיר את נקודת שוויון האביב, עבר בתחומי קבוצת טלה לפני 3000 שנים).

מי שיביט בכל מפת כוכבים עדכנית, יראה שהשמש מצויה ביום שוויון האביב בקבוצת דגים. גם קו האורך השמימי 0 עובר בתחומי קבוצת דגים. שינוי זה עובר לאורך כל גלגל המזלות והמזלות הוסטו בחודש תמים לעומת נקודת הזמן בה נקבעו לפני כ-3000 שנים. מה ההסבר לשינוי במזל חודש האביב ובשינוי של כל המזלות?

תנועת הנקיפה. כדור הארץ מבצע תנועה נוספת בחלל. תנועה זו קרויה נקיפת הקטבים וזמן המחזור שלה הוא 25800 שנים. תנועה זו נתגלתה על ידי היפארכוס, לפני כ-2700 שנים. כזכור, ציר כדור הארץ אינו ניצב למישור הסיבוב שלו סביב השמש. ציר זה מבצע תנועה בחלל, המתווה מעין חרוט, שזמן המחזור שלה הוא 25800 שנים. מסיבה זו, המשך ציר סיבוב כדור הארץ אינו מצביע תמיד על כוכב הצפון אלא מתווה מעין מעגל על כיפת השמים. מסיבה זו גם מיקום קבוצות השמים ביחס לקו המשווה השמימי (וגם כלפי מישור המילקה) משתנה. לכן, בפרק זמן של 25800 שנים, מדי 2000 שנים בקירוב יש תזוזה של חודש שלם לכל מזל (12 :25800). הסיבה לתנועת הנקיפה היא כבידת השמש המבקשת "ליישר" את ציר סיבוב כדור הארץ, ממש כפי שכבידת כדור הארץ פועלת על סביבון.

מושגים לפרק זה:

אנלמה – שינוי במיקומה של השמש על כיפת השמים כפי שהוא נראה לעיני צופה המצוי באותו המיקום ובאותה השעה. שינוי זה נגרם ההבדלים בין אורך היממה הממוצעת בן 24 שעות ובין פרקי הזמן העוקבים שבהם השמש מצויה במצהר וכן משינוי מיקום השמש על כיפת השמים בגלל נטיית כדור הארץ סביב צירו. לאנלמה צורה של הספרה 8.



גלגל המזלות – 12 קבוצות כוכבים הממוקמות לאורך מסלול תנועתה של השמש המדומה על כיפת השמים. מזל של חודש מסוים מוגדר כקבוצת הכוכבים המצויה באותו החודש בקו אחד מאחורי השמש. בגלל תנועת הנקיפה, השתנה מסלול השמש בשמים ביחס למזלות כפי שאלה נקבעו לפני 3000 שנים וכיום השמש חולפת גם בתחומי קבוצת נושא הנחש.

באיור ממול מתוארת תנועתו של כדור הארץ סביב השמש כאשר הקבוצה המצויה מאחורי השמש באותו חודש היא המזל של אותו חודש (המזלות מסומנים בסימול המסורתי. באיור השמש מצויה בקו אחד עם מזל טלה, כאשר יתר המזלות – נגד כיוון השעון – הם: שור, תאומים, סרטן, אריה, בתולה, מאזניים, עקרב, קשת, גדי, דלי, דגים).

דמדומים – בגלל האטמוספירה השוברת את קרני האור, השמים מוארים גם לאחר שהשמש מצויה מעל האופק ולכן המעבר בין יום ולילה אינו חד. יש 3 הגדרות של דמדומים (ההגדרות נכונות לגבי דמדומי הבוקר והערב):

דמדומים אזרחיים – בין זריחת (או שקיעת השמש) לבין המצאותה 6 מעלות מתחת לאופק.

דמדומים ימיים – פרק הזמן שבו השמש מצויה בין 6 ל-12 מעלות מתחת לאופק.

דמדומים אסטרונומיים – פרק הזמן שבו השמש מצויה בין 12 ל-18 מעלות מתחת לאופק.

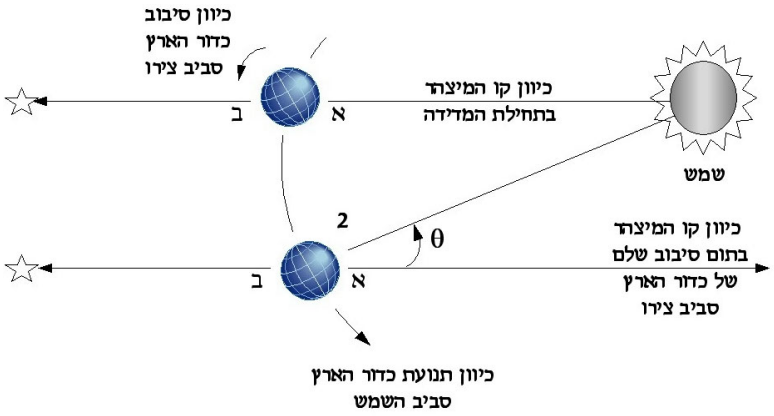
יום – פרק הזמן שבו השמש מצויה מעל האופק. משך היום משתנה לאורך השנה וכן הוא משתנה בהתאם לשינוי בקו הרוחב של הצופה (ראו פרק א'). בגלל גובהה המשתנה של השמש מעל האופק משתנה אורך הקשת שמתווה השמש מעל האופק ובהתאם אורך היום – בקיץ הימים מתארכים ובחורף מתקצרים.

יממה – פרק הזמן הנובע מסיבוב כדור הארץ סביב צירו. אנו מבדילים בין 3 סוגי יממות:

היממה הממוצעת בת 24 שעות.

היממה השמשית – זו נמדדת בין שני מעברים עוקבים של השמש על המצהר. אורכה של היממה השמשית משתנה לאורך השנה בגלל פחיסות מסלול כדור הארץ סביב השמש ונטיית הציר שלו וההבדלים בין אורכה האמיתי של היממה השמשית לבין היממה הממוצעת מגיע לכ-15 דקות. ההפרשים בין היממה השמשית האמיתית ליממה השמשית הממוצעת הם משוואת הזמן.

היממה הכוכבית – היממה הנמדדת בין שני מעברים עוקבים של כוכב כלשהו במצהר. בגלל המרחק העצום לכוכבים, אין השפעה למרחק שעובר כדור הארץ במסלולו סביב השמש במשך היממה ולכן אורך היממה הכוכבית שווה למהירות סיבוב כדור הארץ סביב צירו ועומד על 23 שעות ו-56 דקות בקירוב.



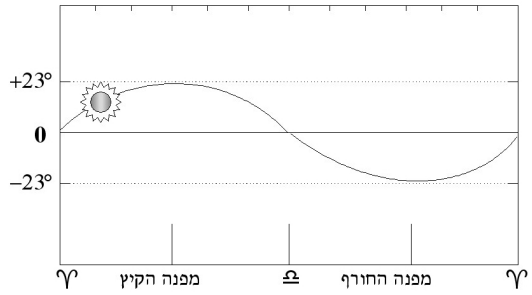
משמאל. ההבדלים בין היממה הכוכבית והיממה השמשית. למעלה נמדדים מיקום השמש וכוכב כלשהו על המצהר על ידי שני צופים משני צדי כדור הארץ. למטה, כדור הארץ השלים סיבוב סביב צירו והכוכב עובר במצהר עבור צופה ב, אלא שבגלל סיבובו סביב השמש, נדרשת עוד תנועה קטנה סביב צירו כדי שגם השמש תגיע למצהר עבור צופה א.

היפוך החורף – הנקודה שבה השמש מצויה בנקודה הדרומית ביותר על כיפת השמים (עבור צופה המצוי בחצי הכדור הצפוני). יום זה הוא תחילתו של החורף האסטרונומי ובו אורך היום הוא הקצר ביותר בשנה.

היפוך הקיץ - הנקודה שבה השמש מצויה בנקודה הצפונית ביותר על כיפת השמים (עבור צופה המצוי בחצי הכדור הצפוני). יום זה הוא תחילתו של הקיץ האסטרונומי ובו אורך היום הוא הארוך ביותר בשנה.

לילה - פרק הזמן שבו השמש מצויה מתחת האופק. משך היום והלילה משתנה לאורך השנה וכן הוא משתנה בהתאם לשינוי בקו הרוחב של הצופה (ראו פרק א'). בגלל גובהה המשתנה של השמש מעל האופק משתנה אורך הקשת שמתווה השמש מעל האופק ובהתאם אורך היום – בקיץ הלילות מתקצרים ובחורף מתארכים.

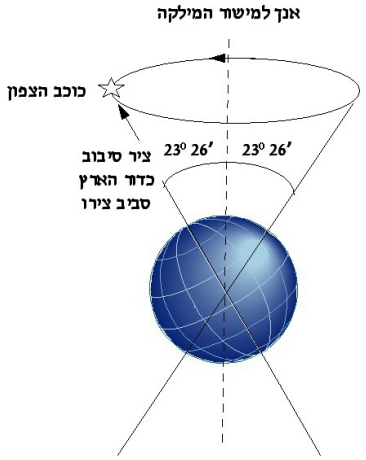
מישור המילקה – מישור תנועתה המדומה של השמש על כיפת השמים. בגלל נטייתו של ציר סיבוב כדור הארץ ביחס למישור הקפתו את השמש בכ-23.5 מעלות בקירוב, מישור המילקה לא מתלכד עם קו המשווה השמימי ונטוי ב-23.5 מעלות ביחס אליו. הוא חוצה את קו המשווה השמימי בשני תאריכים – יום שוויון האביב ויום שוויון הסתיו. מישור המילקה קרוי כך כיוון שבמקרה של המצאות הירח על מישור המילקה במולד או במילוא חלים ליקויי מאורות.



משמאל – מישור המילקה (עליו מצוירת השמש) ביחס לקו המשווה השמימי. הנקודה השמאלית ביותר היא שוויון האביב שבו חוצה מישור המילקה את קו המשווה השמימי. בקיץ השמש מצויה בנקודה הצפונית ביותר למישור המילקה – מפנה הקיץ. בסתיו שוב חוצה מישור המילקה את קו המשווה השמימי ובחורף השמש מצויה בנקודה הדרומית ביותר בשמים – מפנה החורף).

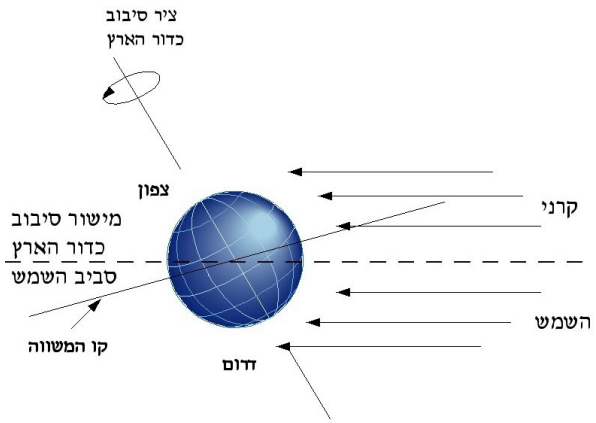
משוואת הזמן – גרף המתאר את ההפרשים בין אורך היממה השמשית האמיתית לבין היממה הממוצעת בת 24 שעות לאורך השנה.

נקיפה – סיבוב ציר סיבוב כדור הארץ סביב צירו סביב האנך למישור המילקה. מחזור הנקיפה הוא כ-25860 שנה והוא נתגלה על ידי היפארכוס לפני 2700 שנים בערך.

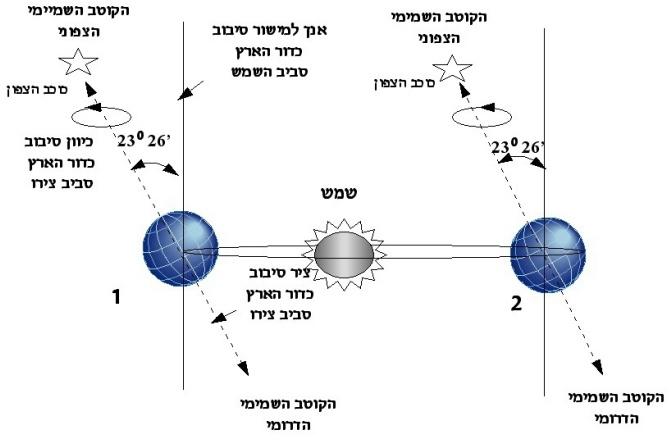


משמאל – תיאור של הנקיפה. ציר סיבוב כדור הארץ מתווה מעין חרוט המרחב.

עונות השנה – עונות השנה נגרמות כתוצאה מהבדל בעצמת ההארה של פני כדור הארץ על ידי השמש במשך השנה. הבדלים אלה נגרמים בגלל נטיית ציר כדור הארץ ביחס למישור הסיבוב סביב השמש. כתוצאה מכך, יש הבדל במשך השנה בשעות החשיפה לאור השמש במשך היממה וכן להבדלים בעצמת ההארה של השמש הנובעת מגובה המשתנה מעל האופק בעת הצהירה במשך השנה. ההשפעה של פחיסות כדור הארץ על עונות השנה היא משנית להשפעה של נטיית הציר.



משמאל – השפעת קרני השמש על עונות השנה. השמש מצויה מימין וקרניה מאירות טוב יותר את חצי הכדור הדרומי, שם שורר קיץ, בעוד שחצי הכדור הצפוני מרוחק ממנה ומואר באופן פחות יעיל ולכם שם חורף.



למטה משמאל, כיוון שכיוון נטיית ציר כדור הארץ במרחב היא אינה משתנה במשך השנה (תמיד מצביעה לכיוון הקוטב השמימי), כאשר כדור הארץ מצוי מימין חציו הצפוני פונה אל השמש ולכן שם קיץ. כעבור חצי הקפה סביב השמש (חצי שנה), כדור הארץ מצוי משמאל לשמש ואז חלקו הדרומי פונה אליה ולכן מואר יותר טוב ובו ישרור הקיץ.

שוויון האביב – הנקודה שבה השמש מצויה על קו המשווה השמימי וחוצה אותו מדרום לצפון. ביום זה אורך היום משתווה לאורך הלילה.

שוויון הסתיו - הנקודה שבה השמש מצויה על קו המשווה השמימי וחוצה אותו מצפון לדרום. ביום זה אורך היום משתווה לאורך הלילה.

שנה – פרק הזמן שבו משלים כדור הארץ הקפה סביב השמש ושווה ל-365.2422 יום בקירוב. (הערה – קיימות הגדרות שונות למושג "שנה" שנבדלות בהתאם לנקודת היחוס שבהשוואה אליה מודדים את מיקום השמש בשמים. הגדרות אלה חורגות מהדיון בפרק הזה).

פרק ג'

הירח

המאמר השלם, כולל תרגולים עבור תלמידים נמצא בדף: http://education.org.il/education/lab_edu_c.htm

הירח הוא שכנו הקרוב ביותר של כדור הארץ. לכן, זהו גרם השמים המוכר ביותר בין כל גרמי השמים שניתן לראותם בעין. הודות למרחקו הקטן, יחסית, ניתן לראות פרטים על פניו גם בעין, ללא עזרת משקפת או טלסקופ.

הירח משמש כבן לוויה של כדור הארץ במשך מיליארדי השנים האחרונות והדעות חלוקות באשר למקורו: גילם של סלעי הירח דומה לגילם של סלעי כדור הארץ, אם כי סלעי הירח מעט עתיקים יותר. אולם, קיימים הבדלים קלים בין סלעי הירח וסלעי כדור הארץ: קרום הירח מכיל סיליקאטים של ברזל ומגנזיום, שנוצרו בהתכה בחום רב וכן סיליקאטים של סידן ואלומיניום. מבנה הירח וגילו מקשים על גיבוש מודל חד משמעי באשר להיווצרותו - יש הטוענים כי הירח וכדור הארץ נוצרו בבת אחת, בעת שנוצר כדור הארץ, אך ההבדלים שבין הרכב פני הירח ולבין הרכב פני כדור הארץ ובעיקר ההבדלים בין גילם של סלעי כדור הארץ והירח מצננים מעט את התאוריה הזו. תאוריות נוספות גורסות כי הירח נלכד על ידי כדור הארץ, או נקרע ממנו בשלב מסוים בעבר. המודל המקובל ביותר כיום להיווצרות הירח נקרא: מודל ההתנגשות הגדולה. לפיו, התנגש גוף גדול עם כדור הארץ מיד עם היווצרותו. ההתנגשות עם הגוף, שגודלו היה כגודלו של מאדים, העיפה חומר רב לחלל, וחומר זה התגבש לכלל יצירת הירח. החום הרב שנוצר בעת ההתגבשות, מסביר את הרכב פני הירח.

הירח קטן, יחסית, וכוח המשיכה שלו אינו מספיק כדי לאפשר לו להחזיק באטמוספירה משלו. ואם הירח חסר אטמוספירה, הרי שממילא חסר לו הלחץ האטמוספירי, הדרוש כדי לאפשר קיומם של מים נוזלים על פניו.

פני הירח הם פסיפס מרהיב של מכתשים, חריצים, הרים וימות .המכתשים הם תצורות הנוף שמקנות לירח את צביונו המיוחד, הודות לשכיחותן הרבה. למעשה, המכתשים הם תצורות הנוף השכיחות ביותר על פני הירח ובטלסקופ קטן ניתן למנות אלפים מהם. המונח הלועזי שבו מכנים את המכתשים הוא: crater, שפירושו - קערה - ובתרגום חופשי: לוע. אין קשר בין מהות הלועות על פני הירח, לבין הלועות על פני כדור הארץ, שהם לועות הרי-געש, שמהותם שונה לחלוטין.

המספר הרב של המכתשים נגרם עקב העדר האטמוספירה בירח. בימים קדומים, עת נוצרה מערכת השמש, נעו אינספור שברים גדולים וקטנים של סלע וקרח במרחב שבין כוכבי הלכת. שברים אלה נלכדו על ידי כוכבי הלכת ופגיעתם יצרה מכתשים הפעורים, עד עצם היום הזה, בכל כוכבי הלכת הסלעיים במערכת השמש, כמו גם על כל הירחים והאסטרואידים המצויים בה.

לירח, חסר האטמוספירה, אין שכבת מגן המגינה בפני מטאוריטים, ועקבות פגיעתם ורישומיהם נכרים היטב על כל צעד ושעל. ואם לא די בכך, הרי שחותם הפגיעות לא נמחה ונותר לנצח; הפעולה היחידה שמחתה חלק מאותם מכתשים היתה הפעילות הגעשית בירח, שכפי הנראה ארעה בשלב בו פחת מספר הפגיעות בירח ובשאר כוכבי הלכת. הלבה מחתה את המכתשים הקטנים המצויים בימות, ולמעשה המכתשים היחידים, הספורים, שרואים על פני הימות, נוצרו בתקופה שלאחר הפעילות הגעשית.

תנועתו של הירח סביב כדור הארץ ותנועתם המשותפת סביב השמש משתקפת היטב במופעיו של הירח: לעיתים הוא נראה מלא ולעיתים הוא נראה כחרמש דק. מופעי הירח הם אחת מתופעות הטבע האסטרונומיות הראשונות שילדים שמים ליבם אליהם. הירח סובב סביב כדור הארץ במשך פרק הזמן השווה בדיוק לפרק הזמן בו הוא משלים הקפה אחת סביב צירו. לכן, הירח מפנה לעבר כדור הארץ תמיד את אותו הצד של פניו (ראו איור במושג – מופעים).

השפעתו של הירח על כדור הארץ מתבטאת גם בכוח הכבידה ההדדי ששני הגופים מפעילים זה על זה. התופעה המוכרת ביותר היא תופעת הגאות, שכל יורד ים או חובבי ים מושבעים מכירים היטב, עת קו החוף משתנה מיממה ליממה. כוחות הכבידה שמפעיל כדור הארץ והירח זה על זה מתבטאים בהשפעות על תנועת הירח בחלל. והן מסיטות את הירח ממסלולו ומאטות את מהירות סיבוב כדור הארץ סביב צירו. תופעות אלו גם קשורות לצורתם הגיאומטרית של כדור הארץ והירח, המרחק ביניהם ועוד.

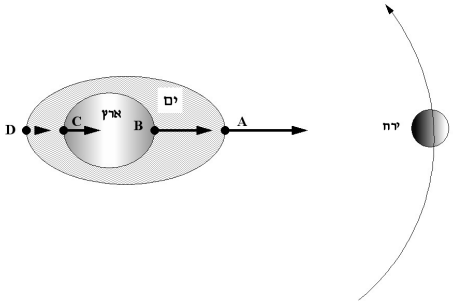
התופעה האחרונה הקשורה בירח ואנו נלמד עליה היא תופעת הליקויים: ליקוי חמה, עת הירח מסתיר את השמש ואילו ליקוי ירח, בו הירח נכנס אל צל כדור הארץ.

על תופעות הטבע הקשורות בירח נלמד בפרק הבא.

מושגים

אפוגאום (אפוגיאה) – הנקודה במסלולו של הירח סביב כדור הארץ בה הוא מצוי המרחק הגדול ביותר מכדור הארץ.

גאות ושפל - תופעת הגאות והשפל מוכרת לכל יורד ים ולכל אדם המתגורר סמוך לשפת הים. לעיתים, קו החוף מתקדם ושוטף את החוף, ולעיתים קו המים נסוג ומתיר אחריו כברת חוף חרבה. הסיבה לגאות והשפל היא מיקום השמש והירח יחסית לכדור הארץ.

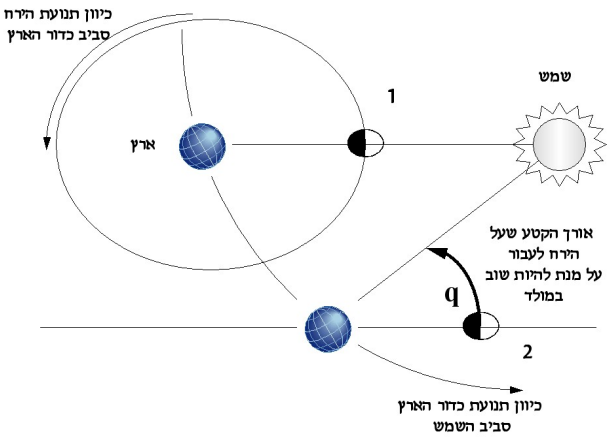


השפעת הירח על כדור הארץ. נקודות A, B, C, D מצויות בקו אחד עם מרכז כדור הארץ ומרכז הירח. הכוח שמפעיל הירח על כל אחת מהן משתנה בהתאם למרחקן ממנו. הואיל ונקודות A ו- D מצויות על מעטפת האוקיינוסים הסובבת את כדור הארץ משתנה המרחק בין נקודה A לנקודה B וכן בין הנקודה C לנקודה D ונוצרת תופעת הגאות. בשל המרחק המשתנה מהירח, גדולה השפעת הירח על פני האוקיינוס הקרובים אליו מההשפעות על פני האוקיינוס בצד המרוחק

חודש – פרק הזמן הקשור למשך מחזור שלם של הירח ביחס לכדור הארץ. החודש העברי מבוסס על מחזור הירח והוא נקבע לפי החודש הסינודי המובסס על המחזוריות של מופעי הירח.

חודש סידרי – פרק הזמן החולף הנדרש לירח להקיף את כדור הארץ הקפה שלמה. כיוון שכדור הארץ והירח מקיפים את השמש, החודש הסידרי מבוסס על הקפה שלמה של הירח ביחס לגוף מצוי באינסוף, כדי לבטל את השפעת סיבוב כדור הארץ סביב השמש על מדידת סיבוב הירח. אורכו של החודש הסידרי הוא 27.32166 ימים.

חודש סינודי – פרק הזמן החולף בין שני מולדים עוקבים של הירח. החודש הסינודי מושפע מסיבוב הירח סביב כדור הארץ, אך כיוון שהוא קשור למופעי הירח, התלויים במצב היחסי של הירח, כדור הארץ והשמש, הוא תלוי גם בסיבוב כדור הארץ והירח סביב השמש. ארכו של החודש הסינודי הוא 29.53059 ימים.



תנועת הירח סביב כדור הארץ. הירח משלים סיבוב מלא סביב כדור הארץ, שמתחיל בנקודה 1, בו הוא מצוי במולד, ומסתיים בנקודה מספר 2. אורכו של חודש כזה נמדד יחסית לכוכבים. כדי שהירח, כדור הארץ והשמש ישובו להסתדר בקו אחד ושוב יהיה מולד, על הירח להשלים את הקטע הקצר של מסלולו (הקשת q). קטע זה הוא ההפרש בין החודש הסידרי, שבו הירח משלים סיבוב שלם סביב כדור הארץ, לחודש הסינודי הנמדד בין שני מולדי ירח עוקבים.

ירח אפור – תופעה הנראית אחרי או לפני המולד. בתקופה זו, חלק מהצד המוצל של הירח מואר על ידי אור המוחזר מפני כדור הארץ אליו. ככל שהירח קרוב למולד קל לראות את האזור ה"אפור" המשלים את סהר הירח לצורה של עיגול. לאחר הרבע הראשון עד הרבע האחרון פוחתת תופעת הירח האפור ונעלמת.

ימות - אזורים כהים נרחבים על פני הירח שנדמו לצופים הראשונים בירח כימות ומכאן שמן. כמובן שבימות אין מים כלל וצבעם הכהה נובע מהרכב הקרקע שמקורה בפעילות געשית שמילאה את שטח הימות בבזלת.

ירח מלא - מצב שבו הירח מצוי בקו אחד עם כדור הארץ והשמש באופן שהוא מפנה אלינו את כל צדו המואר (כדור הארץ מצוי בין הירח לשמש). כיוון שמישור ההקפה של הירח נטוי היחס למישור הקפת כדור הארץ את השמש (מישור המילקה), המצאות הירח במצב של ירח מלא אינה בהכרח מעידה על הימצאותו על מישור המילקה ולכן לא מתרחש ליקוי ירח בכל ירח מלא. כיוון שהחודש העברי מבוסס על מופעי הירח, הירח המלא נראה תמיד באמצע החודש העברי. הירח המלא המצוי מול השמש זורח עם שקיעתה ושוקע עם זריחה.

ליברציות – תופעה שבה הירח נראה לצופה מכדור הארץ "מתנדנד". באופן תאורטי היינו אמורים לראות כל הזמן את אותם פנים של הירח הפונות אלינו. נקרא להן – הצד הפונה לכדור הארץ. אמנם הירח מפנה אלינו את אותו צד של פניו כל הזמן ובכל רגע נתון אנו רואים 50% של פניו, אולם פני הירח הנראות אלינו משתנות בשינוי זעיר - בכל רגע נתון אנו רואים קצת מעבר לגבול של הצד הפונה אלינו (אולם תמיד נראה רק 50% מכפני הירח!). תופעות אלה נגרמות כתוצאה מהעובדה שמסלול הירח סביב כדור הארץ אינו מעגל מושלם, שלכדור הארץ והירח יש גודל פיזי (אינם נקודתיים) וכי מישור הקפתו של הירח את כדור הארץ אינו מתלכד עם מיושר המילקה. יש 2 סוגי ליברציות, גיאומטריות ופיזיקליות.

הליברציות הגיאומטריות:

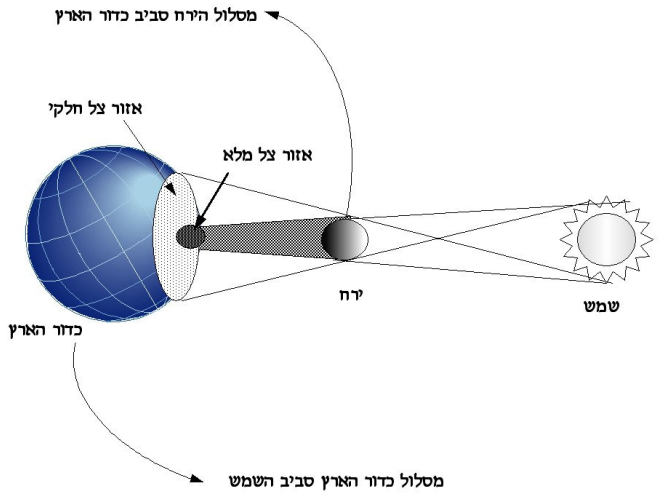
ליברציות אורכיות – אלה הן בעלות השיעור הגדול ביותר מבין הליברציות והן נובעות מהעובדה כי צורתו מסלול הירח אליפטית, ועקב כך מהירותו לאורך מסלולו אינה אחידה. בעת שהירח קרוב לכדור הארץ, הוא נע מהר יותר מאשר הוא נע כשהוא רחוק יותר, כל זאת כאשר מהירות הסיבוב של הירח סביב צירו היא אחידה. עקב כך, אפשר לראות לסירוגין מעבר לשוליו המזרחיים והמערביים של הירח.

ליברציות רוחביות –נובעות מהעובדה שמישור הקפתו של הירח נטוי ביחס למישור המילקה. אנו לעתים מביטים על הירח "מלמעלה" ואז אנו רואים מעט מעבר לקוטב הצפוני שלו ולעתים אנו מביטים עליו מ"מלמטה" ואז אנו רואים מעט מעבר לקוטב הדרומי שלו.

ליברציות יומיות - ליברציות אלה נובעות מהעובדה, כי המרחק בין שתי נקודות על פני כדור הארץ, יחסית למרחק הירח קטן. לפיכך, צופה המביט על הירח משתי נקודות שונות במשך היום, כתוצאה מסיבוב כדור הארץ סביב צירו, יזכה לראות מעט מעבר לשולי הירח.

ליברציות פיזיקליות - הליברציות הפיזיקליות משתייכות לסוג השני של ליברציות, אלה הנגרמות כתוצאה מהשפעת הכבידה של כדור הארץ על הירח, שצורתו אינה כדור מושלם. עקב כך, מיטלטל הירח במסלולו מצד לצד בשיעור זעיר, ואנו זוכים להבחין בשטח קטן נוסף מעבר לשולי הירח.

סך כל השטח הנוסף שמתגלה לעיננו מעבר לשולי הירח בכל הליברציות למיניהן מגיע לכ-9% בלבד, כך שאנו יכולים לראות מכדור הארץ (במשך תקופת זמן של כ-30 שנה) כ-59% מפני הירח בסך הכל.



ליקוי חמה – מצב שבו הירח מסתיר את השמש, או את חלקה, מכדור הארץ. במילים אחרות – הירח חולף בין כדור הארץ לשמש ומטיל את צילו על כדור הארץ. כיוון שהירח והשמש וכדור הארץ הם גופים לא נקודתיים, הליקוי ייראה רק באזור המוצל בכדור הארץ. ליקוי חמה מתרחש בהתקיים שני תנאים מצטברים:

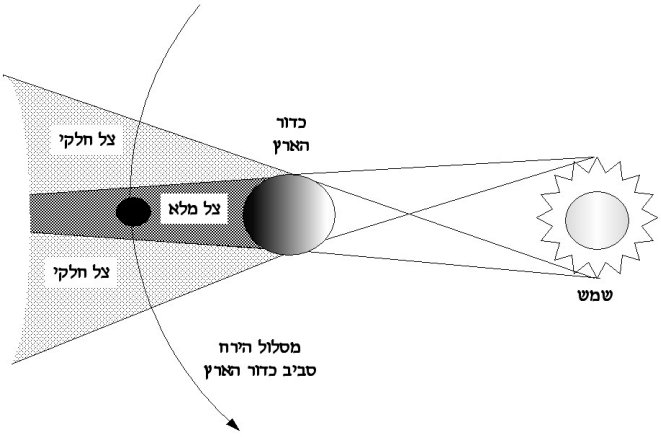
הירח במולד
הירח מצוי על או בסמוך מאוד למישור המלקה

משמאל: מהלך קרני השמש בעת ליקוי חמה, בעת ליקוי חמה מלא. אזור הצל המלא מוסתר כליל מעין השמש ואילו לאזור הצל החלקי מגיעות חלק מקרני השמש. המצויים באזור הצל המלא רואים ליקוי מלא, המצויים באזור הצל החלקי, רואים ליקוי חלקי ואלה המצויים מחוץ לאזור הצל החלקי, אינם רואים ליקוי כלל.

יש כמה סוגי ליקויי חמה:

ליקוי מלא - שבו הירח מסתיר את כל דסקת השמש מאזור מסוים על כדור הארץ. ליקוי מלא יכול להימשך עד כ-7 דקות. כיוון שגודלו הזוויתי של הירח כמעט שווה לגודלה הזוויתי של השמש, יש מצב שבו הירח מסתיר בדיוק את דסקת השמש בעת ליקוי. מצב זה נמשך שניות בודדות. בכל מקרה של ליקוי מלא, רק צופים המצויים לאורך רצועה צרה מאוד (עד כ-300 ק"מ רוחבה) יראו ליקוי מלא. שאר הצופי יראו רק חלק מדסקת השמש מוסתר.
ליקוי טבעתי – מצב זה מתרחש כאשר בעת הליקוי הירח מצוי רחוק יחסית מכדור הארץ (כיוון שמסלולו אליפטי). אז גודלו הזוויתי של הירח קטן מזה של השמש.

ליקוי חלקי – מצב שבשום מקום על כדור הארץ הירח לא מסתיר את כל השמש. ליקוי חלקי ייראה גם בכל מקרה של ליקוי מלא יראה ברוב האזור המוצל ליקוי חלקי – ככל שמתרחקים ממרכז הצל משטיל הירח, קטן השטח המוסתר של דסקת החמה.



ליקוי לבנה (ירח) - מצב שבו הירח נכנס לצל שמטיל כדור הארץ. מלים אחרות – כדור הארץ מצוי בין הירח לשמש ומסתיר את השמש מהירח. כיוון שהירח מקבל את אורו מכדור הארץ, כניסתו לצל של כדור הארץ גורמת לליקוי.

ליקוי ירח מתרחש בהתקיים שני תנאים מצטברים:

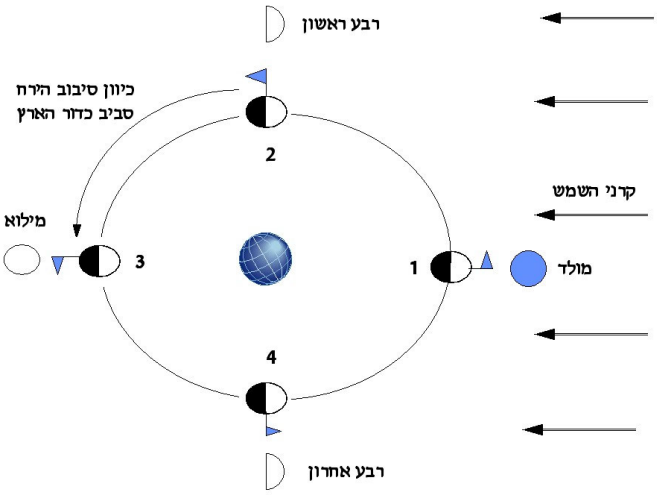
ירח מלא
הירח מצוי על או בסמוך מאוד למישור המלקה

מהלך קרני השמש בעת ליקוי ירח מלא. הירח המצוי באזור הצל המלא מוסתר לחלוטין מקרני השמש (למעט אלה הנשברות דרך האטמוספירה של כדור הארץ). באזור הצל החלקי, נמנעות מהירח רק חלק מקרני השמש. ליקוי הירח נראה מכל הצד של כדור הארץ עבורו הירח מצוי מעל האופק (לאחר שקיעת השמש ולפני זריחתה).

ליקוי ירח מלא ייראה מכל מקום על כדור הארץ שבו הירח מצוי מעל האופק בעת הליקוי. כיוון שכדור הארץ, הירח והשמש אינם נקודתיים, יש מצב שבו הירח לא יוסתר לחלוטין מהשמש (דמו לעצמכם צופה שימצא על הירח בעת ליקוי – הוא יראה למעשה ליקוי חמה – כדור הארץ יסתיר ממנו את השמש. אולם כמו שבזמן ליקוי חמה הליקוי אינו נראה מכל כדור הארץ, גם בעת ליקוי לבנה יתכן שלא כל דסקת השמש תוסתר מהירח ואז יהיה מצב של ליקוי חלקי. אם כל דסקת הירח נכנסת לצל של כדור הארץ – זהו ליקוי ירח מלא. תופעה חשובה בעת ליקוי ירח מלא הוא "צביעת הירח" בגוון אדום. תופעה זו נגרמת על ידי קרני שמש אדומות הנשברות על ידי האטמוספרה של כדור הארץ לתוך אזור הצל ומאירות את הירח.

מולד - מצב שבו הירח מצוי בקו אחד עם כדור הארץ והשמש באופן שהוא מפנה אלינו את כל צדו המוצל (הירח מצוי בין כדור הארץ לשמש). כיוון שמישור ההקפה של הירח נטוי היחס למישור הקפת כדור הארץ את השמש (מישור המילקה), המצאות הירח במצב של מולד אינה בהכרח מעידה על הימצאותו על מישור המילקה ולכן לא מתרחש ליקוי חמה בכל מולד. כיוון שהחודש העברי מבוסס על מופעי הירח, נקבע שתחילת החודש העברי יחול במולד הירח.

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il



מופעי הירח (פאזות) - המצב שבו הירח נראה לעיננו ותלוי במיקום הגיאומטרי שלו ביחס לשמש וכדור הארץ. בתחילת החודש העברי או מחזור המופעים, הירח הוא במולד (בין כדור הארץ לשמש). לאחר מכן הוא מתמלא עד שלאחר רבע הקפה (כשבוע לאחר המולד) הוא נראה כחצי ירח. זהו הרבע הראשון (כיוון שהוא חל ברבע הראשון של החודש העברי או של מחזור הפאזה). הירח ממשיך להתמלא עד מצב של ירח מלא במחצית החודש העברי. לאחר מכן הירח מתמעט ובתום 3/4 של המחזור הוא ברבע האחרון – נראה כחצי ירח. לאחר מכן ממשיך להתמעט עד המולד וחוזר חלילה.

מופעי הירח. השמש מצויה מימין. צדו המואר של הירח פונה תמיד לכיוון השמש, אך החלק המואר הנראה לכדור הארץ משתנה בהתאם למיקום היחסי של כדור הארץ, הירח והשמש. הדגל פונה תמיד מכדור הארץ והלאה כך שאנו רואים כל הזמן את אותו צד של הירח. מאידך, יחסית לשמש מבצע הירח סיבוב שלם במשך חודש אחד, המתבטא בשינוי מיקום הדגל, יחסית לשמש.

מכתשים - צורות נוף על הירח שנגרמו כתוצאה מפגיעת גופים בירח. העדר אטמוספרה על הירח גורם לכך שכל גוף קטן המגיע מהחלל פוגע בקרקע. כמו כן, בהיעדר רוחות, גשם, סחף ושאר פעולות הארוזיה, המכתשים נותרים על הירח לעד (אלא אם כן נוצר במקומם מכתש חדש).

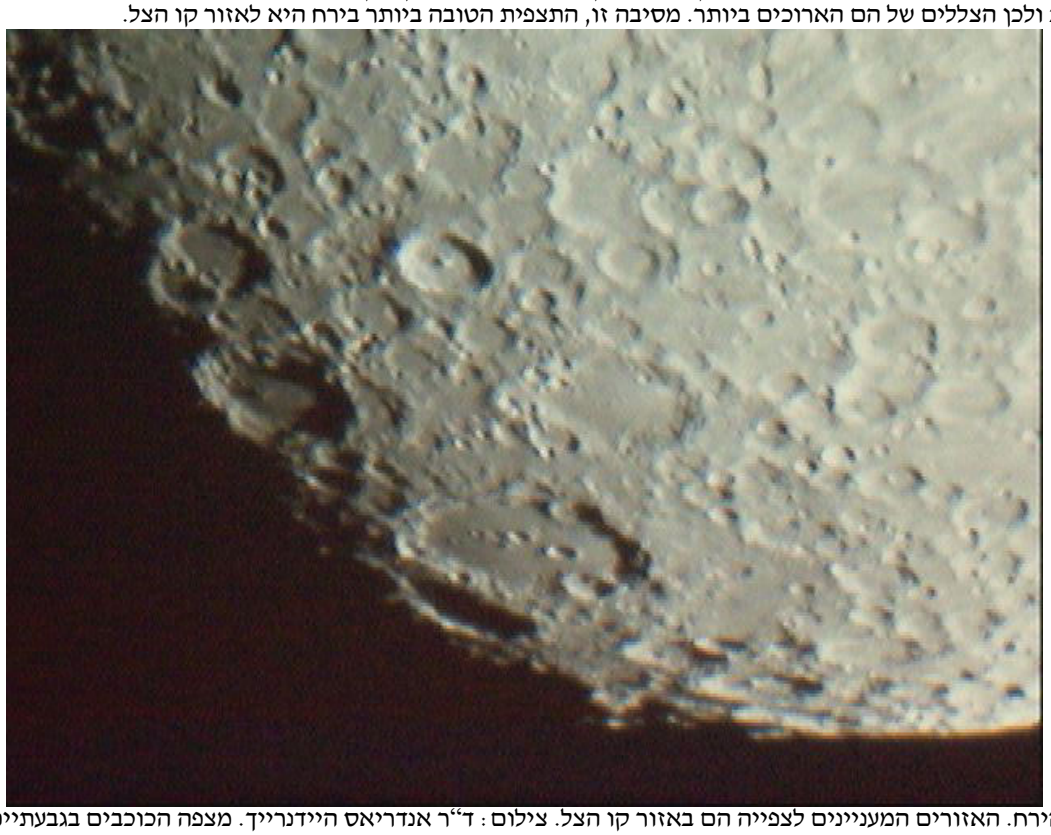
סארוס – מחזוריות של ליקויי חמה וליקויי לבנה. מקור השם הוא בבלי. הבבלים שמו לב שליקויים מתרחשים כל 18 שנים ו-11 יום וזהו מחזור הסארוס. הסיבה למחזוריות נובעת לשינויים רציפים באופן הקפתו של הירח את כדור הארץ.

סלנוגרפיה – (סלנו-ירח גרפיה-ציור) מדע העוסק במיפוי פני הירח.

פאזה (מופע) – צורת הירח המופיעה לעיננו.

פריגיאום (פריגיאה) – הנקודה במסלולו של הירח סביב כדור הארץ בה הוא מצוי במרחק הקטן ביותר מכדור הארץ.

קו הצל (טרמינטור) – הקו המבדיל בין החלק המואר לחלק החשוך של הירח. קו הצל נע ממערב למזרח בחצי הראשון של החודש העברי. לאחר הירח המלא, הירח מתמעט כאשר קו הצל נע שוב ממערב למזרח. שני הקצוות של קו הצל נפגשים סמוך לקטבי הירח הצפוני והדרומי. צופה המצוי על קו הצל יראה את השמש זורחת או שוקעת ולכן הצללים של הם הארוכים ביותר. מסיבה זו, התצפית הטובה ביותר בירח היא לאזור קו הצל.



הירח. האזורים המעניינים לצפייה הם באזור קו הצל. צילום: ד"ר אנדריאס היידנרייך. מצפה הכוכבים בגבעתיים

איך צופים בכוכבים?

השמים הפרושים מעלינו טומנים בחובם אינספור גרמי שמים מעניינים. בשנים האחרונות, עם ההשפעה הטוטאלית כמעט שיש לאינטרנט ולערוצי הלווין על חיינו, קשה למצוא כאלה שלא נחשפו למראות המרהיבים של גרמי השמים, בין אם אלה צולמו בידי טלסקופ החלל ע"ש האבל או באמצעות חלליות וגישושיות התרות את מרחבי מערכת השמש שלנו.

לצילומים אלה השפעה ברוכה כיוון שהודות להם נחשף הציבור בצורה מקיפה, לראשונה, לעושר הבלתי נדלה של גרמי השמים ולמראות המרהיבים המשמשים כמקדם המכירות הטוב ביותר של מדע האסטרונומיה והמדעים הקשורים אליו.

ואולם, גם באמצעים פשוטים יותר אפשר להתבונן בשמים. המטרה של סדרת כתבות זו היא לסקור את האמצעים בהם אנו, החובבים, צופים בשמים ולגלות מה אנו עשויים לראות באמצעים העומדים לרשותנו, החל מהעין העירומה, וכלה בצילומים שחובבים יכולים לעשות כיום גם באמצעים הפשוטים ביותר. זאת בהתאם למגבלה הגדולה ביותר הקיימת כיום באשר לאפשרות לצפות בגרמי השמים – "זיהום האור" שרווח בערי ישראל ובמיוחד במישור החוף, שהוא בין האזורים הצפופים בעולם.

להתחמק מאורות הכרך

כל מי שהיה אי פעם במדבר בלילה נטול ירח זוכר את הרושם העז הנוצר על ידי אלפי הכוכבים הנוצצים בכיפת השמים השחורה. גם שביל החלב, אותה ענגה קלושה המשתרעת מאופק לאופק, מוסיף נופך רב לרושם המיסטי כמעט שמותיר בנו המראה של השמים במדבר.

לצערנו, מדינת ישראל היא מדינה צפופה ומוארת. הוסיפו לזאת את העובדה שאנו שוכנים בקצה אקלים מדברי, המתבטא בשמים עשירים באבק וכן בלחות רבה המאפיינת סמיכות למקווה מים גדול, והרי לכם מתכון לזיהום אור. מסיבה זו, קשה מאוד לצפות בגרמי שמים מתוככי ערים מוארות.

אמנם, לאחר שעת חצות ולקראת בוקר יש שיפור רב כיוון שאורות רבים כבים, אך נוכחות האבק, הערפיח ואדי המים יוצרים זיהום אור גדול גם כאשר התאורה לכאורה מתוכננת בצורה נכונה וחסכונית.

הפתרון המתבקש היה לצאת אל מרחבי המדבר, אך כמובן שזהו פתרון הכרוך בנסיעה של כמה שעות לכל כיוון. לכן אפשר להסתפק במקומות חשוכים יחסית וכאלה יש בשפע. במסגרת הסדרה נמליץ על כמה אזורים כאלה שאינם כה רחוקים ממקומות יישוב. הפעם נתמקד בהיסטוריה של התצפית האסטרונומית, שתשפוך אור על עושר האפשרויות שקיים בפנינו כיום.

קצת היסטוריה

בימי קדם, כאשר השמש פרשה משמי היום ושקעה לה למנוחת הלילה, נותרו הקדמונים עם השמים עטורי הכוכבים. כמובן שלא היו ברשותם טלסקופים או משקפות. האמת שלמעט שמי הלילה וסיפורים מסביב למדורה לא היה להם כל בילוי אחר ולכן, בלית ברירה, היו הקדמונים חייבים להביט בשמי הלילה, וכאשר הם הביטו בשמים הם הבחינו באלפי כוכבים.

כך נולדה הנטייה הטבעית לחבר בקווים דמיוניים נקודות אקראיות וכך נולדו גם קבוצות הכוכבים הראשונות. הקשר בין קבוצות הכוכבים לשמות שניתנו להם התבסס על אמונות ועל מיתוסים שונים.

מלבד קבוצות הכוכבים, הקדמונים שמו ליבם לתופעות נוספות: הם ראו את ליקויי המאורות וידעו שיש כמה כוכבים הנעים בינות ליתר הכוכבים – אלה הם הפלנטות (כוכבי הלכת). הם גם ראו מטאורים ושביטים וכמובן שמו ליבם לקשר שבין השמש לעונות השנה ולמחזוריות הירח.

התצפיות שנעשו בעין היו מדויקות באופן יחסי והמצטיינים בהן בעת העתיקה היו הבבלים, שידעו לחשב בדיוק רב את מחזור הליקויים, וכן היוונים, שתצפיותיהם הביאו לבניית מודלים שונים המסבירים את תנועות השמש וכוכבי הלכת.

תצפיותיהם של היפארכוס ואחריו תלמי, הביאו ליצירת אטלסי הכוכבים הראשונים. תצפיות אלה היו כה מדויקות עד שהיפארכוס הסיק שלכיפת השמים יש מחזור תנועה גדול של 26,000 שנים, מחזור שכיום אנו יודעים שקשור לתנועת הנקיפה של ציר כדור הארץ.

מהעין לטלסקופ

העין שימשה כלי תצפית עיקרי עד לתחילת המאה ה-17. קפלר הגדול נשען על תצפיותיו המדויקות מאוד של טיכו ברהה שנעזר במכשירי מדידה שונים למדידת מרחקים זויתיים בין גרמי השמים. בזכות דיוק התצפיות הן של טיכו והן של הקודמים לו, הגיע קפלר למסקנה כי המאדים, ויתר כוכבי הלכת, מקיפים את השמש במסלולים אליפטיים.

התצפיות המדויקות שערכו קפלר וטיכו בסופר-נובות שנראו בזמנם מהוות מקור מידע מדעי התקף עד עצם היום הזה, אולם תור הזהב של התצפיות בעין הבלתי מזוינת תם עם המצאת הטלסקופ בידי ליפארשי ושכלולו בידי גלילאו.

בבת אחת גדל היקום והתרחב. התגלו צורות הנוף על הירח, ירחי צדק, טבעות שבתאי, מופעי נוגה ואינספור הכוכבים בשביל החלב. גם הטלת דמות השמש על הרצפה גילתה שהביטוי - ברה כחמה - כבר אינו נכון, כיוון שהשמש מכוסה כתמים.

הטלסקופ הלך והשתכלל: ניוטון המציא את טלסקופ המראות, שהקל מאוד על בניית הטלסקופים, בעיקר כאלו בעלי קוטר גדול. ככל שקוטר הטלסקופים הלך וגדל וככל שאיכותם עלתה, כך העמיק האדם יותר ויותר אל תוככי היקום; כתמים שונים נגלו בינות לכוכבים, חלקם בעלי צורת עדשה, חלקם לולייניים וחלקם ללא צורה מוגדרת.

האטלסים הפכו למדויקים יותר ויותר והתגלו כוכבי לכת ואסטרואידים חדשים. בד בבד הומצאו מכשירי עזר נוספים וההבנה של מהות האור הביאה ללידתו של מדע הספקטרוסקופיה על ידי מגלי הקווים הספקטראליים: פראונהאופר, קירכהוף ובונזן. הקווים השחורים המתקבלים על ידי העברת אור השמש במנסרה לימד אותנו על הרכב השמש והכוכבים.

פריצת דרך תיעודית

עד למחצית המאה ה-19, נעשה כל התיעוד של התצפיות האסטרונומיות על ידי רישום. משוכלל הטלסקופ ככל שיהיה, טיב המידע המדעי שהתקבל מבעד לעדשה היה תלוי בכישרונו של הצופה לתאר נאמנה את אשר הוא רואה. מכאן החשיבות הרבה וקפיצת המדרגה המשמעותית שבאה עם המצאת הצילום והצילום האסטרונומי.

מעבר לדיוק והאובייקטיביות הגדולה יותר של התיעוד, לצילום היה יתרון נוסף גדול – העין אינה מסוגלת לשמור מידע. כלומר, גם אם נבהה בגרם שמים קלוש למשך זמן ארוך, לא נוכל לשפר את המידע המתקבל ממנו. העין אינה אוגרת אור - המצלמה כן.

יותר מכך: העין מתקשה להבחין בצבעים של מקורות אור חיוורים בתנאי חשיכה, בניגוד למצלמה. לכן, צילומי הצבע של השמים הראו בפעמים הראשונות את ססגוניותם. אמנם, בתחילה נדרשו שעות רבות של חשיפת התשליל או פלטת הצילום לאור הקלוש של גרמי השמים, אך עם השתכללות הצילום הדיגיטלי בשנים האחרונות, התקצרו פרקי הזמן הנדרשים לצילום אסטרונומי בכמה סדרי גודל.

לצילום שדרש פעם שעות רבות, מספיקות כעת כמה עשרות שניות כדי להגיע לאותה התוצאה. שכלול טכנולוגי זה, בד בבד עם הירידה הדרסטית במחירי הציוד, הביא לכך שצילום אסטרונומי ברמה כזו שמצפים גדולים רק יכלו לחלום עליה לפני כמה עשורים, הפך לנחלת הכלל.

מכשול אחד בכל זאת עדיין קיים וזו האטמוספירה. יש לזכור כי אנו מצויים תחת מאות קילומטרים של אוויר שנע וזורם ומפריע לתצפית. למעשה טיב התצפית (חדות הצילום) תלוי בפעילות האטמוספירית באותו זמן. סוגיה זו נפתרה באמצעות טלסקופ החלל ע"ש האבל, שמשייט מאות קילומטרים מעל פני הקרקע ומעל האטמוספירה, ובכך מרחיב את אופקינו בכמה וכמה מונים.

על אף שקשה יותר לרכוש דירה בישראל, לא לכל אחד מאיתנו יש התקציב לבניית טלסקופ חלל משלו. ובכל זאת ישנם פתרונות מדף, הן לחובבים והן למצפים גדולים, המנטרלים את השפעת האטמוספירה על ידי מערכות טכנולוגיות משוכללות ואלגוריתמים בשיטה הקרויה "אופטיקה מסתגלת". למעשה, חזית הפיתוח כיום היא שיפור טכנולוגי של כל אחד מהמכשירים בהם אנו משתמשים, בכדי להגיע לדיוקים גבוהים יותר במאמץ קטן יותר.

עקרונות הצפייה בעין

את התצפית הבסיסית בשמי הלילה אנו עושים בעין העירומה. למעשה, העין היא האיבר שבו אנו משתמשים בכל סוג של צפייה – בטלסקופ ובמשקפת. כמה מהכללים התקפים לצפייה בעין העירומה תקפים גם לצפייה מבעד למכשירים. לכן, קודם שנתמקד בגופים שבהם אפשר לצפות בעין, נראה מהם הכללים הבסיסיים לתצפית אסטרונומית.

כלל ראשון – הוראות השימוש באביזר החשוב ביותר לתצפיות – העין. התצפית האסטרונומית נעשית ברוב המקרים בשעות החשיכה. האדם הוא יצור הפעיל בעיקר ביום ולכן עיניו בנויות לפעילות אופטימלית בשעות האור. מבנה העין הוא כזה שפתח כניסת האור לעין – האישון, משנה את גודלו בהתאם לעוצמת האור. הדבר דומה לצמצם המצוי במצלמה אך בעין הוא נעשה באופן אוטומטי. אישון האדם יכול להתרחב בתנאי חשיכה עד לקוטר של 7 מילימטר וגודל זה יורד עם התבגרותנו ומגיע לכ-4 או 5 מ"מ אצל אנשים מבוגרים. תופעה דומה אך בטווח שינוי גדול בהרבה אנו פוגשים ביצורים הפעילים בחשיכה, כגון חתולים. בשעות האור האישון נראה כפס צר והוא גדל עד מאוד בשעות הלילה. המטרה היא לאפשר ליותר אור להיכנס לעין (אצל בעלי חיים קיים מנגנון נוסף המגביר את האור הנכנס בלילה והוא זה שמקנה לעיניהם את המראה הזרחני). פעולת השרירים הפותחים את האישון איטית ועשויה להמשך עד מחצית השעה. לכן, הכלל הראשון הוא ההסתגלות לחשיכה. כדאי להתחיל את התצפית כמחצית השעה לאחר שהגענו לשטח. שימו לב שלאחר מחצית השעה של שהיה בשטח קל יותר להבחין בעצמים ובפרטים שאי אפשר להבחין בהם בדקות הראשונות שבהם הגעתם למקום חשוך. ההסתגלות חשובה יותר בעיקר כאשר מגיעים ממקום מואר למקום חשוך. אגב – מסיבה זו, כאשר אנו עוברים בחדות ממקום חשוך למקום מאוד מואר (למשל, כאשר חדר חשוך מואר לפתע על ידי אור שמש מלא), אנו עשויים להרגיש כאב בעין – האישון פתוח במלוא רוחבו והעין סופגת כמות גדולה של אור.

עקרונות הראייה המוסבת. באופן מפתיע, האזור הרגיש ביותר בעין לאור אינו מצוי בדיוק מאחורי האישון. לכן, אם אנו רוצים להבחין טוב יותר בעצם שאורו קלוש, הדרך הטובה יותר מאשר להתמקד בדיוק בו היא להביט מעט ימינה ולמעלה ביחס לעצם אך למקד בו את תשומת הלב. העצם הקלוש יורגש באופן זה טוב יותר. עיקרון זה יעיל במיוחד בצפייה מבעד לטלסקופ.

כלל שני – תאום ציפיות. כלל זה חשוב ביותר בעיקר בעת עבודה עם קהל במצפה וכן בעת מכירת ציוד לצפייה בשמים, אך תקף לגבי על אחד שזו לו התצפית הראשונה בגרמי השמים. בשנים האחרונות אנו מוצפים בתמונות מרהיבות שצולמו באמצעות טלסקופים ובאמצעות טלסקופ החלל. תמונות מרהיבות הן בשל הצורות המדהימות והן בזכות שלל הגוונים העשיר שלהן. ובכן – העין אינה מצלמה. העין כמעט ואינה מבחינה בצבעים בחושך והדבר קשור לאופן פעולת העין בחשיכה. עשו ניסוי – עימדו מול תמונה צבעונית בחדר וכבו את האור עד כדי חשיכה. שימו לב שכאשר החדר חשוך התמונה איבדה את צבעוניותה ומה שנותר אלו גוונים דהויים. כאשר אנו צופים בגרמי שמים אנו רואים בעיקר גווני אפור. רק כאשר אנו צופים בכוכבים בהירים, שהן נקודות אור המגרות אזור קטן מאוד בעין ומעוררות את החיישנים הרגישים לצבע, אנו נראה את אותם כוכבים בצבעים. כנ"ל לגבי כוכבי הלכת (במקרים נדירים ובשימוש בטלסקופים גדולים אפשר לעתים להבחין בגווני טורקיז, ירוק ואדמדם, בצפייה בגרמי שמים ערפיליים שהם בהירים במיוחד). אולם, גם העושר של גרמי השמים הנגלים לעין, עם או בלי טלסקופ, הינו מרשים ויפהפה, גם ללא הצבעים.

כללי התנהגות בשטח

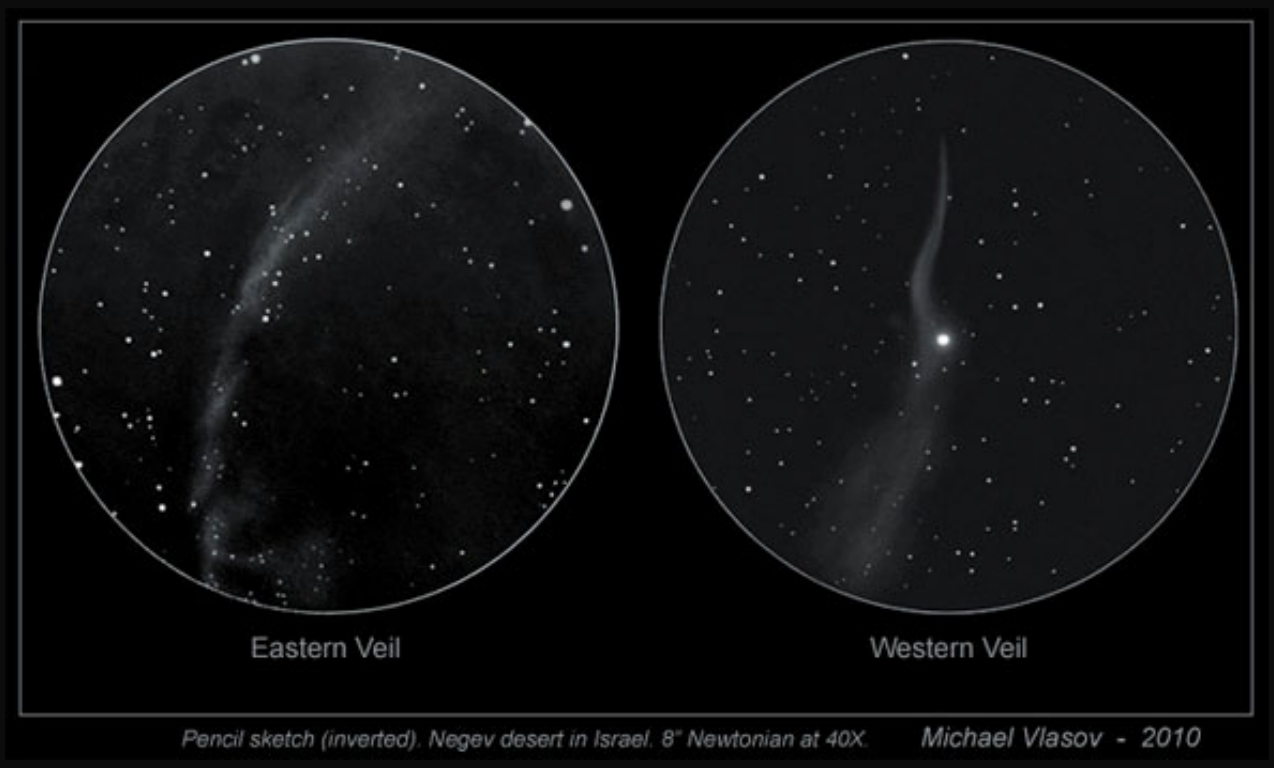
יש עוד כמה כללים לגבי צפייה בשטח, חשובים לא פחות מהוראות התפעול של העין. ראשית, הקפידו לא להדליק אורות. אם מגיעים כמה אנשים לתצפית, קבעו מראש שעת הגעה והשתדלו שמקום החנייה של הרכבים יהיה מופרד מאזור התצפית. בכל מקרה, רצוי להגיע באורות נמוכים מהסיבה הקודמת – אורות מפריעים להסתגלות העין. כמו כן, לא רצוי לנהוג בשטח במקום בו יש אנשים, חלקים שוכבים על הרצפה וכן בינות לציוד אופטי, כאשר הן האנשים והן הציוד רגישים לאבק וגם לפגיעה של מכונית.

אין מנגל. נכון, קשה להתאפק, אבל זה אסור. אנו עם שהתגובה הפבולבית שלו למראה משטח פרא הוא להדליק את המנגל ולנופף. העשן העולה מהמנגל מזיק מאוד הן למשטחים האופטיים של הטלסקופים וכמובן מעכיר את האוויר. אפשר להתאפק לבוקר.

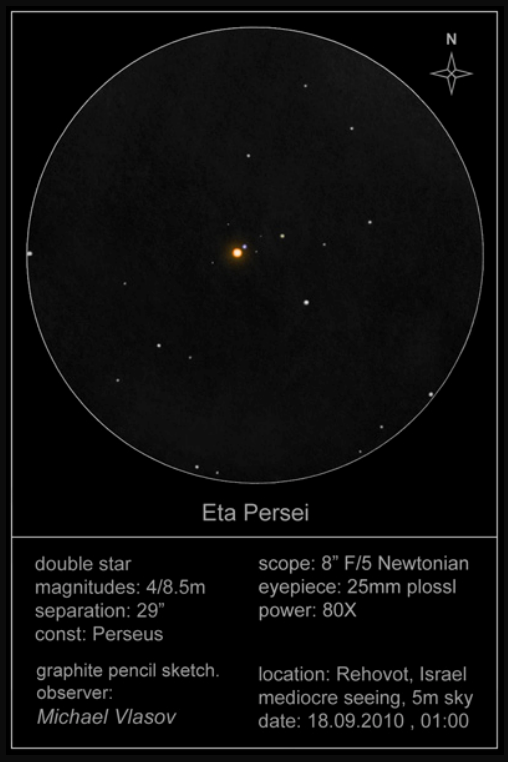
מפות ותכנון הצפייה – כאשר מגיעים לתצפית רצוי להצטייד במפות, גם אלה הפשוטות המסתובבות המציגות את קבוצות הכוכבים לכל שעה ותאריך נתונים – עוזר מאוד לאלה שאינם מכירים את השמים. בעידן הסמארטפונים למינהם, יש תוכנות חינמיות רבות שמאפשרות זיהוי גרמי השמים פשוט לפי המיקום שלהם בשמים על צג הטלפון. לאלה שמכירים, רצוי לתכנן מראש על מה לצפות. כמובן שאין הכרח בכל אלה ואפשר סתם להגיע לשטח לשכב על הגב ולצפות בשמי הלילה ולקוות לראות מטאורים ושאר דברים.

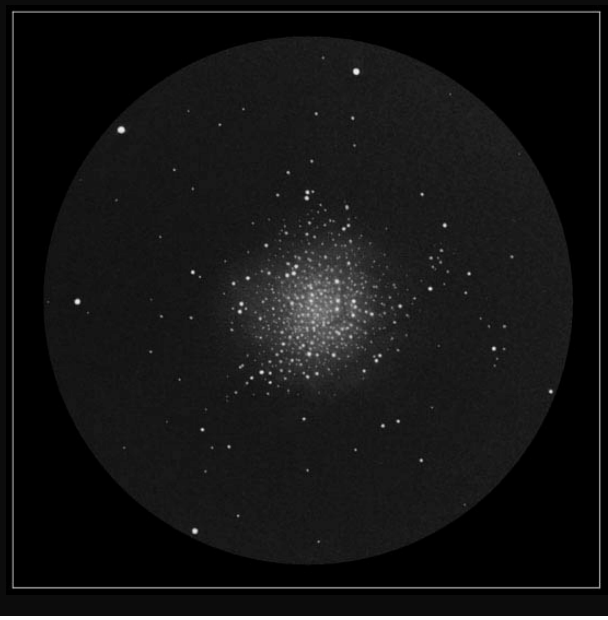
ולסיום - רצוי להצטייד בפנסים אך להקפיד לעטוף את הפנס בצלופן אדום שמפחית את ההשפעה של פגיעת האור הלבן בעין בחושך. וכמובן, בכל האמצעים הבנאליים הנכונים לכל שהייה בשטח בלילה. יתושים הם חובבי אסטרונומים מושבעים ונוהגים להצטרף לתצפיות ולכן רצוי להתגונן מפניהם. לבוש מתאים

עוזר מאוד לחוויית הצפייה, בעיקר בלילות המקפיאים של החורף במדבר. כסא מתקפל, שולחן מתקפל להנחת הציוד ושמיכה או שק שינה הם עזרים חשובים מאוד וכמובן – נשנושים ומוזיקה טובה רצויים תמיד. והכי חשוב – לקוות לשמים צלולים!



תרשימים של גרמי שמים כפי שהם נראים בעין מבעד לטלסקופ בשמיים חשוכים: למעלה, שני חלקיה של ערפילית הצעיף בקבוצת ברבור. משמאל, הכוכב הכפול η בפרסאוס. למטה, הצביר הכדורי M13 בקבוצת הרקולס.
איורים: מיכאל ולסוב, טלסקופ ניוטוני 8" בקוטר (20 ס"מ)





כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

עקרונות השימוש במשקפת לתצפיות אסטרונומיות

התכונה העיקרית של מרבית משקפות השדה המשמשות לתצפית אסטרונומית היא שדה הראייה הרחב שלהן, המאפשר לצופה מבעדן לראות אזור גדול יחסית של השמים. הוסיפו לזה את קוטרה הגדול יחסית של המשקפת ביחס לאישון העין ונקבל מכשיר שמסוגל לאסוף אור בצורה כזו שמאפשרת להבחין גם בגרמי שמים רחוקים וחיוורים, כגון גלקסיות, בתנאי צפייה טובים. כמובן שקוטר המשקפת מהווה נתון חשוב מאוד באשר לסוג גרמי השמים בהם אנו צופים כמו גם ההגדלה של המשקפת.

מקובל לראות במשקפות שקוטר העדשה שלהן הוא 50 מ"מ את המשקפות הגדולות ביותר שאפשר לאחוז ביד ללא חצובה. משקפות גדולות יותר שוקלות יותר וקשה להשתמש בהן ללא חצובה. אף-על-פי-כן, קיימות משקפות אסטרונומיות בקטרים של 70, 80 ואפילו 100 מ"מ, שאפשר להציבן על גבי חצובת צילום איכותית ואז המראה המתקבל מבעדן לא נופל ולעתים אף עולה על המראה המשתקף בטלסקופים קטנים ובעלי קוטר דומה.

ומה אפשר לראות במשקפות?

נחלק את המשקפות ל-3 קטגוריות: סטנדרטיות, בינוניות וגדולות

מתחיל עם משקפות השדה ה"סטנדרטיות". אלה מגיעות בקוטרים שבין 40 ל-50 מ"מ וטווח הגדלות בין 7 ל-16 (יש הגדלות גבוהות יותר אך זה לא מומלץ לצורכי אסטרונומיה). במשקפות אלה שדה הראיה עשוי להגיע עד ל-7 מעלות קשת (להזכירכם – גודלו הזוויתי של הירח הוא חצי מעלת קשת). גרמי השמים שמשקפות אלה מיועדות להם:

שדות כוכבים וחלקי קבוצות כוכבים. הודות לשדה הראייה הגדול של משקפות אלה, אפשר לסרוק את השמים ולראות באותו שדה הראייה קבוצות כוכבים קטנות בשלמותן וחלק מקבוצות כוכבים גדולות יותר, בניגוד לטלסקופ בו אנו צופים במקטעים קטנים בהרבה של השמים.

צבירי כוכבים פתוחים וערפיליות בהירות. צבירי כוכבים פתוחים הם גופים המאגדים בתוכם בין עשרות למאות כוכבים. גודלם הזוויתי עשוי להגיע למעלה ויותר ולכן משקפות שדה הן מכשיר אידיאלי לצפייה בהם, לדוגמה, צביר הפליאדות (כימה). גם הערפיליות המוכרות דוגמת הערפילית באוריון והערפיליות בקשת תיראנה היטב.

שביל החלב וערפיליות כהות – ככלל, שביל החלב הוא האזור העשיר ביותר בשמים הכולל ערפיליות, צבירי כוכבים וכוכבים בהירים על רקע של אינספור כוכבים. סריקה של שביל החלב במשקפת שדה תמיד תגלה עושר של כוכבים וגרמי שמים. לעתים, אפשר להיתקל במה שקרוי "ערפיליות כהות". אלו הן אזורים קרים מאוד של גז מולקולרי ואבק. בגלל הטמפרטורה הנמוכה שלהם הם כה קרים ודחוסים עד שהם חוסמים את האור הנפלט מכוכבים המצויים מאחוריהם. התוצאה – הערפיליות הכהות נראות ככתמים כהים בדרגת אטימות משתנה על רקע אינספור הכוכבים של שביל החלב. הערפילית הכהה הגדולה ביותר משתרעת על עשרות מעלות בין קבוצת ברבור לקשת אך יש ערפיליות כהות בגדלים משתנים לכל אורכו של שביל החלב.

צבירי כוכבים כדוריים וגלקסיות. למרבה הפלא, אפשר לראות עד כמה עשרות גלקסיות גם במשקפות שדה שקוטרן 50 מ"מ. אולם, הן בשל איסוף האור המוגבל של משקפות אלה וההגדלה הקטנה יחסית, גלקסיות וצבירי כוכבים כדוריים ייראו ככתמים חיוורים של אור (להוציא מהכלל גלקסיות בהירות כמו הגלקסיה באנדרומדה וצבירים כדוריים בהירים במיוחד).

כוכבים כפולים – במשקפות שדה אפשר לראות כמה כוכבים כפולים (מערכות של שני כוכבים המקיפים זה את זה או מצויים באותו קו ראייה) בתנאי שהמרחק הזוויתי בין 2 בני הזוג גדול מספיק כדי להפריד ביניהם במשקפת. אלביראו בברבור, על ניגוד הצבעים שבו, מיזאר, הכוכב המרכזי ביצול של הדובה הגדולה ועוד, אלה ייראו היטב במשקפת שדה.

עצמים במערכת השמש, כוכבי לכת וירח. בניגוד לירח שאפשר להבחין בפרטים על פניו גם במשקפת קטנה, אין להבחין בפרטים על כוכבי הלכת בגלל גודלם הזוויתי הזעיר. אולם אפשר בקלות להבחין בירחים של צדק, בטיטאן, ירחו של שבתאי ולהבחין בתנועה היחסית של כוכבי הלכת ביחס לכוכבים. במשקפות שדה אפשר להבחין גם באסטרואידים בהירים (שייראו ככוכבים) וכן בשביטים בהירים כדוגמת שביט Gerrad שנראה בימים אלה בקבוצת הרקולס.

משקפות אסטרונומיות בגודל בינוני.

אלה הן המשקפות בקטרים של עד 80 מ"מ. למעשה, משקפות אלה מקבילות לטלסקופים קטנים. משקפות אלה מגיעות בדרך כלל בתצורות הבאות: 9x63, 15x70 ובמשקפות שקוטרן 80 מ"מ בהגדלות של x16, x20 ואף x30. מעבר לעובדה שמשקפות אלה אוספות אור הרבה יותר מאשר משקפות בקוטר 50 מ"מ (משקפת בקוטר 70 מ"מ אוספת פי 4 יותר אור ממשקפת 50 מ"מ ומשקפת בקוטר 80 מ"מ אוספת 33% יותר אור ממשקפת בקוטר 70 מ"מ) ואפשר לראות בהם את כל רשימת העצמים שראינו קודם לכן אך ברור יותר, הרי ששימוש במשקפת בהגדלה יחסית גדולה תאפשר גם להבחין בפרטים בחלק מגרמי השמים. אולם יש לזכור שככל שההגדלה עולה שדה הראייה הנראה מצטמצם ולכן הדמות שתראה מבעד למשקפת תהיה פחות פנורמית. משקפות אלה מיועדות להתמקד בגרמי שמים בודדים בתוך המארג של שמי הלילה בעוד שהמשקפות הקטנות יותר יראו לנו שדות כוכבים שבהם לעתים מספר גדול של גרמי שמים – צבירים וערפיליות.

נקודה נוספת – מטבע הדברים ככל שקוטרה של משקפת גדל, גדל גם משקלה. מעבר למשקפות שקוטרן 63 מ"מ יש להשתמש בחצובה. אמנם, משקפת בקוטר 70 מ"מ מותחת את עד לקצה את הסיבולת של צופה האוחז בה בידיו ללא שימוש בחצובה, אך לשם ההנאה השלמה מהתצפית שלא תזכיר את ימי הטירטורים בטירונות, הרי שמשקפות בקוטר 70 מ"מ ומעלה מחייבות שימוש בחצובה מפאת משקלן.

משקפות אסטרונומיות גדולות.

אלו הן המשקפות בקטרים של 100 מ"מ ומעלה, כאשר אפשר למצוא גם משקפות אסטרונומיות בקוטר 150 מ"מ! משקפות אלה הן למעשה 2 טלסקופים מקבילים, כאשר על-פי-רוב המשקפות הגדולות בקטגוריה מאפשרות שימוש בהגדלות מתחלפות, ממש כמו טלסקופ. יתרונן הגדול על טלסקופים בקוטר מקביל הוא חווית הצפייה בשתי העיניים המקנה תחושה מדומה של עומק. במשקפות אסטרונומיות בקוטר 100 מ"מ אפשר להבחין במבנה של גלקסיות בהירות, להבחין במבנה של ערפיליות, גם כאלה שהן חיוורות, לראות פרטים על כוכבי הלכת – ובקיצור – כל מה שטלסקופ בקוטר דומה ואפילו בקוטר גדול יותר מסוגל להראות. יש לזכור שגודלן מגדיל מאוד את משקלן ולכן חצובה מתאימה שתחזיק את המשקל הרבה של המשקפת ועדיין תישאר יציבה, היא הכרח.

התצפית במטרות מטאורים

מהו מקורו של מטר המטאורים?

מקורו של מטר מטאורים הוא באבק שנותר במסלולו של שביט או אסטרואיד הנע סביב השמש, כאשר כל שנה כאשר כדור הארץ חוצה את מסלול חלקיקי האבק, נלכדים חלקיקי האבק בכבידת כדור הארץ וכאשר הם נכנסים לאטמוספירה היא מתלהטת ומכאן תופעת המטאור (בשפת העם – כוכב נופל) שאנו רואים. המטאורים נכנסים לאטמוספירה במהירות שנעה בין 30 ל-70 ק"מ לשנייה ורובם המכריע נשרפים כליל בגובה של עשרות ק"מ מעל פני האדמה.

מדוע קרוי המטר על שם קבוצת כוכבים?

מטר המטאורים מתרחש כאשר כדור הארץ חוצה אזור העשיר באבק שהותיר שביט במעברו סביב השמש (במקרה שלנו כיום – שביט תאצ'ר). בגלל חוקי הפרספקטיבה, מקום המפגש של כדור הארץ עם נחיל האבק נראה בנקודה מסוימת בחלל (כשם שפסי רכבת וחוטי חשמל "נפגשים" האינסוף) והמטאורים נראים כיוצאים מאותה נקודה. נקודת המוצא של המטאורים (רדיאנט) קרויה על שמה של קבוצת הכוכבים שבתחומה היא מצויה והמטאורים נראים יוצאים מתחומה. זה לא אומר שמסלולי המטאורים מתחילים בהכרח בנקודת הרדיאנט אלא אם מחברים את מסלולי המטאורים, גם אלה שנראים יוצאים ממרכז השמים, וממשיכים אותם אחורה, מגיעים לנקודת הרדיאנט.

כמה מטאורים באמת רואים?

בדרך כלל רשום הקצב בשעת השיא. במקרה שלפנינו הקצב הוא 18 מטאורים בשעה. קצב זה קרוי – קז"ש (קצב זניטי לשעה) והוא מבטא קצב תאורטי, המנבא מה היה הקצב הנצפה לו מקור המוצא של המטאורים היה בדיוק מעל הראש (בזניט), בתנאים אופטימליים (חושך מוחלט, ללא עננים או אובך וללא ירח). כך שככל שנקודת הרדיאנט קרובה לאופק או שתנאי הצפייה גרועים יותר מבחינת אובך וירח, מספר המטאורים יקטן. יש גם לזכור שאנו לא יכולים לראות את כל כיפת השמים ולפי חוקי מרפי המטאורים המרשימים ביותר הם אלה המופיעים בדיוק בכיוון המנוגד לכיוון אליו אתה צופה בו באותו הרגע.

האם הקצב החזוי של מספר המטאורים מדויק?

הקצב הוא סטטיסטי ומסתמך על תצפיות שנעשות במשך השנים ברחבי העולם. גם האגודה הישראלית לאסטרונומיה תורמת לתצפיות אלה המרוכזות בחטיבת המטאורים הפעילה באגודה. לעתים יש חריגות בקצב הצפוי, או שהמטר חלש מכפי שצפוי או שקיימות התפרצויות (לדוגמה – בשנת 1982 נצפה קצב של 90 מטאורים בשעה במטר הלירידים). יש לזכור כי מדובר בחלקיקי אבק שהועפו משביטים במהלך תנועתם סביב השמש וכי כל שינוי בפעילות השביט גורם לשינוי בקצב האבק המשתחרר ממנו למסלול. במקרים קיצוניים, כמו במטר הלאונידים המפורסם, הקצב עשוי לעלות עד לכמה אלפי או עשרות אלפי מטאורים בשעה (במקרה של מטר הלאונידים העליה בקצב היא במחזוריות הדומה לפרק ההקפה של שביט המקור את השמש). ככל שאנו צופים במטרות מטאורים שנים רבות יותר וככל שהידע שלנו לגבי שינויי הקצב של המטאורים במשך השנים גדל, אנו יכולים למפות את שכיחות האבק במסלול השביט ולהגיע למידע מדויק יותר לגבי שעת השיא, הקצב הצפוי ואפילו לחזות באם במטר מסוים עשויה להיות התפרצות.

מהיכן אפשר לצפות?

מטר מטאורים הוא תופעה הנראית בכל חצי כדור הארץ המצוי בשעת לילה שבו נראית קבוצת הכוכבים שהיא מקור המטר, לכן אפשר לצפות במטר מכל מקום. המגבלה היחידה היא תאורת העיר אשר מפריעה לתצפיות אסטרונומיות בכלל ולמטרות מטאורים בפרט. לכן, רצוי להתרחק ממקומות יישוב וממקומות מוארים. ככל שאנו מתרחקים מקום יישוב, יגדל מספר המטאורים אותם נראה ומומלץ לצפות הרחק ממקום יישוב, במקומות בהם האופק (בעיקר הצפון-מזרחי) נקי מהסתרות.

אנו גרים בעיר ולמחרת עובדים ואין לנו אפשרות לנסוע רחוק. האם נראה משהו?

גם מתוך עיר אפשר לראות מטאורים אולם מספרם יהיה קטן בהרבה מהמספר שייראה מחוץ לעיר.

מתי לצפות?

במקרה של מטר הלירידים שיאו של המטר צפוי, לצערנו, רק ביום חמישי בשעות היום. נקודת הרדיאנט וקבוצת נבל זורחות לקראת השעה 10 בערב ולכן אפשר לראות מטאורים מתחילת הערב אך אז הירח יפריע והרדיאנט יהיה נמוך מעל האופק. לכן, רצוי לצפות לאחר חצות ולקראת הבוקר, כאשר נקודת הרדיאנט גבוהה בשמים, והירח שקע.

לאיזה כיוון לצפות?

בשעות הערב אפשר להביט לכוון צפון מזרח, לכיוון זריחת הרדיאנט. ככל שהזמן עובר נקודת הרדיאנט עולה גבוה יותר בשמים. בעיקרון, ההמלצה הטובה ביותר היא לשכב על הגב, להביט לכיוון מרכז השמים (ולנסות להישאר ערים...).

האם צריך משקפת או טלסקופ?

ממש לא. המטאורים חוצים את השמים במהירות ולכן אי אפשר לכוון אליהם משקפת או טלסקופ, מה גם ששדה הראיה של מכשירים אלה קטן מלהכיל את כל מסלול המטאור ואפילו לא את חלקו הקטן.

האם זה מסוכן?

לא. ככל שישמע מפתיע, רובם ככולם של המטאורים הם חלקיקי אבק שאינם שוקלים יותר ממאית הגרם. מהירות כניסתם המרשימה לאטמוספירה (במקרה שלפנינו 48 ק"מ לשניה) היא הסיבה לכך שאנו רואים אותם היטב, אולם הם נשרפים ומתכלים בגובה עשרות ק"מ מפני הקרקע.

מהם כדורי אש?

כדורי אש הוא הכינוי למטאורים בהירים במיוחד שנראים כמו כדורי אש. הם זוהרים, משאירים שובל ארוך באטמוספירה שלעתים נראה שניות רבות לאחר גוויעת המטאור ולעתים מתפרקים בשמים. כדורי האש מלווים בדרך כלל בקריאות התפעלות רמות של הצופים בהם. כדורי אש הם הדבר הקרוב ביותר למראהו לזיקוק.

מהו ההבדל בין מטאור למטאוריט?

מטאור זהו שמה של התופעה הנצפית כאשר חלקיק אבק נכנס לאטמוספירה. אם החלקיק גדול דיו כדי לשרוד את המעבר באטמוספירה ומגיע לפני הקרקע, השריד קרוי מטאוריט. כאמור, הגודל האופייני של חלקיקים במטרות מטאורים קטן והם נשרפים כליל בגובה עשרות ק"מ.

ואם לא ראינו כלום?

ראשית, יש עוד כמה מטרות מטאורים בשנה וחלקם עשירים יותר, כך שתמיד תהיה הזדמנות נוספת. בכל מקרה, בכל לילה יש מספר רב של מטאורים ספורדיים שאינם קשורים לשום מטר. הדרך לזהותם היא על ידי כיוון תנועתם (זכרו – לכל המטאורים השייכים למטר מסוים נקודת מוצא משותפת), כך שהסיכוי שמי שיביט למעלה במשך כמה שעות ולא יראה מטאורים כלל – קלוש. אבל, אם כלו כל הקיצין ונותרתם ערים עד הבוקר, שווה להביט לכיוון מזרח ולצפות בכוכב הלכת צדק או להמתין לזריחה שתמיד מרגשת.

איך אפשר לצלם:

בעיקרון, צילום מטאורים עשוי להיות קל יחסית. לשם כך יש להציב מצלמה בעלת עדשה עם שדה ראיה גדול ככל האפשר (לכל היותר 50 או 75 מ"מ) על חצובה ולכוונה לכיוון מסוים (רצוי לכוון הרדיאנט), לכוון את רגישותה לרגישות המרבית, ולהשאיר את הצמצם פתוח לפרק זמן ארוך, נניח כשעה, ולקוות שבמשך פרק הזמן הזה יחצו מטאורים את שדה הראיה. כמובן שיש לבחור מקום חשוך ביותר אחרת תאורת הרקע "תשרוף" את התמונה בפרק הזמן הקצר. הערה – השמחה עשויה להיות מוקדמת מדי – כאשר נראה את התמונה נבחין בהמון פסים, אלו לא מטאורים אלא כוכבים שבגלל תנועתם המדומה על כיפת השמים במשך זמן הצילום הם נראים כפסים ולא כנקודות אור. אם היו מטאורים בעת הצילום, הם יראו כפסים החותכים את מסלולי הכוכבים.

מה בקשר למזג האוויר?

לגבי מזג אוויר – אובך, עננות וכדומה מפריעים לצפייה ואלה, לצערי הרב, אינם בשליטתנו. במקרה של אובך קיצוני או עננות רצוי לוותר ולהמתין לפעם הבאה.

מה בקשר לבקשת משאלות?

אני אישית לא מאמין בזה, אבל אפשר לבקש. לנסות לא מזיק ובמדינתנו הקטנה רווית הצרות, חוששני שגם המטר העשיר ביותר לא יספיק למילוי כל המשאלות.

שני כדורי אש על רקע השמים מעל כיפת מצפה הכוכבים על שם וויז במצפה רמון. צולם במהלך מטר הליאונידים בשנת 1998 על ידי עופר גבזו.

התצפית בכוכבי הלכת

המאמר השלם, כולל תרגולים עבור תלמידים נמצא בדף: http://education.org.il/education/lab_edu_d.htm

כבר בימי קדם, הבחינו הקדמונים בחמישה כוכבים, שנעים ונדים בין אלפי הכוכבים הקבועים במקומם על פני כיפת השמים. חמשת הכוכבים ה'מוזרים' נקראו בשם: **פלנטות** (מהמילה היוונית - נוודים). בעברית נקרא שמם: **כוכבי לכת**, להבדילם מכוכבי השבת הקבועים במקומם. חמשת כוכבי הלכת הם: כוכב-חמה, נוגה, מאדים, צדק ושבתאי. רק במאה ה-18 ואילך נתגלו שלושת כוכבי הלכת הנותרים: אורנוס, נפטון ופלוטו. האסטרונומים של ימי קדם שמו ליבם לעובדות שונות, הקשורות לתנועת כוכבי הלכת בשמים:

א. **התנועה היומית** של כוכבי הלכת, דומה לתנועה היומית של יתר גרמי השמים: הם זורחים מדי יום במזרח ושוקעים במערב.

ב. כוכבי הלכת משנים את מיקומם ביחס לכוכבי השבת. בדרך כלל, כיוון התנועה של כוכבי הלכת, יחסית לכוכבי השבת, היא ממערב למזרח. תנועה זו נקראת: **תנועה קדומנית.**

ג. מדי פעם, תנועת כוכבי הלכת, יחסית לכוכבי השבת, היא בכיוון ההפוך - ממזרח למערב. תנועה זו נקראת: **תנועה אחורנית.**

ד. מהירות תנועתם של כוכבי הלכת על פני כיפת השמים אינה אחידה והיא משתנה.

ה. כוכבי הלכת מצויים תמיד על, או, סמוך ל**מישור המילקה**, מסלול תנועתה של השמש בשמים.

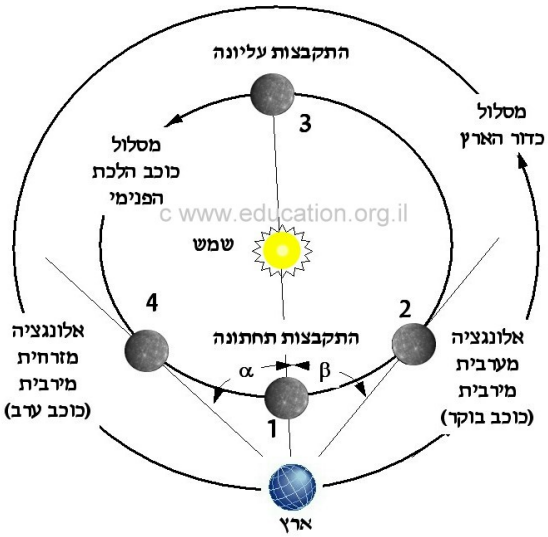
ו. זוהרם של כוכבי הלכת אינו קבוע - הם נראים זוהרים יותר, ככל שמרחקם הזוויתי מהשמש גדל. הם מגיעים לשיא זוהרם כשהם מצויים 180° מהשמש.

מערכת השמש

במרכזה של מערכת השמש מצוי כוכב אחד - השמש. סביב השמש נעים תשעה כוכבי לכת, על פי הסדר הבא: כוכב-חמה, נוגה, כדור הארץ, מאדים, צדק, שבתאי, אורנוס, נפטון ופלוטו. סביב מרבית כוכבי הלכת יש ירחים. כמו כן, מצויים במערכת השמש גרמי שמים נוספים: שביטים, אסטרואידים, אבק וגז, עליהם נדבר בפרקים הבאים. כוכבי הלכת, כוכב-חמה ונוגה, המצויים בינינו לבין השמש, נקראים: **כוכבי הלכת הפנימיים** ואילו כוכבי הלכת, המצויים מעבר למסלולו של כדור הארץ, ממאדים והלאה, נקראים: **כוכבי הלכת החיצוניים**.

כוכבי הלכת הפנימיים

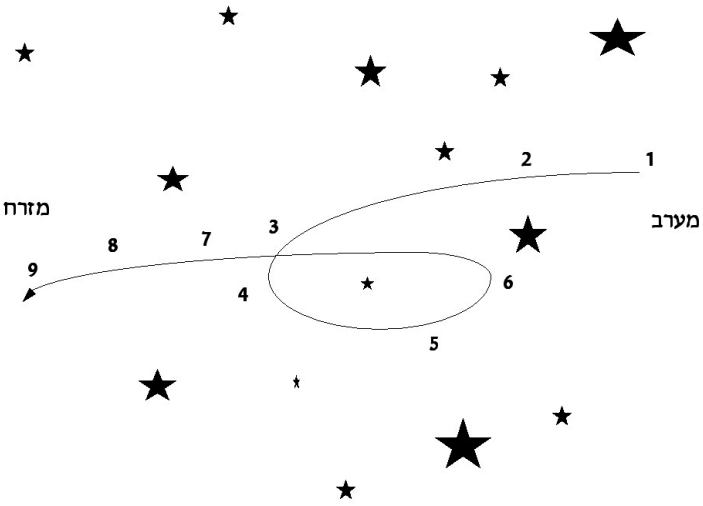
כשמביטים מכדור הארץ לכיוון השמש, רואים את שני כוכבי הלכת הפנימיים, כוכב-חמה ונוגה, כשהם נעים סביב השמש. הואיל וכוכבי הלכת הפנימיים מצויים בין כדור הארץ לבין השמש, הם לעולם לא יימצאו במצב של ניגוד. המרחק הזוויתי ביניהם לבין השמש לעולם לא יעלה על זווית הראייה שבה אנו רואים את מרחקם המרבי מהשמש (איור 5-2). האלונגציה המרבית שכוכב-חמה עשוי להמצא בה, היא מעט פחות מ- 28° ואילו האלונגציה המרבית שבה נראה את נוגה, לעולם לא תעלה על 47.5°.



הנקודות העיקריות במסלוליהם של כוכבי הלכת הפנימיים (במבט מכדור הארץ). כשכוכב הלכת מצוי בנקודה 1, הוא מצוי באותה עלייה ישרה של השמש (התקבצות תחתונה). הואיל ומסלוליהם של כוכבי הלכת נטויים יחסית למישור המילקה, כוכב הלכת עשוי לחלוף צפונית או דרומית לדיסקת השמש. לעתים נדירות, עשוי להיראות גם מעבר של דיסקת כוכב הלכת על פני דיסקת השמש. במצב זה נראה כל צדו האפל של כוכבי הלכת.

תנועה קדומנית ואחורנית

כל כוכבי הלכת נעים על כיפת השמים בתנועה קדומנית ואחורנית: שני כוכבי הלכת הפנימיים נראים כשהם מתרחקים ומתקרבים לשמש לסירוגין. כוכבי הלכת החיצוניים נעים, בדרך כלל, לכיוון מזרח, אלא שלעתים הם מתווים מעין לולאה על פני כיפת השמים (איור משמאל). תנועת כוכבי הלכת על כיפת השמים היא פועל יוצא של תנועתם סביב השמש, ותנועת כדור הארץ, סביב השמש, יחסית אליהם.



תנועתו של כוכב לכת על פני כיפת השמים. בנקודה 1, כוכב הלכת נע בתנועה קדומנית בכיוון מזרח. בנקודה 4 הוא עומד - אינו נע מערבה או מזרחה. בין הנקודות 4 ל- 6 הכוכב נע בתנועה אחורנית מערבה. בנקודה 6 כוכב הלכת שוב עומד, ומנקודה 6 הכוכב נע שוב בתנועה קדומנית. כוכב הלכת נע בלולאה על כיפת השמים, כתוצאה מהזווית שקיימת בין מישור הסיבוב של כוכב הלכת סביב השמש יחסית למישור המילקה: ככל שהזווית קטנה יותר, הלולאה תיראה פחוסה יותר.

התנועה יחסית למישור המילקה

מסלוליהם של כל כוכבי הלכת סביב השמש נטויים בזוויות שונות יחסית למישור המילקה. לכן, בתנועתם על כיפת השמים, כוכבי הלכת נראים תמיד סמוך למישור המילקה. לעתים, תוך כדי תנועתם, הם חוצים את מישור המילקה מצפון לדרום ומדרום לצפון וחוזר חלילה. כתוצאה מכך, ניתן לראות בכל חצי שנה של כוכב לכת, קוטב אחר משני קטביו: כאשר כוכב הלכת מצוי בנטייה צפונית למישור המילקה, נראה הקוטב הדרומי שלו וכאשר הוא מצוי בנטייה דרומית למישור המילקה, נראה הקוטב הצפוני. כאשר כוכב לכת חוצה את מישור המילקה מדרום לצפון, הוא מצוי ב**קשר העולה** של מסלולו. כאשר כוכב הלכת חוצה את מישור המילקה מצפון לדרום, אזי כוכב הלכת מצוי ב**קשר היורד** של מסלולו.

אירוע מרשים הנובע מקרבתם של כל כוכבי הלכת והירח אל מישור המילקה, הוא התקבצויות בין כוכבי לכת עם הירח ובמקרים נדירים יותר, גם התכסויות כוכבי לכת על ידי הירח, בהן נראים כוכבי הלכת נעלמים מאחורי שולי הירח ומתגלים שוב. התכסויות כוכבי לכת על ידי הירח היא מאורע קל, יחסית, לתצפית, במחצית הראשונה של החודש העברי, כאשר הירח הולך ומתמלא.

הואיל והירח נע מזרחה כל הזמן, ההתכסות של כוכב הלכת תיראה תמיד בצדו המזרחי של הירח. ניתן להבחין בהתכסויות ביתר קלות, כאשר צדו המזרחי של הירח עדיין פגום (אינו מואר). במחצית השניה של החודש, קל יותר להבחין ביציאת הכוכב מההתכסות, מצדו המערבי, הפגום, של הירח. התכסויות של נוגה וצדק על ידי הירח, עשויות להיראות גם באור יום מלא בעזרת משקפת.

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

נספח ד'

תופעות ירחי צדק

ארבעת ירחי צדק הגדולים ניתנים לתצפית גם במשקפת שדה הפשוטה ביותר. גילוי ירחים, המקיפים כוכב לכת אחר, על ידי גלילאו, הביא אותו ואת קפלר להאמין במשנתו המהפכנית של קופרניקוס, שהוציאה את כדור הארץ ממעמדו המיוחד במרכז היקום. החובב המבקש לצפות בירחים הגליליאניים עשוי למצוא עניין רב בתופעות שבין צדק והירחים הגליליאניים: אלה נובעות כולן מהעובדה, שהן צדק והן ירחיו מקבלים את אורם מהשמש. להלן ארבעת התופעות הניתנות לתצפית על ידי חובב המצויד בטלסקופ.

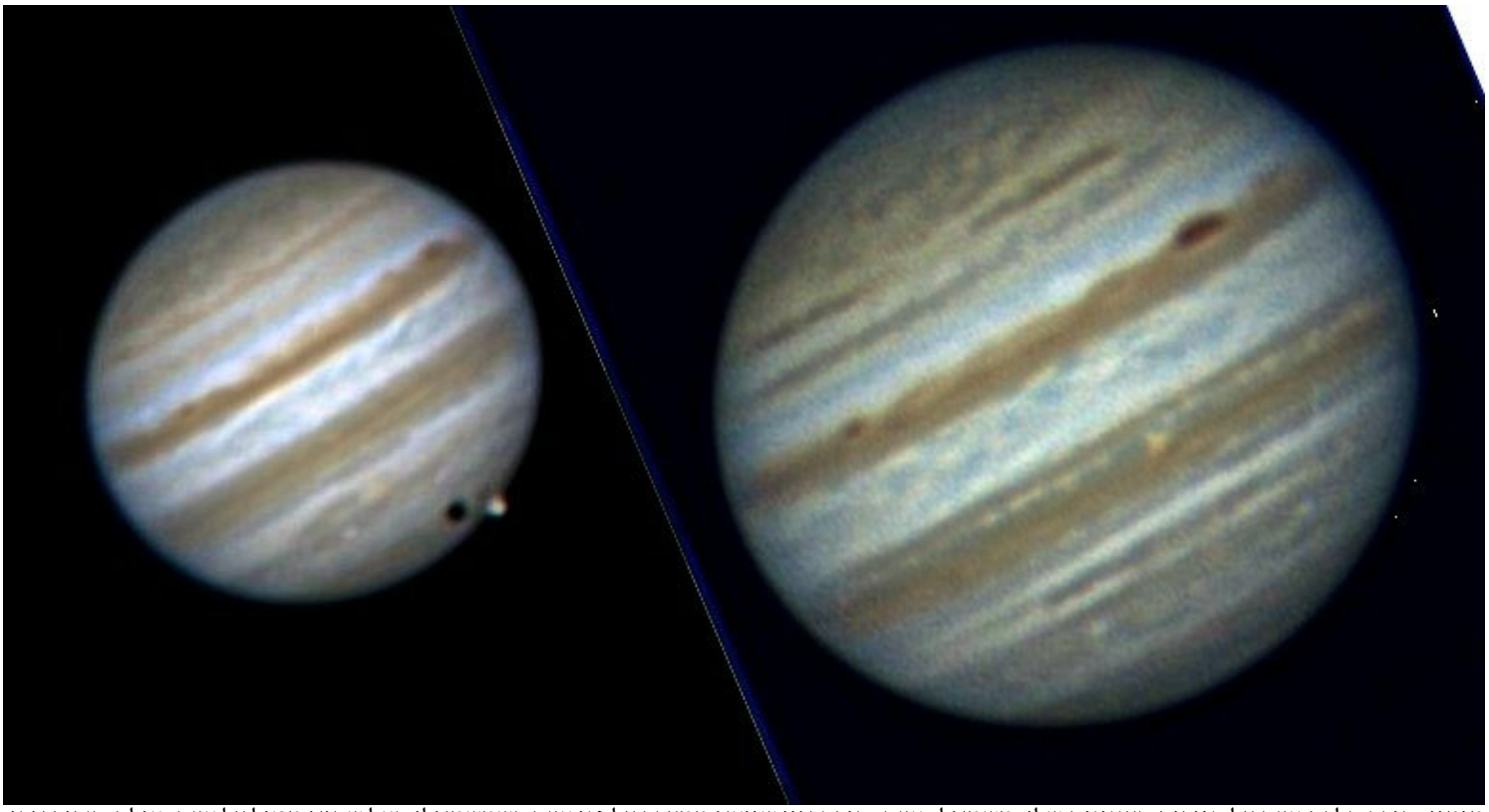
צל (shadow) - התופעה הקלה ביותר לתצפית, גם בעזרת טלסקופים קטנים בקוטר 60 מ"מ. הצל נראה כאשר אחד הירחים עובר בין השמש לבין צדק ומטיל, עקב כך, צל על פני צדק. לצופה מכדור הארץ נראה הצל ככתם עגול, קטנטן, הנע על פני צדק. כיוון שגודלם של הירחים הגליליאניים כה קטן יחסית לצדק, הם מטילים צל על פני צדק מדי הקפה והקפה שלהם סביבו. למעט בעת הניגוד של צדק, כדור הארץ, צדק והשמש אינם מצויים בקו אחד. לכן, הירח ייראה סמוך לצדק בעת הצל - לפני הניגוד, הירח ייראה ממזרח לצדק לפני תחילת הטלת הצל, ולאחר הניגוד, הירח ייראה ממערב לצדק, לאחר תחילת הטלת הצל.

מעבר (transit) - מעבר של ירח על פני צדק . תופעה זו היא הקשה ביותר לתצפית, משום שאורו של צדק אינו מאפשר להבחין בירח הנע על פניו, אלא רק בשימוש עם טלסקופים גדולים. תופעת המעבר מלווה תמיד בצל שמטיל הירח על פני צדק, אך בשל מיקום כדור הארץ יחסית לצדק, הצל מקדים או מאחר אחר המעבר של הירח. בעת הניגוד של צדק, המעבר והצל מתרחשים בו זמנית (כיוון שכדור הארץ מצוי בין צדק והשמש). לפני הניגוד, הצל מקדים את המעבר ולאחר הניגוד נראה את הירח נעלם על רקע פניו של צדק, ורק לאחר מכן את הצל נשרך אחריו.

ליקוי (eclipse) - תופעה המתרחשת כאשר ירח נכנס לאזור הצל שמטיל צדק . התופעה נראית מכדור הארץ רק לאחר, או לפני, הניגוד של צדק, כיוון שבעת ניגוד (או מאוד סמוך אליו), עבור צופה המצוי בכדור הארץ, הירח מצוי בדיוק מאחורי צדק בעת ליקוי. לפני או אחרי הניגוד, הירח ייעלם בהדרגתיות סמוך לפניו של צדק. ככל שהירח מרוחק יותר מצדק ופרק הזמן מרגע הניגוד גדול יותר, המרחק מפני צדק בו הירח ייעלם יהיה גדול יותר.

בליקויים של שני הירחים המרוחקים וכן במקרים קיצוניים של ליקויי הירחים הקרובים יותר, נראה את הירח יוצא או נכנס מהליקוי באותו הצד של צדק. לפני הניגוד נראה רק את כניסת הירחים הקרובים לאזור הצל ואחרי הניגוד נראה רק את יציאתם.

התכסות (occulation) - מעבר של ירח מאחורי הדיסקה של צדק . אופי התופעה תלוי במרחקו של הירח מצדק: לפני הניגוד, נראים שני הירחים הרחוקים יותר, כשהם יוצאים מליקוי ולאחר מכן נעלמים מאחורי דיסקת צדק. לאחר הניגוד, בתחילה, הירח יוצא מההתכסות ורק לאחר מכן הוא נכנס לאזור הצל ולוקה. לפני הניגוד, ייראו שני הירחים הקרובים יותר, כשהם נכנסים לצל ולוקים, ולפיכך לא נראה את תחילת ההתכסות אלא רק את סופה. לאחר הניגוד, נראה רק את תחילת ההתכסות, כיוון שבמהלכה הירח לוקה על ידי צדק.



מימין: כוכב הלכת צדק על חגורות הענניינים שלו. משמאל: צדק, הירח איו שיוצא ממעבר על פני צדק כשמשמאלו הצל שהוא מטיל על צדק. צילם: דרור אבן

כל סוגי הטלסקופים, המשקפות וציוד עזר עבור אסטרונומיה – מרמת החובב ועד למצפה כוכבים פרטי ומקצועי
המבחר הגדול ביותר בישראל - יבואנים בלעדיים של מיטב החברות:
Meade USA, Bresser Germany, Synta – SkyWatcher USA, Orion USA, William-Optics USA, Vixen Japan. QSI USA,
SBIG USA , GOTO Inc Japan, Ash-dome Immerzive Advenrue, Quim Guixa, Skyshed Pod, JMI, Optec
אולם תצוגה – רחוב הרא"ה 41 רמת-גן. טל. 03-6724303 פקס: 03-5799230 דוא"ל: astronomy@cosmos.co.il

נספח ה

שנת התשע"ב

הלוח העברי שונה מהלוח האזרחי בכך שהוא מושתת הן על מחזור מופעי הירח והן על המהלך המדומה של השמש סביב כיפת השמים. השילוב בין שני הלוחות, האחד קובע את מהלך החודשים לפי מופעי הירח והאחר מושתת על הצורך להתאים את הלוח לעונות השנה, דרש התאמה של חגי ישראל המושתתים על מופעי הירח לעונות השנה, הנקבעות על ידי השמש. כך נולד לוח שנה ירחי-שמשי, מורכב ביותר.

הלוח מושתת על מופעי הירח קדום מאוד והיה ללוח העיקרי בתרבויות עתיקות כגון סין והודו, אם כי היו גם לוחות המבוססים בעיקר על השמש, דוגמת הלוח המצרי. ראשיתו של הלוח העברי בעמק הפרת, שם היה מושתת על מופעי הירח. גם קבוצות הכוכבים הראשונות ציינו רק את הכוכבים הבהירים (29 במספר) המצויים סמוך למסלול הירח.

המעבר ללוח שנה ירחי-שמשי, המבוסס על עונות השנה, נולד כנראה עם המעבר לחקלאות, אז היה צורך להתאים את הלוח גם למחזור השמש. כך נוצר הלוח העברי המשלב את המחזורים הירחי והשמשי לכלל לוח אחד – ירחי-שמשי. הלוח אינו מושלם מכמה סיבות:

החודש הראשון בשנה לפי הלוח העברי הקדום הוא ניסן, חודש האביב שהוא גם חודש יציאת מצרים. בעת יציאת מצרים מקבלים בני ישראל הנחיות כיצד יש לקדש את הירח החדש אך רק מאוחר יותר הוזזה תחילת השנה לחודש תשרי. רמז להכפפת הלוח העברי לעונות השנה הוא שחודש ניסן אמור לחול בחודש האביב, כלומר, תוך חודש מיום שוויון האביב החל בשלהי חודש מרס. מכאן, שיש להכפיף את מועדי החגים ללוח השמשי.

- אורכם הממוצע של 12 חודשי ירח סינודי (המחזור שמבוסס על מופעי הירח, ממולד למולד), שכל אחד מהם הוא 29.5306 ימים, הוא כ-354 ימים. אורך השנה הטרופית לעומת זאת (הנמדדת בין שני מעברים של השמש בנקודת שוויון האביב על כיפת השמים) הוא 365.24219 ימים. לכן, בין שני הלוחות יש הפרש של כ-11 ימים.
- שלושת הרגלים הם חגים חקלאיים. למשל, שבועות שהוא חג הקציר חל בתחילת הקיץ, ולכן הלוח חייב להיות כפוף לעונות השנה. מאידך, מועדי ישראל חייבים לחול גם בחודשים העבריים המבוססים על מופעי הירח. בעיקרון כל ראש חודש וכן ראש השנה חלים מיד לאחר מולד הלבנה.

על כל אלה חל אילוץ נוסף: לפי האמונה היהודית ראש החודש חל כאשר הירח החדש (מיד לאחר המולד) נראה בפועל על ידי שני עדים שלפיהם הכריז בית הדין הגדול על תחילת החודש.

עיקרון זה מעוגן בהלכה התלמודית: כזה ראה וקדש. פרשנות זו היא עבור הפסוק: וַיֹּאמֶר ה' אֶל-מֹשֶׁה וְאֶל-אַהֲרֹן בְּאֶרֶץ מִצְרַיִם לֵאמֹר׃ הַחֹדֶשׁ הַזֶּה לָכֶם רֹאשׁ חֳדָשִׁים׃ (שמות יב' א-ב).

לפי האמונה היהודית, זו הפעם הראשונה שבה העביר ה' אל משה את סוד העיבור ואת הבסיס לקביעת השנה העברית. לפי התלמוד, להיראות הירח בן יומו יש חשיבות (המילה "כזה" מתייחסת לכך בדיוק). בנוגע להלכה זו היו מחלוקות רבות בין הפרשנים שנסובו בעיקר על גיל הירח שבו אמורים לקדש את ראש החודש.

יש הטוענים שהכוונה היא ליכולתו של משה רבנו לראות ירח שגילו 6 שעות מהמולד בלבד, אך כיוון שבן תמותה אינו יכול לראות ירח כה דקיק, הסמוך כל כך לשמש, מפרשים שבכך טמון סוד העיבור שהועבר למשה רבנו. משנחרב בית שני ומרבית היהודים בארץ ישראל נפוצו בגולה, נוצרה בעיה גדולה בקביעת ראש החודש לפי עדים והיה צורך בפתרון שיאפשר עקביות בקביעת מועדי ישראל וכן באחידות מניין השנים בין התפוצות השונות. הפתרון חל במאה הרביעית לספירה כאשר נוצר הלוח העברי המבוסס על הקביעה (חישוב) ולא על עדים.

לוח זה מבוסס על חישובים של מולדי הירח וכן על ההפרש בין הלוח הירחי לשמשי, והוא משמש מאז ועד היום את תפוצות ישראל. לעניין זה, מקובל לקבוע את ראשית הלוח בשנת 359 לספירה ולייחס אותו להלל השני ולר' שמואל, אלא שיש הסוברים שהלוח הסופי שבו אנו משתמשים כיום נקבע רק כ-500 שנים מאוחר יותר.

כן כדאי לציין שהמסורת היהודית של קביעת ראש חודש לפי עדים נשתמרה הן בקרב המוסלמים והן בקרב הקראים שנוהגים רק לפי הכתוב בתורה שבכתב ואינם מצייתים לתורה שבעל פה. אלו עדיין קובעים את לוח השנה על פי שני עדים שרואים בפועל את הירח החדש.

כיוון שהעולם המוסלמי משתרע על שטח גדול של הגלובוס ועל אזורי זמן שונים, חלים לעתים הפרשים של יום או יומיים במועדי תחילת חודשים הנקבעים לפי ראות הירח החדש ובכלל זה גם תחילתו וסופו של חודש הרמאד'אן.

השנה המוסלמית אינה כפופה כלל ללוח השמשי ולכן חודש הרמאד'אן יכול לחול בכל אחד מהחודשים בלוח העברי והוא למעשה נע על לוח השנה. הסיבה לכך היא שהלוח המוסלמי נועד לשרת קהילות של נוודים שהיו פחות תלויים בלוח השמשי.

קביעת הלוח העברי מצאה פתרון לבעיות שתוארו קודם לכן, אך נוצרה גם בעיה חדשה של המועד בו חל ראש השנה. ראש השנה לא יחול לעולם בימים א', ד' או ו' בשבוע, משיקולים של מניעת שני ימי שבתון רצופים ביום כיפור ואי רצון לבטל את הושענא רבה אם יחול ביום שבת (כלל זה קרוי לא אד"ו ראש). במקרה שהוא חל באחד מימים אלו, יש לדחותו ביום.

אילוץ נוסף הוא בשעת מולד הירח - "מולד זקן" שבו המולד חל לאחר השעה 18. במקרה זה יידחה ראש השנה ביום אחד. אם הדחייה נופלת על ימים א', ד', ו' בשבוע, יידחה ראש השנה ביום נוסף.

כעת נותר לטפל גם בפער שבין 12 מחזורי ירח לבין שנה טרופית אחת המסתכם ב-11 יום. כדי להתאים את הלוח העברי ללוח השמשי נוצר מנגנון העיבור שבו מתווסף חודש נוסף (אדר ב') לשנה המעוברת (מכיוון שפורים יחול במקרה זה באדר ב' שהוא בן 29 ימים, החודש הנוסף הוא למעשה אדר א' שהוא בן 30 יום!).

היות שכדור הארץ, הירח והשמש חוזרים על אותו מצב הדדי ביניהם כל 19 שנים, מחזור העיבור חייב להתאים למחזור הזה. אגב, הן במסופוטמיה והן לפי הנהוג בטרם הקביעה, התווסף החודש האחרון אדר בעיקר לפי צרכים חקלאיים. במסופוטמיה (שהם הוא נקרא "אדרו") לעתים הכריע את הכף שיקול כלכלי: הטלת מיסים בשל חודש נוסף.

ההפרש בין 19 שנים ירחיות (שבכל אחת 12 חודשי ירח בני 29.5 יום כל אחד) לבין 19 שנים שמשיות, הוא 210 ימים (הפרש בין 11 ימים לשנה כפול 19 שנים). הפרש זה מתאים בדיוק לתוספת של 7 חודשים בני 30 יום כל אחד. לכן, במחזור של 19 שנים מתווספות 7 שנים מעוברות, כאשר השנה היוצאת, שנת התשע"א, היא אחת מהן.

אך כיוון שההפרש אינו בדיוק 11 ימים, מחזור הלבנה אינו בדיוק 29.5 ימים ומחזור החמה אינו 365 ימים, היה צורך בהתאמות נוספות של אורך השנה העברית. לכן, יש 3 אורכים לכל אחת מהשנים העבריות (פשוטה ומעוברת):

1. שנה שבה חשוון מונה 29 ימים וכסלו מונה 30 ימים ויש בה בסך הכל 354 ימים. היא נקראת: 'שנה סדורה' או 'שנה כסדרה'.

2. שנה הנקראת 'שנה חסרה', המונה 353 ימים סך הכל ובה מונים החודשים חשוון וכסלו 29 ימים כל אחד.

3. שנה הנקראת 'שנה שלמה', בת 355 ימים סך הכל, ובה מונה כל אחד משני החודשים האלה 30 ימים. מניין המילה "שנה" בגימטריה הוא 355 ימים - כמניין שנה שלמה.

שנת התשע"ב

בלוח העברי ישנן 14 קביעות (7 קביעות עבור שנה מעוברת ו-7 עבור שנה פשוטה). הקביעה היא בת 3 אותיות המציינות את:

- היום בשבוע בו חל א' ראש השנה

- היום בשבוע בו חל א' פסח

- סוג השנה

השנה היא שנת ה'תשע"ב שהיא השנה ה-5772 שנים לבריאת העולם לפי האמונה היהודית. שנת התשע"ב היא, כאמור, שנה פשוטה (השנה היוצאת, התשע"א, היתה שנה מעוברת). מולד הירח האחרון חל ב-27 בספטמבר, יום שלישי, לפני השעה 18 (מולד הירח לפי שעון חורף הוא 15:09).

השנה מתחילה היום כיוון שמולד הירח חל בפרק זמן של 48 שעות בדיוק החל מהשעה 3:11 לפנות בוקר יום ג' (לפי כלל ג-ט-ר"ד – ג' עבור היום בשבוע, ט' עבור 9 שעות שחלפו מהשעה 18 ור"ד – 204 חלקים השווים לכ-11 דקות). בגלל הכלל של לא אד"ו ראש, נדחה ראש השנה ביום נוסף ליום חמישי. מכלל לא אד"ו ראש נובע שפסח לא יחול בימים ב', ד" או ו' ולכן יחול ביום שבת.

לו היה מולד הירח קודם לשעה 3:11 ביום ג' 26 בספטמבר, היה ראש השנה חל ביום ג', השנה היתה כסדרה ופסח היה חל ביום ה'. לו היה המולד חל לאחר השעה 3:11 ביום חמישי, 29 בספטמבר, היה ראש השנה חל ביום ה' (אך ללא דחייה), ופסח היה מתאחר ליום א', ולצורך כך השנה היתה צריכה להיות שלמה (החודשים כסלו וחשוון היו שווים וכל אחד בן 30 יום).

שנת התשע"ב היא שנה פשוטה (שאינה מעוברת) ובה אורכי החודשים חשוון וכסלו אינם זהים. א' דראש השנה חל השנה ביום ה' ואילו א' פסח (ט"ו בניסן) חל ביום שבת.

לכן, הקביעה של שנת התשע"ב היא הכז (ה' עבור היום בו חל א' ראש השנה, כ' עבור שהחודשים חשוון וכסלו כסדרם וז' עבור היום בו חל א' של פסח שהוא יום שבת).. הקביעה 'הכז' היא הקביעה הנפוצה ביותר מבין השנים הפשוטות וכ-18% מהשנים הפשוטות הן בעלות קביעה זו.