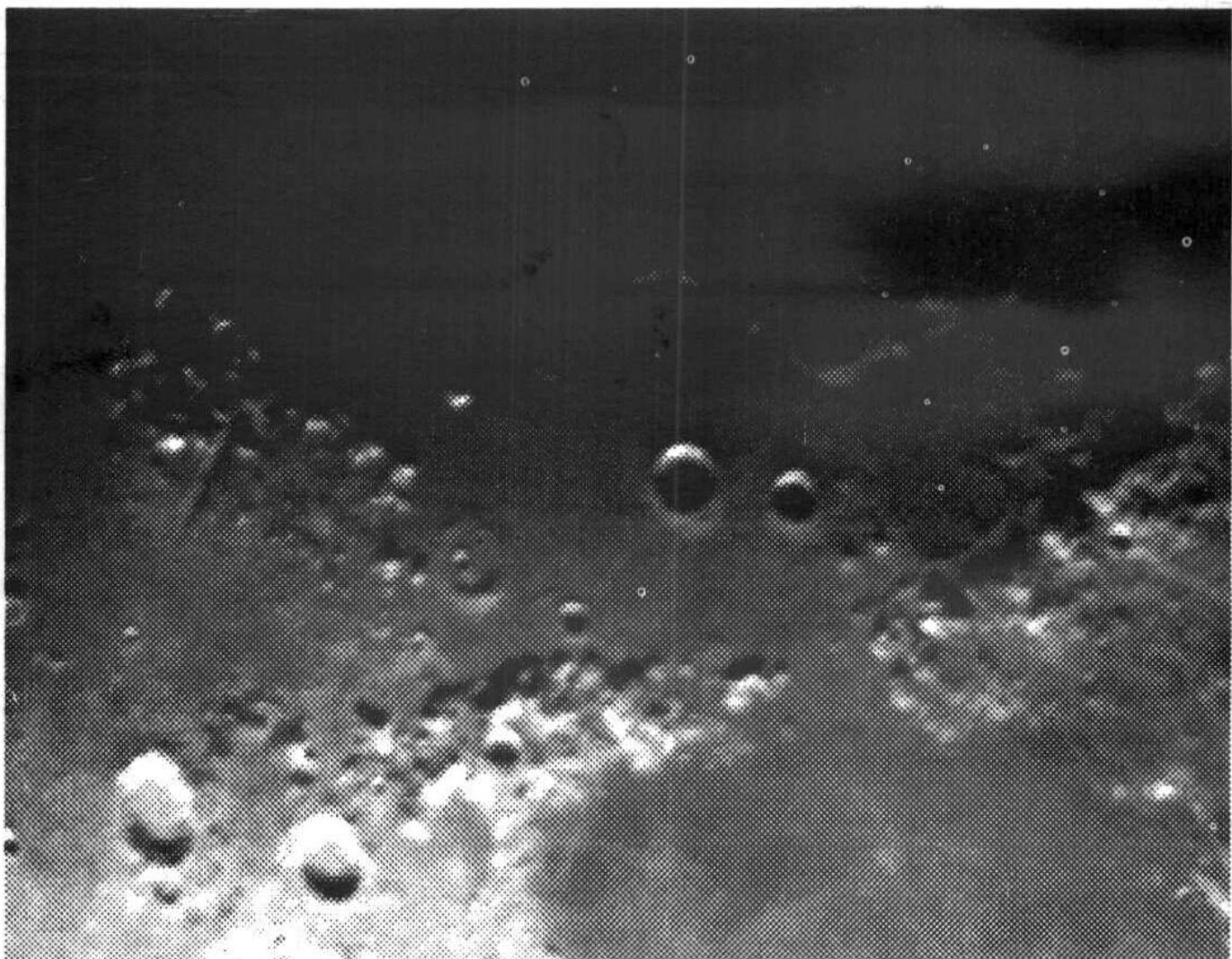
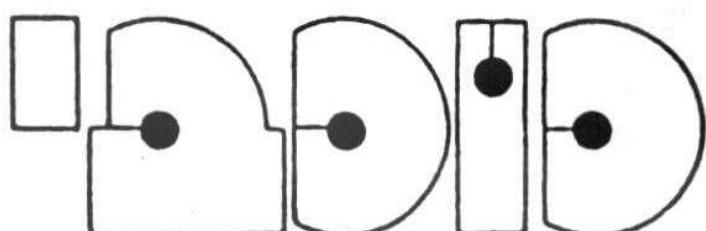
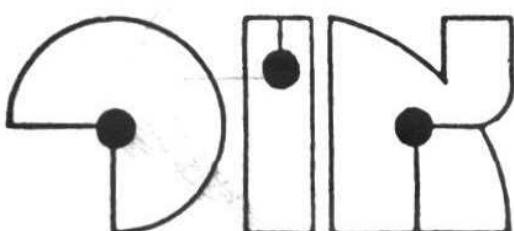
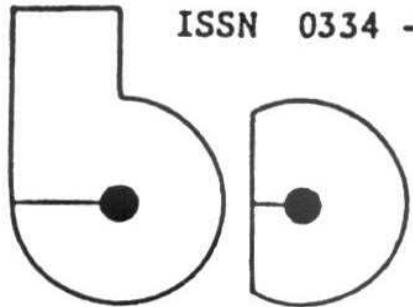


ISSN 0334 - 1127

אסטרונומיה  
אסטרופיזיקה  
חקר החלל



קינן 1994



\*69\*

כרך 21, גיליון קיץ  
אפריל - יולי 1994  
אייר - תמוז תשנ"ד

מוציא לאור: האגודה הישראלית לאסטרונומיה, עמודה מס. 6-867-58-004  
מצפה הכוכבים גבעתיים, גן העליה השנייה, גבעתיים.  
מערכת/עורץ: יגאל פט-אל, אוחד שמר. ת.ד. 149, גבעתיים 53101, טל. 03-731727

"STARLIGHT"- APRIL-JULY 1994 - SPRING VOL. 21

PUBLISHERS: ISRAELI ASTRONOMICAL ASSOCIATION, THE GIVATAYIM OBSERVATORY, SECOND ALIYA PARK, GIVATAYIM 53101  
EDITOR: IGAL PAT-EL, P.O.B. 149, GIVATAYIM 53101, TEL. 03-731727

שירותי משרד: "קוסמוס", דרך בן-גוריון (מודיעין) 67, בני-ברק טלפון: 03-6193639  
שעות פתיחה: ימים אי - ו' 10.00 - 13.00, ימים ב, ד, ה' 16.00 - 18.00  
OFFICE SERVICES: "COSMOS", BEN GURION ROAD, (MODIIN) 67, BNEI BRAK,  
TEL. 03-793639

דמי מנוי שנתיים - 60 ש"ח  
דמי רישום - 15 ש"ח

## תוכן המאמרים

37-38	מה באגודה
39-42	חדשנות אסטרונומיה וחיל
43-45	פינת החובב - קבוצת מזבח
46	סקירת תוכנה
47-54	מה במערכת השמש
55-60	מה השתנה
61-64	מאמר - מהו קנה המידה של היקום
65-80	מגיד הרקיע

שער קדמי: הירח, צפי שצולם בטלסקופ "12 בעורת CCD  
שער אחורי: צביר כדורי 3M צפי שצולם במצפה

עריכה גרפית ומפות - יגאל פט-אל  
דפוס: טיגרף, טל. 5700163

# אה באודה

אור מעימנו. כל זאת, על ידי טלסקופ הממוקם במרכז גוש דן. يمكنك זו של הטלסקופ במצפה הכוכבים בגבשתיים מציבה אותו בראש המצפים בארץ לאחר מצפה הכוכבים במצפה רמון.

## 25 שנים לנחיתת האדם על הירח

האגודה הישראלית לאסטרונומיה מקיימת ערב לציון מלאת 25 שנים לנחיתת האדם על הירח. הערב יתקיים בסירטומט בירושים, ב- 18 ליולי בשעה 8 בערב ותכלול הרצאה בנושא רтанגשוויות גופים במערכת השמש וכן סרטונים געראים בנושא אפולו 11 וכיובש החלל. בסיום הערב תתקיימים תצפיות לכתה. פרטים: סרינטומט ירושלים וכן תמר אוליצקי, טל. 869 02-662.

## החברת

בהמשך לשיפור החברת, רכשה האגודה מדפסת משוכלת. בעוזרת המדפסת נוכל ליצור מפות איקוט ברמה גבוהה יותר מהמקובל כיוון וכן להעביר את מירב הדפסת החומר מבית הדפוס למצפה עצמו. המדפסת, כמו הטלסקופ, תוממן על ידי האגודה ומשרד המדע בירושים. מטלה נוספת הינה הדפסת עבודות שנעשה על ידי מצלמת ה- CCD כחומר לחברת.

## יד שנייה

\*\*\*\*

למכירה, טלסקופ דובסוני בקוטר 8" וכן טלסקופ נירוטוני בקוטר 4" כולל מעמד משוריין ועיניות. נא לפנות לרונן צוקר, טלפון 04-733647.

\*\*\*\*

למכירה, טלסקופ נירוטוני בקוטר 8". נא לפנות לפלארי סימון, טל: 03-996312.

## שינויים בצד מצפה הכוכבים בגבשתיים

עם רכישת הטלסקופ החדש, בקוטר 12 אינטש, הורד הטלסקופ הרותיג שאליכל את חדר הטלסקופ קרוב ל- 25 שנים והטלסקופ החדש הוציא במקומו. המעבר החדש הושלם כמעט לחלוטין וכל שנותר לעשותו הרא להתקינו התגן של קבע על הכנ שירים את המכשיר הראשון. הרכש האחרון הקשור בנושא - מסננים ממצוינים - בוצע השבוע וירג'ינ לארץ בעודם מושדים ימים. מסננים אלו מסדרת I, R, V, B, U המותאמים במיוחד למצלמות CCD, יאפשרו עבורות מחקר מדוייקת יותר מאשר נשנית היום. הטלסקופ, שהינו בקוטר 12" (או 30 ס"מ), הינו תוצרת MEADE אריה"ב מטיפוס 002א. מכישרדים אלו הינה המילה האחורה בחום השלייטה על הטלסקופ. הטלסקופ הינו אוטומטי לחלווטין, עם ספריה בת 65 אלף עצמים, כולל כוכבי לכת, בזרכון. בנוסף, נשלט הטלסקופ ישירות על ידי מחשב למציאות עצמים וכן על ידי מצלמת ה- CCD המצוריה במצפה. את המימון לרכישת הצירד החדש העמיד משרד המדע ועיריית גבשתיים ועל כן נתונה להם תודה.

כינון הטלסקופ החדש יצר מהפכה בארגון ערכי התצפית במצפה; הדמות מוגרנת בעוזרת מצלמת ה- CCD שנרכשה אשתקד ישירות על מסך מחשב והקהל צופה על התמונה. בנוסף, ביצוע הטלסקופ הינו כאמור, שאין כמעט גוף מוכר בשםים שלא ניתן להראותו לקהל. הבעה היחידה הינה, שהמחשב הינו מדגם ATARI להמתין דקות ארוכות עד להופעת תמונה. אנו מתכוונים לרכוש בעתיד הקרוב ביותר מחשב מטיפוס AX2 486 על מנת שיישלוט על הטלסקופ כראוי. מהצிலומים הראשוניים שנעשה במצפה הכוכבים: הסילון בגלקסיה 87M (ראה חדשות אסטרונומיה), גלאקסיות בבלתיה, ערפיליות פלנתריות חיוריות וכן מרכזו של צביר הגלאקסיות בשיערות בהניקה המצוי בחצי מיליארד שנות

## סניף האגודה

סניף ירושלים מקרים הרצאות חונדריות בימי שני. הרצאות מתקריות בבית אדלשטיין, בניין לוי, קריית האוניברסיטה העברית, גבעת רם בירושלים. הרצאות הרינו בחסות המחלקה להיסטוריה ופילוסופיה של המדעים וכן המחלקה למדעי האטמוספירה של האוניברסיטה העברית.

לפרטים נוספים - ניתן לפנות לתמר אוליצקי, טל. 02-662 869

סניף באר שבע - בית יציב, רח' הרצפלד, באר שבע. במקום טלסקופים "6 ו-10 וכן משקפות.

בית גורדון - קיבוץ דגניה א'. במקומות טלסקופ ממוחשב "14. המודינירנים יפנו בטלפון 040-750040 או בכתב.



### המבחן הגדול והיחיד בארץ לצורכי אסטרונומיה! בתצוגה

- \* שומרי אור 60 מ"מ החל מ - 1,650. \* משקפות 80X20 מצופות גומי 2,250 ש"ח
- \* ניוטוני 8 כולל מע - 4,450. \* ניוטוני 6 כולל מע - 3,750. \* ניוטוני 4 כולל מזוזת נשיאה - 3,950. \* ניוטוני 8 כולל מע החל מ- 6,300 ש"ח בלבד
- \* שמידט Kasimirin 4 כולל מע קווארץ כולל מזוזת נשיאה - 3,950. \* שמידט Kasimirin 8 כולל מע החל מ-
- \* אמיזרים - עיניות, מסנניהם, מתאימים לצילום \* תוכנות, סטרים, שקופיות, פוסטרים, מפות תוכנות אסטרונומיה ל - CD-ROM

### הכל תחת קורת גג אחוי!

פתח, ימים א,ב,ד,ה, בין 10:00-13:00 ו-16:00-18:00 ימים א-ו בין 03-6193639 פקס: 03-6193581

דרכן בן-גוריון 67 בני ברק, לפניות בדואר - ת.ד. 834 10 רמת-גן 52008

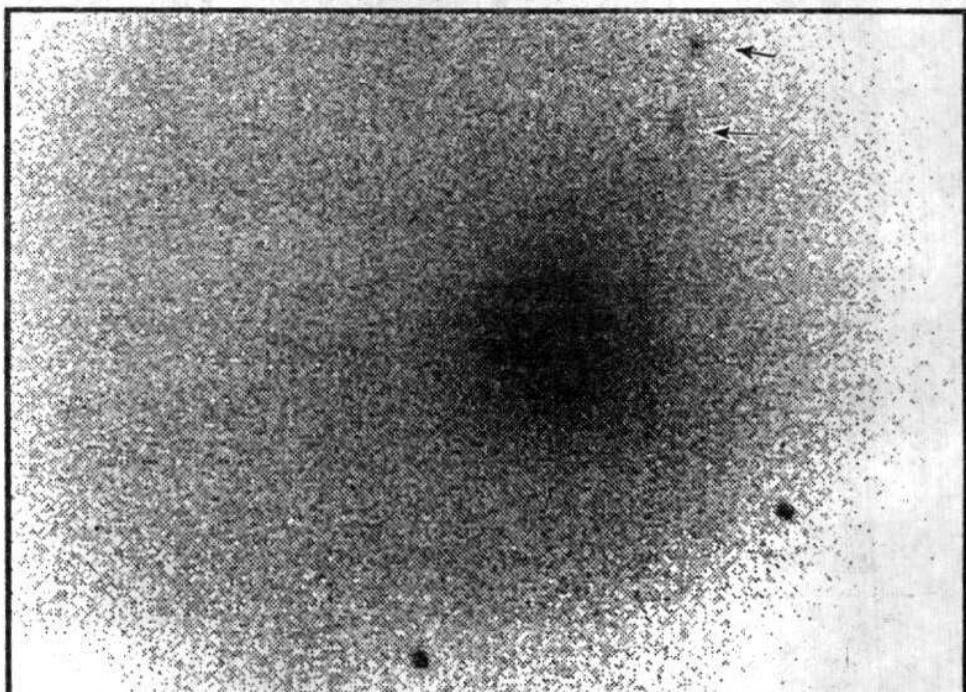
# חדשנות אסטרונומיה וחלל

שסופרים חומר על ידי לכידת כוכבים המצויים בסמכות וכן לכידת חומר ביןכוכבי. החומר, הנופל על אותו חורם שגורים, מתחם לטמפרטורת של שערות מיליוןני מעלות קלווין, תוך פליית אנרגיה. ברכ, מלבד ההסביר התאורטי, לא ניצפו הנסיבות הקרויבות של חורים שחורים באופן ויזואלי לאחר וגודלה של דיסקט ספיחה סביב חור שחור כזה, הינה קטנה ביותר. לאחר שתוקן טלסקופ החלל ע"ש האבל, הייתה אחת ממשימותיו לצפות לתוככי הגלקסיה של M87 ולבנות תחת הוכחה תצפיתית למודל החור השחור. אכן, כאשר כוון טלסקופ החלל למרכז הגלקסיה, נתגלה ענן גז המסתובב ב מהירות של 2 מיליון ק"מ לשעה (!) סביב גוף קומפקטי בלתי נראה. על ידי חישוב המהירות הזוויתית של הגז וקוטר ענן הגז נמצא, שהמנגנון היחיד העשוי לגרום לחומר לנوع ב מהירות כה גדולה, במרקם כה קטן ממרכז המסה הינו חור שחור מסיבי. הוכחה זו, בדומה לדיסקט הספיחה שנתגלתה בгалקסיה הספיראלית NGC4261 (ראה כל כוכבי אור 1/93), מASHים את מודל החור השחור בライブות גלאקסיות בירוק כתופעה שכיחה.

## חומר שחור במרכז הגלקסיה M87

אחד מהгалקסיות המ███נות ביותר בירוחם הינה הגלקסיה האליפטית הענקית M87, הנמצאת סמוך למרכזו של צביר הגלקסיות בבלתיה. גלאקסיה זו, הינה פעילה בירוחם קריינט הרדיו והיא המקור בתחום החזק ביותר בקבוצת בתולה (וכזאת, היא מצורנת בציגון A זי'ז) ואחת ממקורות הרדיו חזקים ביותר בשמיים. כמו כן, M87 הינה מקור קריינט א חזק ביותר. במקביל לפעלויות הרבה של מרכז הגלקסיה בתחום קריינט הרדיו וקרינת ה-A, נראתה בתחום האופטי סילון של חומר הנזרק ממרכז הגלקסיה ב מהירות עצומה, המגיעה לאחוזים ניכרים ממהירות האור. חומר זה, שמקורו בפעילות במרכז הגלקסיה, נזרק בצוואר של גושים, הנעים ממרכז הגלקסיה החוצה, תוך פליית קריינט רדיו. סילון זה, שצולם גם במצפה הכוכבים בגבעתיים על ידי טלסקופ 3C 12 החדש, נראה גם בקורס אדר 273, המזרק אף הוא בקבוצת בתולה (ראה להלן). על ידי ניתוח של האנרגיה הדורשה לייצור סילון גז זה וכן פליית קריינט רדיו וקרינת א, הגיעו החוקרים למסקנה, שבライブות גלאקסיות פעילות, דוגמת M87 וכן במרכז קוואדרים מצרים חורים שחורים ענקים (MBH),

M87 והסילון שלו  
כפי שצולם על ידי  
עופר גבוז ויגאל  
פתח-אל, באמצעות  
טלסקופ "12  
ומצלמת CCD  
במצפה הכוכבים  
בגבעתיים. משך  
החשיפה 5 דקות.

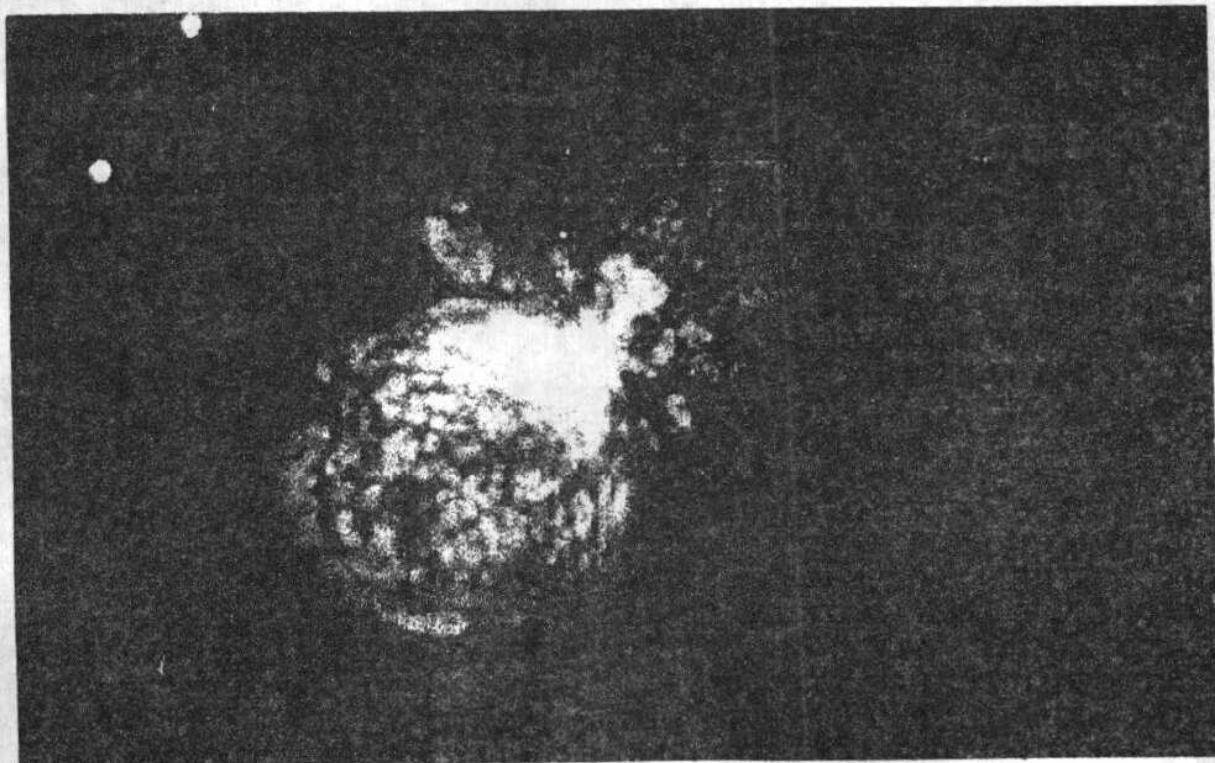


הקורואזר והפוגע במעטפת, עשויי ליזור, במקום הפגיעה, איזודר בהיר. דוגמתו כתם אורך מאיר.

### אטא קארינה

הכוכב הנל מסיבי, אטא קארינה, המצויר במרחך של כ- 8000 שנות אור מכדור הארץ, הינו אחד הכוכבים המשותנים המוזרים והמעניינים ביותר המוכרים. בהירות הכוכב עלתה, במשך המאה הקדומה, עד שהכוכב היה לאחד הכוכבים הבاهירים בשמיים. לאחר מכן מכאן החל הכוכב לדעוך. שינוריים אלו של הכוכב היננס אופירניים לכוכבים על מסיביים מסווגו, המשלים, בمعنى גיהוקים, מעיפות של גז העוטפת את הכוכב ומעמעמות את אורו. צילום תקריב של טלסקופ החיל ע"ש האבל הראה, סביר לכוכב אכן קירמת מעיפות הדקה של גז, כאשר צורתה אינה סימטרית. מעיפות זו הינה בעלת ממדים קטנים מאוד, בגודל של עשרות עד מאות יחידות אסטרונומיות לכל היותר. בשלב מאוחר יותר מתפזרת המעיפות לתוך החיל הבינכוכבי. שרידים של "גיהוקים", הגודמים של הכוכב יוצרים את המעיפות המפורסת מהוכרת כ- NGC3372 (ערכילית חור המנעל). הגלוי בא בהמשך לגילוי קרינת הרדיו הא-סימטרית סביר הכוכב שניבאה על מעיפות בגז האופפת אותו (ראה כל כוכבי אור (1/94).

בדומה לגלאקסייה M87, מראה גם הקורואזר 273 C סילון של חומר הנע במהירות עצומה ממרכז של הקורואזר החוצה. אולם, בעוד שהגלאקסייה M87 מצויה כ- 40 מיליון שנות אור מעימנו, הרי שהקורואזר 273 C מצוי בין 3 - 2 מיליון שנה שנות אור מעימנו. בשל סיבה זו, ישנו גושי רב בתצפית אופטית על הקורואזר בכלל והסילון בפרט. לאחרונה, תוך שימוש בטלסקופ החיל ע"ש האבל, הצליחו חוקרים להפריד, ביחסם הקרים של האור הנרא, את סילון הגז של הקורואזר. גודלו הזרוייתי של סילון הגז הינו "22 כל היותר, אך אין נתון זה מחייב על ממדיו האמיתיים, כיורון שאין אנו יודעים מה כיורון הסילון יחסית אליו הראה. במאמר שפורסם נאמר, טלסקופ החיל הצליח להפריד את הסילון למספר גושים של חומר הפלטינום קריינה. גוש אחד של חומר, הגדל והקרוב ביחסו למרכז הקורואזר נראה בבירור, אם כי לא ברור חלקוין אם הינו שייך לסילון. קבועה החוקרים, בראשותם של טומסון (Robert C. Thomson), מאוניברסיטת קיימברידג' טוננט, שאותו חלק מעיפות של גז המקיפה את הינו חלק מעיפות של גז המקיפה את מאירה, אך סילון הגז היוצא ממרכז

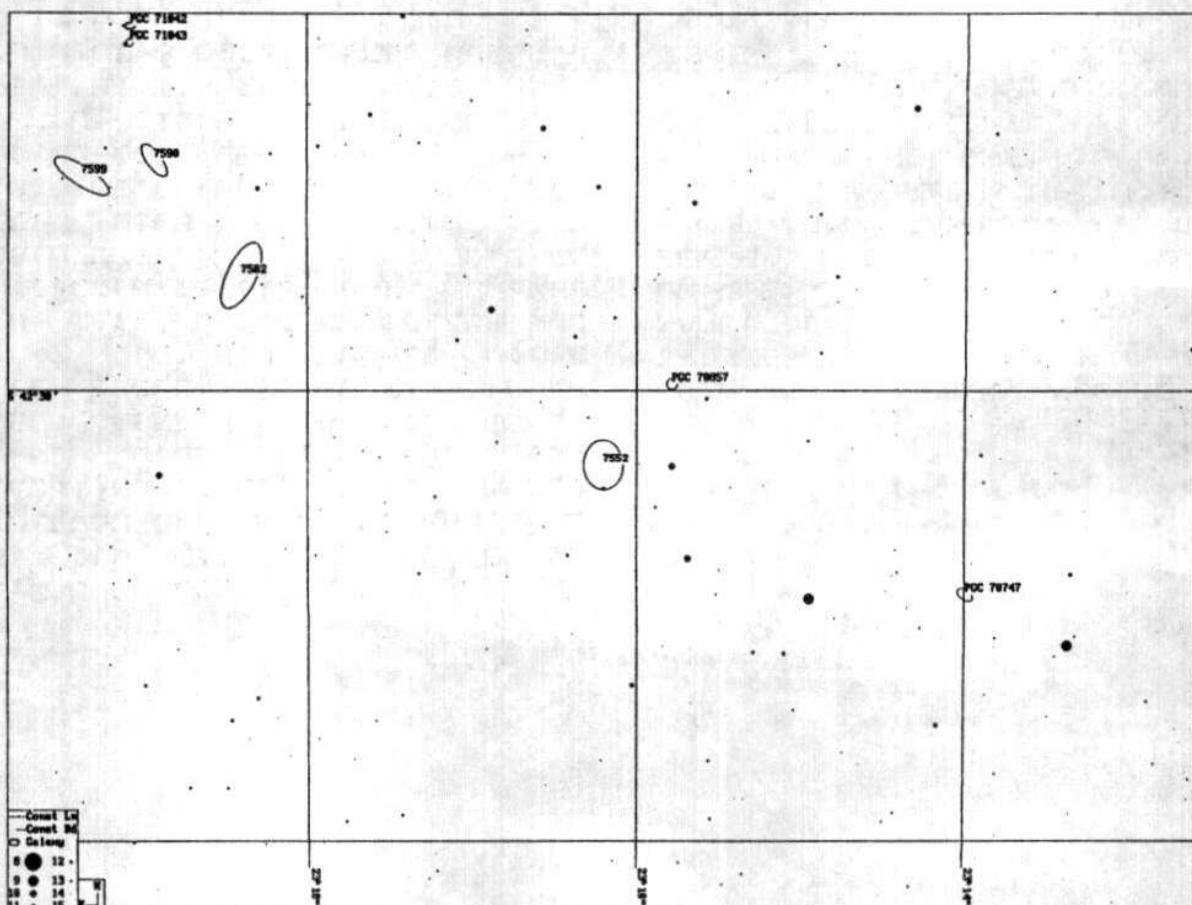


מעיפות הגז של אטא קארינה כפי שצולמה על ידי טלסקופ החיל של האבל

**Astronomical Journal**, טענו פורבס ועמיתיו שהטבעת, שצורתה הינה כמעט מוגל מושלם, מצויה סביבה גרעינית במירקום הקרוב לתחילה הזרועות. פליטת הרדיו מיוזור הטבעת הינה, על פי פורבס ועמיתיו, מהתפרצויות תכופות של סופרנובות, אחת לכל שנתיים שלוש, כתוצאה ממאות של כוכבים על מסיביים שנוצרו באיזור הטבעת. גילוי הטבעת, באיזור שבין גרעין הгалקסיה לאיזור בו מתחילות הזרועות, עשו לתוכן בתורת גלי-הצפיפות המסבירה יצירת זרועות בгалקסיות ספיראליות.

## יצירת כוכבים במרכז NGC 7552

חוקרים מאוניברסיטת קאליפורניה גילו במרכז הгалקסיה הספיראלית הבירה NGC 7552 בקבוצת נגור (בהירות 10.71 טיפוס -SB) טבעת של חומר, שקורתה הינה "8 בלבד במרכז הгалקסיה. בשל הצפיפות הרבה של החומר הבינוכבי באיזור מרכז הгалקסיה, לא ניתן לראות את הטבעת בצורה אופטית כי אם בקרינה רדיו. החוקרים, פורבס (Duncan Forbes) ועמיתיו, חקרו את מרכז הгалקסיה, שעדריות על פעלותו בתחום קרני ה-X נתגלו לא מכבר, באמצעות הרדיו-אינטרפרומטר Australia Telescope (Compact Arrey) באוסטרליה. במאמר שפורסם



מפה של NGC 7552

המ צלicho לקלוט את אורי החירור ביחס של השביט הכהה. לאחר סיון של אורי הרגע ושל אורי שאינו שייך לשביט, נספרו סך של 9000 פוטוניים בלבד מהשביט. למרות הספירה הנמוכה של פוטוניים, יש לציין שצלום השביט המרוחק, שטח פניו הינה, בזבור, כהה כפחים, משול לצילום כדור גולף שחור במרקם של למعلה מ- 10,000 ק"מ !

## אור מהאל

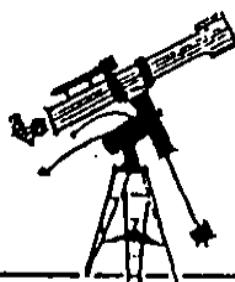
אסטרונומים השיריכים למצפה האירופאי הדドומי בצרפת (ESO) הצליחו לצלם את השביט האלי, המצויר כעת מעבר למסלולו של אורנוס. בעזרתו טכניקה מיוחדת, בצלום שארך שעשרות דקות, בעזרתו טלסקופ הטכנולוגיה החדשה (TDA)

חיים מזב

אחד מהගילויים של הצללית גליילאו המצויה בדרכה אל כוכב הלכת צדק, הינו ירח של אסטרואיד. בעודו אנו רגילים לכך שירחים הינם גופים המקיפים כוכבי לכת, הרי שבצללים של האסטרואיד אידה נראה שסביב האסטרואיד חג לו ירח במרקח של כ- 100 ק"מ. גוטרו של הירח הינו 1.5 ק"מ בלבד והוא, לפחות, הירח הקטן ביותר במערכת השמש. פניו של הירח הינו בעלות מכתשים. המכתחים הינו שבורים ומכאן מסיקים שהפגיעות של הגופים שייצרו את המכתחים שברו את הירח שהיא גדול יותר. יתרון אחד והירח היה חלק מאידה שנשבר עקב פגיעה גוף גדול. יתרון ושני גופים הקיפו את השימוש במסלול הדומה למסלול של אידה. לאחר התנגשותם בין הגופים המשיכו הגוף השני נלכד על ידי אידה. תגלית זו הינה אישוש להנחה של אסטרואידים עשוויים להיוות ירחים, כאשר המונדים הטובים יתמוד הינם אוטם אסטרואידים גדולים בעלי גוטר של מאות ק"מ. צפירות בעזרת טלסקופ החאל עשוויות לשפוך אור על תופעה זו.

אכן, אין זו טעות בכותרת. הפולסאר 12+ PSR בקבוצת בתולה, הינו בעל שני כוכבי לכת ואולי אף כוכב לכת שלישי. מה שהחל כברוז מדעי לאoor לפני מעלה משנתים ימים, בידיעה שישחרר אלכסנדר וולצ'ן (Wolszczan Aleksander) מאוניברסיטת פנסילבניה, קיבל אישוש מדעי ביום אחד. ההוכחה על נוכחות כוכב הלכת סביב הפולסאר נובעת מהתפתחויות בקרינת הרדיו של הפולסאר, בעל זמן מחזור של אלףיות השנה. אותן הדרינו של הפולסר מתעכבים או מקדים את 'לוח הזמן', המקורי לפניו הם אמרירים להגיע למושבי המדיידה. הסטיות המחזוריות של אותן הדרינו מלוח הזמן הינו כתוצאה מהפרעות בכידתיות של כוכבי הלכת והן מתואמות לזמן מחזור ההקפה שלהם סביב הפולסר, השווים ל- 67 ו- 98 ימים סביב הפולסר. לעומת שני כוכבי הלכת ישנן סטריות קלות נוספות העשויות להיות מושברות על ידי נוכחות של גוף קטן, במידה הירח שלנו, המקיף את הפולסר אחת ל- 25 ימים. סימן השאלה הגדל הקשור למערכת זו הוא, מדוע לא העיפה התפשטות הסופרנובה, שקרוב לוודאי הייתה הסיבה להיווצרות הפולסר, את כוכבי הלכת, שמסתם הינה כמת כדור הארץ או לפחות את אותו גוף קל, דמוי ירח, המצוין בסמיכות כה רבה לפולסר.

ליקט - רגאל פט-אל



# פינית התחוב

## כוכבי הקבוצם

אף כוכב מכוכבי הקבוצה איננו מכונה בשם קלשרו. א - ענק צהוב מטיפוס III 8F. בהירותו 4.37, מרחקו 530 שנות אור והוא מתרחק משמש ב מהירות של 2 ק"מ לשניה.

ב - ענק צהוב מטיפוס III G7. בהירותו 4.45, מרחקו 252 שנות אור והוא מתרחק משמש ב מהירות של 22 ק"מ לשניה.

ג - כוכב זה הינו הכוכב הבכיר ביותר בקבוצת נשר. בהירותו הירא 3.71 וזהו ענק אדום מטיפוס III 0M. מרחקו 187 שנות אור והוא מתרחק משמש ב מהירות של 33 ק"מ לשניה.

ד - בהירות הכוכב הינה 3.78. כוכב זה הינו מערכת ספקטרוסקופית של שני כוכבים. הכוכב הראשי הינו ענק אדום מטיפוס II M2 ואילו הכוכב השני הינו כוכב סדרה ראשית לבן מטיפוס V 0A. זמן המחזור של שני הכוכבים הינו 3725 יומם והמסלול הינו באקסנטוריות של 0.32. מרחק המערכת מהשמש הינו 400 שנות אור והוא מתרחק משמש ב מהירות של 2 ק"מ לשניה.

ה - כוכב משתנה זה הינו דוגמה מצוינית לכוכב מתפרק מסווג מיוחד. הכוכב המזכיר במעט את התנהלותם של הכוכבים המתפרצים מטיפוס SS ברבור, משנה את בהירותו בטוחה שבין 9.6 ל-13.9 בזמן מחזור של כ- 3 חודשים לערך. מאז נתגלה הכוכב ככוכב משתנה, נמצא מחזוריים שוניים של התפרצויות הכוכב, הבנויים האחד על השני. זמן המחזור הקצרים מיום, בעיקר לאחר מكسימום, הרואו שהכוכב משנה את בהירותו בשל סיבת אחרת, שאינה קשורה בתפרצויות.

כוכב הינו מערכת ספקטרוסקופית עם זמן מחזור של 0.5142 ימים. הכוכב הראשי במערכת הינו כוכב חם מטיפוס 5A. כוכב זה איבד את השכבות החיצוניתיו שלו בשל הקירבה

## (Sge) Sagitta (גבוקת חץ)

גבוקת קטנה ויפה זו מצויה בין גבוקות שועלון בצפון ונשר בדרום, כשהיא גובלת עם הרקולס במערב ודולפין בדרום. הקבוצה נראית כמעט בזוניות בחודשי הקיץ, כאשר היא מצויה בניגוד ב-30 ארגוסט. צורתה של הקבוצה היא כשל חץ קטן, הפונה מגבוקת הרקולס לכירונו גבוקת נשר. צורתה של הקבוצה אכן מזכירה חץ, וכך התייחסו אליה מרבית הקדמוניים. היונאים ראו בקבוקת את חיזו של זאורוס או את חיזו של הרקולס הסמור, הנוראה לכירונו גבוקת נשר. גם במדרה נקראה הקבוקת כך.

במיתולוגיה היוונית ישנן שתי אגדות באשר למקורה של הקבוקת.

## אפולו והציקלופים

אגדה זו מתוארת בהקשר לבנו של אפולו - אסקלפיוס, הרופא האגדי שהתיימר להחיות מתים ובכך העלה עליו את חמתם של האלים. כעונש, על שביקש להתחערב בסדרי העולם, ביקש זאוס מהציקלופים שייחלו לו ברק שירוכל להבות בו את הרופא הסורר. כאשר מילאו הציקלופים את בקשת זאוס, היכה אביהם האלים את הרופא הסורר למורות. אפולו, שהמתו בערבה בו על הציקלופים שנתקנו את ידים להריגת בנו, ררה בצייקלוף שחייב את הברק בר, גרש את אפולו מהאולימפוס. לאחר מכן, גבר אפולו את החץ בהרים, עד שצעמו של הרוח שכך. לאחר מכן, השיבה הרוח לאפולו את החץ והלה מירקמו בשמיים.

אגדה שנייה היא זו הקושרת את החץ לחיצו של הרקולס. על פי מיתוס זה, היה זה החץ שירה הרקולס, הגיבור היווני, בעיטתו שני זורן מכבדו של פרומתיאוס וגאל את הטיטאן הכבול מיסורי. פרומתיאוס, הטיטאן, נכבול לסלע על ידי זאוס כעונש על שהימרה את פי האלים וגיילה לאדם את סוד האש.

החס בדיסקמת הספיפה, מקומות המפגש של הגז הזרם מהגנס האדום עם דיסקמת הספיפה, איז יורדת עוצמת הבהיירות שלמארכת בכ- 0.4 דרגות בהירות. מרחוק המערה מאייתנו הינו 300 שנות אור.

FG - הכוכב, המצור כמעלה דרוםית מזרחית ל-, הינו כוכב משתנה מודר ביוון: החל מתחילה המאה הנוכחית החל להתבהר מבהירות 13.7 בה שנה בשנת 1899 עד לבהיירות 9.5 הנוכחית, תוך שהוא מתבהר בהדרגה. יתרה מזאת, במחילה המאה ה-18 הסירוג הספקטרלי של הכוכב  $\delta$  Peg והוא החל להשתנות לדרגים מאוחרים יותר עם הזמן, עד שכיוום הוא עומד על דרג ספקטרלי מאוחר יותר של  $\delta$ . המיסטוריון טביר הכוכב המודר החל להתבהר כאשר דוחתה מעטפת גז, בקוטר של "30 טביר הכוכב. מעטפת זו, הינה למעשה ראשית היופצירות של ערפילית פלנטרית סביב הכוכב, אשר קוטרה הינו פחות ממחצית שנות אורך. מלימוד של התפרצויות, נראה שהכוכב עובד אחת לכמה אלפי שנים מעין שלב לא יציב בו הוא דורך מעטפת חומר לחיל. מיידן, למרות הסירוג הספקטרלי שלו, המציב אותו לאורה במקומו של ק' ברבר, הרי עוצמת אורו הינה חלה בירוח יחסית לעל ענקים אלו. בסוף שנות ה-60 החלו להתגלות בכוכב קוים ספקטרליים של ברrios, זירקוניום וסטרונציום, קוים האופיניים לכוכבי ברrios, או כוכבי פחמן מטיפוס S. לפיקץ, יתכן והכוכב אינו עבר שלב רגיל של ערפילית פלנטרית כי אם הופך לכוכב פחמן או כוכב ברrios.

הערפילית הפלנטרית סביב הכוכב מסומנת כ- 7.1 - 60 AK, הינה קטנת מימדים (35 שניות גשთ), אך היא אינה בעלת צורה סדירה. הגז נפלט מהכוכב המרכזי, שבהיירות 8.9, במהיירות של 34 ק"מ לשנייה. מרחק הערפילית מעימנו הינו 7500 שנות אורך.

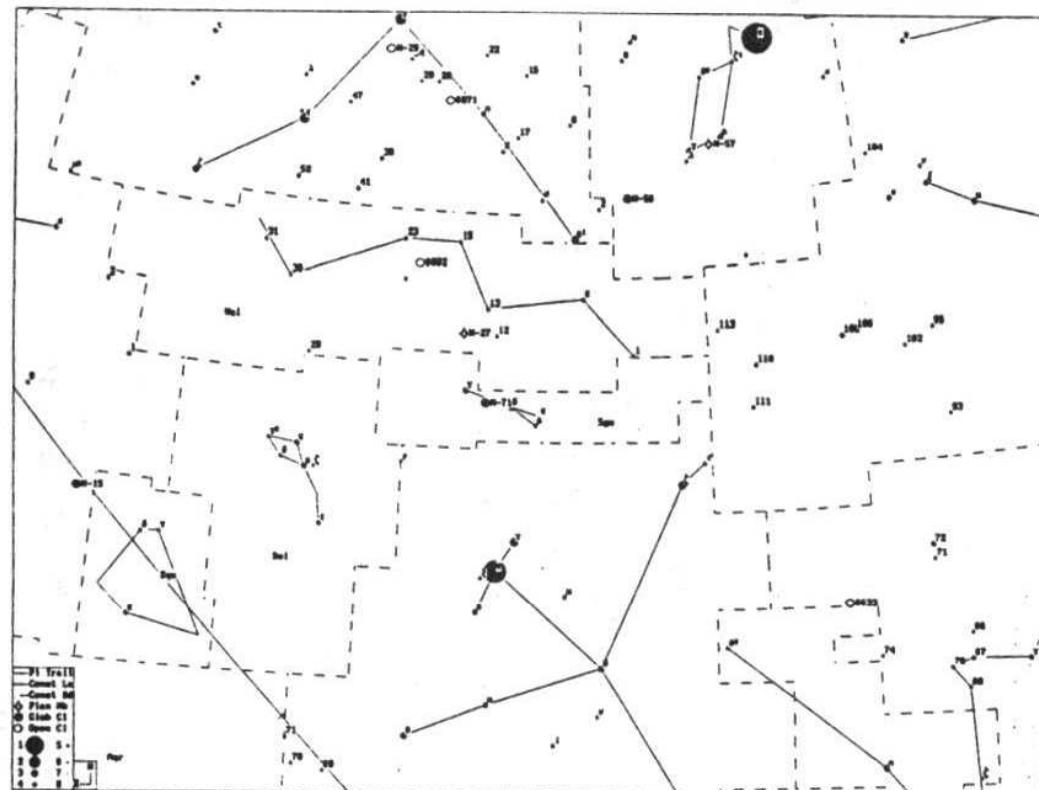
NGC 6838 (NGC) - צביר זה, הינו אחד מהצביריים השנורירים במלוקת בירוח בשמיינס. בקטלוגים מסוימים, ניתן למצוא את הצביר תחת הסירוג של צביר פתרה, אם כי בקטלוגים מודרניים יותר הוא מסוג צביר כדורי. הצביר, הנראה כצביר פתוח עשיר בירוח, מצור במחצית הדרך בין ג' ל- 6. מלימוד

של כוכב סדרה ראשית צהוב, כנראה מטיפוס G, שנמצא בסמוך. הכוכב החם, שהינו קטן יותר, יותר מאשר מאסיבי אך מאיר יותר מהכוכב השני, סובב במסלול מגע סביר כוכב הסדרה הראשית הסופה ממנו חומר. בנוסף, קירימת מעטפת של חומר מסביב למערכת כולה, המזכירה מאפיינים של מערכת פלנטרית. יתרן מאוד, שהכוכב החם היה בעבר מאסיבי יותר והוא אייבד חלק ניכר מהמסה שלו לטובת כוכב הטדרה הראשית. אי יכולות המערכת, בנוסף למעבר החומר מהכוכב החם (שודך גז במהיירות של כ- 1000 ק"מ לשנייה) וכן הליקויים ההדדיים, יוצרים את גוף עקום האור המורכב של המערכת כולה. מרחוק שני הכוכבים הינו כ- 9000 שנות אור מהמשמש.

A - כוכב זה הינו נובה כבנית, אחת מהדוגמאות הספרות המוכרות של נובה שהתרפה מספר פעמיים. בהירות הכוכב במינימום הינה 15.5, אך בהתרצות הוא עולה בכ- 8 דרגות בהירות לבהיירות 7.5. שלושת ההתפרצויות המתוועדות של הכוכב היו ב- 22 בנובמבר 1913, שת הגיע לבהיירות 7, ב- 29 ליוני 1946 הגיע הכוכב לבהיירות 7.7 ובדצמבר 1978 הגיע לבהיירות 7.5. למרות שהנהגות עקומות האור של הכוכב הינה ככל נובה קלאסית, הרי שעוצמת ההתפרצויות הינה בסדר גדול אחד לפחות קטנה מזו של נובה קלאסית ולפיכך מסורוג הכוכב כנובה ננסית. בדומה למערכות דומות, המערה הינה מערכת ביראנרית של ננס לבן מטיפוס A5 בעל מסה של 0.6 מסות שמש ומסביבו סובב ננס אדום קל מאד, שמסתו השווה לחלק האחד מ- 25 מסות שמש. הננס הלבן סופח חומר מהננס האדום והמערכת כולה עטופה גז, ערבדה הגרמת ליצירת קוי פליטה של מימן בספקטרום של הננס הלבן. המערכת כולה הינה מערכת צמודה, כשהරחק בין שני הכוכבים אינו עולה על 360 אלפ' ק"מ (מעט פחות מהמרחק בין כדור הארץ לירח). בשל המרחק הקטן, סובבים הכוכבים זה סביב זה בזמן מחזור של 81.6 דקות בלבד. בזמן 'רגעעה' המערכת משנה את בהירותה עקב ליקויים של הכוכב הקומפקטי (הנס הלבן), אך יורדת עוצמת הבהיירות בסדר גדול של 0.2 דרגות בהירות. בעת ליקוי של הכוכב האדום, יורדת הבהיירות בכמה מידות דרגת בהירות וairoו המינימום הראשי מתרחש כאשר הכתם

הקטנים מ- "4. מכל מקום, ישנו גושי רב להפוך את כוכבי הצביר, הנראה ככתם ערפילי גם במכשורים בקטרים של 12". קוטרו הזווית של הצביר הינו '7.2 ובהנחה שמדובר הינו אכ"ן 13000 שנות אור, אזי קוטרו הינו 27 שנות אור בלבד, ערך הנמדד לגבי צבירים כדוריים. סך בהירותו של הצביר הינה 16 אלף שמשות בלבד, ערך הנמדד מאד לגבי צביר כדוררי. הסיווג הספקטראלי המשורקל של הצביר הינו G3 והוא מתקרב לשמש ב מהירות של 112 ק"מ לשניה.

ספקטקוברי נראה, שהזרים בו כוכבי הסדרה הראשית האופירניים לצבירים פתוחים. מאידך, הכוכבים שבצביר מציגים הרכב חומר עשיר ביסודות קבועים, שלא תואם את הרכב החומר של אוכלוסיות הכוכבים המזורייה בצבירים כדוריים. גם בקטלוגים המודרניים, בהם מסווג הצביר כצביר כדוררי, אין כל סימוג של מבנה הצביר אחר ואין למצוא בו מרכז דחוס כלשהו, האופירני לצביר כדוררי ובמנחו מזכיר יותר צביר פתוח עשיר ביותר. בהירותו של M71 הינה חיוורת יחסית, 8.3 והוא מכיר גשה לצפירה במכשורים



# סקידת תוכנה

תמונה ב- 3 מימדים. למשתמש ישנה אפשרות ליצור 'קליפום' שלו. התוכנה כוללת 5,011 אסטרואידים ומאה שביטים. התוכנה יודעת ליצור, במקביל למפות המדוייקות, גם טבלאות מעודכנות ומפורטות לגבי נחוניותם. רבים על גופים אלו כדוגמת הצגה גרפית של בהירויות כוכבי הلكת משך תקופה, מפגשים בין כוכבי הلكת, גורר דוויתי של כוכבי הلكת ועוד.

בנוסף, כוללת המפה מפות מדוייקות של כדור הארץ, הירח והמאדים. המשמש יכול לנوع על גבי כל אחד משלושת הגופים האלו, תוך שימור במפות הבנויות בתוכנה.

שני מאפיינים חשובים העשויים את התוכנה לחביבת המבקרים הינם ספריה של מאות תמונות של גרמי שמיים בפירות וצבעוניות מדיה (למעלה מ- 700 תמונות) ולמעלה מ- 2000 המונחים של מילון בנואי אסטרונומיה - 'מילון פנגורוין' בציירוף אירויים מפורטים.

הוצאה - Maris  
דרישות: מחשב AS/400 IBM לפחות 386 512K זכרון מסך 40x24 חולנות של מיקרוסופט גירסה 3.1  
זיכרון 4M RAM  
CD-ROM, MSCDEX2.0 כוונן עכבר

ניתן להציג את התוכנה במחיר של - 504. 3639 619. טלפון. 03-

בחוברת זו, אנו פותחים במדור חדש של סקירת תוכנות וספרים חדשים בנושא האסטרונומיה. חברים, הנתקלים בספר מעניינו או תוכנה מעניינת, מוזמנים לכתוב לנו סקירה בכתבך המוקם בו ניתן לרשוש את המוצר וכן מחיר מומלץ (אם יש), שם המחבר, בית התוכנה, דרישות התוכנה ופרטים נוספים העשוים להיות לעזר.

## Redshift

תוכנה זו, הינה המילה האחורה במחום המולטימדיה האסטרונומית. היא מותאמת לחלונות ו莫פיעה על גבי תקליטור (CD-ROM). למעשה, עשוה התוכנה הכל: החל מפות מפורטות של השמיים, הכוללות למעלה מ- 300 אליז כוכבים ו- 40 אלף עצמים מחוץ למערכת השמש. כמו כן, ניתן להראות את מצב הכוכבים משנה 4500 לפנה"ס עד שנת 11,000 לספירה בדיאוק רב מאוד. עובדה חשובה המצוייה במפה הינה היכולת לשמש סינון של עצמים. הסינון נעשה על פי סוג העצם, בהירויות של עצמים וגם לפי סוגים ספקטרליים של כוכבים (התוכנה יודעת להציג, למשל, רק את הענקים הΖהובים מטיפוס ZZG באיזור מסוים).

כוכבי הלקת והירחים מוצגים בתמונות מציאות להדיים. בנוסף לדיאוק במיקומים של כוכבי הלקת ויריחיהם, ניתן לשוט סימולציות של גרמי השמיים במערכת השמש וכן

# זה במאדכנת השמש

## נוגה

נוגה ממשיך להירות כוכב ערבות בזווית נשמי המערב סמוך לשקיעה ועד לאחר הדימודמים. נוגה יגיע לאלונגציה מזרחיית מירביה של '46° 03' ב- 24 לחודש אוגוסט, עת יילך ויתמעט לצורת חרמש דק. משך כל הרביעון ממשיך נוגה להירות כוכב ערבות מרשימים עד התקבצותו עם השמש בתחילת חודש נובמבר. גודלו הדורייתי של כוכב הילכת המבاهיק גדול והולך, עת להתקבצתו עם השמש והוא נוח בירור לתצפית על ידי טלסקופים קטנים, בהגדלות נמרצות, בהם יראה כסיה בהיר.

## מאדים

כוכב הילכת האדום הולך ומזדחל לו בשמי הלילה המאוחרות בכיוונו מזרחה, עת הוא מהויה אובייקט נוח לתצפית לסובלים מנדודי שינה וכן למשכימי קום או למשרת הילילה האחורה. העומדים על משמרת הלילה האחורה. בחודש يولאי, זורח מאדים כ- 3 שעות לפני זריחת השמש והוא מצוי בקבוצת שור. למשכימי הקום, יהיה זה מעניין להשוות בין מאדים ואלדרן בעלי הבחרות והගוון הדומים. ב- 18 לאוגוסט, יჩלוף מאדים מעט פחות ממולה בקבוצת צביר הפתוח היפה נס 35AO בירוי תואמים. המראה דרך משקפת שדה או עינית בעלת שדה ראייה רחבה ירינו כדאי בירוי. מאדים עצמו הירנו במופיע של כ- 90% אך קוטרו הזרוייתי הקטן העומד על למטה מ- "6, מקשה על התצפית בו. לזרעת סוף הרביעון, זורח מאדים כשבה מזקם יותר וברבעון האחורי הוא ייריה נוח יותר לתצפית. ב- 3 לירוי רישראלי, יעבור מאדים בקשר היורד של מסלולו ויזחZA את מישור המילקה מצפון לדרום.

## צד

כוכב הילכת הענק שימקד את מירב ההעניריות שלנו בשלהי חודש يولאי, ממשיך להירות כוכב ערבות מעניין לתצפית כל הרביעון. רק בסוף הרביעון, יתחייב צדק להירות גורוב לשמש לשם תצפית. כל התקופה

## מה במערכת השמש ברבעון השלישי בשנת 1994

הגיבור הגדול של רבינו זה הירנו, ללא ספק, כוכב הלכת הענק צדק, אשר יספג סדרת חבשות שימיטר עליו כוכב השביט המפורק, שומאכר לוי. (ראה חוברות כו כוכבי א/or, 1/94 ו- 2/94). סדרה זו של התנגשויות תגייע לשיאו בשבעnal השליישי של חודש يولאי וצופים רבים ברחבי העולם עומדים לצפות בכוכב הילכת הענק. מאחר ומקום הפגיעה מופנה מעימנו ולהלאה, אנו מצלמים לראות את נקודות המפגש, שיופנו אלינו, מספר שערות דקotas אחר הפגיעה. מצפה הכוכבים בגבעתיים יזכה בכוכב הילכת באמצעות מצלמתה - CCD שתוצמד לטלסקופ בקורס "12 המוצב דרך קבוע במבנה וכן על ירחוי כוכב הילכת, שייתכן ויבזיקו כתוצאה מהחזרת האור הנוצר בעת ההتانשה בעת הפגיעה, באמצעות טלסקופ מחזיר אור של "16. אנו מעריכים להביא לחברים דיווח מלא על תוצאות התצפיות בחוברת הבאה.

## כוכב חמה

כוכב חמה מתקbez עם השמש התקבצותה מתונה ב- 25 לירוני ולאחר מכן הופך להיות כוכב בזק, עד הגיעו לאלונגציה מערבית מירביה של '20°. ב- 31 לירולי. הוא מתקbez שרב עם השמש בהתקבצות עליונה ב- 13 לאוגוסט ולאחר מכן הופך לכוכב ערבי, עד הגיעו לאלונגציה מזרחה מירביה של '08°. ב- 26 ספטמבר. סביר תקופה זו, נוח כוכב חמה לתצפית עקב המרחק הגדול שלו, יחסית, מהשמש. בהירותו בעת הריחוק המירבי מהשמש הירנה סביר בהירות 0 והוא יראה מעט מזרחה לכוכב ספיקה בקבוצת בתולה, הנראת אותה בהירות. בשיא המרחק של כוכב חמה מהשמש הוא יראה מופע של 58% וגודלו הדורייתי יהיה כ- "6, מופיע. על מנת להבחין בצורת חצי הסהר בטלסקופ קטן ובഗדרה ברונונית. לאחר יששה כ- 3 שבועות במרקם מספיק מהשמש על מנת להוות כוכב נוח, יחסית, לתצפית, ימර כוכב חמה להתקbez עם השמש ב- 21 אוקטובר.

אורונוס הינו הדרומי והבהיר יותר וכל זהותו גם במשקפת שדה. צבונו ירקרק, אך גם הוא די קטן וריש צורך של הגדלה 200% לפחות על מנת לזהות את הדיסקה בבירור. אורונוס מגיע לניגוד לשמש ב- 17 ביולי, שעה 7 (שעון קיז) לפני שעון ישראל. בהירותו תהיה 5.97 נעל הניגוד וקוטרו הזרויתי יעמוד על 3.68. בלבד. יממה קודם לכך, ב- 16 ליולי, שעה 12 (שעון קיז) לפני שעון ישראל, יהיה המרחק בין אורונוס לכדור הארץ הקטן ביותר בשנה זו ויעמוד על 18.64859.

נפטון הוא הצפוני והחיוור בין השנתיים. בטلسkop של "6" ומעלה ניתן להבחין במצבו הכהול והעמוק, אם כי קוטרו הזרויתי הינו כה קטן שיש צורך בהגדלה של 250% לפחות על מנת להבחין בצורה דיסקה. נפטון יהיה בנייגוד ב- 14 ליולי, שעה 18 (שעון קיז) לפני שעון ישראל. בהירותו תהיה 7.67 וקוטרו הזרויתי היה 2.51. שעתים קודם לכך, יהיה המרחק בין כדורי הארץ לנפטון הקטן ביותר בשנה זו ויעמוד על 29.15978. ייחידות אסטרונומיות.

### פלוטו

פלוטו מצוי לו בקבוצת מאזניים, נוח לתצפית במשך הרבנו השליישי של השנה, עת הוא נראה היטב בשמי הערב בקבוצת דרום, כל זאת בתנאי שהצופה מצויד בטلسkop בקוטר של 12" לפחות. לאלו מביננו המזויידים במכשורים כאלו, מצורפת מפה ובה מסלולו של כוכב הלכת. (השדה במפה מצווי דרוםית לכוכב נבקוצת נחש).

### אסטרואידים

לנוחיות הצופים, מצורפות טבלאות אסטרואידים ל- 30 בכל חדש מחדשי הרבעון. יש לשים לב לאסטרואיד קרס, שיחלוף כ- '15' דרוםית לצביר הפתוח היפה M35 ב- 12 לחודש يول. (מפה מצורפת). כמו כן, יחלוף האסטרואיד פלס בין הгалקסיות הבהירות, יחסית, M77 ו- 1055 NGC בקבוצת לוייתן ב- 9 ביולי (מפה מצורפת).

הזה, מהויה צדק כוכב לכת מעניין ומטרה מצויננת גם לבני מכתירים קטנים. הגוררות העננים של כוכב הלכת נראות היטב בכל הגדלה, גם של מכשיר בקוטר 60 מ"מ. הירחים של כוכב הלכת נראים גם בטلسkop קטן ובמשקפת שדה. ארועים של כוכבי הלכת (ליקויים, צל ומעברים) נראים גם בטلسkop קטן, אם כי נדרשת הגדלה של 80% לפחות לנוחות הצופים, מובאית טבלה של ארוועי ירחי צדק.

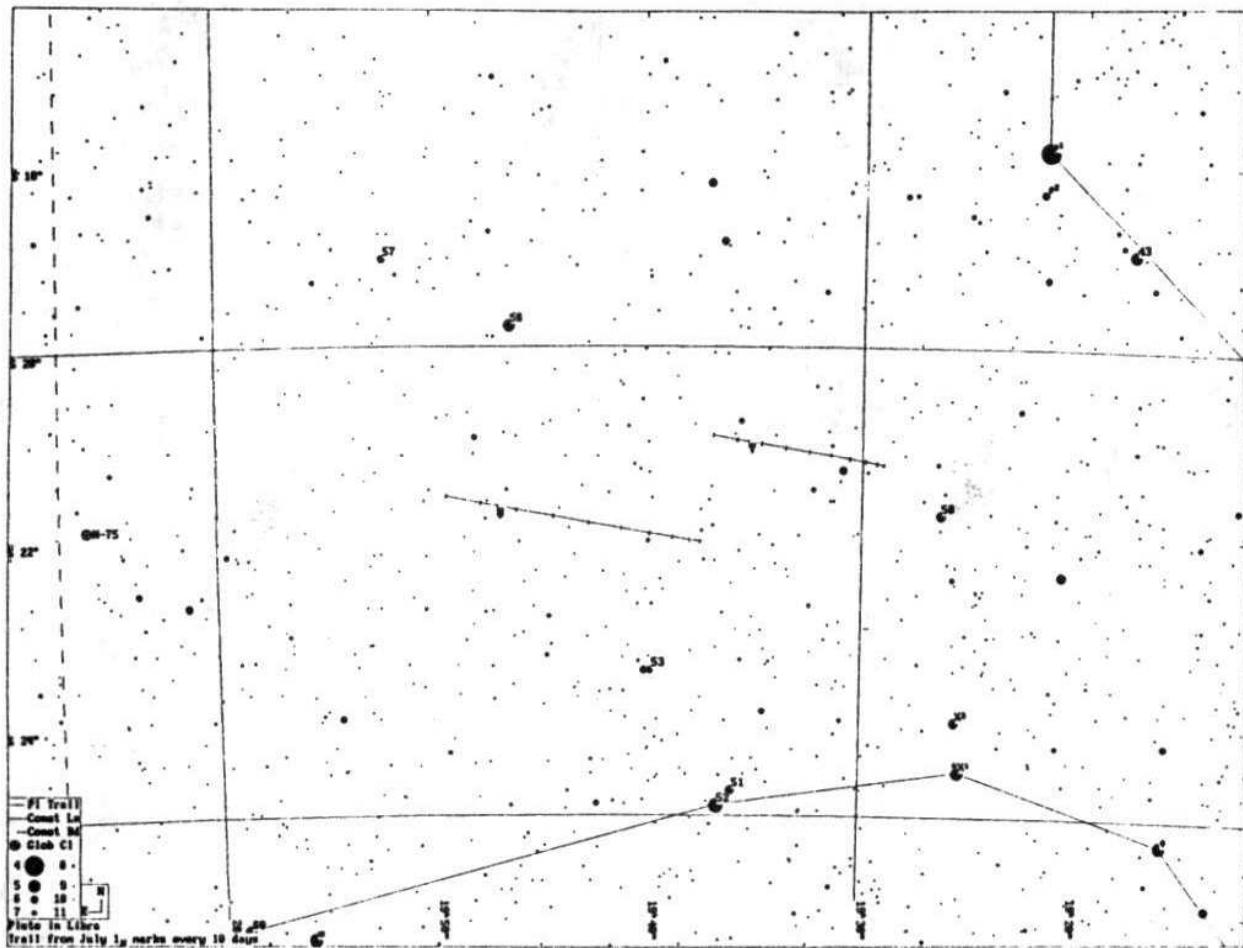
### שבתאי

שבתאי הולך וכוכב את מקומו ככוכב ערב מעניין באיזור השמיים הדרומיים. במחילת הרבעון, הוא יהיה נוח לתצפית לתקראת חצות הלילה, עת הוא נראה ככוכב בהיר ובודד בכיוון דרום מערב, באיזור גבוצת הכוכבים דלי. במחצית הרבעון, יהיה שבתאי כוכב נוח לתצפיות גם לאוּבָּי השינה ביןנו שיוכלו לצפות בכוכב הלכת הכתום והמרשים בשעות הערב המאוחרות. לנוחיות הצופים, מצורפת מפה עם ירחי שבתאי. לפחות 3 עד 4 ירחים עשויים להראות בטلسkop קטן. אך בעוד שירחי שבתאי נראים היטב, הרי הטבעות של כוכב הלכת זהה, המהוות את סימן ההיכר שלו, הולכות ונעלמות מהראיה. כדורי הארץ יעברו דרך מישור הטבעות ב- 21 במאי 1995.

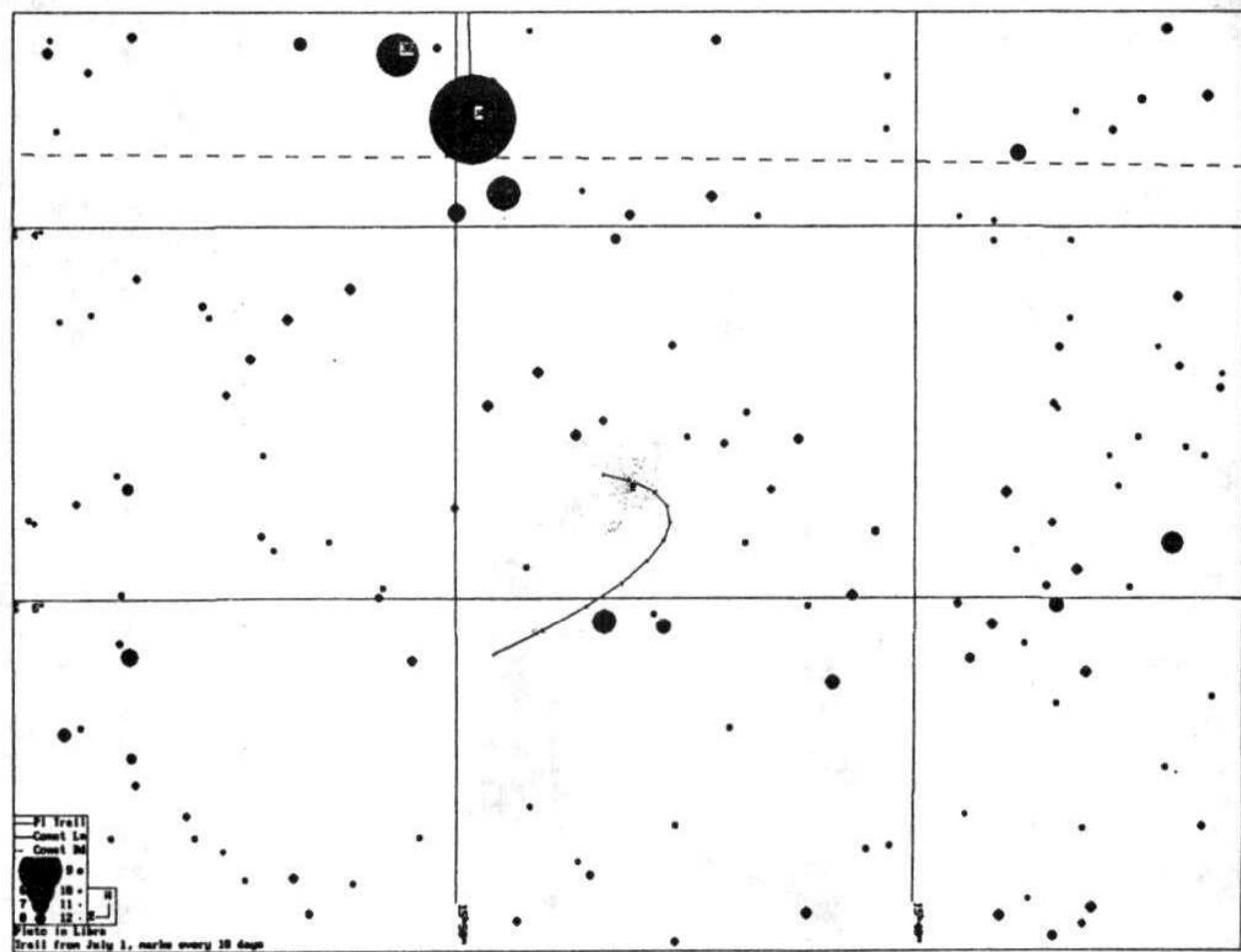
ב- 1 לסתמבר, יהיה שבתאי בנייגוד ובשעה 22 (שעון קיז) לפני שעון ישראל, יהיה שבתאי במרקח הקרוב ביותר לכדור הארץ במשך השנה. מרחקו יעמוד על 8.60386. ייחידות אסטרונומיות, בהירותו תהיה 0.7+. וקוטרו הזרויתי יהיה 14.19. ראה מפות ירחי שבתאי המצורפות.

### אורונוס ונפטון

אורונוס, יחד עם כוכב הלכת נפטון, עדין מORITY בתחוומי קבוצת הכוכבים קשת ושנייהם מהווים אובייקטים טובים לטلسופים קטנים. בעלי טלסקופים של 60 מ"מ יכולים להיעזר במפה המצורפת ולאתר את שני כוכבי הלכת על פי השינויים במיקומם יחסית לכוכבי השבת.



אורנוס ונפטון בקשת החל מ- 1.7



פלוטו במאזנים החל מ- 1.7

--Titan

--Tethys

--Mimas



--Hyperion

--Enceladus

--Dione  
--Rhea

--Iapetus

--Titan

--Hyperion

--Dione

--Enceladus

--Mimas



--Tethys

--Rhea

ירחי שבתאי

30.7.94

ירחי שבתאי

30.8.94

--Iapetus

--Titan

--Tethys

--Mimas

--Dione

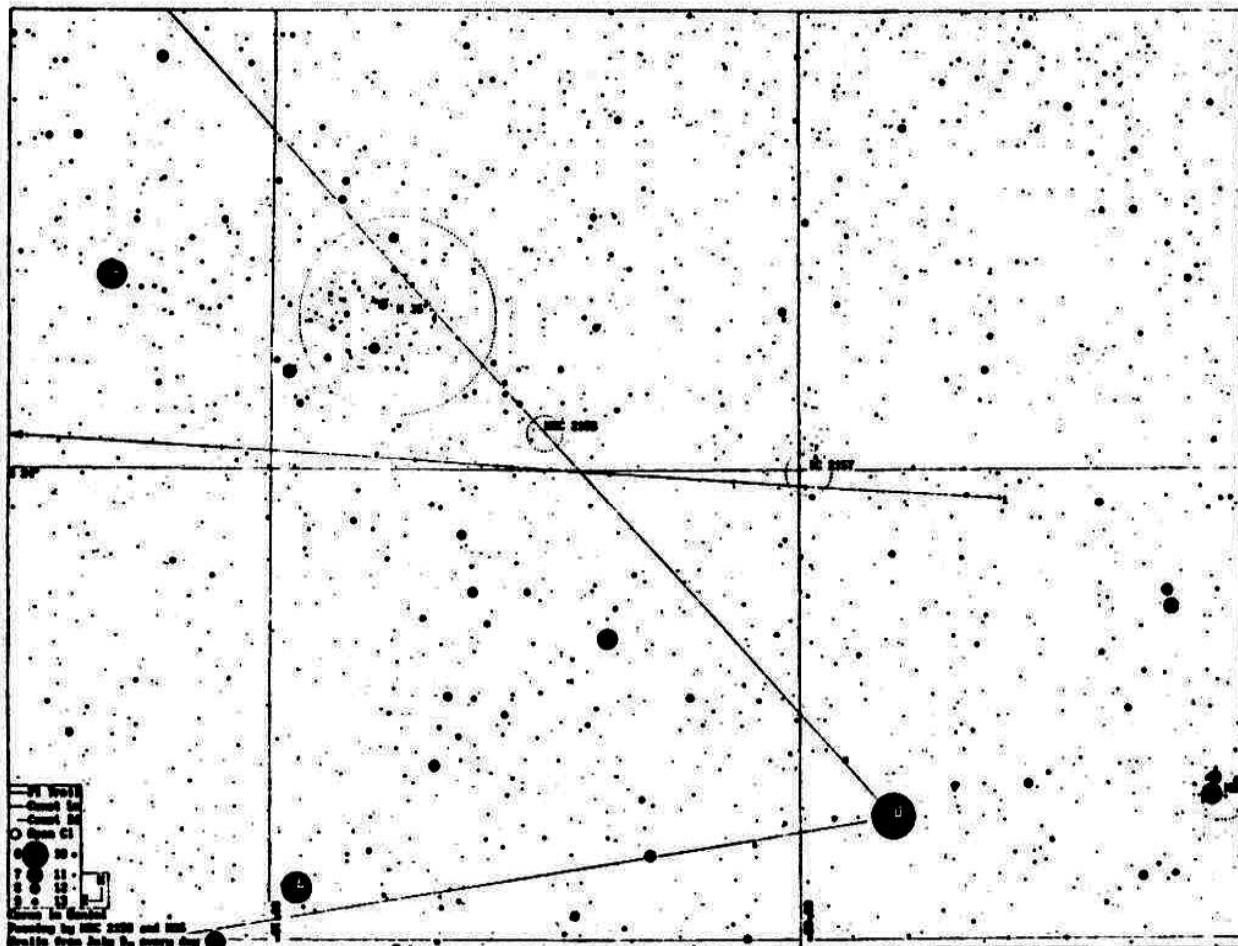
--Enceladus

--Rhea

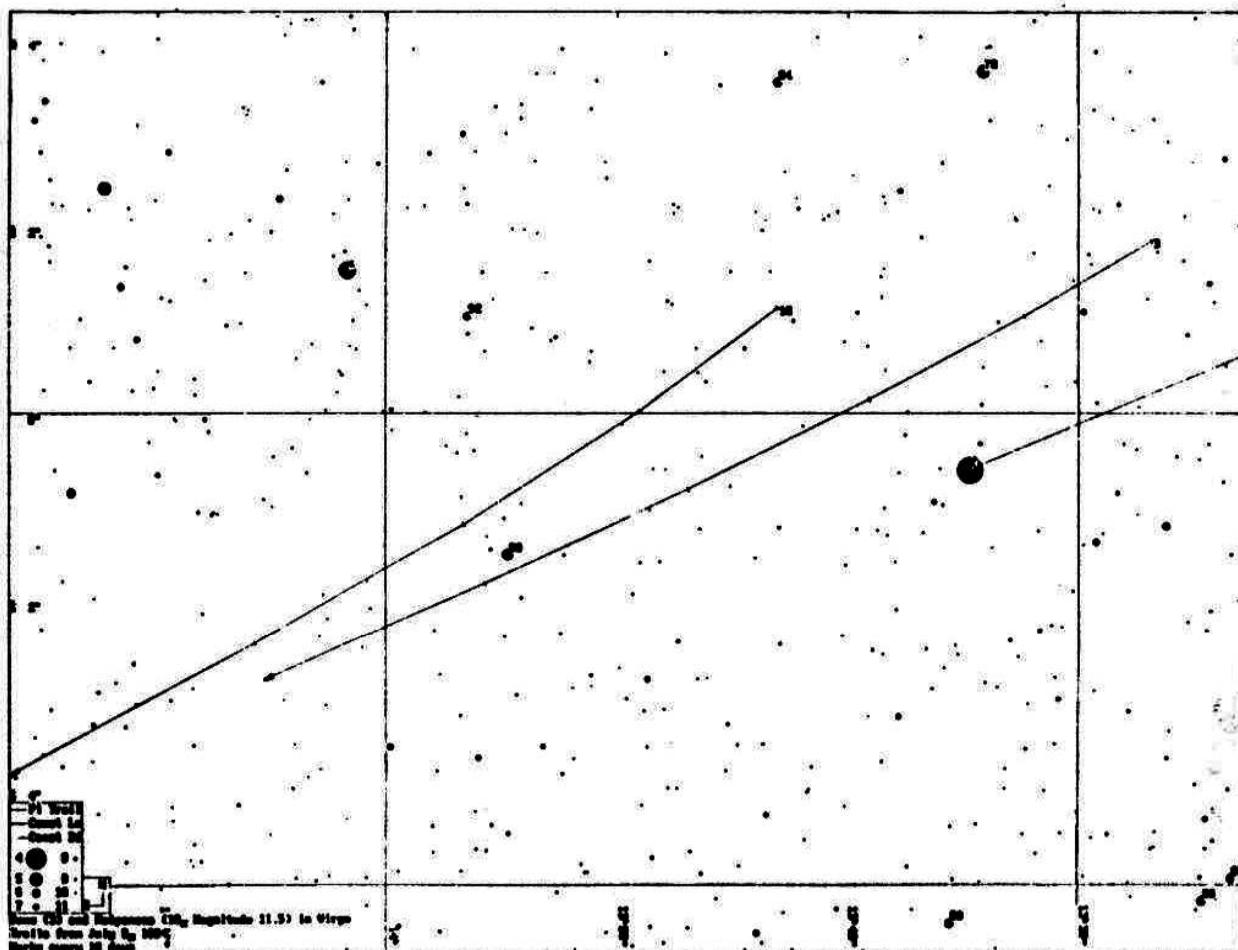
--Hyperion

ירחי שבתאי 30.9.94

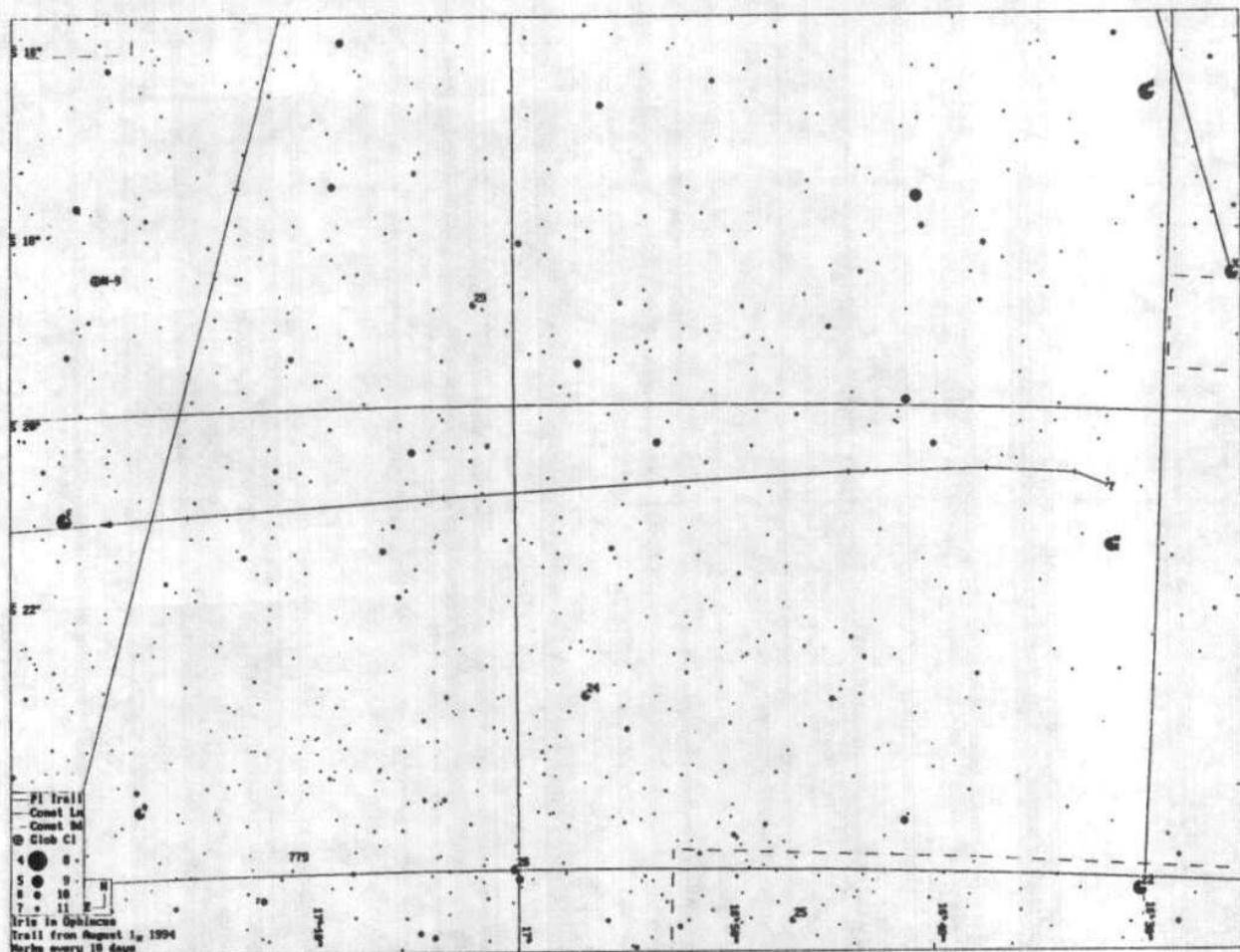
50



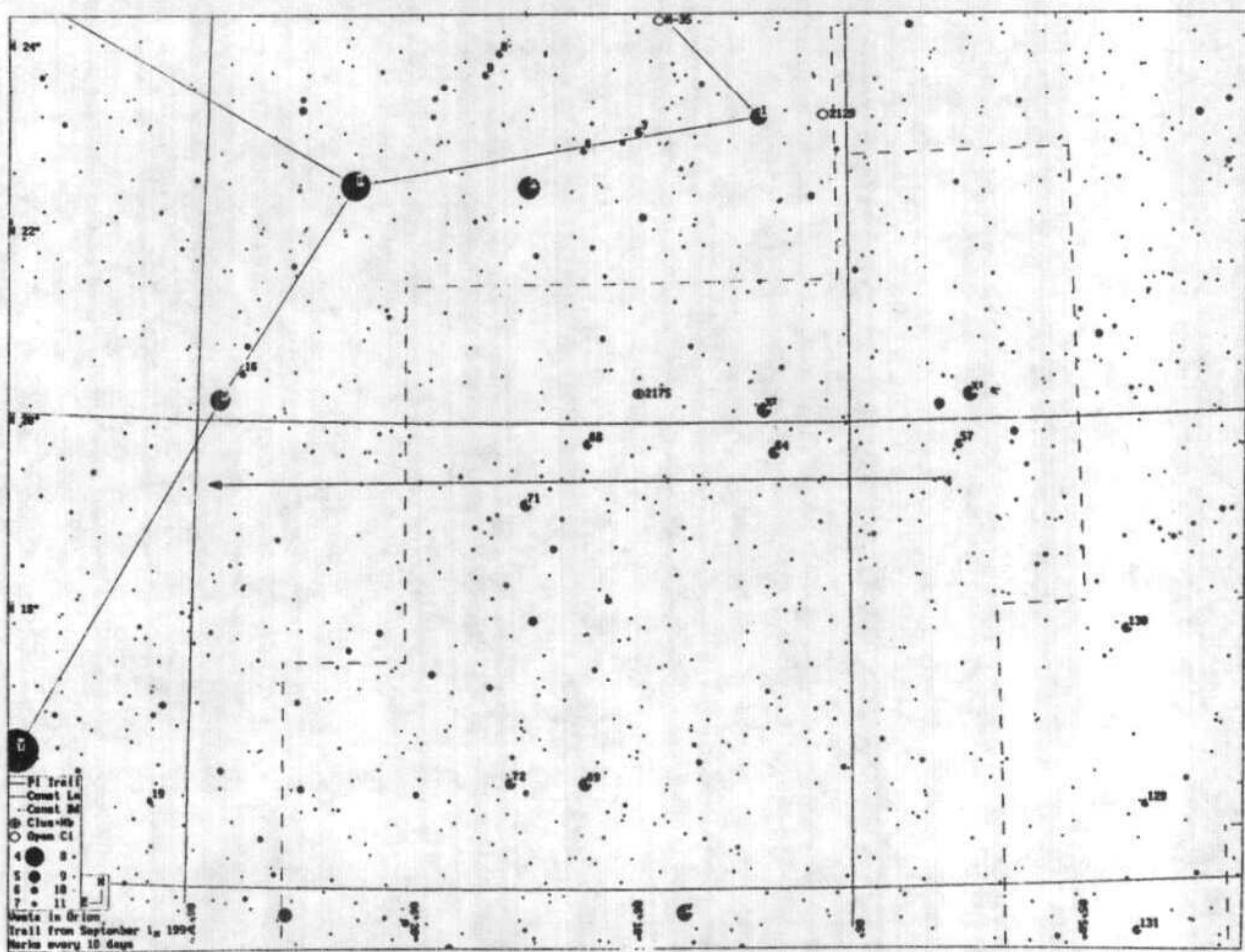
אסטרואיד קרס 7/12 - 9



אסטרואידים יונו (3) ומלפומנה (18) בתולה (18) בתקופה 9/7/94 - 9/9/94



אסטרואיד איריס בנוsha-נחש 1/8/94 - 1/10/94



אסטרואיד ווסטה באוריוון 1/10/94 - 30/10/94

## אסטרואידים:

נחוורת זו, ניתנים נתונים לגבי תנועתם של 8 אסטרואידים:  
לשםאל):

					מספר שמי	פרהילי	ינחיתת	מחובב	אסטרונומית (שניות)
1	-	בהתוות				4.60	2.554	קרט	1
2	-	נטיה				4.61	2.120	פלט	2
3	-	עליה ישרה				3.62	2.147	ווסטה	3
4	-	אורך במערכת הליווצנרטית				3.26	1.858	פלורה	8
5	-	מתק לארץ (יחידות אסטרונומיה)				3.68	2.095	מטיס	9
6	-	מתק לשמש (יחידות אסטרונומיות)				4.15	2.155	איינה	14
7	-	זמן מהוחר הקפה בשנים				4.30	2.155	יעטמיה	15
8	-	אקסנטריות של המסלול				3.81	3.810	פרוטונה	19
9	-	מתק ביחסות אסטרונומיות בטריהליז							
10	-	תאריך טריהליזון אחרון							
11	-	שם האסטרואיד							

Date:30.00/7/1994

Equinox of date

Julian Day:2449563.4

file:

Dist(au) to

Heli-

Object	perih	e	period	Sun	Earth	Long°	ra	dec	mag
--------	-------	---	--------	-----	-------	-------	----	-----	-----

A Ceres	1990.09	2.554	.07	4.60	2.657	3.516	88°54'	6h39.8	24°18'	8.7
A Pallas	1990.11	2.120	.23	4.61	2.691	2.630	21°26'	3h10.2	- 1°39'	9.3
A Juno	1992.09	1.982	.25	4.36	3.311	3.399	220°22'	13h38.7	0°13'	11.4
A Vesta	1989.04	2.147	.09	3.62	2.566	3.104	59°26'	5h 5.3	18°41'	8.5
A Hebe	1991.12	1.935	.20	3.77	2.673	2.331	247°57'	15h 9.5	- 0°56'	10.6
A Iris	1992.01	1.840	.22	3.68	2.715	2.024	267°53'	16h32.5	-20°53'	10.1
A Flora	1991.06	1.858	.15	3.26	1.868	1.849	19°35'	3h22.4	12°23'	10.4
A Metis	1990.08	2.095	.12	3.68	2.122	3.076	102°19'	7h28.4	24° 2'	10.9
A Hygiea	1989.03	2.759	.12	5.55	2.774	2.870	221°34'	13h12.2	-11°12'	10.8
A Eunomia	1990.02	2.155	.18	4.30	2.170	2.580	48°46'	4h35.0	31° 3'	9.9
A Psyche	1990.04	2.533	.13	4.99	2.730	1.720	310°51'	21h 1.5	-15°14'	9.6

Date:30.00/8/1994

Equinox of date

Julian Day:2449594.4

file:

Dist(au) to

Heli-

Object	perih	e	period	Sun	Earth	Long°	ra	dec	mag
--------	-------	---	--------	-----	-------	-------	----	-----	-----

A Ceres	1990.09	2.554	.07	4.60	2.636	3.256	96° 2'	7h35.3	23°59'	8.7
A Pallas	1990.11	2.120	.23	4.61	2.613	2.192	27°58'	3h43.4	- 7° 4'	8.8
A Juno	1992.09	1.982	.25	4.36	3.332	3.815	224°46'	14h 5.8	- 2°54'	11.5
A Vesta	1989.04	2.147	.09	3.62	2.572	2.766	66°30'	5h51.4	19°23'	8.4
A Hebe	1991.12	1.935	.20	3.77	2.617	2.667	254°46'	15h32.4	- 5°37'	10.9
A Iris	1992.01	1.840	.22	3.68	2.656	2.359	274°13'	16h42.8	-20°43'	10.5
A Metis	1990.08	2.095	.12	3.68	2.146	2.958	112°36'	8h37.6	21°25'	11.0
A Hygiea	1989.03	2.759	.12	5.55	2.765	3.219	228°35'	13h52.3	-14°25'	11.0

Date:30.01/8/1994

file:

Equinox of date

Julian Day:2449594.4

Object	perih	e	period	Dist(au) to		Heli- Long°	ra	dec	mag	
				Sun	Earth					
A 1	1990.09	2.554	.07	4.60	2.636	3.256	96° 2	7h35.3	23° 59	8.7
A 2	1990.11	2.120	.23	4.61	2.613	2.192	27° 58	3h43.4	- 7° 4	8.8
A 3	1992.09	1.982	.25	4.36	3.332	3.815	224° 46	14h 5.8	- 2° 54	11.5
A 4	1989.04	2.147	.09	3.62	2.572	2.766	66° 30	5h51.4	19° 23	8.4
A 7	1992.01	1.840	.22	3.68	2.656	2.359	274° 14	16h42.8	-20° 43	10.5
A 8	1991.06	1.858	.15	3.26	1.858	1.548	32° 34	4h20.1	14° 25	10.0
A 9	1990.08	2.095	.12	3.68	2.146	2.958	112° 36	8h37.6	21° 25	11.0
A 10	1989.03	2.759	.12	5.55	2.765	3.219	228° 35	13h52.3	-14° 25	11.0
A 15	1990.02	2.155	.18	4.30	2.194	2.299	59° 9	5h38.2	32° 31	9.8

Date:30.00/9/1994

file:

Equinox of date

Julian Day:2449625.4

Object	perih	e	period	Dist(au) to		Heli- Long°	ra	dec	mag	
				Sun	Earth					
A Ceres	1990.09	2.554	.07	4.60	2.616	2.909	103° 17	8h26.2	23° 2	8.6
A Pallas	1990.11	2.120	.23	4.61	2.536	1.843	35° 14	4h 0.6	-15° 44	8.3
A Juno	1992.09	1.982	.25	4.36	3.347	4.129	229° 8	14h40.1	- 6° 6	11.6
A Vesta	1989.04	2.147	.09	3.62	2.574	2.371	73° 32	6h27.4	19° 21	8.1
A Iris	1992.01	1.840	.22	3.68	2.591	2.706	280° 52	17h13.7	-21° 7	10.8
A Flora	1991.06	1.858	.15	3.26	1.861	1.259	45° 35	5h 2.5	14° 48	9.5
A Metis	1990.08	2.095	.12	3.68	2.175	2.765	122° 39	9h40.9	17° 38	11.0
A Hygiea	1989.03	2.759	.12	5.55	2.760	3.498	235° 37	14h39.8	-17° 55	11.0
A Eunomia	1990.02	2.155	.18	4.30	2.227	1.983	69° 11	6h29.1	32° 35	9.5

# מה נשתנה

בחודש מא' השנה רכשה האגודה בשיתור המצפה בגבעתיים טלסקופ "12 מטר MEADE LX200". לטסקופ מאפיינים מודרניים כಗוון עקיבה, ספרייה קואורדינטת של 64,000 שטחים שונים וכן יכולת תמרון עצמים שונים וכן יכולת חטיבת המשטחים. חטיבת הכוכבים המשטחים כבר החלה לעבוד עם הטסקופ החדש, המאפשר לה איתור מהיר וגבוה של משטחים, מדידת עצמות אודר חלשות ביותר (עד בהירות 15) ואפשריות צילום נוחות באמצעות מצלמת ה-CCD, שנרכשה לפני השנה.

באמצעות הטסקופ החדש ניתן לצלם באיכות גבוהה גלקסיות לצורך איתור סופרנובות, כמו גם מדידת עצמות אודר של נוכחות מיד לאחר התפרצונות (כאשר מפות ההשראה עדיין אינן זמינים).

הארוע השלישי קשור להצטיפות חבר נוסף לחטיבת המשטחים, יותר נכון חברה, והיא מזכירת האגודה נעמי הנרי, אשר החלה לצפות במספר כוכבים במהלך חודשי האביב ותקופתיה נשלהו ל-AAVSO. בכך מגיע מספר הצופים בחטיבה לשבעה.

בשלוש החודשים שהלפו היינו עדים גם לปรากฏות האסטרונומיות הבאות:

1. הופעתה של סופרנובה בגלקסיה NGC 4526 בקבוצת בתולה; הסופרנובה הגיעה בהירות שיא של 12.5, לאחר שנתגלתה ע"י אסטרונומים מאוניברסיטת ברקלי קליפורניה.

2. הופעתה של סופרנובה בגלקסיה המפורסת M-51 (ראה שער קדמי בחוברת אביב 94); גילו את הסופרנובה חוביי אסטרונומיה מארה"ב בעוזרת מצלמת CCD, כאשר בשיא בהירותה, הגיעה הסופרנובה בהירות של 13.

3. הופעתה של נובה בקבוצת קשת; בפעם השנייה השנה מופיעה נובה בקבוצת קשת, אותה גילה חוביי אסטרונומיה מיפן בהירות שיא של 10.8.

בעריכת: אורד שמיר  
במהלך חודשי האביב התרחשו באגודה מספר ארועים חשובים, אשר השפיעו במיוחד על פעילותה של חטיבת המשטחים.

הראשון שבהם הינו קיבל מתכונת הדיווח האחד ל-AAVSO.

משנת 1987 ועד היום מעבירה חטיבת הכוכבים המשטחים דוח תצפיות חדשני לאגודה האמריקאית AAVSO. עד כה העבירה חטיבת המשטחים ל-AAVSO למעלה מ-60,000 תצפיות. ראשית, בשל הדוח ע"י כל צופה בentifier ע"ג טופס מיוחד של AAVSO. כעבור שלוש שנים, כאשר כמות התצפיות בכל חודש הלכה ותפה, עברה החטיבה לשימוש בגלילו אלקטронי לצורך אחסון המידע אודות התצפיות, כמו גם הדפסת דוח ממוחשב ושליחתו לאגודה האמריקאית. עם הזמן, נוצר סרבול רב באופן ניהול מאגר הנתונים וכן בΖורך להדפס דוחות גדולים במיוחד ושליחתם בחבילה (נטל כימי לא קטן), כל זאת עקב הצמיחה המדעית במספר התצפיות. פנו לנו ל-AAVSO לצורך מציאות פתרון לבעה, נמשכו כשנתיים, ולבסוף התקבל הסיווע המבוקש בדמות מתכונת הדיווח האחד, אשר העבירה האגודה האמריקאית לחטיבה ע"ג תקליטון. ימים ספורים לאחר מכן התכנסו חברי החטיבה לדון במשמעות הדיווח האחד, ומיד החלו במתחנות הדיווח האחד, ומיד החלו בפעולות קדחתנית למעבר למתכונות החדשה. ביום, מסתיימים שלב הראשו להעברת מאגר הנתונים של החטיבה למתכונת החדשה, כמו כן, דוחות החטיבה נשלחים היום בשוטף ל-AAVSO במתכונת האחדה באמצעות דואר אלكتروني, החוסך לחטיבה הרבה כסף ולא פחות חשוב - זמן.

הארוע השני נוגע לכולנו והוא הצבתו של טלסקופ בעל מפתח של 12" במאפיינים מודרניים בגבעתיים.

מהיר מאר עקב היוזרונות של גרגורי אבק במעטפת, אשר הועפה מהנובה. אסטרונומים, אשר עקרו אחר הנובה, ניבאו כי תחלה דומה יקרה גם במקה ש לפניו. כפי, שניתן לראות מהתרשים המצורף, המשכם מעקב של חטיבת המשתנים אחר הנובה על פני שלושה חודשים, חזו החוקרים בדיקת מפליא את התחלת הדעיכה הדрастית של הנובה, כעבור כ-100 ימים לאחר התפרצויות, בדומה לנובה הרקולס 1934. תוצאות שערכו הלויין לקידינה אולטרה-סגולת EUE, אישרו את ההנחה, שזאת הנובה נוצרה מעטפת של אבק, וזו את עקב זרימה של חומר רב מן הנובה החוצה בקצב איטי, אשר גרמה להתגבשותה של מעטפת האבק, המאפיילה על אורה של הנובה. לאחר תחלה דעיכה איטי ביותר, אותו גילתה הנובה ביוםיה הראשונים ואשר אפשר מעקב נוח אחריה בטרוח בהירות שבין 5.3 ל-8.5, החלה בהירותה לצנוח עד כדי ירידת אל מתחת לשף הבהיירות האפשרית מבחיננה של חטיבת המשתנים (בahirot 14 לערך). אם נכונות תחזיותיהם של החוקרים, הרי שבימים אלה ממש אמרה בהירותה של הנובה לשוב ולעלות עקב התפוגות ענן האבק שייצרה המעטפת של הנובה לאחר התפרצויות. כמובן שב\_hiירות שהשיגה ביוםיה הראשונים לאחר התפרצויות, אולם יש לצפות לפיזוי מסויים על הדעיכה הדрастית אשר ארעה בחודש מרץ השנה. נמשיך לעקוב אחר כוכב מרתך זה ונדרוה על כל התפתחות חריגה בתנאיות.

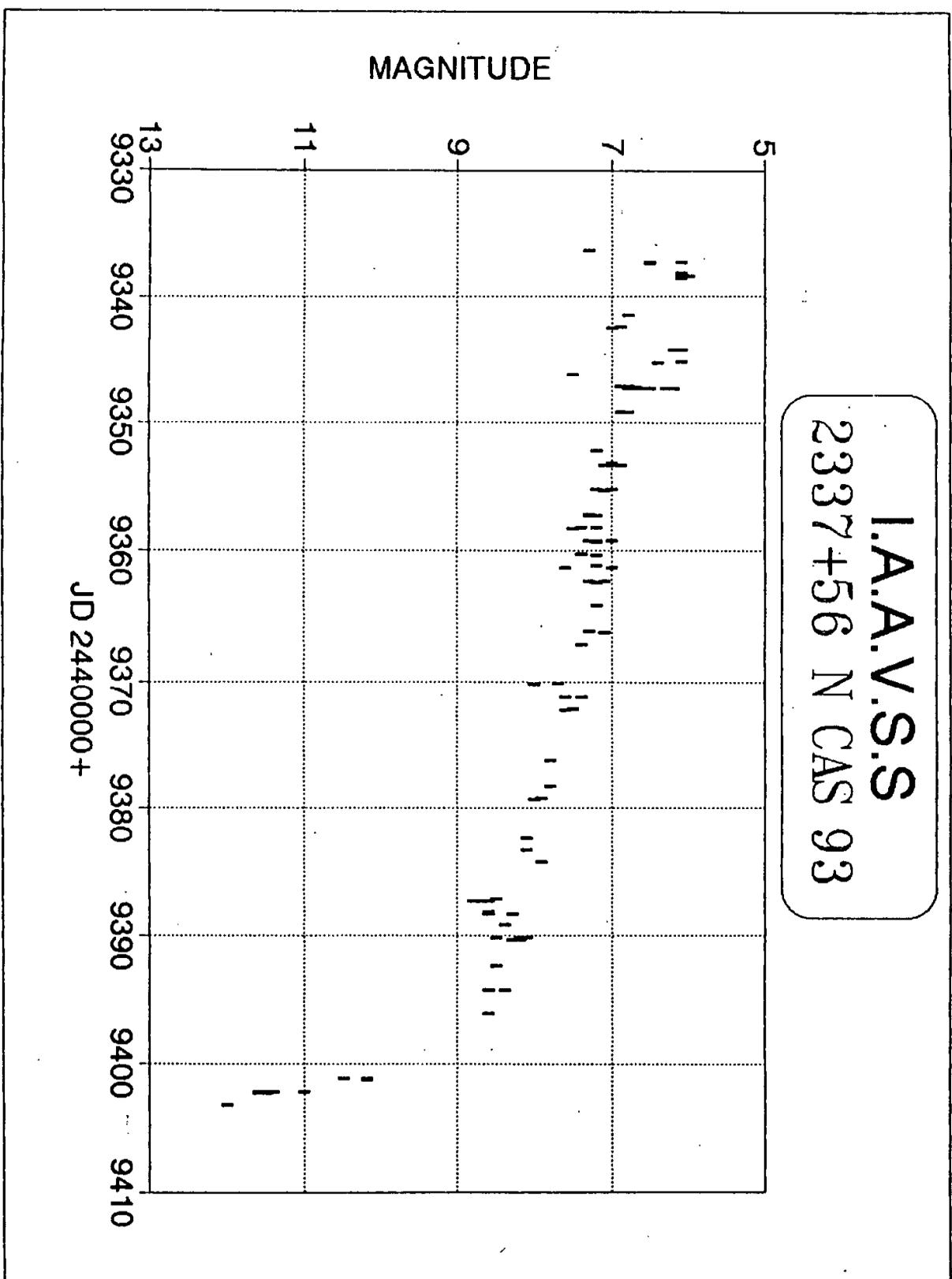
מידע נוסף הקשור בתופעות אלו ניתן לקבל ע"י פניה לחטיבת הכוכבים המשתנים של האגודה.

כפי שהובטה בחוברת הקודמת, מובה להלן דוח תצפית מפורט אודוט הנובה המוניינת ביותר בסنة האחראונה, נובה כסיופאה 1993.

### נובה כסיופאה 1993

ב-7 בדצמבר 1993 גילתה חובב אסטרונומיה מיפן בשם קזויושי קוטסו, נובה בהירות 6.5 בקבוצת כסיופאה. כפי שדווחנו בחוברת הקודמות (5/6 1993 ו-אביב 1994), מיד לאחר גילוי, החלה הנובה להראות התנאיות בלתי רגילה, אשר החלה עם עליה דוקא בעוצמת האור שלה, כאשר טיפסה ועלתה לבHIROT של 5.3 ב-18 בדצמבר בשנה שעברה; עובדה, אשר מצינית התהברות של פי 100,000 בעת התגליה כוכב המקור כבעל בהירות מינימום של 18. ברגעוד לרוב הנובות, גילתה נובה כסיופאה דוקא עלייה הדרגתית בעוצמת הקידינה האולטרה-סגולת הנפלטת ממנה, ברגעוד לעוצמת האור הנראה, אשר הלכה ודעכה במקביל. מניתוך תצפיות החוקרים בnova עליה, כי מרחקה מאיתנו הינו כ- 13,000 שנות אור וכי התנאיות המזורה מזכירה מעט מודט נובה דומות כזו נובה הרקולס (DQ Her) (הידועה גם ככוכב המשנה 2 He) אשר דעכה באופן איטי ביותר במשך 100 הימים הראשונים שלآخر התפרצויות ולאחר מכן דעכה בקצב

I.A.A.V.S.S  
2337+56 N CAS 93



העדרות בעגה קיטוואה  
1993 (1 מס' גרשים)

## משתוני העונה

עופר גבזו

מצפה הכוכבים גבעתיים

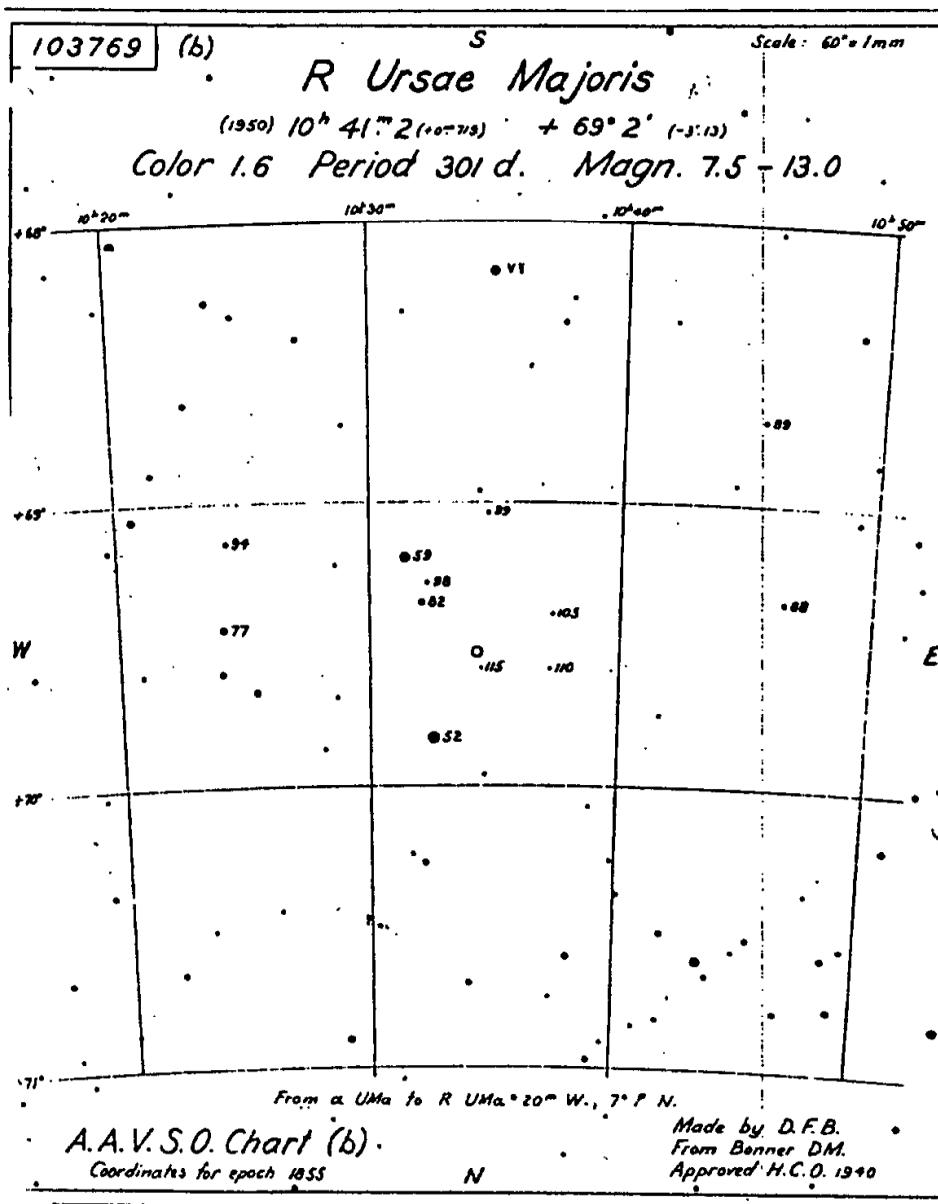
הכוכב הראשון בו נדרן הוא R UMa משנתנה ארוך מחזורי (מטיפוס מירה) שמחזורי כ-300 יום וטוווח ההשתנות שלו נע בין 7 ל-13. מכאן שבעת המקסימום קל לראותו במשקפת, אך כשהוא חיוור יש צורך להשתמש בתלסקופ ".8.

UMa R קל לזיהוי. תחילתה נארת את UMa α ו- UMa β, שני הכוכבים הבנירים המערביים ביותר בקבוצה. נמלה קו דמיוני מ-β ל-α וגעשכו, עם סטיה קטנה מזרחה, עוד 9 מעלות צפונה. הגענו לצמד כוכבים בהירים, כשהמערבי בהם צבעו כתום ובהירותו 4, ושכנו - בהירותו 5.3. השניים מצבעים מערבה על קשת קטנה של חמישה כוכבים, שאורכה כ-4 מעלות. הכוכב הבכיר בקשת זו - בהירותו 5.2, וכמעטה דרוםית לו מצוי כוכב בהירות 5.9. ביניהם, עם סטיה של כ-10 מעלות, נמצא R UMa. בפתח ההשוואה המצורפת ניתן להעריך את בהירות הכוכב עד בהירות מינימום של 11.5.

המאמר שלפניכם הינו הראשון מבין קבוצת מארים אודות כוכבים משתנים בקבוצות כוכבים שונות. רוב הכוכבים שייזכרו נצפים באופן סדרי ע"י חברי חטיבת הישראלית המשתנים של האגודה האסטרונומית לאסטרונומיה, ולכוכבים אלה יאזורו גրפים המתעדים את התונוגותם, כמו גם מפות השוואת מעוניינים לנסות ולצפות בהם.

הקבוצה הראשונה בה בחרתי לפתח היא ללא ספק הקבוצה המפורסמת ביותר בשמיים - הדובה הגדולה. בקבוצה זו ישנו מספר משתנים אידאליים לתצפית גם ע"י חובבים שאין ברשותם יותר משקפת שדה או טלסקופ קטן, ועל שלושה כליה-R UMa VY ו-UMa Z, תוכלו לקרוא להלן.

## מפת השוואת



השתנותות גדולה יותר מקודמו, הוא Z UMa, המצווי 4.5 מעלות צפוניות ל-UMa ז'. זהו משתנה סדייר למחצה בעל מחזור של 196 יום וטוחה השתנותות שנתי בין 9.4-6.2. מכאן שرك בחלק מזמן מחזורי ניתן לצפות בו במקפת, אולם בכל מקרה אין הוא דורש יותר מטסקופ 60 מ"מ. בעיה שלוללה להיווצר בנסיגוננו לאחר לראשונה את הכוכב, ביחיד אם עושים זאת במקפת, היא האפשרות שהוא חיור. בסביבתו המיידית של הכוכב מצויים מספר כוכבים בבהירות 9-8.

במידע נוסף, כמו גם מפות השוואת נסיפות, ניתן לקבל ע"י פניה לחטיבת הכוכבים המשתנים של האגודה.

בחוברת הבאה נתמקד במספר משתנים בהירים בקבוצת ברבור.

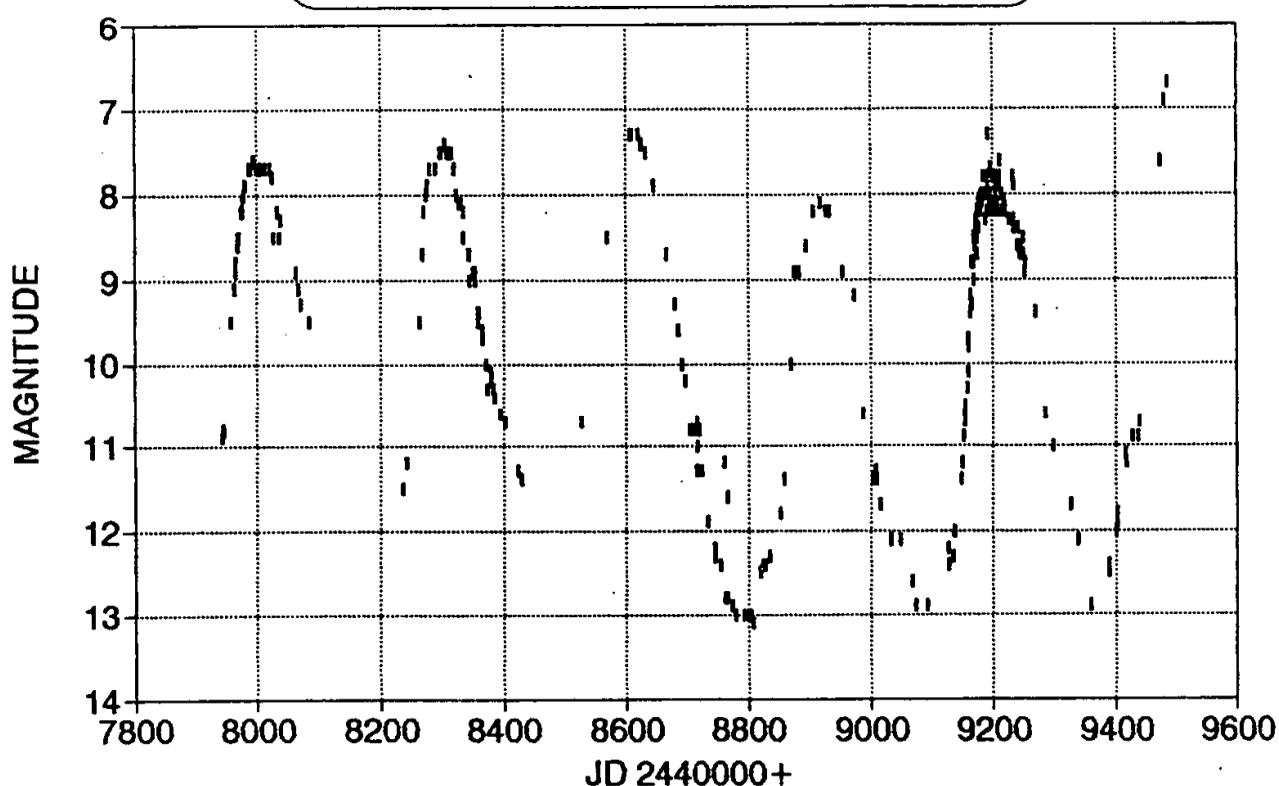
צפית מהנה!

נכון לכתיבת שורות אלה (יוני 1994) נמצא הכוכב במקום; בהירותו הוערכה בכ-6.5 והוא היה קל מאד לצפייה במקפת. בגרף המצורף רואים בבירור את המחרוזיות של הכוכב. גרפ' זה הורכב מתחומים של חברי חטיבת הכוכבים המשתנים של האגודה.

כعلاה ומחצה דרוםית ל- R UMa משתנה אחר - UMa YY. זהו כוכב בהיר הרבה יותר מאשר השוכן לעיל; בהירותו נעה בין 6 ל-7 וקל לעקוב אחריו במקפת. הכוכב מסובג בקטלוגים שונים כמשתנה לא סדייר, אך צפויות של חברי חטיבת הכוכבים המשתנים של האגודה מרמזים על מחזריות של כ-120 יום, כפי שניתן להסיק מהגרף המצורף, ומכאן יתכן שהכוכב הינו סדייר למחצה (Semi Regular).

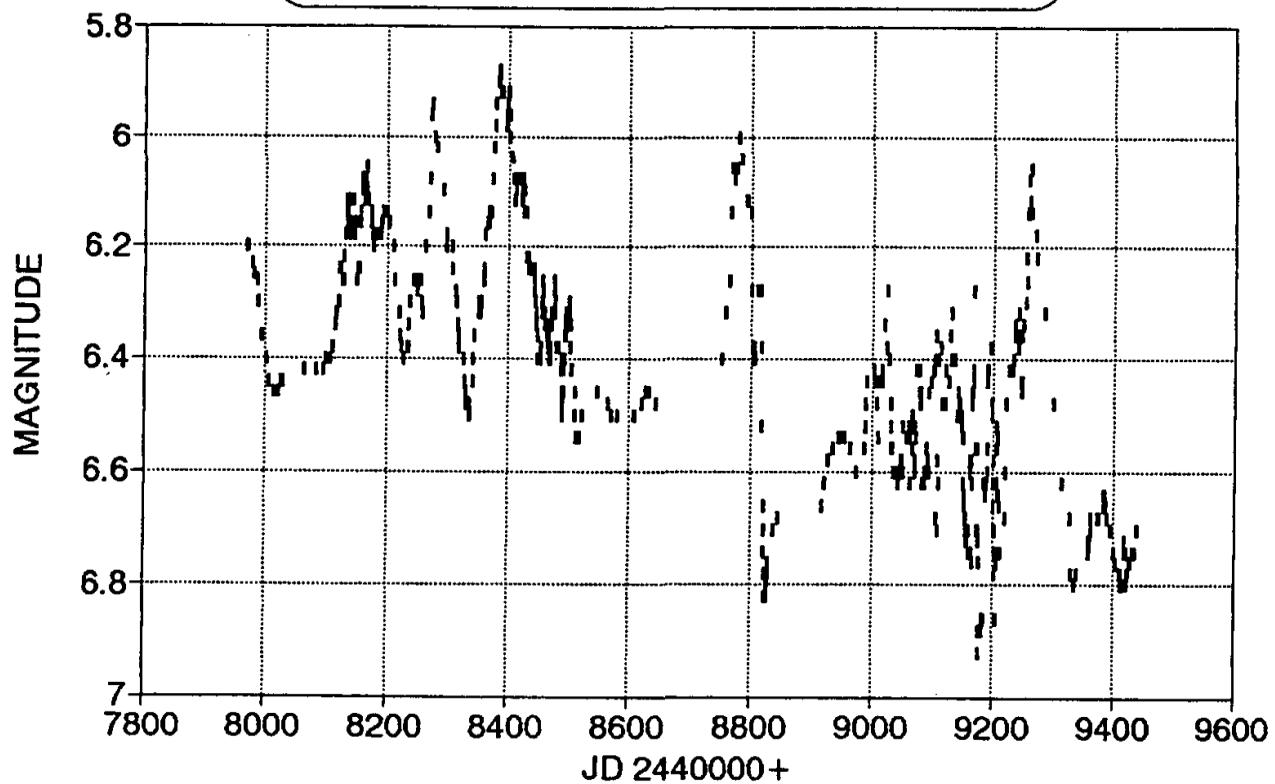
משתנה מעניין לא פחות, ובעל טווח

## I.A.V.S 1037+69 R URSAE MAJORIS



גרף תצפיות במשתנה  
(תרשים מס' 2)

I.A.V.S.S  
1038+67 VY URSAE MAJORIS



גרף תצפיות במשתנה VYUMa  
(תרשימים מס' 3)

גורר בהכרח יקום גדול יותר. ומאחר שהיקום, לפי הידע בזמנו, התחיל את דרכו מהתופעות אדרה מנוף אפסי ("המף הגוזל") והתפשט למדיו הנוכחים, ברור כשם כי ככל שהיקום גדול יותר, כן הוא בהכרח זקן יותר. לא קשה להבין מכך מדוע קבוע האבל הוא מספר כה חשוב וUMBOKSH על-ידי היקוסטומולוגים.

כדי למצוא את קבוע האבל הנוכחי, ובכך לפתור את המחלוקת בת עשרים השנה, יש למדוד מרחוקים בקנה מידה אסטרונומי במידת דיווק נבואה ככל האפשר. לאחרונה מסתמן התפתחות מבטיחה ביותר באופן מדידת מרחוקים כאלו, בזכות שככל שישות יכול מרחוקים קוסמיים, וגם בזכות רעיונות חדשניים. לפני שנמנה את החשובות שבין השיטות הללו, ונציג חידושים שהוכנסו בהן במהלך השנים האחרונות, ראוי שנסביר שני מושגים אסטרונומיים יסודיים.

כל כוכב מאיר בשמים, כגון השימוש שלנו, יש זוהר עצמי ממשון, הנקרא בהירות מוחלטת, או גודל מוחלט (Magnitude). הבהירות המוחלטת של כוכב תליה בעוצמת האור האמיתית שלו. אולם מרווחם של הכוכבים מתנו איננו קבוע, לפיכך זוהר של כל כוכב, כפי שהוא נראה לעינינו מכדור הארץ, תלוי הן בהירותו המוחלטת והן במרחקו מatanו. זוהר זה מוגדר כבהירות נראית. אם קיים טיפוס כלשהו של כוכבים, שבහירותם המוחלטת קבועה וידועה, וניתן להעתם בנקל, הרי שליפ מדידת בהירותם הנראית יוכל לקבוע את מרחקו של כל כוכב כזה מatanו. אם נצליח לאטר כוכב מטפוס מוכר כזה בגלקסיה מסוימת, הרי שמדדית בהירותו הנראית, או האופן שבו היא משתנה, יוכל למצוא את מרחקו מatanו, ככלומר את מרחקה של היקסיה שבה הוא נמצא. רבות מהשיטות לכלי מרחוקים עצומים משתמשות על "תמרורי מרחק" כאלה, אם כי לא כולם, כפי שנitinן להיווך מפורט אחותות מושיות אלו שלහן.

1. כוכבים מסוג RR נבל - אלו הם "תמרורי מרחק" שנעשה בהם שימוש עוד בתקילת המאה כדי להעריך את ממד היקסיה שלנו, גלקסית שביל החלב. זהו סוג של כוכבים פועמים, כוכבים המשנים את בהירותם המוחלטת באופן מוחזרי, מטיבות הנעוצות ביחסים הגומلين, שבין כוח הכבידה שלהם לבין הלחצים שיוצרים התהליכים התרמו-גרעינים שבקרבים. הכוכבים הפועמים, שכוכבי RR נבל הם רק סוג אחד מהם, שייכים לחטיבה כללית המכונה כוכבים משתנים. כוכבים משתנים הם כוכבים שבහירותם הנראית איננה קבועה, ככל מכך לא עולה בהכרח שבහירותם המוחלטת איננה קבועה. הבעיה עם כוכבים משתנים מסוג RR נבל זה היא שבහירותם המוחלטת איננה גדולה, וקשה מאוד לארטם גם בגלקסיות קרובות יחסית. רק ב-1987-1991 הצלחו לגלו כוכבים פועמים מסוג RR נבל בגלקסיית M31 באנדромדה, גלקסיה דומה בצורתה ובממדיה זו לשונו, וקרובה אליה יחסית.. המרחק המדויק של גלקסיה זו מatanנו - 2.43 מיליאן שנות אור - נמדד רק אז, ובסתמך על תמרורי מרחק אלה. גם בגלקסיות קרובות אחרות הצלחו אסטרונומיים לאתר משתני RR נבל ולמדוד את מרחקיהם.

מאז שנות העשרים של המאה ידוע כי היקום מתפשט, וכי היקסיות מתרחקות זו מזו ללא הרף. ככל שגלקסיה רוחקה יותר, כך גודלה יותר מהירותה התרחוקות מatanנו. ניתן לדמיין את היקום כנקודות גלקסיה. כל נקודה על הבלון רואה את שאר הנקודות מתרחקות ממנה, וככל שהנקודות רוחקות יותר, מהירותן היחסית גדולה יותר.

לשם יכול היקום על מרחבי העצומים, מנסים האסטרונומיים למצוא את ערכו של פרמטר המכונה קבוע האבל, המקשר בין מהירות התרחוקות של עצם לבין מרחקו מatanנו. את מהירותה התרחוקה של גלקסיה אפשר להעריך על פי היחסט לאדים של הספקטרום שלה. הספקטרום הוא הקירינה האופיינית המגיעה אלינו על פי התפלגותה לאורכי הגל השונים. היחסט לאדים, פירושו שהקרינה "מושצת" יכולה לכיוון האדים של שלל צבעי הקשת - לכיוון אורכי גל גדולים יותר. ההגדלה העקבית לאורכי הגל של הקירינה, שמשמעותה הקטנת התדריות שלה, נובעת מתופעה המכונה תוצאה דופלה: כאשר עצם מתרחק יורדת תדריות האור הנפלט ממנו (באותה צורה יורדת תדריות הקול שפולט עצם מתרחק), לפי שיכול להיעיד צופה המביט ברכבת מתרחכת, שציל צפירה הולך ונהייה נמוך יותר). ככל שגלקסיה מתרחכת ב מהירות נדלה יותר, כן חרי יותר היחסט לאדים של הספקטרום שללה. יש לציין שמדדית מהירות התרחוקות של גלקסיה על-פי היחסט לאדים שלא איננה בהכרח מדויקת, מה עוד שקשה "לנפות" מהמהירות המתבלת את תוכאי היקסיה המוקמיים הנבעים מגלקסיות סמוכות אליה, ולפיכך קשה לדעת באיזו מידת התפשטות היקום היא "אחרית" למחריות הנמדדת.

קבוע האבל נמדד ביחסות חלקו מרחק. מהירותה היא מהירות התרחוקתו של העצם הנבדק (galaxy, למשל), והוא נמדד בקילומטר לשנייה. המרחק הוא מרחקו של העצם הנבדק, והוא נמדד במגאפרסק, יחידת מרחק עצומה השකלה בדרך שעובר האור במשך 3.26 מיליון שנה! במשך שנייה אחת, כדי, האור עובר כ- 300,000 קילומטר.

עד לאחרונה שלטו בכיפה שתי הערכתי קבוע האבל: זו של האסטרונום אלן סנדאגן, שאמד את קבוע האבל ב-50 ק"מ לשנייה לכל מגאפרסק, והוא של האסטרונום דה-וקולר, שבגישה שונה בתכליות הגיע למספר 100 ק"מ לשנייה לכל מגאפרסק. ככל שקבוע האבל קטן יותר, ככלומר לפי אומדן של סנדאגן, כן ישתמע בהכרח שהיקום גדול יותר. מודיעו נתבונן למשל בגלקסיה שנמדדה לה מהירות התרחוקות של 500 ק"מ לשנייה.

לפי אומדן של סנדאגן (מהירות התרחוקות של 50 ק"מ לשנייה ליקסיה שמרתקה מגאפרסק), תהיה היקסיה רוחקה מatanנו 10 מגאפרסק, ואילו לפי הערכתו של דה-וקולר (100) היא רוחקה 5 מגאפרסק בלבד. אם נזכיר שמהירות התרחוקות של גלקסיה איננה יכולה בשום אופן לעבור את מהירות האור, נבין שקבוע האבל קטן

גילוי הקפאים מוחץ לקבוצה המקומית קשה ביותר, סנדאגי ועמיתיו הצלicho לגלוות קפאים בгалקסיה M81 בקבוצת הדובה הנדולה„ הקפאים הרחוקים ביותר נגלו בגלקסיה החלונית הענקית 101M, והציבו על מרחק של 24 מיליון שנות אור. שיעור השגיאה המוערכת בשיטה זו - כ-15%.

5. צבירי כוכבים כדוריים - אלו הם קבוצות צפופות יחסית של כוכבים, המונוט מאות אלפי ועד מיליון של כוכבים ובעלות צורה כדורית פחות או יותר. צבירים כדוריים עשויים להימצא בשולי גלקסיות, ואף למרחק רב מהן. יתרון הבورو הוא שם גופים זוחרים ובולטים, שקל לזהותם גם בגלקסיות רחוקות. גם הם תמרורי-מרחק ותיקים. בשנת 1955 נעשה ניסיון ראשון לקבוע מרחקים קוסמיים באמצעות צבירים כדוריים, בעורף ההנחה שהצבירים הקיימים בגלקסיות 87A בכתולה דומות לאלו שנמצאים בגלקסית אנדロמדה.

마וחר יותר גילו אסטרונומים, שניתנו להעריך את מרחקה של גלקסיה גדולה באמצעות מדידת בהירותיהם הנראת של צבירים כדוריים רבים בתוכה; גלקסיה אליפטית גדולה עשויה בגלקסיות ממס ויתר. כך ניתן למדוד את מרחקן של גלקסיות עד כ-160 מיליון שנות-אור. מדידות עדכניות בעורף צבירים כדוריים הניבו קבוע האבל של 75.

6. שיטת טולי-פיישר - הדינמיקה הפנימית של גלקסיה קשורה הדוקות לנודלה ולעוצמת ההארה שלה. בשנת 1974 הatalog "חוק טולי-פיישר", המעניק דרך שובה ביותר לקבוע את מרחקן של גלקסיות, ללא התחשבות ב מהירות הבריחה שלה, ולפיכך ללא "הסתבכות" בתוצאות בדידה מקומיים בלתי-רצויים. החוק מקשר בין רוחבו של הפס באורך גל של 21 סנטימטר (קו של מימן ניטרלי) בספקטרום הגלקסיה, הקשור לקצב סיבוב הגלקסיה סביב עצמה, לבין בהירותה המוחלטת. ככל שגלקסיה מאירה יותר, היא בעלת סיבוב מהיר יותר סביב עצמה. מידעת בהירותה המוחלטת של גלקסיה, ניתן, על פי בהירותה הנראית, להסיק את מרחקה מatanנו. השיטה מאפשרת למדוד את מרחקה של גלקסיות הנמצאות הרבה מעבר לצביר הכתולה.

שימוש נרחב בשיטת טולי-פיישר גילה שההשתנות היקום, בניגוד למה שהשיבו המדענים בעבר, אינה אחידה. מתרבר שישנו כיוון מסוים במרחב שאלו, משום מה, נוטות הgalaxies לנوع. מ-1988 ואילך מופיע ביסודות אי-סדירות בהתפשטות galaxes, שבמעבר הלא רחוק נחשה לשימטרית למגרי. רובי נעו בעורף חוק טולי-פיישר. בשיפורים שנעשו לאחרונה בשיטת מדידה זו, המתבססת על מדידת בהירותות באור תת-אדום, נמצא מרחק של 49 מיליון שנות-אור לצביר הכתולה, המניב קבוע האבל של 75.

2. ערפליות פלנטריות - ערפליות פלנטרית היא שרידי של כוכב שהתפרק זה כבר, והקיא מתוכו כמויות אדירות של גז ואבק למורחים עצומים. ערפליות פלנטריות נצפו על-ידי אסטרונומים זה שנים רבות, אם כי לא תמיד ידעו אלה להסביר את מה שראו. החידוש המפתיע בערפליות פלנטריות הוא שגם הן שימושות כ"תמרורי מרחק" מעולים. מתרבר של ערפליות פלנטריות יש לעיתים בהירות מוחלטת קבועה למדי, והיתרונות בעצםים אלה הוא שהם גודלים וזוהרים מאוד; קוטרה הממוצע של ערפליות פלנטריות הוא שנת אוור תמיימה. ערפליות פלנטריות קרובות של גלקסיות, וכן גם צביר בתולה (חבורה גדולה של גלקסיות, הרחוקה מatanנו כ-50 מיליון שנות-אור). שיטה זו יעילה במיוחד למציאת מרחקן של גלקסיות אליפטיות (בעלota צורה סגלגלת), ופחות לגלקסיות חלזוניות, כמו שביל-החלב ואנדロמדה. ממדדת המרחק בינוינו לצביר בתולה, ומתקיון מהירות הבריחה שלה (התיקון הכרחי בغال הקרבה בינוינו, המדגישה תנועות מקומיות ומעממת את המהירות הנובעת מהתפשטות היקום גרידא), עולה קבוע האבל של 74 - מקום טוב באמצע, בין שתי הגירסאות הסוטרוות.

3. נובות - נובה הוא כוכב שהתפרק זה עתה וליתר דיוק - כוכב שהתפרק ואורו הגיע אליו זה עתה. יש לזכור שנים רבות עוברות בטרם מגיעו אורים של רוב הכוכבים, גם בגלקסיה שלנו, לכדור הארץ). הנובות הן בהירות מוד, וגם הן ניתנות לכיוול, כך שהן שימושות תמרורי-מרחק מצוינים. האבל עצמו השתמש בשנת 1929 בновות שאיתר בגלקסית אנדロמדה, כדי להוכיח שהיא נמצאת מוחץ לגלקסיה שלנו - טענה שלא הייתה יכולה לכל ועיקור אותה עת. הקוץ שכאליה הוא שנובות אין מתרחשות לעיתים מזומות. השימוש בנובות לכיוול מרחק מעשי רק לגבי גלקסיות גדולות יחסית, כמו זו שלנו.

פריצת דרך חשובה התרחשה בשנת 1985 - כשאותרו נובות בגלקסיה אליטית ענקית הכלולה לצביר בתולה, וב-87', כשהתגלו נובות בשלוש גלקסיות נוספות באותו צביר. הממצאים הציבו על-מרחק של 63.6 מיליון שנות אור של הצביר. מכדור הארץ ועל קבוע האבל של 69.

4. קפאים - גם הם כוכבים פועמים, שבהירותם המוחלטת משתנה במחרוזיות. כבר בשנת 1914 הatalog כי יש קשר בין זמן המחזור של כוכבים אלה, שהוא קצר יחסית, לבין בהירותם המוחלטת. תמונה זו הפכה את הקפאים לתמרורי המרחק החשובים ביותר באסטרונומיה עד עצם היום הזה. השיפורים בשיטה זו קשורים לעמקב אחרי בהירותם של הקפאים באורכי גל תת-אדומים, ולאו, דזוקא באור נראה. נעשה בהם שימוש חשוב ביותר ביותר למציאות מרחקיהם המדוקים של גלקסיות ב"קבוצה המקומית", חברות הgalaxies הקרובות הכוללת גם את זו שלנו.

אסטרונומיים פיתחו טכיסיס מתחכם כדי להיעזר בתופעה אופטית-כבידתית זו לשם הערצת מרחקים. כאשר אורו של קואזיר "פואס", הינו, שבהירוטו משתנה במחזריות, עובר דרך חדשה כבידתית שיצרת מסה של גלקסיה מסוימת, לעיתים הוא מוכפל לשתי דמיות זהות. לעיתים הוא, אסן, אורם של שני קואזירים תאומים מודומים, שנבע מעשה מקואזיר אמיתי אחד. אולם לאחר שהאור, המושט לשני מסלולים שונים, עבר מרחקים שונים בתכנית, ומגיע לעינינו בפרק זמן שונים, לא תהיה חפיפה בין מחזור-הבהירויות של אחת הדמיות לבין זו של השניה. אם נדע את אופן התפלגות המסעה של הגלקסיה המשמשת כעדשה כבידתית (זה כמו למדוד את תכונותיה הגיאומטריות של עדשה אופטית מזוכחת), נוכל להעריך בעורף ההפרש בין שני זמני המழור את מרחקה של אותה גלקסיה מأتנו.

ב- 1991 בוצעה מדידה מסווג זה לקואזיר "כפול", שהפרש הזמן בין שני זמני המழור שנמדד לו הגיע לשנה וחצי. מדידה זו נמצאה קבוע האבל של 85. האסטרונומים סבורים שככל שנטייב קבוע את התפלגות המסעה של הגלקסיות המשמשות כעדשות, כך יתאפשר אמצעי זה מקום חשוב יותר בקביעת מרחקים אסטרונומיים.

כל המדידות שהוזכרו הניבו קבוע האבל של 86-86 ק"מ/שניה למגナ-פרסק. אלה תוצאות עיקריות באופן מפתיע, והן מצויות כל אחת בטוחה השנigeria המוערך של الآخرת. ודאי שהזעיף על שתי הערכות רחוקות כל-כך כמו 50 ו-100. עצזאת, עדין איינו רשאים להיות שבעי רצון, וכך יש ארבע סיבות:

1. אין זו הפעם הראשונה שאנוחושבים שיש בידינו אמצעים מהימנים להעריך כהלה מרחקים בקנה מידה אסטרונומי, ותמיד הוכיחו תגליות חדשות שהערכתינו היו אופטימיות מדי.

2. הממצאים האחרונים על תנועותיהן של גלקסיות מרחוקות ועל חוסר האחדות החരיף בהתפשטות היקום, מרים שקבע האבל אחד איינו נמצא כלל וכלל. אם יתרבר שכאן כך, הרי שעליינו לשנות את גישתו בחקרית היקום מן הקצה אל הקצה.

פתרון אחד הוא להתפשר על יקום מסווב יותר ואלגנטית פחות, שמספר המפתח בו איינו קבוע האבל דווקא, אלא "הקבוע הקוסМОЛОגי" המפורסם. זהו פרמטר שהוצע ע"י איינשטיין, עשה לו "כאבי ראש" רצינים ולבסוף נפסל על-ידיו כשרירותי. בעת משעריהם שמציאות "הקבוע הקוסМОЛОגי" הוזה תפצח את תעלומת גילו של היקום, וגם תחשוף לפניו את עתידו - אם ימשיך להתפשט עוד, או אם יתחיל לפתח להתקווץ ויסטיים, בעtid הרחוק מאד, ב"יריסוק גדול". רוב הקוסМОולוגים עדין מסתיגים מקבע זה,

תרגום מיקי אלעזי

7. סופר-נובות - אלו כוכבים מתפוצצים בעלי מסות גדולות בלבד. זוהי תופעה נדירה ביותר: מדי מהה שנה מתפרצות, גם בגלקסיות גדולות ביותר, סופר-נובות בלבד בלבד. בהירותה של גלקסיה עשויה עם זאת, להאפיל על בהירותה של גלקסיה שלמה. לפיכך ניתן להבחין בהן מרחקים עצומים. בזווית מספן הרוב כל-כך של גלקסיות שאפשר לראותם כולם, ניתן לגלוות כעט סופר-נובות נעשו בגלקסיות התגליות האחרונות של סופר-נובות אין להן כל-כך רוחקות, שהן עדין לא קוטלו ואין להן כל-שםות.

הסופר-נובות המשמשות כתמרורי המרחק המשובחים ביותר הם מסוג המכונה טיפוס ג'. אלה מתרחשות בעיקר בגלקסיות אליפטיות, או באзорים עתיקים בגלקסיות חלזוניות, כמו זו שלנו. סופר-נובות מטיפוס ג' מצויות באחוות בהירותן המקסימלית, וזה לא תלוי כלל באזוריים שבהם הן שכנות.

הבעיה הייתה שקשה מאוד לקבוע את בהירותם המוחלטת המדויקת של עצמים אלה. ישנן מספר תוצאות שהתקבלו מшибוטות שונות, אולם נראה שמשמש לאחרונה באה בעיה זו על פתרונה. הבהירות המוחלטת המקסימלית של סופר-נובות מטיפוס ג' נתגלתה כגדולה פי 3000 מיליון (!) מזו של המשמש שלנו.

הערה מגניטודה של 18.8 - לעמודה +4.9. כשמחלילים תוצאה זו על סופר-נובות שבצביר בתוליה נקבע קבוע האבל של 86 ק"מ/שניה למגנפרסק אחד.

8. תנודות בהירותן של גלקסיות קרובות הן אמת מידת חדשה קבועה לקביעת מרחק. וכמוון גם צורת טשטושים של גופים שמיימים, שהם רוחקים מכדי שייהיה אפשר למקד אותם באופן ברור בטלסקופ - בשנת 1988 פותחה שיטה להערכת מרחקם של עצמים כאלה ליפ מידת ה"יחסות" בדמותם המוטשת. כשמחלילים שיטה זו על גלקסיות אליפטיות בתוליה - מקבלים מרחק של 51.8 מיליון שנות-אור וקבע האבל של 84.

9. עדשות כבידתיות - עם גליות תופעת העדשה הכבידתית, בשנת 1979, פתחה דרך חדשה ומפוארת למדידת מרחקים ביקום. עוד בשנות העשרים של המאה, בעקבות תורה היחסות הכלכלית של איינשטיין, הוכח כי מסה מפעילה כוח משיכה על קרני האור, בדיק כפי שכבידתתה פועלת על כל מסה אחרת. כך מסוגלת גלקסיה, הנמצאת בין כדורי הארץ לבין גוף מרוחק ממנו, להטות את אוורו של הנגר הזה, להכפיל אותו או אף להפכו לקשתות וטבעות. גופיך שאורם עבר דרך "עדשה" מסווג זהם בעiker קואזירים - מקורות אנרגיה אדרויים ומטוריים, שהם קרען העצמים הרחוקים ביותר שנתגלו ביקום.

שהכבריים הללו עתיקים כמו היקום עצמו, במקורה הטוב. אחרי הולדת היקום במפץ הגודל, חייב היה להיווצר חומר, להתגבש בגלקסיות וرك אחורי תהליך ממושך זה יכולו הצבורים להיווצר, כך שעומדת בפניהם בעיה לא פשוטה.

4. מדידות אחרות - שנכונותן אמנים טרם אומתה  
- שנעושו בידי סנדagi ועמיתי באמצעות טלסקופ החלל על-שם האבל, נמדד מרחק שונה לחלוון לגלקסים בגלקסיה מסויימת, מהמרחק שנמדד לה בשנת 1937 על-פי סופרנובה שאותרה בה, מהמדידה החדשה, שנוננת מרחק גדול בהרבה, הגיע סנדאג' לקבוע האבל של 45 - קרוב לערך שיטהות של מדידות מפני-הארץ הציבו על קבוע האבל חל 75 לערך.

היכן אנו עומדים כיוס? עד שלא יהיה לנו מדידות של מרחקי גלקסיות בעורת טלסקופ החלל, ישארו הספקות והסתירות בעין. מה שבورو הוא, כי עדין חרокаה הדרך מפתרון חד-משמעותי ומשביע רצון לשאלת היקפו של היקום, גילו וצורתו.

마חר שהם אינם מבינים, כפי שאינשטיין לא הבין בשעתו, את שמעותו הophysיקלית, ולאם מסווגלים לקבוע אותן כזרה לא שרירותית. האסטרופיזיקאי סטיבן הוקינג, למשל, ממנה עם המדענים שאינם נרתעים מהקבוע הקוסmolוגי, ואחד ההסבירים שהוא מציע לו (עד שיימצא הסבר טוב יותר, לפחות) הוא "העיקרון האנתרופי": אילו הקבוע הקוסmolוגי, או כל מספר אחר בטבע הנראה שרירותי, היה שונה מערכו הנוכחי ולו במקצת, לא היו נוצרים תנאים המאפשרים את קיומם של בני-אדם, המספרים בכלל לתהות על קנקנו של הקבוע הזה ומספרים דומים לו. אין צורך לציין שם "העיקרון האנתרופי" אינו חביב במיוחד על כמה וכמה אנשי מדע.

3. קבוע האבל של 75 מותיר אותנו במבוכת-מה בכל הנוגע לגילו של היקום. מודלים פשוטים של היקום המסתמכים על קבוע האבל זה היסקו מדענים. שהיקום הוא בן 15 מיליארד שנה בערך. אולם בגלקסיה שלנו נתגלו צבירים כבדים שגילם מעורך ב-16-17 מיליארד שנה או יותר; מכאן אנו מגיעים למסקנה האבסורדית

ע	ע	ע	י	י	קקקקק	רורור	ההההה	ר	א	ז	ז	ההההה
ע	ע	ע	ז	ז	ק	ק	ק	ר	א	ז	ז	גגגגג
ע	ע	ע	ו	ו	ק	ק	ק	ר	א	ז	ז	גגגגג
ע	ע	ע	ו	ו	ק	ק	ק	ר	א	ז	ז	תתתתת ג ג

מגיד הרקיע - אלמנך שמי ישראל (חלק ג') לשנת 1994 נ' יורה

יום על"ש	נטיה	< ליברציה >	גיל	קוטר	חלה	זמן	זריחה	ארההההה	זריך רוחב	בימים	זמן	זריחה שקיעה
לשעה 0	אפיקריםיס אורך	מוסר הארה	'	מוסר הארה	'	'	ארההההה	ארההההה	ארההההה	'	'	ארההההה
12:20	23:51	66.9°	.48	29.7	21.6	-4.4	3.9	7°32'	0:35.0	1		
15:01	.....	73.7°	.21	29.6	24.6	-.7	-.2	17°19'	2:55.5	4		
17:34	3:18	80.6°	.04	30.0	27.6	3.4	-3.7	20°41'	5:28.4	7		
20:23	7:08	296.8°	.05	31.1	2.1	6.6	-5.1	11°50'	8:59.4	11		
22:12	10:13	295.5°	.27	31.9	5.1	5.6	-3.7	-1°48'	11:33.6	14		
0:21	13:27	289.0°	.61	32.4	8.1	1.7	-1.2	-15°01'	14:15.8	17		
3:12	17:28	275.9°	.96	32.3	12.1	-4.5	3.1	-19°59'	18:16.3	21		
7:21	20:12	60.3°	.94	31.0	16.1	-6.5	5.5	-7°10'	21:57.3	25		
10:10	21:50	64.8°	.73	30.0	19.1	-4.6	4.0	5°57'	0:19.7	28		

### כוכבי-לכת

שם	על"ש	נטיה	מרחיק	קבוצה ריחוק	קוטר חלה	גודל זריחה שקיעה	ארההההה	ארההההה	ארההההה	ארההההה	ארההההה	ארההההה
יום לשעה 0	אפיקריםיס מארץ			זווית זווית "	מוסר מואר	"	ארההההה	ארההההה	ארההההה	ארההההה	ארההההה	ארההההה
18:00	4:16	2.5	.04	11.4	9°	GEM	.587	18°43'	6:03.0	1		
17:31	3:46	1.7	.12	10.2	16°	GEM	.656	18°58'	5:57.6	7		
17:16	3:25	.9	.28	8.6	20°	GEM	.780	20°04'	6:06.9	14		
17:20	3:21	.1	.48	7.1	20°	GEM	.939	21°25'	6:34.5	21		
17:39	3:36	-.7	.71	6.0	16°	GEM	1.108	22°01'	7:19.2	28		
21:17	7:43	-3.5	.72	15.1	-39°	LEO	1.111	17°04'	9:25.1	1	גָּ	
21:14	7:53	-3.6	.70	15.8	-40°	LEO	1.066	14°41'	9:51.9	7		
21:08	8:03	-3.6	.68	16.6	-42°	LEO	1.013	11°39'	10:22.1	14		
21:01	8:13	-3.7	.65	17.5	-43°	VIR	.960	8°24'	10:51.0	21		
20:53	8:22	-3.7	.62	18.6	-44°	VIR	.905	5°01'	11:19.0	28		
15:41	1:54	1.4	.94	4.6	41°	TAU	2.034	19°16'	3:43.0	1	מָא	
15:34	1:36	1.4	.94	4.7	44°	TAU	1.989	21°13'	4:21.3	14		
15:24	1:17	1.4	.93	4.8	48°	TAU	1.934	22°41'	5:02.5	28		
0:49	13:44	-1.8	.99	40.2	-116°	VIR	4.899	-11°59'	14:11.6	1	צְדָקָה	
23:58	12:54	-1.7	.99	38.7	-104°	VIR	5.087	-12°06'	14:12.4	14		
23:05	12:02	-1.6	.99	37.2	-91°	VIR	5.300	-12°25'	14:15.2	28		
9:43	22:21	1.2	1.00	18.0	117°	AQR	9.235	-8°35'	22:57.7	1	שְׁבָת	
8:51	21:30	1.1	1.00	18.4	129°	AQR	9.053	-8°45'	22:56.6	14		
7:53	20:33	1.0	1.00	18.7	143°	AQR	8.892	-9°02'	22:54.4	28		
5:58	19:47	6.0	1.00	3.7	164°	SGR	18.685	-21°39'	19:48.2	1	אַרְ	
5:05	18:54	6.0	1.00	3.7	177°	SGR	18.650	-21°44'	19:46.0	14		
4:07	17:57	6.0	1.00	3.7	-169°	SGR	18.668	-21°50'	19:43.6	28		
4:55	18:41	7.7	1.00	2.5	179°	SGR	29.161	-21°02'	19:34.6	14	נֶפֶל	
1:48	14:09	15.0	1.00	.7	-123°	SCO	29.339	-5°19'	15:45.1	14		

### אורך המיצhor המרכזית של צדק בשעה 21

#### מערכת I

318.7	-21	249.8	-16	180.8	-11	111.7	-6	42.6	-1
116.4	-22	47.6	-17	338.6	-12	269.6	-7	200.4	-2
274.2	-23	205.3	-18	136.4	-13	67.4	-8	358.3	-3
72.0	-24	3.1	-19	294.2	-14	225.2	-9	156.1	-4
229.7	-25	160.9	-20	92.0	-15	23.0	-10	313.9	-5

מג'יד הרקיע - אלמנךשמי ישראלי (חלק ג') לשנת 1994

96.2	-31	298.5	-30	140.7	-29	343.0	-28	27.5	-26
								185.2	-27

מערכת II

27.3	-26	206.5	-20	25.6	-14	204.5	- 8	233.1	- 1
177.4	-27	356.6	-21	175.7	-15	354.7	- 9	23.3	- 2
327.5	-28	146.8	-22	325.9	-16	144.9	-10	173.5	- 3
117.6	-29	296.9	-23	116.0	-17	295.1	-11	323.7	- 4
267.8	-30	87.0	-24	266.2	-18	85.2	-12	113.9	- 5
57.9	-31	237.2	-25	56.3	-19	235.4	-13	264.1	- 6
								54.3	- 7

מצורות ירחី צדק בשעה 21

2 * 3	4	17	*12 3	4	1
2 *=		18	* 2 3	4	2
3 1 * 2	4	19	21 * 3	4	3
3 * =	4	20	2 3* 1	4	4
=1 *	4	21	3 1 * 24		5
2* 3=		22	3 * 2 1		6
14* 2 3		23	= = *		7
4 2*1 3		24	*21 3		8
4 2 * 3		25	* 2 3		9
4 3 1* 2		26	2 1* 3		10
4 3 * 12		27	2 * 1		11
4 321 *		28	4 3 1 * 2		12
4 2 *3 1		29	34 * 21		13
4 1 * 23		30	2 =4 *		14
* 1 3		31	* 1=		15
			1* 2 34		16

טבעות שבתאי ב 14 לחודש

נתיחה מישור הטבעות 5.1°  
 הקוטר החיצון של ציר הטבעות הארוך 41.5"  
 הקוטר החיצון של ציר הטבעות הקצר 3.7"

מצורות ירחី שבתאי בשעה 22

5-*-=		6	14	5 4-* 3	6	1
5 43 -*-		6	15	534*- 6		2
-*-43		6	16	6-* 3 =		3
3 -*4 5 6		17		6 4 3*- 5		4
4 -*=-6		18	6	5-*34		5
5 ==*- 4		19	6	5 -*4		6
6 5 4*-3		20	6	4 3*-		7
6 43*- 5		21	6	-*3 4 5		8
6 -*3 45		22		34*-5		9
6 45-*-		23		564 -*3		10
6 5 3*-		24		53 -*6 4		11
6 -*3 4		25		4 -* 35 6		12
463-* 5		26		3 -* 5 6		13

מגיד הרקיע - אלמנךשמי ישראל (חלק ג') לשנת 1994

3 -*- 54	6	30	-*-A	27
4-**- 3 5	6	31	5 3 -*4	28
			= -*- 3	29

מועד מטוגנים נזריקין

אלגול (M)	זיהא תואימות (X)	ביחא גבל (M)	למבדא שור (M)	19:02 - 28
21:37 - 1	22:23 - 7	23:19 - 12		
18:25 - 4	2:00 - 18	21:46 - 25	19:24 - 3	
15:14 - 7	5:38 - 28	<u>אטא נשר (X)</u>	18:16 - 7	
12:03 - 10		10:31 - 7	17:08 - 11	
8:52 - 13	23:04 - 1	14:46 - 14	16:01 - 15	
5:41 - 16	7:52 - 7	19:00 - 21	14:53 - 19	
2:30 - 19	16:39 - 12	23:14 - 28	13:45 - 23	
23:19 - 21	1:27 - 18		12:37 - 27	
20:08 - 24	10:15 - 23		11:30 - 31	
16:57 - 27				
13:46 - 30				

אירועות החודש (יום שעה מופע)

מירבי מערבי 21°	הירח באפוגיאוון	3
הירח בפריגיאוון	צדק עומד	3
מאדים 5° צפונית לאלדבארון	הארץ באפיהליון	5
נפטון 4° דרוםית לירח	מאדים 3°. צפונית לירח	7 5
אורנוס 5° דרוםית לירח	כוכב-חמה עומד	7
* 22:16 ירח מלא	כוכב-חמה 1° דרוםית לירח	15 7
שייא. מטר המטיאוריט	נוגה 23:38 מולד הירח	23 8
קאפריקונגידים. גיל הירח	נוגה 1° צפונית לרגולוס	19 10
16.1 ימים וחילקו המואר 94.	נוגה 7° צפונית לירח	14 12
שבתאי 7° דרוםית לירח	נפטון בניגוד	15 14
* 14:42 רביע אחרון של	* 3:12 רביע ראשון של	3 16
הירח	הירח	
הירח באפוגיאוון	ספיקה 4. צפונית לירח	4 16
כוכב-חמה 6° דרוםית לפולוקט	צדק 3° צפונית לירח	1 17
	אורנוס. בניגוד	8 17
	כוכב-חמה בריחוק זוייתי	16 17

אוגוסט

чатך

יום על"יש נתיה שעת כוכב ET תחילת זריחה צהירה גבה שקיעה סוף  
לזמן 0 אפיקרטיס גרייניצ'דק' דמדומים -- זמן מקומי -- דמדומים

20:10	18:38	76°	11:46	4:55	3:22	-6	20:37:29	18°08'	8:43.8	1
19:55	18:26	72°	11:45	5:04	3:35	-5	21:28:44	14°30'	9:33.5	14
19:36	18:10	68°	11:41	5:12	3:47	-1	22:23:56	9°52'	10:25.3	28

מגיד הרקיע - אלמנךשמי ישראלי (חלק ג') לשנת 1994

טבלה - מפרטי טיסיקאלים

יום מרחק קוטר מרכז-הדייסק זווית  
ארץ אורך רוחב הציר מע' בשעה 0 מקומית

20.0	7.1	209.7	31.7	1.010	28	10.7	5.8	206.7	31.6	1.015	1
						15.6	6.6	34.8	31.6	1.013	14

ירח

יום על"יש נתיה > ליברציה < אפיקרים אורך רוחב בימיט' גיל קוטר חלק זווית זריחה שקיעה לשעה 0

13:44 .....	75.8°	.36	29.6	23.1	.5	-1.1	18°34'	3:28.9	1
16:14 2:02	86.5°	.12	30.3	26.1	4.3	-4.4	20°10'	6:03.6	4
18:21 4:57	58.1°	.00	31.3	29.1	6.4	-5.0	13°04'	8:43.2	7
20:53 9:09	296.7°	.16	32.2	3.6	4.6	-2.1	-5°17'	12:13.6	11
23:09 12:24	286.3°	.47	32.3	6.6	.2	.8	-17°14'	15:00.9	14
..... 15:21	272.5°	.79	32.0	9.6	-4.3	3.3	-20°09'	17:59.2	17
5:08 18:09	306.1°	1.00	31.0	13.6	-6.5	5.1	-8°43'	21:39.6	21
8:54 20:23	64.2°	.86	29.9	17.6	-3.6	3.1	8°23'	0:50.5	25
11:34 22:18	74.7°	.62	29.6	20.6	.3	-.8	17°39'	3:12.9	28

כוכבי-לכת

שם על"יש נתיה מרחק קבוצה ריחוק קוטר חלק גודל זריחה שקיעה לשעה 0 אפיקרים אורך זמן מקומי

17:54 3:53	-1.1	.84	5.6	13°	GEM	1.197	21°37'	7:50.7	1
18:15 4:26	-1.5	.96	5.1	7°	CAN	1.297	19°44'	8:41.7	7
18:35 5:08	-1.5	1.00	4.9	-2°	LEO	1.354	15°50'	9:39.9	14
18:46 5:46	-1.0	.96	4.9	-8°	LEO	1.358	10°52'	10:32.1	21
18:51 6:18	-.5	.91	5.0	-14°	VIR	1.327	5°32'	11:18.1	28
20:47 8:27	-3.8	.60	19.3	-44°	VIR	.873	3°03'	11:34.5	1
20:39 8:33	-3.8	.58	20.4	-45°	VIR	.826	0°04'	11:57.3	7
20:28 8:40	-3.9	.54	21.8	-46°	VIR	.770	-3°24'	12:23.0	14
20:17 8:46	-3.9	.51	23.6	-46°	VIR	.714	-6°48'	12:47.9	21
20:05 8:51	-4.0	.47	25.5	-46°	VIR	.659	-10°05'	13:11.9	28
15:21 1:12	1.4	.93	4.9	49°	TAU	1.917	22°59'	5:14.2	1
15:10 0:57	1.4	.92	5.0	53°	TAU	1.858	23°34'	5:52.0	14
14:54 0:41	1.4	.91	5.2	57°	GEM	1.786	23°36'	6:31.6	28
22:50 11:48	-1.6	.99	36.7	-88°	VIR	5.362	-12°32'	14:16.5	1
22:02 11:03	-1.5	.99	35.4	-76°	LIB	5.559	-13°01'	14:21.5	14
21:13 10:17	-1.5	.99	34.2	-65°	LIB	5.762	-13°39'	14:28.5	28
7:36 20:16	1.0	1.00	18.8	147°	AQR	8.854	-9°07'	22:53.6	1
6:41 19:23	.9	1.00	19.0	161°	AQR	8.759	-9°28'	22:50.6	14
5:41 18:25	.8	1.00	19.1	175°	AQR	8.709	-9°53'	22:46.8	28
3:50 17:41	6.0	1.00	3.7	-165°	SGR	18.684	-21°52'	19:43.0	1
2:57 16:48	6.0	1.00	3.7	-152°	SGR	18.766	-21°57'	19:41.0	14
2:00 15:51	6.0	1.00	3.6	-138°	SGR	18.904	-22°01'	19:39.2	28
2:50 16:36	7.7	1.00	2.5	-150°	SGR	29.292	-21°10'	19:31.3	14
23:44 12:07	15.0	1.00	.7	-94°	LIB	29.810	-5°34'	15:44.4	14

אורן המיצhor המרכזי של צדוק בשעה 20

מערכת I

200.0	-26	333.9	-20	107.7	-14	241.4	- 8	217.4	- 1
357.7	-27	131.6	-21	265.4	-15	39.2	- 9	15.1	- 2
155.4	-28	289.3	-22	63.1	-16	196.9	-10	172.8	- 3
313.1	-29	87.0	-23	220.8	-17	354.6	-11	330.6	- 4
110.7	-30	244.7	-24	18.5	-18	152.3	-12	127.3	- 5
268.4	-31	42.3	-25	176.2	-19	310.0	-13	286.0	- 6
								83.7	- 7

מערכת II

323.6	-26	143.3	-20	322.9	-14	142.4	- 8	171.7	- 1
113.7	-27	293.4	-21	113.0	-15	292.5	- 9	321.8	- 2
263.7	-28	83.4	-22	263.0	-16	82.6	-10	111.9	- 3
53.8	-29	233.5	-23	53.1	-17	232.7	-11	262.0	- 4
203.8	-30	23.5	-24	203.2	-18	22.7	-12	51.1	- 5
353.9	-31	173.6	-25	353.2	-19	172.8	-13	202.2	- 6
								352.3	- 7

חצורות ירחבי צדוק בשעה 20

3	*4	2	17	2	1*	34	1	
3	21*	4	18	3	*	2	2	
23	* 1	4	19	3	*1	2	3	
1	* 23	4	20	3	21	*	4	
*	= 3	4	21	2	*	1	5	
21	* 3	4	22	1	*	2 3	6	
2*	1	4	23	*21	=		7	
3	1*	24	24	2	1*	4 3	8	
3	2*4		25	=	*	=	9	
=4	*1		26	=	*1	2	10	
4	1 *	23	27	4	3	= *	11	
4	*	= 3	28	4	2 3*	1	12	
4	21	* 3	29	4	1 *	23	13	
4	2 *3	1	30	4	* 21	3	14	
4	3	1 *	2	4	2	1 *	3	15
				4	3*1			16

טבעות שבתאי ב 14 לחודש

נתיח מישור הטבעות  $6.0^{\circ}$   
 הקוטר החיצון של ציר הטבעות הארוך "42.9"  
 הקוטר החיצון של ציר הטבעות הקצר "4.5"

חצורות ירחבי שבתאי בשעה 20

6	-*- 3 5	4	345*-	6	1
6	3 -* =	5	-*- 34	6	2
6	= -*3	6	= 5*- 6		3

מגיד הרקיע - אלמנךשמי ישראל (חלק ג') לשנת 1994

5	+ -*-	20	6	5	3-* -4	7
6	5-* -34	21	6	-*= 5		8
6	34-* -5	22	6	4	3*- 5	9
6	4*-35	23	6	5*- 4		10
6	5 3-* -4	24	5	6 4*3		11
6	54 -*3	25		4=* -6		12
6	-*45	26		-*-3 45 6		13
	6 -*-4 5	27		43-* -5	6	14
	4 -*3 6	28		5 -*- 3	6	15
5	3*- 4 6	29		5 3 -*- 4	6	16
	5-* -3 6	30		4 -*- =	6	17
	43-* -5 6	31		3 -*- 4 5 6		18
				5*4 =		19

מועדיו שלטנים לצבירות

3:35	-	28	6:12	-	19	2:44	-	31	אלגול (M)
			15:00	-	24				10:35 - 2
			ביהא נבל (M)			זיהא חואומיט (X)			7:24 - 5
20:13	-	7	23:47	-	30	9:15	-	7	4:13 - 8
18:40	-	20	למבדא שור (M)			12:52	-	17	1:01 - 11
			10:22	-	4	16:29	-	27	21:50 - 13
			אטא נשר (X)						18:39 - 16
3:29	-	5	9:14	-	8				15:28 - 19
7:43	-	12	8:06	-	12	דלהא קפאוות (X)			3:50 - 3
11:57	-	19	6:59	-	16	12:37	-	8	12:17 - 22
16:12	-	26	5:51	-	20	21:25	-	13	9:06 - 25
			4:43	-	24				5:55 - 28

אורעות החודש (יום שעה מופע)

גיל הירח	12.6	נפטון 4° דרוםית לירח	16	18	מארדים 3° צפונית לירח	6	3
		אורנוס 5° דרוםית לירח	20	18	כוכב-חמה 7° צפונית לירח	1	7
		שייא מטר המטיאורים	20		* 10:45 מולד הירח	10	7
		ציגנידים.			פלוטו עומד		9
		לימים וחלקו המואר .98.			נוגה 3° צפונית לירח	1	11
		** 8:47 ירח מלא	8	21	שייא מטר המטיאורים		12
		שבתאי 7° דרוםית לירח	12	22	פרטיאידים. גיל הירח 4.6		
		המשנה הארץ RR עקרב	23		לימים וחלקו המואר .25.		
		במקסימום			ספיקה 1°. צפונית לירח	9	12
		בוגה בריחוק זוויתி מירבי	2	25	כוכב-חמה בתקבצות עליונה	14	12
		מזרחי 46°			הירח בפריגיאון		13
		המשנה הארץ V חד-קרן	26		צדק 2° צפונית לירח	9	13
		במקסימום			* 7:58 רביע ראשון של	7	14
		הירח באפוגיאון	27		הירח		
		הירח			כוכב-חמה 1° צפונית	18	17
		8:42 רביע אחרון של	8	29	לרגולוס		
		הירח					

טפטמב

שנת

יום על"יש נתיה שעת כוכב ET מחילת זריחה צהירה גבה שקיעה סוף  
לזמן 0 אפיקרים גרגיניץ דק' דמדומים -- זמן מקומי -- דמדומים

19:30	18:06	66°	11:40	5:15	3:50	0	22:39:42	8°27'	10:39.9	1
19:11	17:49	62°	11:36	5:23	4:00	4	23:30:58	3°35'	11:26.8	14
18:52	17:30	56°	11:31	5:32	4:10	9	0:26:09	-1°51'	12:17.0	28

שחש - מפרטים פיסיולוגיים

יום מרחק קווטר מרכז-הדייטק זווית  
ארץ אורך רוחב הציר  
מע' בשעה 0 מקומית

25.7	6.9	160.1	32.0	1.002	28	21.0	7.2	156.8	31.7	1.009	1
						23.9	7.2	345.0	31.8	1.006	14

ירח

יום על"יש	נתיה	> ליברציה <	גיל	קווטר	חלק	זווית	זריחה	שקיעה	זמן	אזור	בימים	ארץ	הארה	זמן	מקומי
14:51 .....	91.4°	.25	30.4	24.6	5.1	-5.4	19°12'	6:37.1	1						
16:54 3:43	95.9°	.04	31.6	27.6	6.6	-5.5	10°35'	9:15.9	4						
18:51 6:56	305.7°	.02	32.6	1.2	4.8	-2.5	-3°37'	11:56.5	7						
22:01 11:21	282.3°	.33	32.5	5.2	-1.4	2.6	-18°48'	15:46.3	11						
..... 14:07	267.1°	.67	31.7	8.2	-5.4	5.0	-18°54'	18:44.1	14						
2:59 16:09	259.5°	.92	30.9	11.2	-6.6	5.6	-9°49'	21:25.1	17						
6:45 18:23	54.6°	.99	29.9	15.2	-3.8	3.4	7°03'	0:35.8	21						
10:18 20:58	78.2°	.77	29.5	19.2	1.5	-1.7	18°43'	3:46.8	25						
12:43 23:29	91.9°	.50	30.0	22.2	5.1	-5.5	19°27'	6:18.8	28						

כוכבי-לבת

שם על"יש	נתיה	מרחק	קבוצה	ריחוק	קווטר חלק	גודל	זריחה	שקיעה	זמן	אזור	בימים	ארץ	הארה	זמן	מקומי
במ 1															
18:51 6:33	-.3	.88	5.1	-17°	VIR	1.298	2°30'	11:42.0	1						
18:50 6:54	-.1	.83	5.4	-20°	VIR	1.243	-1°56'	12:15.3	7						
18:46 7:14	.1	.76	5.7	-23°	VIR	1.164	-6°44'	12:50.8	14						
18:39 7:29	.2	.68	6.2	-26°	VIR	1.070	-10°59'	13:22.7	21						
18:29 7:38	.3	.57	6.9	-26°	VIR	.961	-14°25'	13:49.6	28						
19:58 8:53	-4.1	.45	26.8	-46°	VIR	.627	-11°53'	13:25.2	1						
19:47 8:55	-4.1	.41	29.0	-45°	VIR	.580	-14°26'	13:44.3	7						
19:32 8:56	-4.2	.37	31.9	-44°	VIR	.527	-17°10'	14:05.0	14						
19:16 8:53	-4.2	.32	35.4	-42°	LIB	.475	-19°34'	14:23.4	21						
18:58 8:47	-4.3	.26	39.6	-40°	LIB	.425	-21°34'	14:38.5	28						
14:49 0:37	1.3	.91	5.3	59°	GEM	1.764	23°30'	6:42.7	1						
14:31 0:23	1.3	.90	5.5	63°	GEM	1.688	22°53'	7:17.7	14						
14:08 0:07	1.2	.90	5.9	68°	GEM	1.597	21°47'	7:53.5	28						
20:59 10:04	-1.4	.99	33.9	-61°	LIB	5.817	-13°51'	14:30.8	1						
20:14 9:23	-1.4	.99	32.9	-51°	LIB	5.982	-14°33'	14:39.1	14						

מגיד הרקיע - אלמנךשמי ישראל (חלק ג') לשנת 1994

שם	על"י יש	נטיה מרחק	קבוצה ריחוק	קוטר חלק גודל זריחה שקיעה	יום לשעה 0	אפיקרים מארץ זמן מקומי
19:26 8:40	-1.3	1.00	32.1	-40° LIB	6.133	-15°21'
5:23 18:09	.8	1.00	19.1	178° AQR	8.706	-10°00'
4:27 17:15	.8	1.00	19.1	-167° AQR	8.728	-10°23'
3:28 16:17	.9	1.00	18.9	-152° AQR	8.808	-10°44'
1:43 15:35	6.0	1.00	3.6	-134° SGR	18.951	-22°02'
0:51 14:42	6.0	1.00	3.6	-122° SGR	19.127	-22°04'
23:55 13:47	6.1	1.00	3.5	-108° SGR	19.346	-22°05'
0:45 14:31	7.7	1.00	2.5	-120° SGR	29.662	-21°15'
21:43 10:07	15.0	1.00	.7	-65° SCO	30.289	-5°55'

אדיק לרוב מדי לשמש עבור חיפוי

טבעות שבתאי ב 14 לחודש

נטית מישור הטבעות 7.1°  
הקוטר החיצון של ציר הטבעות הארוך " 43.0"  
הקוטר החיצון של ציר הטבעות הקצר " 5.3"

תאזורות ירחבי שבתאי בשעה 20

5 4	--*-3	6	16	--*- 3=	6	1
	=--*-4	6	17	534-*-	6	2
	-*4 3 5	6	18	5 4*- 3 6		3
43	--*- 5 6		19	3 -*-= 4		4
5	--*-634		20	46 --*- 3 5		5
563	4*-		21	6 3 -*=4		6
6	4-*=53	22	6	5 -*=43		7
6	3 -*= 4 5	23	6	4 =-*-		8
6	4 -*= 3	24	6	-*-34 5		9
6	5 3-*-	25	6	=*- 5		10
6	5-*=34	26		6 54 -*3		11
6 4	3*- 5	27		5 6-*= 4		12
	6*3 45	28		4 -*=56		13
5	-*4 6	29		-*3 5 6		14
54	3*-	6	30	3*- 4	6	15

מועדיו משתנים לצרכים

ביחאה גבל (M)	למבדא שור (M)	ביחאה חואומיט (X)	אלגול (M)
17:07 - 2	2:28 - 1	20:06 - 6	23:33 - 3
15:34 - 15	1:20 - 5	23:44 - 17	20:22 - 5
14:01 - 28	0:12 - 9	3:21 - 27	17:11 - 8
	23:04 - 12		14:00 - 11
<u>אתא גשר (X)</u>	21:57 - 16	<u>דלאה קפואס (X)</u>	10:49 - 14
20:26 - 2	20:49 - 20	8:35 - 4	7:37 - 17
0:40 - 10	19:41 - 24	17:22 - 9	4:26 - 20
4:55 - 17	18:33 - 28	2:10 - 15	1:15 - 23
9:09 - 24		10:57 - 20	22:04 - 25
		19:45 - 25	18:53 - 28

## אורעות החודש (יום שעה מופע)

0	נווה 7. דרוםית לטפייה	1
5	מאדים 4° צפונית לירח	1
13	שבחאי בני גודל	2
20	* 20:33 מולד הירח	5
	המשנה הארץ R נשר	7
	במקסימום	
11	כוכב-חמה 3° צפונית לירח	7
16	ירח בפריגיאון 06°. דרוםית לירח	8
	טפייה המשנה הארץ T קפואות	
	במקסימום	
3	נווה 2° דרוםית לירח	9
22	צדק 1° צפונית לירח	9
	שיא מטר המטיאוריטים	
12	פיסצידים. גיל הירח 6.2	
	ימלים וחלקו המואר 44.	
13	* 13:36 רביע ראשון של הירח	12
	נפטון 4° דרוםית לירח	
21	אורגנוז 5° דרוםית לירח	14
1	אורגנוז 15	15

אולט ובר

四

יום על"י יש נטיה שעת כוכב ET מחייבת זריחה צהירה גבוהה שקיעה סופית לזמן 0 אפריליס גראיניצ' דק' דמדומים -- זמן מקומי -- דמדומים

18:47	17:26	55°	11:30	5:34	4:12	10	0:37:59	-3°01'	12:27.9	1
18:31	17:10	50°	11:26	5:42	4:21	14	1:29:14	-7°59'	13:15.4	14
18:17	16:55	45°	11:24	5:53	4:31	16	2:24:26	-12°58'	14:08.3	28

## **שםש - מפרטית פיטיקאלית**

יום מרחק קוטר מרכז-הדייסק זווית יומת מרחק קווטר מרכז-הדייסק זווית  
מארץ אורך רוחב הציר מארץ אורך רוחב הציר  
מע' בשעה 0 מקומית

25.2	4.8	124.3	32.2	.994	28	26.0	6.7	120.5	32.0	1.001	1
						26.3	6.0	309.0	32.1	.998	14

לראם

יום על"י יש נטיה < ליברציה > גיל קוטר חלק זוית אריחת שקיעה לשעה 0 אפיקרים אורך רוחב בימי' מואר הארץ זמן מהומי

14:47	1:21	102.4°	.21	31.3	25.2	6.7	-6.8	12°03'	8:54.3	1
16:43	4:35	99.6°	.02	32.7	28.2	5.2	-4.3	-1°32'	11:33.6	4
18:59	8:00	289.8°	.05	33.2	1.8	.7	.7	-15°03'	14:26.1	7
22:53	12:04	266.2°	.41	32.0	5.8	-5.3	5.9	-19°07'	18:30.2	11
.....	14:10	255.3°	.73	30.9	8.8	-6.8	6.8	-10°36'	21:13.2	14

**מגיד הרקיע - אלמנךשמי לישראל (חלק ג') לשנת 1994**

יום על"י	נטיה	< ליברציה >	גיל	קוטר חלק	זווית מואר	הארה	זמן מקומי
לשבה 0	אפיקריםיס אורך רוחב	בימיט'					
3:44 15:50	254.1° .94	30.0	11.8	-5.2	5.3	1°51'	23:36.8 17
7:19 18:13	72.2° .98	29.5	15.8	-.2	.6	16°01'	2:44.2 21
10:38 21:21	92.6° .75	29.7	19.8	4.9	-4.9	19°37'	6:03.6 25
12:41 0:10	104.2° .47	30.7	22.8	6.8	-7.3	13°13'	8:35.6 28

**בוכבי-לכת**

שפט על"י	נטיה	מרקח	קבוצה ריחוק	גודל זריחה	קווטר חלק	זווית מואר	זמן מקומי	לשבה 0 אפיקריםיס מארץ
כח 1								
18:24 7:38	.4	.51	7.3	-26°	VIR	.911	-15°32'	13:58.9 1
18:08 7:30	.6	.36	8.3	-23°	VIR	.808	-16°53'	14:10.6 7
17:39 6:56	1.4	.14	9.5	-15°	VIR	.703	-16°04'	14:06.7 14
16:57 5:52	3.1	.00	10.0	1°	VIR	.668	-11°55'	13:41.6 21
16:20 4:52	1.1	.16	8.8	13°	VIR	.758	-7°24'	13:20.0 28
18:49 8:42	-4.3	.24	41.5	-38°	LIB	.405	-22°16'	14:43.7 1 גג
18:30 8:29	-4.2	.18	45.9	-34°	LIB	.367	-23°20'	14:51.1 7
18:03 8:06	-4.1	.12	51.3	-28°	LIB	.328	-23°54'	14:53.6 14
17:32 7:32	-3.9	.06	56.7	-21°	LIB	.297	-23°32'	14:48.7 21
16:57 6:48	-3.4	.02	60.8	-11°	LIB	.277	-22°05'	14:37.0 28
14:03 0:03	1.2	.90	5.9	70°	CAN	1.577	21°30'	8:00.8 1 מא
13:38 23:46	1.1	.89	6.3	75°	CAN	1.483	20°08'	8:31.3 14
13:08 23:26	1.0	.89	6.8	82°	CAN	1.376	18°30'	9:01.4 28
19:16 8:31	-1.3	1.00	32.0	-37°	LIB	6.162	-15°32'	14:51.5 1 צד
18:33 7:52	-1.3	1.00	31.4	-27°	LIB	6.266	-16°18'	15:01.9 14
17:48 7:11	-1.3	1.00	31.1	-16°	LIB	6.342	-17°08'	15:13.8 28
3:15 16:04	.9	1.00	18.9	-149°	AQR	8.832	-10°48'	22:37.6 1 שב
2:21 15:11	1.0	1.00	18.6	-136°	AQR	8.962	-11°02'	22:35.1 14
1:23 14:15	1.0	1.00	18.2	-121°	AQR	9.143	-11°11'	22:33.3 28
23:43 13:35	6.1	1.00	3.5	-105°	SGR	19.396	-22°05'	19:37.1 1 ארכ
22:52 12:44	6.1	1.00	3.5	-92°	SGR	19.617	-22°05'	19:37.3 14
21:58 11:50	6.1	1.00	3.5	-78°	SGR	19.856	-22°02'	19:38.3 28
22:46 12:33	7.7	1.00	2.4	-90°	SGR	30.152	-21°17'	19:28.8 14 נפ
19:47 8:13	15.0	1.00	.7	-38°	SCO	30.641	-6°19'	15:48.9 14 פל

**צד קרוב מדי לשמש עבור חיפוי**

**טבעות שבתאי ב 14 לחודש**

נתיחת משורר הטבעות 7.9°  
הקווטר החיצוני של ציר הטבעות הארוך 41.9"  
הקווטר החיצוני של ציר הטבעות הקצר 5.8"

**תצורות ירחី שבתאי בשעה 19**

6	6	-*- =5	7	-*= 4	6	1
6	4=	-*-	8	=*- 5	6	2
6	5	-*- =	9	4-*53	6	3
6	3	-*=	10	5 3-* 4	6	4
6	4	-*- 3 5	11	= -* 3 6	5	5
6	3	-*5 4	12	3 -*6 5	6	6

מגיד הרקיע - אלמנךשמי ישראלי (חלק ג') לשנת 1994

6	6= -*- 4	23	65	4-*-3	13
6	4-*- 35	24		54=-	14
6	3 4*- 5	25		-*3 +	15
6	5-*- 34	26	4	-*- 5 6	16
6	5 43 -*	27	5	-*4 6	17
6	-*4 3	28	5	-*3 4 6	18
6	3-*4 5	29	4	3*5 6	19
	4 6*-=	30		-*-34 5 6	20
	5 3*- 46	31		3-*5 6	21
			5 4	-*6 3	22

מועדדי משתגניות קאריבי

<u>ביחאה נובל (M)</u>	0:30	-	28	<u>ביחאה תאוומים (X)</u>		<u>אלגול (M)</u>
12:28 - 11				6:58 - 7		15:42 - 1
10:55 - 24				10:35 - 17		12:31 - 4
				14:12 - 27		9:20 - 7
<u>אטא נשר (X)</u>						6:09 - 10
13:24 - 1	16:18	-	6			2:58 - 13
17:38 - 8	15:10	-	10	<u>דלחא קפואות (X)</u>		
21:52 - 15	14:02	-	14	4:32 - 1		23:47 - 16
2:07 - 23	12:55	-	18	13:20 - 6		20:36 - 18
6:21 - 30	11:47	-	22	22:07 - 11		17:25 - 21
	10:39	-	26	6:55 - 17		14:13 - 24
	9:31	-	30	15:43 - 22		11:02 - 27
						7:51 - 30

אירועות החודש (יום שעה מופיע)

אורגנוס $5^{\circ}$ דרוםית לירח	6	12	אורגנוס עומד	2
שבתאי $7^{\circ}$ דרוםית לירח	18	15	נפטון עומד	3
** 14:19 ירח מלא	14	19	** 5:55 מולד הירח	5 5
שייא מטר המטיאוריות	21		הירח בפריגיאוֹן	6
אוריגוניזיט. גיל הירח			ספיקה $2^{\circ}$ . דרוםית לירח	1 6
15.8 ימים וחלקו המואר.			כוכב-חמה $3^{\circ}$ דרוםית לירח	20 6
כוכב-חמה בהתקבצות חחתונה	2	21	נוגה $7^{\circ}$ דרוםית לירח	12 7
ירח באפוגיאוֹן	22		צדק $8^{\circ}$ . צפונית לירח	14 7
המשתנה הארוך R אנדראומיידה	23		כוכב-חמה עומד	8
במקסימום			שייא מטר המטיאוריות	9
כוכב-חמה $2^{\circ}$ צפונית לסתפיקה	15	25	ג' יעקובינייזיט. גיל הירח	
** 18:45 רביע אחרון של	18	27	3.8 ימים וחלקו המואר.	20
ירח			** 21:19 רביע ראשון של	21 11
מאדים $7^{\circ}$ צפונית לירח	15	28	ירח	
כוכב-חמה עומד	30		נוגה עומד	12
			נפטון $4^{\circ}$ דרוםית לירח	3 12

מגיד הרקיע - אלמנךשמי ישראל (חלק ג') לשנת 1994

נובמבר

שנת

יום על"י נטיה שעת כוכב ET חhilת זריחה צהירה גבה שקיעה סוף לזמן 0 אפיקרים גринיץ דק' דמדומים -- זמן מקומי -- דמדומים

18:14	16:51	44°	11:24	5:56	4:34	16	2:40:12	-14°17'	14:23.8	1
18:12	16:49	43°	11:24	5:58	4:35	16	2:48:05	-14°55'	14:31.7	3
18:06	16:41	40°	11:24	6:07	4:43	16	3:31:27	-18°06'	15:15.8	14
18:02	16:36	37°	11:28	6:20	4:54	12	4:26:39	-21°13'	16:14.4	28

שנת - מפורטם פיטיגאלים

יום מרחק קוטר מרכז-הדייסק זווית אורך רוחב הציר מע' בשעה 0 מקומית

21.8	3.0	260.2	32.4	.989	14	24.6	4.4	71.5	32.3	.993	1
17.3	1.3	75.8	32.5	.987	28	24.2	4.2	45.2	32.3	.992	3

ירט

יום על"י נטיה > ליברצייה < גיל קוטר חלק מואר הרה זווית רוחב בימילט אורך זמן מקומי לשעה 0 אפיקרים מארץ ים מגיד

15:14	3:18	108.6°	.09	32.7	26.8	4.6	-5.2	-4°17'	12:03.6	1
17:38	6:46	284.0°	.00	33.4	.4	-.3	.1	-16°49'	15:00.4	4
20:42	9:56	265.5°	.17	32.7	3.4	-5.1	5.4	-19°30'	18:10.2	7
.....	12:46	251.1°	.58	30.8	7.4	-6.7	7.7	-7°33'	21:50.7	11
2:33	14:25	249.8°	.84	29.8	10.4	-4.4	.0	5°00'	0:11.7	14
5:14	16:12	253.3°	.99	29.4	13.4	-.5	1.8	15°21'	2:31.7	17
6:07	16:53	242.8°	1.00	29.4	14.4	.9	.4	17°40'	3:20.2	18
8:35	19:16	95.4°	.93	29.6	17.4	4.7	-3.7	19°49'	5:50.8	21
11:17	22:59	108.7°	.63	30.6	21.4	6.8	-7.1	10°43'	9:11.3	25
13:06	.....	111.9°	.32	32.0	24.4	5.0	-6.7	-2°20'	11:42.3	28

כוכבי-לכת

שם על"י נטיה מרחק קבוצה ריחוק קוטר חלק גודל זריחה שקיעה ים לשעה 0 אפיקרים מארץ זווית מואר זווית "

16:07	4:34	.2	.35	7.8	17°	VIR	.855	-6°34'	13:20.8	1
15:58	4:32	-.4	.62	6.6	19°	VIR	1.016	-7°50'	13:38.4	7
15:56	4:48	-.6	.82	5.7	17°	VIR	1.181	-11°18'	14:13.1	14
15:58	5:11	-.7	.92	5.1	13°	LIB	1.303	-15°17'	14:53.9	21
16:04	5:37	-.7	.97	4.8	9°	LIB	1.385	-18°56'	15:37.4	28
16:37	6:20	-3.1	.01	62.0	-7°	LIB	.271	-20°46'	14:28.6	1
16:07	5:37	-3.2	.01	61.9	8°	VIR	.272	-18°25'	14:15.9	7
15:36	4:51	-3.8	.04	59.0	17°	VIR	.285	-15°35'	14:04.7	14
15:10	4:13	-4.1	.10	54.1	26°	VIR	.311	-13°21'	14:00.3	21
14:49	3:44	-4.3	.16	48.7	33°	VIR	.346	-12°01'	14:03.2	28
12:59	23:20	.9	.89	7.0	84°	CAN	1.344	18°01'	9:09.4	1
12:28	22:57	.7	.89	7.6	91°	LEO	1.237	16°31'	9:33.5	14
11:50	22:27	.5	.90	8.4	100°	LEO	1.119	15°05'	9:55.3	28

מגיד הרקיע - אלמנךשמי ישראל (חלק ג') לשנת 1994

שם	על"י ש	נטיה	מרחיק	קבוצה ריחוק	קווטר חלק	גודל זריחה שקיעה	יום לשעה 0	אפרימרים מארץ
				זוויתית "	מועד	זמן מקומי		
17:35	6:59	-1.3	1.00	31.0	-13°	LIB	6.356	-17°22'
16:53	6:22	-1.2	1.00	30.9	-3°	LIB	6.380	-18°06'
16:09	5:41	-1.3	1.00	30.9	8°	LIB	6.364	-18°50'
1:07	13:59	1.1	1.00	18.1	-117°	AQR	9.201	-11°12'
0:16	13:07	1.1	1.00	17.7	-104°	AQR	9.402	-11°11'
23:22	12:13	1.2	1.00	17.3	-90°	AQR	9.632	-11°03'
21:43	11:34	6.1	1.00	3.4	-74°	SGR	19.923	-22°01'
20:54	10:44	6.1	1.00	3.4	-62°	SGR	20.131	-21°57'
20:01	9:51	6.2	1.00	3.4	-48°	SGR	20.329	-21°51'
20:46	10:33	7.8	1.00	2.4	-60°	SGR	30.659	-21°14'
17:48	6:16	15.0	1.00	.6	-15°	SCO	30.798	-6°40'
							15:53.3	14
							15:17.3	1

צדקה מרובה מדי לשימוש עבור צפיפות

טבעות שבתאי ב 14 לחודש

נתית מישור הטבעות 8.1°  
הקווטר החיצון של ציר הטבעות הארוך " 40.0"  
הקווטר החיצון של ציר הטבעות הקצר " 5.6"

מצורות ירחי שבתאי בשעה 19

	-*-3	65	16	5	-*3	6	1
	3*-54	6	17	4	-*-	5	2
54	-*3	6	18	-*	45	6	3
5	-*-4	6	19	45	-*3	6	4
	-*4	5	20	5	=*-	6	5
4	-*3	5	21		-*-3	4	6
	=*-	46	22		43	-*6	7
5	4*-3		23		6	-*-3	8
	6	34-*-	24	6	5	3	9
6		-*- 34 5	25	6	=	-*- 3	10
	6	= -*- 5	26	6	3	-*- =	11
6	5	-*- 3	27	6	4*-	3 5	12
6	53	-*- 4	28	6	=5-*		13
6	4	-*- =	29		=	-*- 34	14
	6	3 -*- 4 5	30			43-*	15

מועדדי משתנים קצרים

1:37	-	27	11:40	-	18	20:49	-	30	אלגול (M)
			20:28	-	23			4:40	- 2
			5:15	-	29			1:29	- 5
						17:49	-	6	22:18 - 7
						21:27	-	16	19:07 - 10
						1:04	-	27	15:56 - 13
									12:45 - 16
									9:34 - 19
									6:23 - 22
									3:12 - 25
									0:01 - 28

אירועות חודש (יום שעה מופע)

13.4	ליאוונידים. גיל הירח 1.47. ימים וחלקו המואר 99.	** 8:15 8:10 8 10 הירח שבתאי 7° דרוםית לירח כוכב-חמה 5° צפונית לנוגה שיא מטר המטיאוריטים ליאוונידים. גיל הירח 1.47. ימים וחלקו המואר 99.	נווגה בהתקבצות חחthonה ספיקה 1°. דרוםית לירח כוכב-חמה 4° צפונית לירח כוכב-חמה 4° צפונית לספיקה נוגה 5° דרוםית לירח ** 15:36 מולד הירח ליקוי חמה מרכזי מלא בחצי הcador הדרום. מועד הליקוי המירבי 8:47. הירח באפוגיאון צדק בהתקבצות צדק 8:58 ירח מלא ליקוי חצי-צל של הירח. מועד הליקוי המירבי 8:47. נוגה עומדת פלוטו בהתקבצות מאדיט 8° צפונית לירח ** 9:05 רבע אחרון של הירח שיא מטר המטיאוריט אנדרומידים. גיל הירח 23.4. כוכב-חמה 4°. דרוםית לצדק ספיקה 2°. דרוםית לירח נוגה 2° צפונית לירח	21 1 12 2 12 2 3 3 12 3 15 3 16 3 4 4 10 8 14 8 15 8 9 10
			hirach בפריגיאון צדק 1°. צפונית לירח כוכב-חמה בריחוק זוחתי מירבי מערבי 19° נפטון 4° דרוםית לירח אורננס 6° דרוםית לירח נוגה בריחוק זוחתי מירבי מזרחי 33°	
			שיא מטר המטיאוריט טאורידים ב'. גיל הירח 5.4. ימים וחלקו המואר 36. שבתאי עומד	

דצמבר

שנת

יום על"י נטיה שעת כוכב ET מחילת זריחה צהירה גבה שקיעה סוף לזמן 0 אפיקרים גרייניצ' דק' דמדומים -- זמן מקומי -- דמדומים

18:02	16:36	36°	11:29	6:22	4:56	11	4:38:29	-21°44'	16:27.3	1
18:04	16:37	35°	11:34	6:32	5:05	6	5:29:44	-23°11'	17:24.1	14
18:11	16:43	35°	11:41	6:39	5:12	-1	6:24:56	-23°18'	18:26.2	28

שימוש - מפרטם פיזיקליים

יום מרחק קוטר מרכז-הדייסק זווית מארץ אורך רוחב הציר מארץ אורך רוחב הציר מע' בשעה 0 מקומית

4.2	-2.5	40.7	32.6	.983	28	16.2	.9	36.2	32.5	.986	1
						10.8	-.8	225.0	32.5	.984	14

מגיד הרקיע - אלמנךשמי ישראל (חלק ג') לשנת 1994

ירח

יום לשעה 0	על"י ש אפריליס	נטיה אורר	> ליברכיה < רווחב בימיט'	גיל זריחה שקיעה זמן מקומי	קווטר הארה	חלק '	קווטר מורא"	זווית זווית
15:20	4:19	107.6°	.06	33.2	27.4	.5	-2.8	-15°18'
18:21	7:38	258.4°	.02	33.2	1.0	-4.5	3.0	-19°55'
21:35	10:07	251.3°	.21	31.9	4.0	-6.7	7.2	-12°52'
.....	12:27	247.3°	.61	30.1	8.0	-4.6	.0	3°52'
3:09	14:11	251.6°	.86	29.5	11.0	-.8	3.0	14°35'
5:44	16:21	251.3°	.99	29.5	14.0	3.2	-1.2	19°53'
8:41	19:56	110.2°	.92	30.2	18.0	6.5	-5.3	14°57'
11:05	23:51	114.0°	.59	31.4	22.0	5.1	-6.3	-0°52'
13:08	1:59	109.3°	.26	32.6	25.0	1.0	-4.3	-13°48'
								14:08.2 28

כוכבי-לכת

יום לשעה 0	על"י ש אפריליס	נטיה מוראץ	מרחק מארץ	קבוצה ריחוק	קווטר חלק זווית "	גודל זריחה שקיעה זמן מקומי	קווטר חלק מורא"	שט זווית
16:08	5:49	-.7	.98	4.7	7°	SCO	1.409	20°18'
16:17	6:11	-.7	.99	4.6	4°	OPH	1.440	-22°35'
16:31	6:37	-.8	1.00	4.6	1°	OPH	1.450	-24°25'
16:50	7:00	-.8	.99	4.7	-4°	SGR	1.432	-25°12'
17:13	7:21	-.7	.97	4.8	-8°	SGR	1.383	-24°48'
14:41	3:35	-4.3	.19	46.4	35°	VIR	.363	-11°43'
14:28	3:21	-4.4	.25	42.0	39°	VIR	.400	-11°37'
14:15	3:11	-4.4	.30	37.6	42°	LIB	.447	-12°07'
14:04	3:06	-4.3	.36	33.8	44°	LIB	.497	-13°07'
13:56	3:05	-4.2	.40	30.7	46°	LIB	.549	-14°25'
11:42	22:20	.5	.90	8.6	102°	LEO	1.094	14°50'
11:03	21:46	.2	.91	9.5	111°	LEO	.985	13°58'
10:16	21:00	-.1	.93	10.7	124°	LEO	.875	13°42'
15:59	5:33	-1.3	1.00	31.0	10°	LIB	6.355	-18°59'
15:18	4:55	-1.3	1.00	31.3	21°	SCO	6.294	-19°36'
14:33	4:14	-1.3	1.00	31.8	32°	SCO	6.189	-20°11'
23:11	12:01	1.2	1.00	17.2	-88°	AQR	9.682	-11°00'
22:22	11:11	1.3	1.00	16.8	-75°	AQR	9.894	-10°45'
21:32	10:19	1.3	1.00	16.5	-62°	AQR	10.110	-10°22'
19:50	9:40	6.2	1.00	3.4	-45°	SGR	20.367	-21°50'
19:02	8:51	6.2	1.00	3.3	-33°	SGR	20.509	-21°43'
18:10	7:59	6.2	1.00	3.3	-19°	SGR	20.616	-21°35'
18:52	8:38	7.8	1.00	2.4	-30°	SGR	31.019	-21°06'
15:53	4:23	15.0	1.00	.7	26°	SCO	30.714	-6°55'
								15:57.8 14

אזור קרוב מדי לשמש עבור חיפוי

טבעות שבתאי ב 14 לחודש

נתית מיישור הטעבות 7.6°  
הקווטר החיצוני של ציר הטעבות הארוך "38.0"  
הקווטר החיצוני של ציר הטעבות הקצר "5.0"

מצורות ירחិ שבתאי בשבוע 19

3	-**-	54	17	5*4	3	1
4	-**-	3 65	18	5 4	3-**-	2
	35*4	6	19		5*-3	4
5	-**=		20		6	3
4	=**-		21	43*-	5	4
	-*3 4 5	6	22	4-*3	5	5
	-**- 5	6	23	5	-**- 4	6
	54 3*-	6	24	=	-**-	7
5	-*3 4		25		-*= 5 6	8
6	=-**-5		26		3-**- 4 5	9
6	4*-3 5		27	64	5*-3	10
6	3 -**- 4		28	6	5 3 -**- 4	11
6	5 4 -**- 3		29	6	5*- 3	12
6	35-*4		30	6	= -**- 5	13
6	-**-43 5		31	6	-**- =4	14
					534-*-	15
					= 4*- 3	16

מועד משתנים קצריים

<u>(M)</u> <u>ביחא נבל</u>	<u>10:00</u>	<u>-</u>	<u>31</u>	<u>זיהא תואמים (X)</u>	<u>(M)</u> <u>אלגול</u>
6:16 - 2				4:41 - 7	17:38 - 3
4:43 - 15				8:18 - 17	14:27 - 6
3:10 - 28				11:55 - 27	11:16 - 9
	0:29 - 1				8:05 - 12
	23:22 - 4				
<u>אטא גשר (X)</u>	22:14 - 8			<u>דלחא קפואס (X)</u>	4:54 - 15
3:33 - 5	21:06 - 12			14:03 - 4	1:43 - 18
7:47 - 12	19:59 - 16			22:50 - 9	22:32 - 20
12:02 - 19	18:51 - 20			7:38 - 15	19:21 - 23
16:16 - 26	17:43 - 24			16:25 - 20	16:10 - 26
	16:35 - 28			1:13 - 26	12:59 - 29

אירועות החודש (יום שעה מופע)

המשנה הארוך R קאסיו ופייה במקסימום	15	הירח בפריגיאוֹן צדק °. 5. דרוםית לירח כוכב-חמה ° 2 דרוםית לירח 1:55 1 מולד הירח נפטון ° 4 דרוםית לירח כוכב-חמה ° 4 צפוןית לאנטארט	2
** 4:18 ירח מלא תחילה החורף המשמש בחוג הഗדי-היום הקצר ביותר בשנה	4 18	אורונוס ° 6 דרוםית לירח מאדים ° 2 צפוןית לרגולוס שבתאי 7 דרוםית לירח ** 23:07 רביע ראשון של הירח	6
המשנה הארוך T קנטאור במקסימום	23	שיא מטר המטיאורייט גמינידייט. גיל הירח 11.0 ימיט וחלקו המואר .86.	8
מאדים 9 ° צפוןית לירח שייא מטר המטיאורייט אורטיזדים. גיל הירח 21.0 ימיט וחלקו המואר .69.	17 23	ימיט 23:07 רביע ראשון של הירח שיא מטר המטיאורייט גמינידייט. גיל הירח 11.0 ימיט וחלקו המואר .86.	9
21.0 21:07 21:07 רביע אחרון של הירח СПИКА °. 3. דרוםית לירח נווגה ° 3 צפוןית לירח צדק ° 1 דרוםית לירח הירח בפריגיאוֹן	21 25	צדק ° 1 29 נווגה ° 29 צדק ° 30 הירח באפוגיאוֹן	14
	31		9 14
			15

