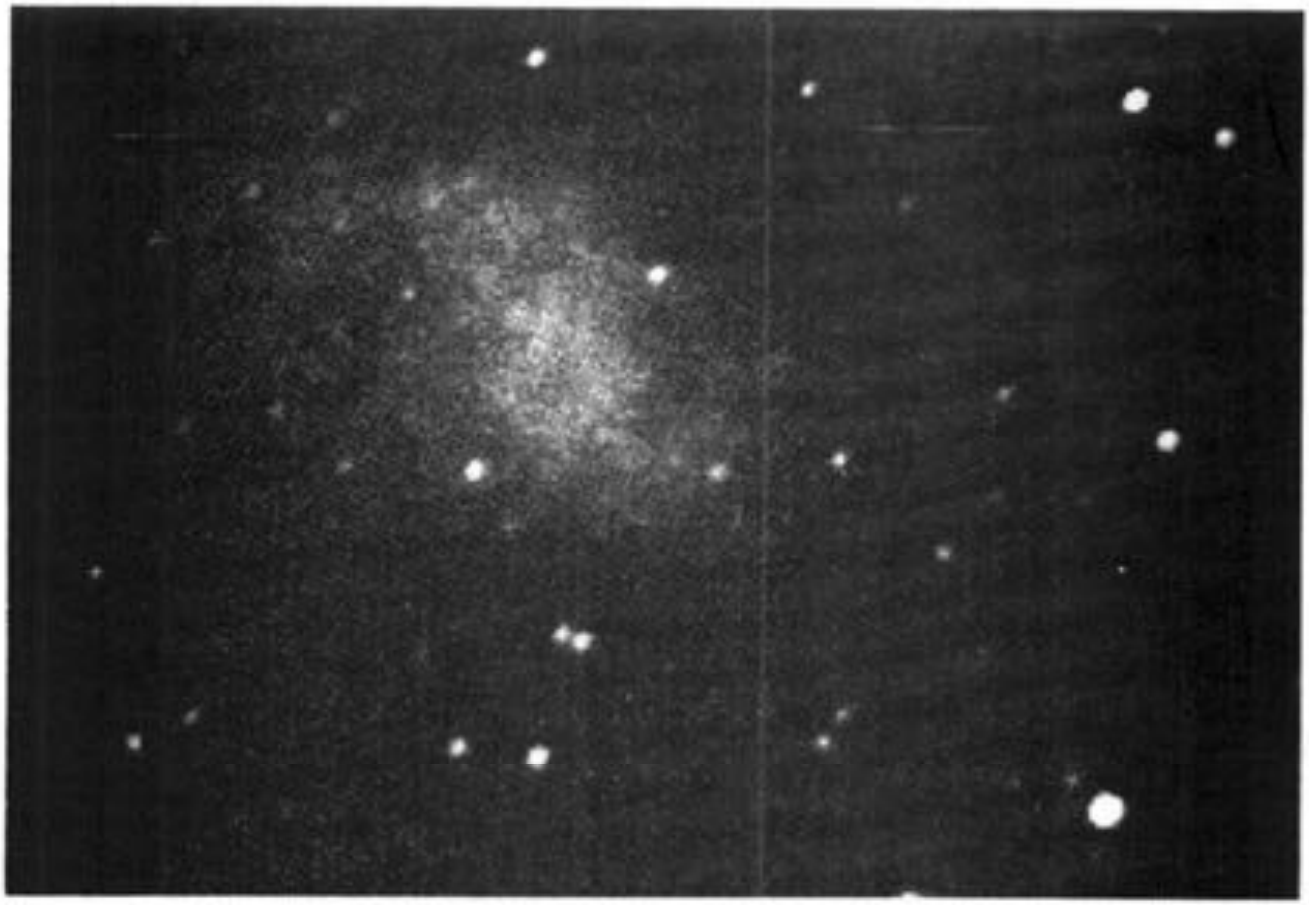
ISSN 0334 - 1127

סקר אור

אסטרונומיה
אסטרופיסיקה
חקר החלל



5-6 /1993

74

כרך 20, גיליון 5/6

אוקטובר-דצמבר 1993

חשון - טבת תשנ"ד

מוציא לאור: האגודה הישראלית לאסטרונומיה, עמותה מס. 58-004-867-6
מצפה הכוכבים גבעתיים, גן העליה השניה, גבעתיים.

מערכת/עורך: יגאל פת-אל, ת.ד. 149, גבעתיים 53101, טל. 03-731727

"STARLIGHT" OCTOBER-DECEMBER 1993 VOL. 20, NO. 5/6

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

שרותי משרד: "קוסמוס", דרך בן-גוריון (מודיעין), בני-ברק טלפון: 03-6193639
שעות פתיחה: ימים א' - ו' 10.00 - 13.00, ימים ב', ד', ה' 16.00 - 18.00

OFFICE SERVICES: "COSMOS", BEN GURION ROAD, (MODI'IN) 67, BNEI BRAK, TEL. 03-6193639

דמי מנוי שנתיים -.60 ש"ח

תוכן המאמרים

מה באגודה		113-121
חדשות אסטרונומיה וחלל		122-125
פינת החובב - קבוצת סרטן	יגאל פת-אל	126-129
מה במערכת השמש	יגאל פת-אל	130-139
התכסויות כוכבים על-ידי הירח	ערן אופק	139-146
מה נשתנה - חדשות חטיבת הכוכבים המשתנים	אוהד שמר	147-148
מדידת מרחקים בחלל	אסתר ברוידא	149-152
מסעות לפלוטון	חיים מזר	153
מגיד הרקיע		154-165

שער קדמי: הסרטן (M1) צולם במצלמת CCD טלסקופ F10 MEADE "8 זמן חשיפה 150 שניות.

שער אחורי: צביר פתוח M67 בסרטן (ראה פינת החובב)

עריכה גרפית ומפות - יגאל פת-אל
דפוס: טליגרף, טל. 5700163

הכנס השנתי של האגודה

בכנס השנתי של האגודה, שהתקיים בבית ראשונים, ביום ג' 14 לדצמבר, נבחרו מוסדות האגודה וכן הוצג המאזן השנתי לשנים 1991 וכן 1992. (מצ"ב דו"חות רוח והפסד וכן מאזנים לשנים 1989 עד 1992). למוסדות האגודה נבחרו:

ועד האגודה:

נעמי הנרי
שמואל פרלמוטר
אלברט כליפא
ערן אופק
עופר גבזו
יגאל פת-אל
אוהד שמר
מנחם בן עזרא
תהילה בן טל
תמר אוליצקי

לוועדת הביקורת נבחרו:

יהודה גפנן
מרצל קיי
בועז מאיר

לאחר הכנס השנתי התקיים במצפה הכוכבים טכס חנוכת הציוד החדש במצפה הכוכבים, הכולל טלסקופ MEADE ניוטוני בקוטר "16 וכן מצלמת CCD מתוצרת SBIG דגם ST6 וכן מחשב. הטכס התקיים במעמד ראש העיר החדש של גבעתיים, מר אפי שטנצלר, מנכ"ל משרד המדע, מר צבי ינאי וכן מנהל מצפה הכוכבים מר יגאל פת-אל שנשאו דברים.

בישיבת הוועד החדש שהתקיימה במצפה הכוכבים בגבעתיים ביום ה' ה- 6 לינואר 1994, נבחרו בעלי התפקידים הבאים:

יו"ר - יגאל פת-אל
סגן יו"ר - ערן אופק
מזכיר - נעמי הנרי
סגן מזכיר- עופר גבזו
גזבר - אלברט כליפא
סגן גזבר - שמואל פרלמוטר

מערכת כל כוכבי אור תמשיך במתכונתה הקיימת:

יגאל פת-אל
אוהד שמר
רפאל לירז

סופי שבוע

השנה, נקיים שני סופי שבוע לחברי האגודה. סוף השבוע שהתקיים בבית ספר שדה הר הנגב, ב- 11 לנובמבר היה מלא עד אפס מקום ולצערינו, נאלצנו להשיב ריקם פניהם של חברים רבים שביקשו להשתתף. על מנת לאפשר לחברים להתכונן מבעוד מועד, רצ"ב המועדים המתוכננים לשני סופי השבוע השנה (טפסים ישלחו עם החוברת הבאה):

סוף שבוע בית ספר שדה עין גדי:

ימים חמישי, שישי, שבת, 7-9 ליולי

****

סוף שבוע בית ספר שדה מירון:

ימים שישי שבת, 2-3 לספטמבר

סדנא לאסטרונומיה במצפה הכוכבים

מצפה הכוכבים פותח מחזור נוסף של סדנא לאסטרונומיה ואסטרופיזיקה שתפתח בתחילת פברואר. הלימודים ימשכו כ- 14 מפגשים, מדי יום ראשון בערב, בשעה 8 וימשכו כשעתיים כל מפגש. הלימודים יכללו רקע תאורטי וכן עבודה מעשית עם הטלסקופ והמחשב. לפרטים, נא להתקשר לטלפון: 03-5731152

סניף ירושלים - רח הלני המלכה
13 ירושלים

רכזת הסניף - תמר אוליצקי
02-662869
סניף ירושלים מתכבד להודיע על סדרת הרצאות בנושא אסטרונומיה שתתקיימנה אחת לחודש בימי שני, בבית ארלשטיין, בנין לוי, קרית האוניברסיטה העברית, גבעת רם בירושלים. ההרצאות הינן בחסות המחלקה להיסטוריה ופילוסופיה של המדעים וכן המחלקה למדעי האטמוספירה של האוניברסיטה העברית.

תחילת ההרצאות: שעה 19:00

17/1/1994 - דר' זאב בן שחר (האגודה הישראלית לאסטרונומיה)- הלוח הירחי של סין ויפן.

21/2/1994 - מר יגאל פת-אל (מצפה הכוכבים גבעתיים) - מיתולוגיה של קבוצות בשמי הצפון.

החברים מוזמנים.

לברורים, נא לפנות לח' תמר אוליצקי, טלפון 869 662-02

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

בית גורדון - קיבוץ דגניה א' במקום טלסקופ ממוחשב "14. המעוניינים יפנו בטלפון 750040-06 או בכתב.

המבחר הגדול והיחיד בארץ לצורכי אסטרונומיה !

בתצוגה

- שוברי אור 60 מ"מ החל מ - 1,650. ש"ח
- משקפות 20X80 מצופות גומי 2,250 ש"ח
- ניוטוני "8 כולל מנעל - 4,450. ש"ח בלבד
- ניוטוני "6 כולל מנעל - 3,750. ש"ח בלבד
- שמידט קאסיגריין "4 כולל מנעל קווארץ כולל מזוודת נשיאה - 3,950. ש"ח בלבד
- שמידט קאסיגריין "8 כולל מנעל החל מ- 6,300. ש"ח
- אביזרים - עיניות, מסננים, מתאמים לצילום
- תוכנות אסטרונומיה ל - CD-ROM
- תוכנות, ספרים, שקופיות, פוסטרים, מפות

הכל תחת קורת גג אחת!

פתוח, ימים א,ב,ד,ה, בין 16:00-18:00 ימים א-ו בין 10:00-13:00

טלפון: 03-6193639 פקס:03-6193581

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

4.12.93

כבוד
ועד האגודה הישראלית לאסטרונומיה
גבעתיים

הנדון: דוחות כספיים לשנים 90-92

בדקתי את ההדוחות הכספיים של האגודה לשנים הנ"ל ואת אופן עריכתם. ולדעתי הם משקפים נכונה את הפעילות הכספית של האגודה בתקופה שבין ה 1.1.90 עד 31.12.92.

בברכה
גפנו יהודה
מבקר פנים
האגודה הישראלית לאסטרונומיה

אסטרונומי BBC

לפני מספר חודשים פתח חברנו עמנואל גרינגרד (עורך מגיד הרקיע) BBS לענייני אסטרונומיה, מדעי המחשב, אינטלגנציה מלאכותית וכו'. ה-BBS הנ"ל נקרא TOCHNA כפל לשון, תוכנה (מחשבים), תוכנה (אסטרונומיה). ה-BBS הנ"ל מחובר למודם בקצב 2400 BPS וניתן להתקשר אליו בטלפון 03-6422439 במשך כל ימי השבוע בין השעות 00:00 ל17:00 ובימי שבת במשך כל היום. ב-BBS ניתן למצוא תוכנות רבות ומגוונות בעניני אסטרונומיה, כמו כן ניתן להוריד ממנו את מגיד הרקיע לשנה הנוכחית וכן מפות שמיים חודשיות.

האגודה הישראלית לאסטרונומיה
עמותה מספר 58-004-867-6
מאזן ליום 31.12.1992

אקטיב	31.12.92 שח	31.12.91 שח
רכוש שוטף		
עו"ש	1767	-1328
פקדונות	8501	9250
מזומן	--	--
רכוש קבוע		
מקרן	398	398
תוכנה	403	403
טלסקופ (1/3 ערך)	3540	
ס"ה אקטיב	14609	8723
פסיב		
עודפים משנה שעברה	8723	5392
עודף הכנסות על הוצאות	5886	3331
ס"ה פסיב	14609	8723

רמת גן 2.12.1993

האגודה הישראלית לאסטרונומיה

גליה אלבוים — גזבר

פתיה עמיאל — יו"ר

האגודה הישראלית לאסטרונומיה
עמותה מספר 58-004-867-6
דו"ח הכנסות והוצאות

	לתקופה 1/1/92 - 31/12/92 ש"ח	שנה קודמת ש"ח
הכנסות		
דמי חבר וחוברות	7490	19266
סופי שבוע	--	2360
תרומות	10000	3342
השתתפות עירית גבעתיים	--	2853
ריבית	693	558
ס"ה הכנסות	18183	28379
הוצאות		
הדפסת חוברות	3528	8752
משלוח דואר	489	4804
הוצאות משרד קוסמוס	3908	5744
משרדיות	50	664
משפטיות	4130	194
סופי שבוע וכוסים	--	4419
עמלות וריבית	192	471
ס"ה הוצאות	12297	25048
עודף הכנסות על הוצאות	5886	3331

השנה לא חידשו את חברותם כ- 200 חברים כנראה בגלל אי סדירות באספקת החוברות בשנת 1991 כתוצאה ממלחמת המפרץ.

השנה נרכש טלסקופ "16 שעלה 11 אלף שקל. עיריית גבעתיים מימנה שני שלישים מהעלות.

עלות הוצאות המשפט בקשר לפלנטריום בירושלים הסתכמו ב- 7500 ש"ח בשנים 1992 - 1990.

עירית גבעתיים הסכימה לשלוח את החוברות דרך הדואר שלה במקום להשתתף בהוצאות הביול.

האגודה הישראלית לאסטרונומיה

גזבר יו"ר

האגודה הישראלית לאסטרונומיה
עמותה מספר 58-004-867-6
מאזן כיום 31.12.1991

אקטיב	31.12.91 שח	31.12.90 שח
רכוש שוטף		
עו"ש	-1328	-1409
פקדונות	9250	6000
מזומן	--	--
רכוש קבוע		
מקרן	398	398
חוכנה	403	403
ס"ה אקטיב	8723	5392
פסיב		
עודפים משנה שעברה	5392	12007
עודף הכנסות על הוצאות	3331	(6615)
ס"ה פסיב	8723	5392

רמת גן 2.12.1993

האגודה הישראלית לאסטרונומיה

גזבר יו"ר

האגודה הישראלית לאסטרונומיה,
עמותה מספר 58-004-867-6
דו"ח הכנסות והוצאות

	לתקופה 1/1/91 - 31/12/91 ש"ח	שנה קודמת ש"ח
הכנסות		
דמי חבר וחברות	19266	17184
סוכני שבוע	2360	6049
תרומות	3342	--
השתתפות עיריית גבעתיים	2853	1212
ריבית	558	410
סה"כ הכנסות	28379	24855
הוצאות		
הדפסת חוברות	8752	9870
משלוח דואר	4804	2381
הוצאות משרד קוסמוס	5744	7182
משרדיות	664	591
משקיות	194	3620
הוצי שבוע וכנסים	4419	7680
עמלות וריבית	471	146
סה"כ הוצאות	25048	31470
עודף הכנסות של הוצאות	3331	(6615)

השנה היו הוצאות דואר גבוהות. בגלל משלוח יותר חוברות וכן מגיד הרקיע ב'.

על האגודה לפתוח חיק ניכויים במס הכנסה לשם קבלת תעודת מלכ"ר.

האגודה הישראלית לאסטרונומיה

גזבר — יו"ר

האגודה הישראלית לאסטרונומיה
עמותה מספר 58-004-867-6
מאזן ליום 31.12.1990

אקטיב	31.12.90 שח	31.12.89 שח
רכוש שוטף		
עו"ש	-1409	448
פקדונות	6000	11161
מזומן	--	--
רכוש קבוע		
מקרן	398	398
חוכנה	403	
ס"ה אקטיב	5392	12007
פסיב		
יתרה משנה שעברה	12007	11006
עודף הכנסות על הוצאות	(6615)	228
התחיבויות שוטפות		773
ס"ה פסיב	5392	12007

רמת גן 2.12.1993

האגודה הישראלית לאסטרונומיה

כליפי אלבוים — גזבר

פרגל יצחק — יו"ר

האגודה הישראלית לאסטרונומיה
עמותה מספר 58-004-867-6
דו"ח הכנסות והוצאות

	לתקופה 1/1/90 - 31/12/90 ש"ח	שנה קודמת ש"ח
הכנסות		
דמי חבר וחוברות	17184	8623
סופי שבוע	6049	--
תרומות	--	--
השתתפות עירית גבעתיים	1212	--
ריבית	410	321
ס"ה הכנסות	24855	8944
הוצאות		
הדפסת חוברות	9870	5091
משלוח דואר	2381	182
הוצאות משרד קוסמוס	7182	3316
משרדיות	591	127
משפטיות	3620	--
סופי שבוע וכנסים	7680	--
עמלות וריבית	146	--
ס"ה הוצאות	31470	8716
עודף הכנסות על הוצאות	(6615)	228

רשנה הצטרפו כ-150 חברים חדשים לאגודה. דבר שהגביר את פעילותה. כרבות ארגון שני סופי שבוע.

הוצאות הדפסת הביטאון היו השנה גבוהות בגלל הדפסה חד פעמית של מגיד הרקיע כ'.

האגודה הישראלית לאסטרונומיה

כליפא אלבנ פה אל יגאל

גזבר יו"ר

חדשות אסטרונומיה וחלל

נובה בהירה בקבוצת קסיופאה

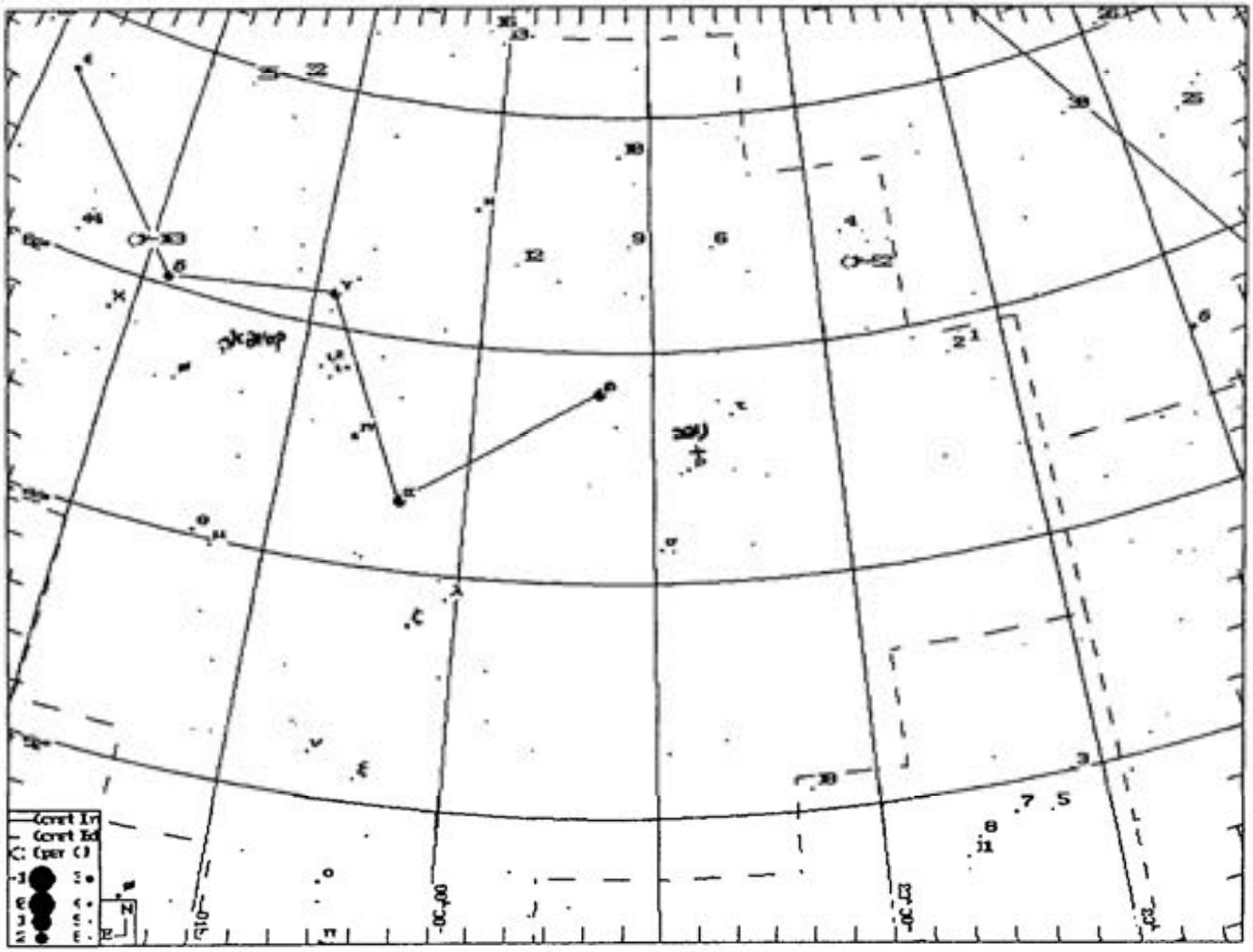
בתאריך 7 לדצמבר, גילה היפני קזויושי קאנאטסו (KAZUIOSHI KANATSU) הובה בקבוצת קסיופאה, בעזרת צילום האיזור במצלמה 55 מ"מ F/2.8. הגילוי אושר על ידי ב- 11 לחודש. הקואורדינטות של הנובה (לשנת 2000.0) הינן:

עליה ישרה 23 ש 41 ד 47.3 ש
נטיה 57° 31' 03"

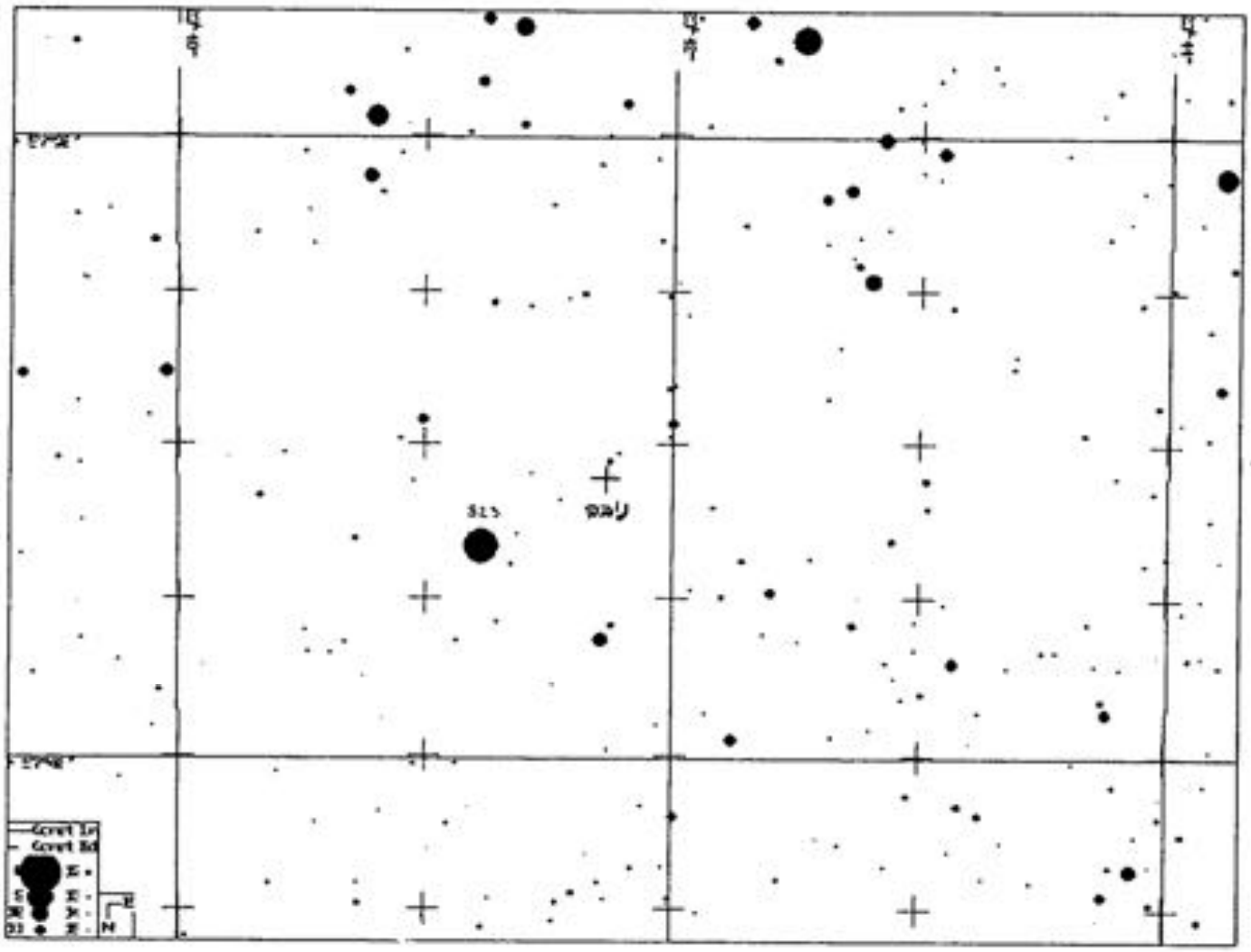
עם הגילוי, היתה בהירותה של הנובה 6.5. מדידות שנעשו במצפה הכוכבים בגבעתיים בעזרת טלסקופ "6 שובר אור ובעזרת מצלמת ה- CCD הראו שהנובה התבהרה בין ה- 15 ל- 16 לדצמבר ב- 0.2 דרגות בהירות. כן נמצא חשד למחזוריות קטנה של כשעתיים בסדר גודל של 0.05 עד 0.1 דרגות בהירות.

מחמת מזג האויר המעונן בימים לאחר מכן, לא נצפתה הנובה מגבעתיים. ברם מידע שהגיע מחו"ל, לגבי תצפיות שנעשו ב- 19 לחודש, נראה שהנובה המשיכה להתבהר והגיעה לבהירות 5.5. יתכן ואנו חוזים בשלב של 'פרה-מקסימום', שהוא נדיר ולא נצפה, עד כה, בנובות בהירות. תצפיות שייעשו באורכי גל קצרים של על סגול, בעזרת הלווין IUE, יבדקו את התפשטות המעטפת המתרחקת מן הכוכב. כמו כן, נעשות תצפיות בתת אדום, על מנת לבדוק אם שולי המעטפת המתפשטת הינם קרים מספיק לאפשר יצירת מולקולות.

מאחר והנובה הינה בהירה ואף אם היא אינה עתידה להתבהר עוד, עדיין תהיה בהירה דיה לצפיה במשקפות שדה, אנו מצרפים מספר מפות השוואה. נשמח לקבל תצפיות והערכות בהירות. לקבלת מידע, נא להתקשר למצפה הכוכבים, טלפון 03-5731152.



מפה מס' 1: מפה כללית למציאת נובה קסיופאה


Gamma
Delta
Epsilon
Zeta
Eta
Theta
Iota
Kappa
Lambda
Mu
Nu
Xi
Omicron
Pi
Rho
Sigma
Tau
Upsilon
Phi
Chi
Psi
Omega
Alpha
Beta

יעברו קרוב לכוכבים קטנים יותר כאשר הם מצויים הרחק ממרכז הצביר. מדי מעבר כזה, יאבדו חנע לטובת הכוכבים הקלים יותר, מהירותם תפחת והם יתקרבו יותר למרכז הצביר. באופן זה, יאוכלס מרכז הצביר באסופה של הכוכבים המאסיביים ביותר. צילומים שנעשו באורכי גל על סגול, בעזרת טלסקופ החלל ע"ש האבל, על מרכזו של צביר הכוכבים הכדורי M15 בקבוצת פגסוס, הראו שהוא מאוכלס בכוכבים שטמפרטורת הפנים שלהם היא כ- 30,000° מעלות. כנראה, שכוכבים אלו הינם כוכבים שבהגיעם למצב הענק האדום, לא יכלו להתזיק במעטפות שלהם, בשל הצפיפות הרבה של כוכבים במרכז הצביר. באופן זה, נקטעה ההתפתחות הנורמלית של הכוכב בשלב ההתפשטות של הכוכב, כשאר לא ברור מהו כיוון ההתפתחות של הכוכב מנקודה זו והלאה.

פרוקסימה ואלפא קנטאורי - גירושין?

מאז נתגלה כוכב זה, פרוקסימה קנטאורי (הקרוב ביותר בקבוצת קנטאורוס), היו ידועות שתי עובדות בוודאות: א. שכוכב זה הינו הקרוב ביותר למערכת השמש. ב. כוכב זה מקיף את אלפא קנטאורי, שהוא בעצמו מערכת של שני כוכבים, אחת למיליון שנה. מסלולו של פרוקסימה קנטאורי סביב אלפא הינו מסלול מהצוי במרחק של 0.21 שנות אור, מרחק רב לכל הדעות, על מנת לקיים מערכת בעל קשר פיזיקלי. מאחר והכוכבים במערכת זו הראו מהירות אחידה בחלל וכיוון זהה בחלל, היה ברור שהם אכן מהווים מערכת אחת. כעת, קוראים שניים חגר על מיתוס זה. השניים, רוברט מתיוס (ROBERT MATTHEWS), חובב מאוקספורד, בריטניה וגררד גילמור (GERARD GILMORE) מאוניברסיטת קיימברידג', מראים שמהירותו של פרוקסימה קנטאורי, ננס אדום, הינה מהירה מדי על מנת לאפשר לאלפא, שהינו כוכב הדומה לשמש שלנו, לאחוז בו. לפיכך, על פי מתיוס וגילמור, פרוקסימה קנטאורי רק חולף בסמוך. ללמדך שרומן חולף ולא נשואין יציבים מתרחשים גם במערכות הכוכבים מעל.

טבעת חומר סביב פומאלהו

טבעת חומר, המכילה אבק, נמצאה סביב ביתא בקבוצת צייר (ביתא פיקטוריס) בשנת 1986. עד כה, כוכב זה היה היחיד בעל טבעת של חומר המקיפה אותו. למרות שנתגלו כוכבים צעירים רבים עם דיסקאות כאלו, נראה שעם הכניסה למצב של הסדרה הראשית, הכוכב משיב רוח כוכבית חזקה, המפזרת את הדיסקאות למרחב הבינכוכבי. מכאן, שגילוי כוכבים נוספים בעלי דיסקאות, שעברו את השלב הקריטי והמסוכן של הרוח הכוכבית של תחיל הבעירה הגרעינית, עשויים לשפוך אור על אופן היווצרותה של מערכת השמש שלנו. אמנם, קבוצה של חוקרים גילתה טבעת חומר סביב פומלהו (אלפא בקבוצת דגים דרומים). הקבוצה - אלאן שטרן (ALLAN STERN) ממכון המחקר הדרום מערבי, פסטו (C. FESTOU) ממצפה מרכז הפירנאים בצרפת ודיוויד ווינטראוב (DAVID WEINTRAUB) מאוניברסיטת וונדרבילט, גילו בעזרת קרינת רדיו באורך 1.3 מ"מ מאיזור הכוכב, שנמדדה בעזרת הרדיו טלסקופ 30 מטר בצרפת, דיסקת אבק בקוטר של 400 יחידות אסטרונומיות סביב הכוכב. יש לציין, שכוכב זה, בדומה לביתא צייר, הינו כוכב סדרה ראשית לבן מטיפוס A3. מאידך, מרחקו הקרוב, 22 שנות אור, יאפשר חקירה מדוקדקת יותר של דיסקאות אלו ועשוי, אולי, ללמד על אופן היווצרות מערכות שמש ממקור ראשון.

ליקט : יגאל פת-אל
מתוך: SKY AND TELESCOPE SEP, OCT 1993

היעלמותה של MARS OBSERVER - בשלהי חודש אוגוסט השנה, נותק הקשר בין המקפת MARS OBSERVER לבין מרכז הבקרה שלה בקליפורניה לאחר מסע של שנה בחלל. המקפת, שאמורה הייתה להיכנס למסלול סביב כוכב הלכת מאדים בחודש ספטמבר ולהתחיל בסדרה של תצפיות במטרה למפות את פני כוכב הלכת, חדלה לפתע לשדר אל כדור הארץ, וסירבה להגיב לנסיונות אנשי הבקרה ליצור עמה קשר. במשך מספר ימים לאחר מכן עוד ניסו החוקרים שיטות שונות בתקווה לחדש את הקשר עם המקפת, אולם ללא הועיל, המקפת אינה עונה. אין יודעים בוודאות מה גרם להיעלמותה של המקפת, אולם השערות שונות כבר הועלו וביניהן גם ההשערה, שהמקפת התפוצצה בדרכה אל המאדים, זמן קצר לפני הכניסה למסלול סביב כוכב הלכת. מקרה דומה זכור לנו מהיעלמותן של צמד המקפות הרוסיות PHOBOS 1 ו-2 בשנת 1989, גם הן בדרך למאדים. מיותר לציין את המאמצים הרבים שהושקעו בפרוייקט, כמו גם ירידתם לטימיון של שנות עבודה רבות ומאות מיליוני דולרים. אולם, הנזק הגדול ביותר, שנגרם כתוצאה מאובדנה של המקפת, הינו יצירת דחיה ארוכה ביציאתו לפועל של מסע מאויש למאדים, מסע שאמור היה להתבסס ברובו על תוצאות מחקרה של המקפת. מדעני נאסא אשר התאוששו בינתיים מן האובדן, מאמינים שהמקפת עדיין מרחפת סביב מאדים ומתכוונים לחזור ולנסות לחדש את הקשר עמה בעוד כשנה.

הידיעה הבאה נראית מוכרת משהו, אך למרות הדמיון הרב אין כאן טעות ואין זו חזרה על ידיעה דומה שריתקה את העולם כולו בימי התפוררות ברית המועצות. - מאז ה-1.7.93 שוהים שני קוסמונאוטים רוסים בתחנת החלל "מיר", המאוישת דרך קבע מאז 1987. שני הקוסמונאוטים, אשר היו אמורים לסיים את משימתם בחלל בימים אלה ולשוב לכדור הארץ, קיבלו לאחרונה הודעה ממרכז הבקרה ברוסיה, כי משימתם תתארך בחודשיים נוספים וכי עליהם להמתין בתחנת החלל "מיר", עד שתשוגר חללית להבאתם. מתברר, שלסוכנות החלל הרוסית פשוט נגמרו כלי השיגור, טילים מאיצים מסוג SL-4, המיוצרים בתעשיה הצבאית הרוסית, והמשמשים ככלי השיגור לחלליות SOYUZ-TM, באמצעותן טסים הקוסמונאוטים בדרכם ל"מיר" ובחזרה. זה מכבר מצויה התעשיה הצבאית הרוסית בקשיים, בעקבות התפרקותה של ברה"מ וקץ המלחמה הקרה, ועתה נכנסה למצב של פשיטת רגל. אין ספק, שלמצב הקשה, אליו נקלעה התעשיה הצבאית הרוסית יהיו השלכות מרחיקות לכת על תכנית החלל שלה.

שיפוצים ב"האבל" - בחודש דצמבר השנה שוגרה מעבורת חלל אנדוור אל עבר "האבל" ובה צוות אסטרונאוטים, שערכו לטלסקופ סדרת שיפוצים מקיפה, במסגרתה תוקן העיוות במראה הראשית של הטלסקופ והוחלפו מספר מכשירים שהתקלקלו במשך השהיה בחלל. ההכנות למבצע המסובך כללו 400 שעות עבודה מתחת למים במסגרת האימונים שערך צוות האסטרונאוטים, שכן העבודה מתחת למים מדמה עבודה בתנאי החלל הריק, בו עבדו האסטרונאוטים שעות רבות כדי לתקן את הטלסקופ. כעת, מצפים לתמונות שישוגרו מטלסקופ החלל על מנת לראות שהמבצע, שריתק את העולם כולו במשך שבוע תמים, אכן הצליח.

משימתה של "קולומביה" - בתאריך 18.10.93 שוגרה מעבורת החלל "קולומביה" למשימה הארוכה ביותר בתולדות מעבורת החלל. המשימה, שארכה 14 ימים רצופים, הוקדשה במלואה למחקר רפואי של תנאי המחיה בחלל. שבעה אנשי הצוות ערכו במסגרת המשימה ניסויים מדעיים רבים (כולל ניסויים אשר שילבו חולדות שנלקחו במיוחד למשימה) בהם ניסו לענות על שאלות הנוגעות לתנאי המחיה בחלל כגון: מדוע תוקפת את האסטרונאוטים מחלת התנועה המפורסמת, או מדוע רגישים יותר האסטרונאוטים למחלות שונות, כאשר הם שבים לכדור הארץ, בהשוואה ליתר האוכלוסיה. למשימה זו של "קולומביה" נקשר גם סיפור מיוחד - האסטרונאוטית ריאה סדון, הנמנית על צוות המעבורת, שברה במהלך המשימה את שיא השהיה בחלל של בעלה האסטרונאוט רוברט גיבסון.

יצא מכלל שליטה - בתאריך 8.10.93 שיגרה סין לחלל לווין לחקר כדור הארץ. משימה זו,הנראית פשוטה לכאורה, הפכה עד מהרה לשערוריה, כאשר שעות ספורות לאחר השיגור אבד כל קשר עם הלווין, וזה החל לרחף לו סביב כדור הארץ ללא שליטה. במקרים כגון אלה, נע הלווין בתנועה ספירלית וחודר לבסוף דרך שכבות האטמוספירה של כדור הארץ, שם הוא נשרף ובדרך כלל אינו מותיר אחריו כל זכר. אלא שהפעם שיגרו הסינים לווין גדול במשקל שני טונות והיקנו לו תכונות הגנה חיצוניות נגד בעירה, כך שעם חזרתו לכדור הארץ, לא ישרף באטמוספירה וינחת במדבריות סין על מנת לאפשר למדענים לאסוף את ממצאיו (בדומה לחלליות המאוישות של שנות הששים). מאז אבד הקשר עם הלווין הסורר, הביעו רבים בעולם חשש, שכאשר יכנס הלווין לאטמוספירה ולא ישרף, הוא עלול לפגוע באיזור מיושב ולגרום לאסון - יש לזכור כי מדובר בגוף מתכתי, כגודלה של מכונית ממוצעת, הפוגע באדמה במהירות של מספר קילומטרים בשניה! מכיוון שאיש אינו יכול לנחש היכן יפול הלווין, החלו תחנות מעקב בכל רחבי העולם לעקוב אחריו ולהתחכות אחר מסלולו. ב-28.10.93 חדר הלווין לאטמוספירה והתרסק, למרבה המזל, באוקיינוס השקט לא הרחק מחופה של צ'ילה.

אוהד שמר
מצפה הכוכבים גבעתיים

פינת החובב

קבוצת החודש

סרטן (CANCER) CNC

קבוצת סרטן היא אחת משנים עשר המזלות

גבולותיה של הקבוצה הם: לינקס בצפון, תאומים במערב, אריה במזרח והידרה בדרום. בישראל, תראה הקבוצה כמעט בזניט בזמן הצהירה. כוכבי הקבוצה הינם חיוורים יחסית וישנו קושי לראותם בשמיה של עיר מוארת. האובייקט הבולט בקבוצה אינו כוכב כי אם צביר כוכבים פתוח, אחד הבהירים הנראים בעין הנקרא 'פרספה'. למרות היותה של הקבוצה החיוורת ביותר מבין תריסר המזלות, הרי שהקדמונים ייחסו לה משקל רב.

מקור השם

הקבוצה נקראה קארקינוס (KARKINOS) על ידי אראטוס, היפארכוס ופטולמיאוס. שפירושה 'סרטן'. יוונים אחרים ראו בה את התמנון. למרות שמרבית היוונים קראו לקבוצה בשמות המזהים אותה עם סרטן, ניתן לזהות חלק משמות אלו עם 'עקרב' או 'לובסטר'. הסיבה לכינוי הקבוצה בשמות אלו היא בזמנים קדומים יותר, בהם היתה הקבוצה המזל בו שהתה השמש בקיץ. למרות זאת, נקראה הקבוצה על ידי האכדים 'שמש החורף', יחכן, ושם זה נשתייר ממסורת בת אלפי שנים קודם לכן, עת שהתה השמש בקבוצת סרטן בחורף.. שאר עמי האזור, המאוחרים יותר, כינו את הקבוצה 'סרטן'. כך 'קאלאקנג' (KALAKANG) של הפרסים, סרטנו (SARTONO) של הסורים, אל סרטן של הערבים וכמובן סרטן של העברים. הבבלים והמצרים ראו בקבוצה, לעומת זאת, צב. בזמנים אלו, שהתה השמש, כאמור, בסרטן ביום הארוך ביותר. בנקודה זו, נמצאת השמש בנקודה הגבוהה ביותר בשמים. יש לזכור, שהשמש מצויה בריחוק הגדול ביותר מכדור הארץ סמוך ליום הארוך ביותר בחצי הכדור הצפוני. מסיבה זו, תנועתה של השמש בשמיים הינה האיטית ביותר וזו הסיבה לכינוי הקבוצה ששמשה לה אכסניה בשמות חיות כמו צב או סרטן או חמור. נקודה נוספת היא, שלאחר שהשמש טיפסה והגיעה לנקודה הצפונית ביותר במסלולה בשמיים, היא נסוגה ומתחילה לרדת, או, אלגורית, 'ללכת אחורנית'. זו הסיבה שמרבית הכינויים למזל זה היו של הסרטן, בעל החיים ההולך אחורנית.

שריד נוסף להיות הקבוצה האכסניה של השמש ביום הארוך ביותר בשנה בזמן שניתן לה שמה, באלף ה-2 לפנה"ס, הוא השם שניתן לקו רוחב +23° על כדור הארץ הידוע יותר בשמו - חוג הסרטן (קו האורך -23° נקרא חוג הגדי, מהסיבה שבאותה תקופה, שימשה גדי אכסניה שלמש ביום הקצר ביותר בשנה). חוג הסרטן הינו קו הרוחב הצפוני ביותר של האזור הטרופי בכדור הארץ וקו הרוחב המקסימלי ממנו ניתן לראות את השמש בזניט. למרות שהשמש כבר אינה מצויה בקבוצת סרטן בנקודת הקיץ, נשתייר שם זה מטעמי נוחות.

יוון

למרות שהמוסכמה על שמה של הקבוצה הוא סרטן, הרי המיתולוגיה היוונית מסבירה את מקור השם 'שני החמורים' לכוכבים γ ו-δ. יש לציין, שגם הסימן האסטרולוגי של הקבוצה קשור לשני החמורים.

הערבים, ראו בקבוצה חלק מהאריה הגדול, שקבוצת אריה היתה רק חלק ממנו. לפי הערבים, היתה הקבוצה 'אל נת'רה' (AL NATHRAH) שהינה חלק משפמו האריה. כמו כן הכירוה כ'אל פם אל אסאד' (AL FUM AL ASAD) 'פי האריה' או 'אל אנף אל אסאד' (AL ANF AL ASAD) 'אפו של האריה'. על פי מספר מקורות ערביים נקראה הקבוצה 'אל חאמיריין' (AL HAMIRAIN) 'שני החמורים'. השיוך של הקבוצה לחמור הינו, כנראה, קדום מאוד. מקור זה הוא באל היין, דיוניסוס. הרה, אשתו החוקית של זאוס שנאה את דיוניסוס, בנו של זאוס ובנה החורג מסמל (SEMELE), אלת הירח, פילגשו של זאוס. על פי מצוותה, הוטל בדיוניסוס שיגעון. על מנת להרפא משגעונו, היה על דיוניסוס ללכת את האורקל בדודונה (DODONA). כך, מלווה על ידי סילנוס

(SILENUS), שזוהה עם אל היין במיתולוגיות יווניות מסוימות קדומות יותר וכן על ידי מלוייו המסורתיים - להקת הסאטירים והנימפות הגיעה הלהקה לביצה רחבת ידים. אז, הגיחו שני החמורים שהציעו לשאת את דיוניסוס וסילנוס על גביהם לבל ירטבו במים, לקצה הביצה על למקדש האורקל. כשהגיעו דיוניסוס ומלוויו לאורקל, כשהם רכובים על החמורים נרפא דיוניסוס משיגעונו ושפיותו שבה אליו. כאות הוקרה לחמורים, מיקמם בשמיים. הקשר בין סילנוס (שמבחינה פסיכולוגית מציין את הנפש השיכורה של דיוניסוס או האדם בכלל) לחמור, נמשכת כחוט השני עד לתקופות מאוחרות של המאה השש עשרה והמאה השבע עשרה. במטבעות מהתקופות האלו, נראה סלנוס כאדם עם אוזני (ולעיתים גם רגליים) של חמור.

גם במסורת העברית היה המזל קשור לבעל החיים ארך האוזניים. סרטן, היה סמלו של שבט יישכר שהיה, על פי ברכת יעקב: "חמור גרם רובץ בין המשפתיים" (בראשית מט' יד').

מצרים

במסופוטמיה וכן במצרים הקדומה, ראו בקבוצה צב. המצרים ראו בקבוצה את סימלו של האל - החיפושית חפרי (KHEPRI), שסימל את שמש הבוקר. ישנו קשר בין פולחן חפרי על ידי הכוהנים לבין הפולחן שקשור בסילנוס ומאוחר יותר גם בדיוניסוס. פולחן דיוניסוס מראה את האל עובר שלושה שלבים - כילד, כבוגר וכאדם בא בימים. חפרי 'מצוטט' על ידי הכהנים כאומר - "אני חפרי של הבוקר, רע (RA) של הצוהריים ואתום (ATUM) של הערב". המצרים קשרו את חפרי, שסומל על ידי חיפושית כהה, למזל הכהה והחיוור ביותר בשמים הוא מזל סרטן, אך גם בשל היות החיפושית חרק איטי ביותר המסמלת את תנועתה האיטית בשמיים של השמש המצויה במזל סרטן.

נצרות

קבוצת סרטן הינה, כאמור, חסרת כוכבים בהירים, אך מצוי בה אחד מצבירי הכוכבים הפתוחים הבהירים ביותר בשמיים, הנראה בקלות בעין בלתי מזויינת ככתם בהיר על רקע השמיים מועטי הכוכבים של קבוצת סרטן. הצביר היה מוכר לקדמונים הודות לבהירותו הגבוהה. שמו הלטיני, המקובל גם כיום והמצוטט בחלק מן האטלסים הוא 'פרספה' (PREASEPE) תרגומו של השם בעברית הוא 'אבוס' וזהו גם שמו המוכר בספרים בעברית שנכתבו במאה הנוכחית. מקור השם הוא במקום לידתו של ישוע הנוצרי שעל פי הבשורה על פי לוקס, נולד באבוס : "וימהרו לבוא וימצאו את מרים ואת יוסף ואת הילד שכב באבוס" (לוקס א' ב'). כיום, ניתן לצביר שם מודרני יותר 'הכוורת' (THE BEEHIVE). בהקשר זה ראוי לציין, שבקרב היוונים הקדמונים נקראה הקבוצה 'שער האדם' שממנו היו הנשמות יורדות לאדמה מן השמים (בלידה). לעומת שער זה, נקראה קבוצת גדי, שהייתה המזל השני החיוור ביותר אחרי סרטן וכן המזל בו שהתה השמש ביום הקצר ביותר, השער ממנו עלו הנשמות לשמים. גם שני הכוכבים, γ ו- δ, מייצגים את השור והחמור שניצבו, על פי האגדה, ליד ישוע התינוק.

מזרח רחוק

האסטרונומים הסיניים יחסו לקבוצה את תחנת הירח הקרויה קוט (KUT) 'הענן' ומאוחר יותר קוואי (KWEI) 'רוח רפאים'. כנראה שהכוונה בשני המקרים היתה לפרספה ולא לקבוצה כולה. יחד עם מזל תאומים של היום, יצרה קבוצה אחת מחריסר המזלות הסיניים בשם שון שו (SHUN SHOW) 'ראש הפסיון'. ההודים ייחדו לקבוצה את תחנת הירח השישית שלהם פושיה (PUSHYA) 'הפרח'. פרח זה אויר על ידי חרמש ירח על חודו של חץ והוא יוחס לבריהספטי (BRIHASPATI) - מורה האלים.

אצל הערבים היתה הקבוצה אף היא תחנת ירח - מנזיל, שנקרא אל נת'רה (AL NATHRA).

כוכבי הקבוצה

α - אקובנס (ACUBENS) מערבית אל זובנה (AL ZUBANAH) 'הצבטות'. בייר שיבש את השם ל- AZUBENS. לעיתים, נקרא הכוכב בשם סרטן (SARATAN) לפי שמה של הקבוצה כולה. הכוכב עצמו הינו כוכב חיוור למדי, בהירותו 4.27 והוא כוכב סדרה ראשית צהוב מטיפוס DF0. לכוכב מלווה בבהירות 11.3 במרחק של "11.8. המערכת מרוחקת מהשמש 98 שנות אור ומתקרבת אליה במהירות 14 ק"מ לשניה.

β - אל טרף (AL TARF) - מערבית 'הקצה'. הכוכב הינו חיוור אף הוא, בהירותו היא 3.5 ולו מלווה חיוור בבהירות 14 במרחק "29, שאינו נראה אלא בטלסקופים גדולים. הכוכב הינו ענק כתום מטיפוס K2 III והוא מצוי במרחק 220 שנות אור מהשמש והוא מתרחק ממנה במהירות 22 ק"מ לשניה.

γ - אסלוס בוראליס (ASELLUS BOREALIS) - מלטינית - החמור הצפוני, יחד עם δ - אסלוס אוסטרינוס (ASELLUS AUSTRINUS) - החמור הדרומי. שני הכוכבים הינם

שני החמורים - אל חמיריין, בערבית, שליוו את דיוניסוס וסלנוס במסעם לאורקל של דודונה (ראה לעיל). במרבית האטלסים והמפות, מימי קדם ועד היום, מופיעים שני הכוכבים יחדיו.

γ עצמו הינו כוכב סדרה ראשית לבן מטיפוס A0 בבהירות 4.73. הוא חיוור יותר מ- α ומ- β. מרחקו 227 שנות אור והוא מתרחק מהשמש במהירות 29 ק"מ לשניה.

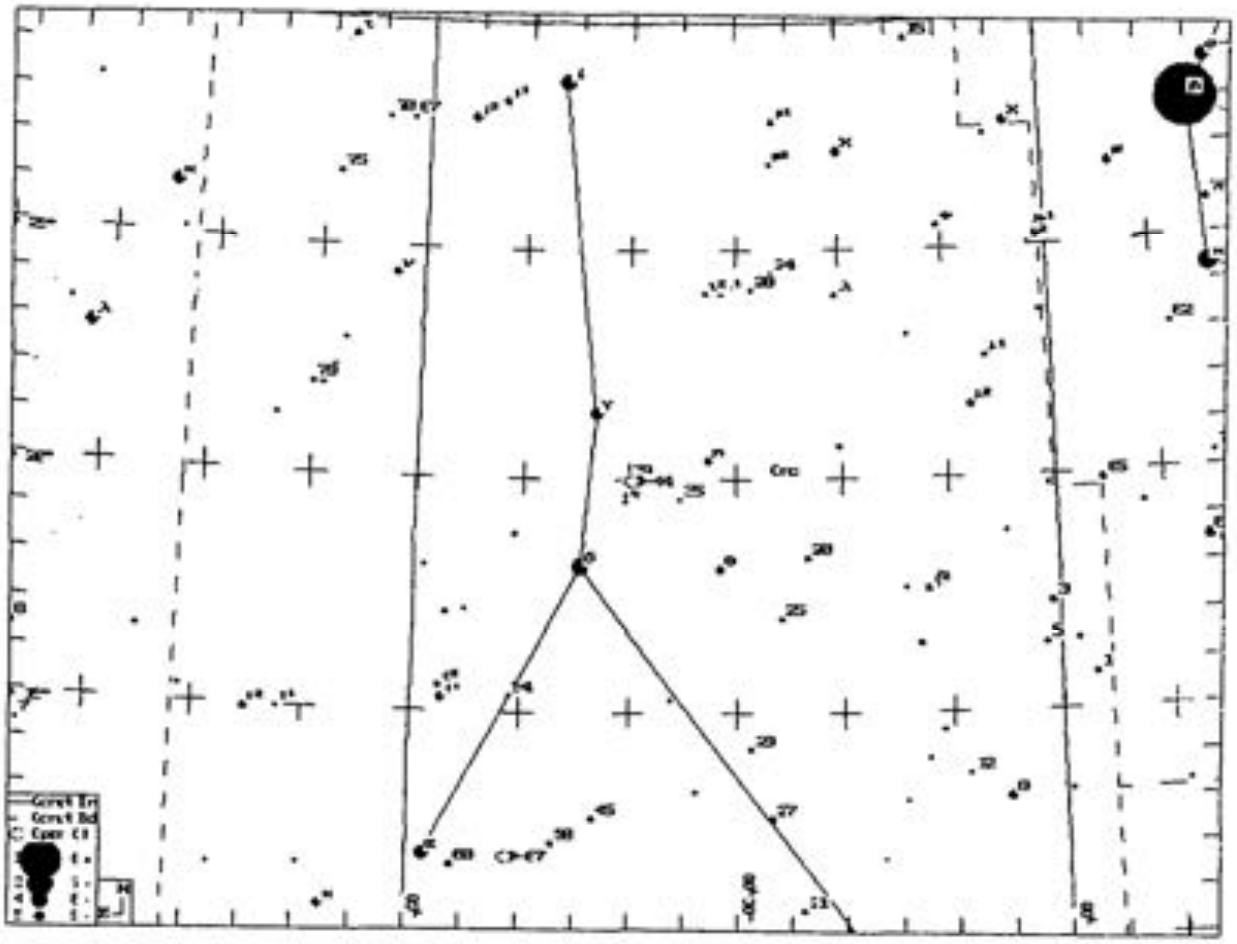
δ - בהיר יותר מ- γ. בהירותו 3.9 והוא ענק כתום מטיפוס K0 III. הכוכב שימש את הבבלים כקבוצה ה- 13 בגלגל האקליפטיקה שלהם והם כינוהו ארקו-שה-נאנגארו-שה-שוטו (ARKU AHA NAGARU SHA SHUTU) 'הדרומי בכוכבי הסרטן'. הכוכב הינו כפול אופטי כשהכוכב החיוור הינו בבהירות 11.9 במרחק של כ-"45 ההולך וגודל. מרחקו של הכוכב מהשמש הוא 227 שנות אור והוא מתרחק ממנה במהירות של 17 ק"מ לשניה.

זיטא - טאגמן (TAGMEN) 'על הקליפה'. הכוכב הינו אחד מהכוכבים המרובים המעניינים ביותר בשמיים. הכוכב התגלה ככוכב כפול עלי ידי מאייר בשנת 1756 אך מספר שנים לאחר מכן, בשנת 1781, גילה ויליאם הרשל כוכב שלישי במערכת. שני הכוכבים הקרובים, מרוחקים במרחק זוויתי ממוצע של "0.884. בהירות הכוכבים הם 5.63 ו- 6.02. על מנת לראותם, דרוש טלסקופ במפתח של "8 ומעלה ותנאי ראות אופטימליים. המרחק האמיתי בין שני הזוג הוא 19 יחידות אסטרונומיות והם משלימים הקפה זה סביב זה אחת ל- 59.7 שנים בתנועה נגד כיוון השעון. שני הכוכבים הינם כוכבי סדרה ראשית, כאשר הכוכב הבהיר הינו צהבהב מטיפוס F8 V והכוכב השני הינו כוכב צהוב מטיפוס G0 V. לשני הכוכבים מלווה נוסף בבהירות 6.2 המרוחק מהם "7.96 והמשלים הקפה סביב השניים אחת ל- 1150 שנים. גם כוכב זה הוא כוכב סדרה ראשית מטיפוס G0 V. הכוכב השלישי נע במסלול לא סדיר ונראה שישנו גוף שמפריע לו במסלולו. מחישובים נראה, שהכוכב הרביעי מקיף את הכוכב השלישי אחת ל- 17.64 שנים בלבד במרחק של 5 יחידות אסטרונומיות ובמרחק זוויתי מחושב של רבע שנית קשת. למרות זאת, לא הצליחו לראותו את הכוכב הרביעי באמצעים אופטיים וכנראה שמדובר בכוכב קטן מאוד מאחר ומסתו חושבה להיות מעט פחות ממסת שמש אחת, שהיא המסה הזהה לשלושת הכוכבים האחרים במערכת. מרחק המערכת מהשמש הוא 70 שנות אור והיא מתקרבת לשמש במהירות של כ- 5 ק"מ לשניה.

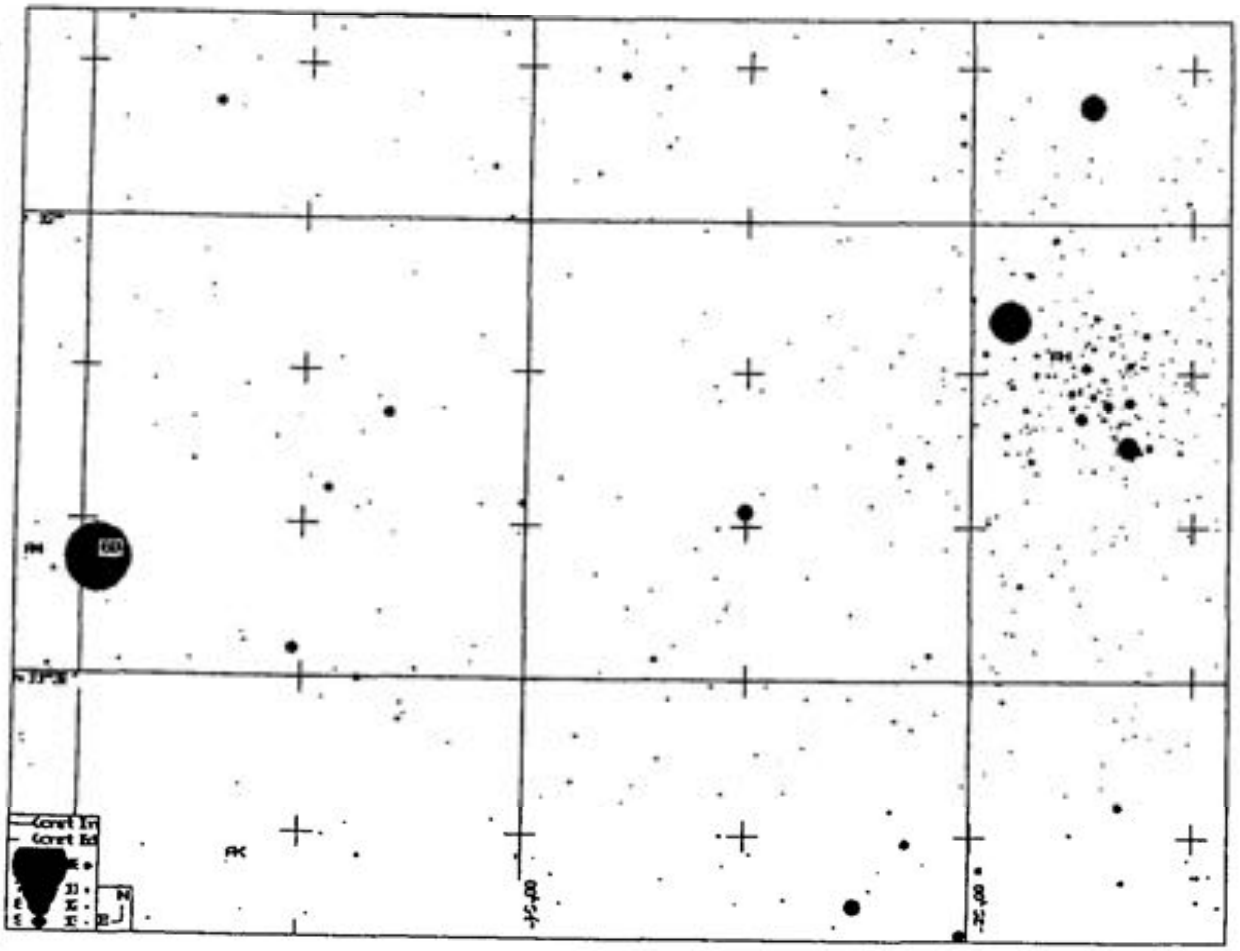
ε - למרות שסומן ככוכב על ידי באייר, הרי שזהו הכוכב הבהיר ביותר בצביר הפתוח M44 או NGC 2632 המכונה פרספה, האבוס או כוורת הדבורים (ראה לעיל). צביר זה הינו אחד מהבהירים והקרובים שבין צבירי הכוכבים הפתוחים והוא נראה בקלות בעין בלתי מזוינת גם מאיזור עירוני מואר, כערפילית או ענן קטן וחיוור. את כוכבי הצביר ניתן לראות כבר במשקפת שדה קטנה ביותר. הצביר היה ידוע כבר מימי קדם והוא כונה על ידי היפארכוס נפליון (NEFELION) שפירושו ביוונית 'הענן הקטן'. הראשון שהצליח להבחין בכוכבי הצביר היה גלילאו שצפה בצביר בשנת 1610 והוא מנה בעזרת הטלסקופ שלו כ- 36 כוכבים בצביר. הכוכב הבהיר ביותר בצביר הוא, כאמור, ε, שבהירותו 6.30 והוא ענק לבן מטיפוס GA0. יתר הכוכבים הבהירים בצביר הינם ענקים כתומים ועל ענקים לבנים. במשקפת שדה קטנה ניתן למנות כ- 100 כוכבים בצביר בשדה שקוטרו הזוויתי '95 (פי שלוש מקוטרו הזוויתי של הירח המלא!). מספר הכוכבים האמיתיים של הצביר נאמד בכ- 50, בהם מספר ננסים לבנים. הדרך הטובה ביותר ליהנות מהצביר הוא לצפות במשקפת שדה או בטלסקופים בעלי הגדלה שאינה עולה על X30, אחרת, לא יהיה ניתן לראות את כל כוכבי הצביר בשדהב ראיה אחד. מרחק הצביר ממערכת השמש הוא כ- 520 שנות אור וקוטר אמיתי של כ- 40 שנות אור. גילו של הצביר נאמד בכ- 660 מליון שנה והוא מתרחק מהשמש במהירות 33 ק"מ לשניה.

M67 (NGC 2682) - צביר פתוח יפהפה שמצוי בקבוצת סרטן. הצביר אינו מוכר כל כך בשל שכנו המפורסם M44, אך בטלסקופים ומשקפות שדה גדולות הוא מהווה אובייקט מרשים ביותר. קוטרו הזוויתי של הצביר הינו '7 בלבד והוא מונה כ- 200 כוכבים, שרובם נראים בטלסקופ קטן. במשקפת שדה, יהיה קשה להבחין בין כוכבי הצביר ודרושה לשם כך משקפת שדה גדולה. הכוכב הבהיר בצביר הינו ענק כחול מטיפוס B8 בבהירות 9.69. מרחקו של הצביר הינו 2600 שנות אור וקוטרו האמיתי הינו 12 שנות אור בלבד, מעט יותר משליש קוטרו של M44. הצביר עצמו הינו צביר מעניין ויוצא דופן. ראשית, הוא מצוי גבוה יחסית מעל מישור הגלאקסיה, בניגוד למרבית הצבירים הפתוחים המצויים על מישור הגלאקסיה. התכונה השניה שלו היא גילו המתקדם הנאמד בכ- 3.2 מיליארד שנים, גיל יוצא דופן באוכלוסית הצבירים הפתוחים ורק למספר ספור של צבירים (למטה מ- 10) יש גיל העולה על שלו. הרכב הגילאים כוכביו מזכיר יותר הרכב של כוכבים בצביר כדורי מאשר בצביר פתוח. זהו אחד הצבירים הפתוחים הבודדים שניתן

לראות שם כוכבים שעברו את שלב הענק האדום והם מצויים בשלב המכונה 'הענף האופקי' המאפיין כוכבים זקנים המצויים בעיקר בצבירים כדוריים. הצביר מתרחק מהשמש במהירות 33 ק"מ לשניה.



מפה מס' 3



מפה מס' 4: הצביר M67, הכוכב הבהיר (60) הינו בבהירות 5.5, הכוכב הבהיר בצביר בהירותו 6.7

מה במערכת השמש

רבעון הראשון של שנת 1994

רבעון זה עומד בסימן התקבצותם המרשימה של 6 כוכבי לכת באיזור צר יחסית של השמיים- כוכב חמה, נוגה, מאדים, שבתאי, אורנוס ונפטון. שני כוכבי הלכת הפנימיים יעברו סדרת התקבצויות עם כל אחד מכוכבי הלכת החיצוניים האלו (ראה תרשים).

כוכב חמה

כוכב חמה מתקבץ עם השמש התקבצות עליונה ב- 3 לינואר. לאחר מכן, הוא נראה ככוכב ערב בקבוצת קשת, כשבהירותו היא 0.9 - והוא הולך ומתמעט. כוכב חמה מגיע למרחק מזרחי מקסימלי של '18°16 ב- 4 לפברואר.ב- 20 לפברואר יתקבץ כוכב חמה התקבצות תחתונה עם השמש ויהפוך לכוכב בוקר. ב- 17 למרץ יגיע לריחוק מערבי מקסימלי של '27°41 מערבית מהשמש כשקוטרו הזוויתי עומד על כ- '8 והוא נראה כחרמש דק. תוך כדי כך, יעבור כוכב חמה סדרת התקבצויות עם כוכב הלכת שבתאי. הראשונה תהיה ב- 2 לבפרואר, אך שיאה לא יראה בישראל כיוון שיהיה בשעה 6 לפנות בוקר. המרחק בין שני כוכבי הלכת יהיה '1°21 כשכוכב חמה הצפוני מהשניים. ב- 17 לפברואר יחלוף כוכב חמה '5°10 צפונית לשבתאי, אך שני כוכבי הלכת יהיו °4 מעלות בלבד מהשמש. ההתקבצות הגדולה בין שני כוכבי הלכת תהיה ב- 24 למרץ, עת יחלוף כוכב חמה '15 בלבד דרומית לשבתאי. ברם, גם אירוע זה לא יראה מישראל כיוון שיתרחש בשעה 10 בבוקר. כוכב חמה יעבור גם סדרת התקבצויות עם כוכבי לכת אחרים. ב- 15 לפברואר יחלוף כוכב חמה '5°04 צפונית לנוגה. גם ארוע זה לא יראה מבארץ בשיאו, כיוון שיתרחש לפני השקיעה. אך משולש כוכבי הלכת - כוכב חמה, נוגה, שבתאי יהיה מראה ויזואלי מרשים (ראה מפה). התקבצות זו הינה האחרונה בסדרה של שלוש התקבצויות עם נוגה (ראה חוברת 3/1993). כוכב חמה גם יתקבץ עם מאדים וארוע זה יפתח, למעשה את שנת 1994. ההתקבצות, תהיה ב- 1 לינואר, שעה 12 בבוקר (לא תראה מישראל), עת כוכב חמה יחלוף '50 בלבד דרומית למאדים. כוכב חמה הינו הבהיר בין השניים. ההתקבצות הבאה עם מאדים תהיה ב- 27 לפברואר, בשעה 3 לפנות בוקר (לא תראה מישראל), כאשר כוכב חמה יחלוף '4°26 צפונית למאדים. עם הזריחה של שני כוכבי הלכת, כשעתיים ומחצה מאוחר יותר, יהיה ניתן לראות את שני כוכבי הלכת עדיין קרובים. ההתקבצות האחרונה בסדרה תהיה ב- 4 לאפריל, בשעה 4 בבוקר לפי שעון ישראל עת כוכב חמה יחלוף '1°28 דרומית למאדים. שני הכוכבים יזרחו בישראל מעט מאוחר יותר ועדיין יראו קרובים (ראה מפה). כוכב חמה יעבור שתי התקבצויות עם אורנוס ונפטון. עם אורנוס, ב- 9 לינואר שעה 4 לפי שעון ישראל, עת יחלוף '1°37 דרומית לאורנוס ועם נפטון יום קודם לכן, 8 לינואר, שעה 7 בבוקר, עת יחלוף '2°40 דרומית לנפטון. שתי ההתקבצויות לא תראנה מישראל בשל הקרבה הגדולה לשמש (°5) בלבד.

נוגה

במשך כל חודש ינואר נוגה הוא כוכב בוקר בקבוצת קשת ומצוי באופק הדרום מזרחי לפנות בוקר. מרבית החודש נוגה קרוב לשמש ולא ניתן לראותו. הוא גם מצוי מעברה השני (המרוחק) של השמש ובמצב שה הוא בגודלו הזוויתי המינימלי ("9) ובהירות מינימלית של 3.5-. ב- 17 לינואר מתקבץ נוגה עם השמש התקבצות עליונה והוא עובר למצב של כוכב ערב, כאשר הוא ישהה במצב זה מרבית השנה (עד לתחילת חודש נובמבר). בחודש פברואר עדיין יהיה נוגה קרוב מדי לשמש ויראה באופק הדרום מערבי סמוך לשקיעה בקבוצת דלי. בחודש מרץ יחל לנוע צפונה ויראה בבהירות מיד לאחר השקיעה בקבוצת דגים, תוך שהוא שוקע כשעה אחר השמש.

נוגה מתקבץ עם מאדים מיד לאחר שהאחרון מתקבץ עם כוכב חמה. ההתקבצות עם מאדים תהיה ב- 6 לינואר שעה 8 בבוקר לפי שעון ישראל ולפיכך לא תראה מהארץ, אך אין מה להצטער על מיקומנו הגיאוגרפי; שני כוכבי הלכת קרובים מדי לשמש על מנת לראותם. בהתקבצות זו, יחלוף נוגה '18 בלבד צפונית למאדים. ב- 14 לפברואר תחול התקבצות מרשימה עם שבתאי. למרות שההתקבצות עצמה לא תראה מישראל (°4°51 לפנות בוקר), אך המרחק בין שני כוכבי הלכת הינו קטן להדהים: "86 בלבד (כ- 5 קטרים של שבתאי), כשנוגה הוא

הדרומי והבהיר מבין השניים. יש לנסות ולצפות בשני כוכבי הלכת בערב ההתקבצות ולאחריה, למרות הקירבה לשמש.המרחק בין שני כוכבי הלכת בעליה ישרה יהיה "92 ויחול בשעה 4"39" לפי שעון ישראל. נוגה גם יחלוף סמוך לאורנוס: '22 דקות דרומית לו ב- 13 לינואר וסמוך לנפטון: '1°24 דרומית לו. שתי ההתקבצויות לא תראנה מישראל בשל קרבתם של שני כוכבי הלכת המרוחקים לשמש.

מאדים

מאדים קרוב לשמש לתצפית כל חודש ינואר, עץ הוא מתבסס ככוכב בוקר בקבוצת גדי. רק לקראת סוף חודש מרץ, יהיה ניתן לראותו ככוכב בוקר אדמדם בבהירות 1.4 בקבוצת דלי. למרות גודלו הזוויתי הקטן - "4, יגיע מאדים לפריהליון של מסלולו ב- 4 לאפריל, בשעה 18 לפי שעון ישראל ומרחקו יעמוד על 1.38141 יחידות אסטרונומיות מהשמש. בנוסף להתקבצויותיו עם כוכב חמה ונוגה (ראה לעיל), יתקבץ מאדים עם שבתאי ב- 14 למרץ, שעה 12 בצהרים, עת יחלוף '22 בלבד צפונית לשבתאי. למעוניינים, ניתן להשכים קום בבוקרו של אותו יום, כשעה לפני הזריחה ולראות את שני כוכבי הלכת קרובים זה לזה. מאדים ג עובר שתי התקבצויות עם אורנוס ונפטון. עם אורנוס ב- 18 לינואר, שעה 15 שעון ישראל, עת יעבור '29 דרומית לאורנוס ועם נפטון יומיים קודם לכן, ב- 16 לינואר שעה 15 לפי שעון ישראל, עץ יעבור '1°33 דרומית לנפטון. שתי ההתקבצויות תהיינה קרובות מדי לשמש לתצפית.

צדק

מתחיל להתבסס ככוכב לילה, לאחר ששימש ככוכב בוקר לסובלים מנדודי שינה ברבעון האחרון של 1993. צדק שוהה בבדידות מזהרת מיתר כוכבי הלכת בקבוצת מאזניים. צדק זורח בחצות הליל בתחילת פברואר, תוך שהוא מתבהר וגדל.בסוף מרץ כבר זורח הכוכב לקראת השעה 9 בערב ואז ניתן לראותו בניחותא.

שבתאי

קרוב לשמש לתצפית מרבית הרבעון, למעט הימים הראשונים של השנה ובשלהי מרץ, עת יראה ככוכב בוקר הרף לפני הזריחה. שבתאי יתקבץ עם השמש ב- 21 לפברואר.

אורנוס

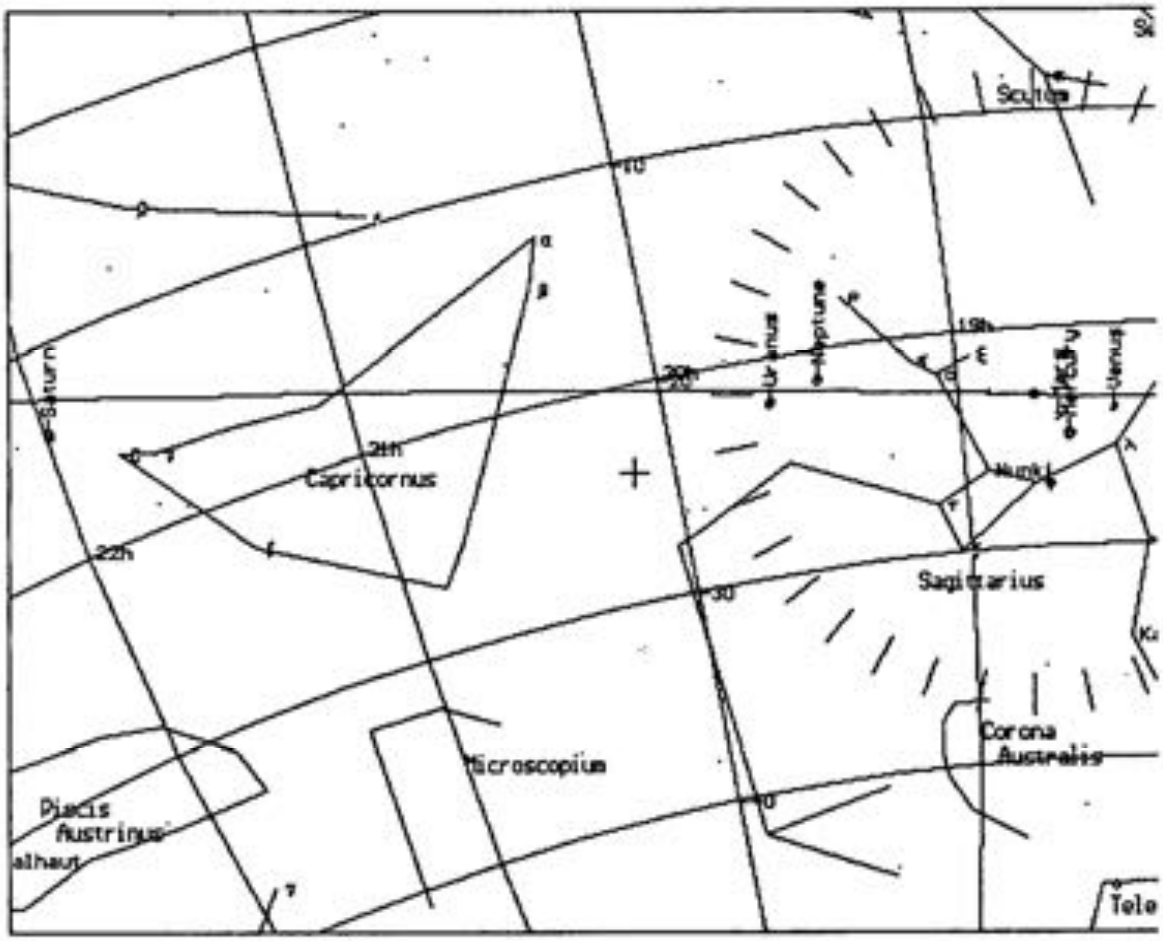
קרוב מדי לשמש לתצפית. מתקבץ עם השמש ב- 12 לינואר. לקראת סוף פברואר ניתן לראותו לקראת תחילת הדמדומים ככוכב בוקר בקשת.

נפטון

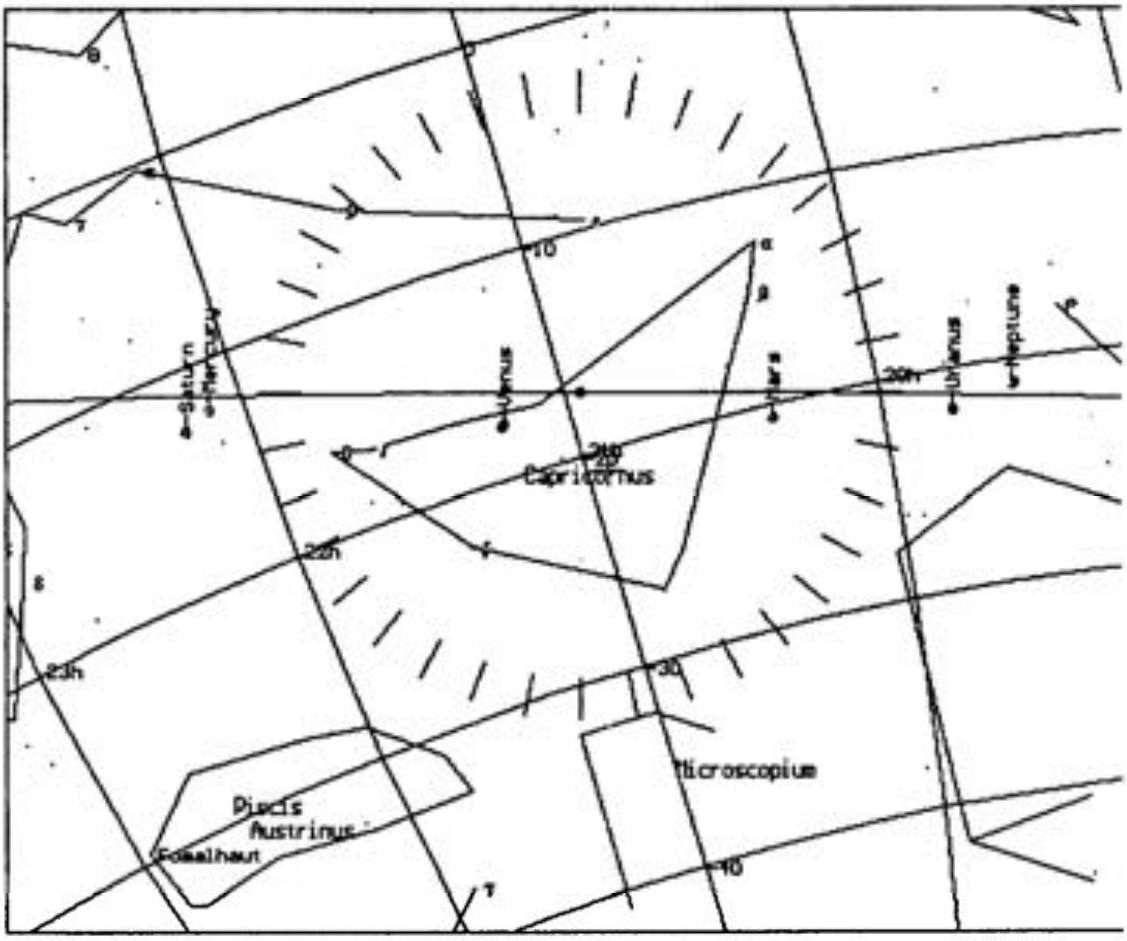
קרוב מדי לשמש לתצפית. מתקבץ עם השמש ב- 11 לינואר. כאורנוס, יהיה ניתן לראותו לקראת סוף פברואר, עם תחילת הדמדומים ככוכב בוקר בקשת.

פלוטו

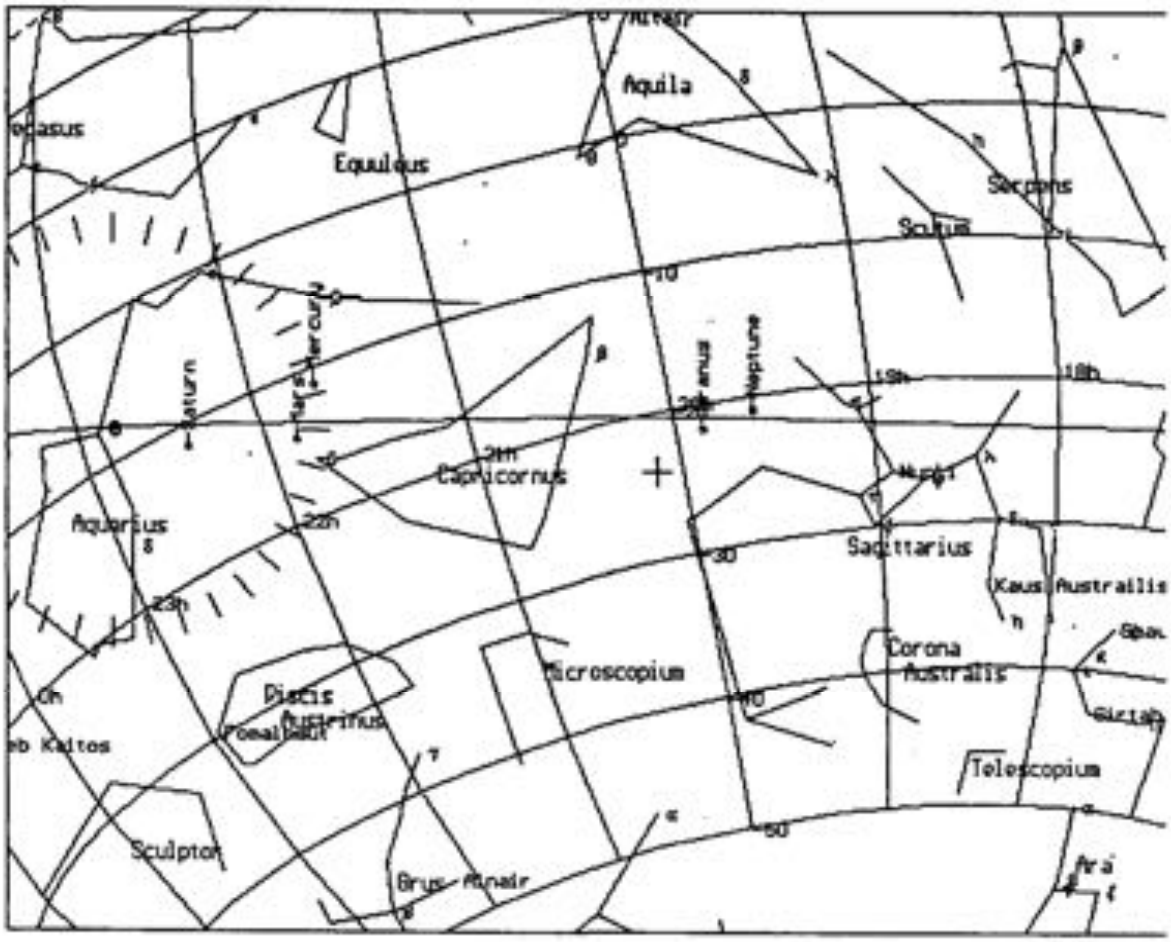
המערבי בין כוכבי הלכת, כ- 75° מערבית מדבוקת כוכבי הלכת. מתחיל להראות ככוכב בוקר בעקרב בתחילת ינואר בבהירות נמוכה של 15. בסוף פברואר הוא זורח בחצות והופך נוח לתצפית ערב בסוף חודש מרץ, עת הוא זורח סמוך לשעה 10 בערב.



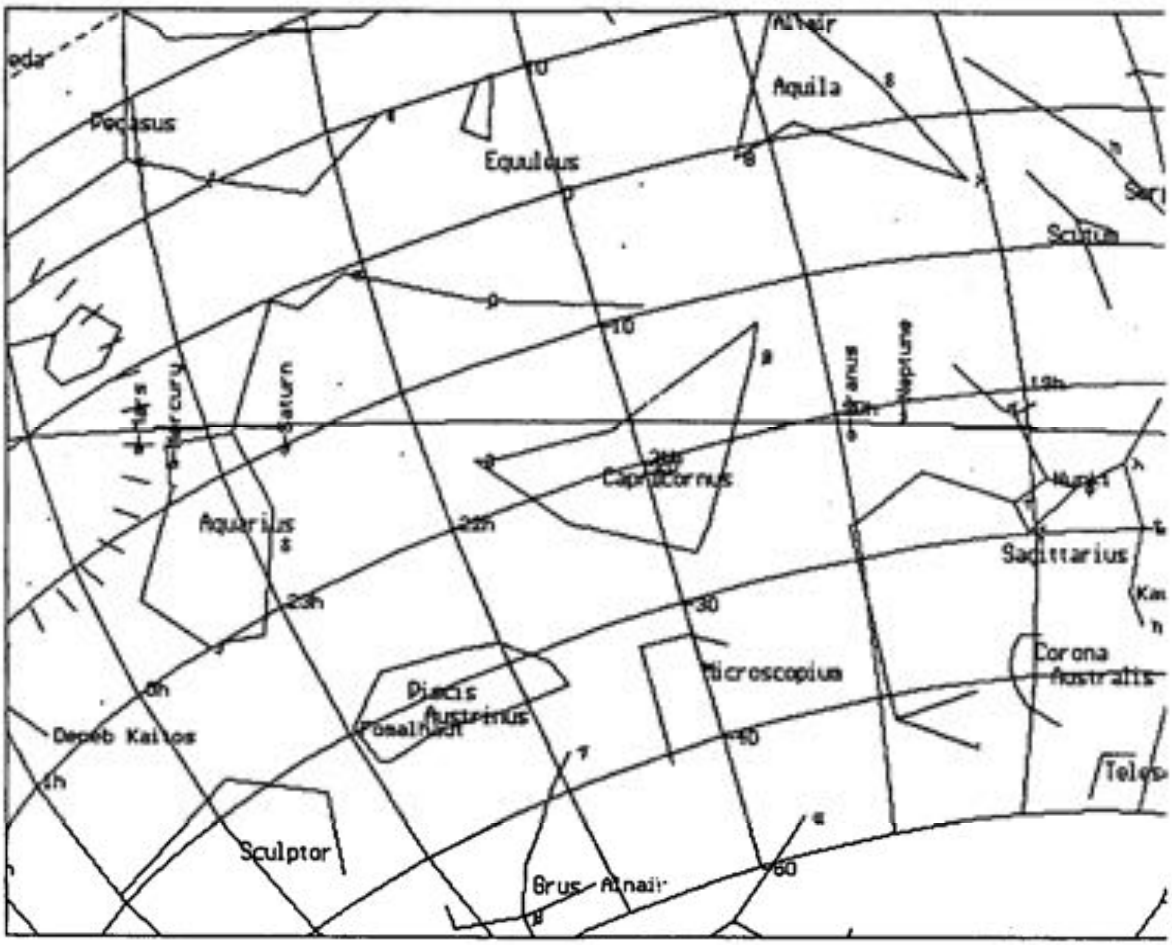
מפה מסי 5: כוכבי הלכת יחסית לשמש 1/1/1994



מפה מסי 6: כוכבי הלכת יחסית לשמש 1/2/1994



מפה מסי 7: כוכבי הלכת יחסית לשמש 1/3/1994



מפה מסי 8: כוכבי הלכת 1/4/1994

אסטרואידים:

בחוברת זו, ניתנים נתונים לגבי תנועתם של 8 אסטרואידים:

מס'	שם	פריהלי	(יחידות אסטרונומיות)	מחזור (שנים)
1	קרס	2.554	4.60	
2	פלס	2.120	4.61	
3	וסטה	2.147	3.62	
8	פלורה	1.858	3.26	
9	מטיס	2.095	3.68	
14	אירנה	2.155	4.15	
15	יוטמיה	2.155	4.30	
19	פורטונה	3.810	3.81	

מקרא לטבלאות הפרסאידים (עמודות מימין לשמאל):

1 - בהירות
2 - נטיה
3 - עליה ישרה
4 - אורך במערכת הליוצנטרית
5 - מרחק לארץ (יחידות אסטרונומיה)
6 - מרחק לשמש (יחידות אסטרונומיות)
7 - זמן מחזור הקפה בשנים
8 - אקסנטריות של המסלול
9 - מרחק ביחידות אסטרונומיות בפריהליון
10 - תאריך פריהליון אחרון
11 - שם האסטרואיד

Date:15.01/1/1994 Equinox of date Julian Day:2449367.4
file:

	Object		perih	e	period	Dist(au) to Sun	Dist(au) to Earth	Heli-Long°	ra	dec	mag
A	1	1990.09	2.554	.07	4.60	2.809	2.607	46°32	1h45.5	4° 1	8.
A	2	1990.11	2.120	.23	4.61	3.123	3.767	350° 8	22h34.8	- 7° 3	10.
A	3	1992.09	1.982	.25	4.36	3.034	2.957	190°39	13h56.6	- 6°56	10.
A	4	1989.04	2.147	.09	3.62	2.448	2.820	12°32	23h42.2	- 8°41	8.
A	5	1991.04	2.080	.19	4.13	2.873	3.366	2°34	23h16.2	- 7°58	12.
A	6	1991.12	1.935	.20	3.77	2.898	3.134	209°17	15h16.5	- 4°48	11.
A	7	1992.01	1.840	.22	3.68	2.926	3.491	232° 5	16h17.2	-23°32	11.
A	8	1991.06	1.858	.15	3.26	2.140	3.107	307° 7	20h23.0	-20°33	10.
A	9	1990.08	2.095	.12	3.68	2.146	2.177	35°58	0h40.1	1° 3	10.
A	10	1989.03	2.759	.12	5.55	2.917	2.651	179°12	13h 3.2	-11°10	10.
A	11	1989.06	2.210	.09	3.84	2.399	2.300	42°14	1h14.1	2°40	11.
A	12	1989.06	1.823	.21	3.57	2.542	1.976	69°21	3h 7.7	14°55	11.
A	13	1992.05	2.353	.08	4.13	2.767	3.689	274°40	18h46.7	-32°47	12.
A	14	1992.06	2.155	.16	4.15	2.939	3.763	331°44	21h48.7	-20° 4	12.
A	15	1990.02	2.155	.18	4.30	2.270	3.007	343° 2	21h54.1	- 5°32	10.
A	16	1990.04	2.533	.13	4.99	2.990	3.909	270°45	18h28.2	-21°14	11.
A	17	1992.09	2.132	.13	3.88	2.669	2.694	33°44	0h54.6	- 0° 9	13.
A	18	1992.05	1.793	.21	3.47	2.793	2.754	192° 2	14h11.0	- 5°56	11.
A	19	1990.07	2.056	.15	3.81	2.116	2.727	356° 0	22h35.8	- 8° 5	11.
A	20	1991.11	2.062	.14	3.74	2.730	3.709	301° 0	20h 5.3	-19°48	11.

Name Number & ↵ to select/unselect Del to remove F10 Accept

Date:30.00/1/1994 Equinox of date Julian Day:2449382.4
file:

	Object		perih	e	period	Dist(au) to Sun	Dist(au) to Earth	Heli-Long°	ra	dec	mag
A	1	1990.09	2.554	.07	4.60	2.797	2.803	49°38	1h56.7	6° 5	8.
A	2	1990.11	2.120	.23	4.61	3.096	3.881	352°10	22h53.9	- 6°25	10.
A	3	1992.09	1.982	.25	4.36	3.064	2.767	193° 7	14h 6.2	- 6°48	10.
A	4	1989.04	2.147	.09	3.62	2.461	2.990	16°19	0h 4.3	- 5°56	8.
A	5	1991.04	2.080	.19	4.13	2.850	3.501	5°25	23h35.3	- 5°58	12.
A	6	1991.12	1.935	.20	3.77	2.889	2.929	212° 3	15h33.2	- 4°46	11.
A	7	1992.01	1.840	.22	3.68	2.921	3.313	234°40	16h38.1	-24°13	11.
A	8	1991.06	1.858	.15	3.26	2.113	3.097	311°53	20h56.4	-18°47	10.
A	9	1990.08	2.095	.12	3.68	2.134	2.333	40°54	1h 2.3	4° 2	10.
A	10	1989.03	2.759	.12	5.55	2.902	2.433	182°16	13h10.9	-12°23	10.
A	11	1989.06	2.210	.09	3.84	2.415	2.504	46°14	1h32.2	4°55	11.
A	12	1989.06	1.823	.21	3.57	2.572	2.199	72°41	3h15.7	15° 7	11.
A	13	1992.05	2.353	.08	4.13	2.773	3.628	277°47	19h16.1	-32°42	12.
A	14	1992.06	2.155	.16	4.15	2.952	3.861	334°27	22h11.2	-18° 6	12.
A	15	1990.02	2.155	.18	4.30	2.249	3.078	347°41	22h21.8	- 2°43	10.
A	16	1990.04	2.533	.13	4.99	2.970	3.809	273°34	18h52.9	-20°51	11.
A	17	1992.09	2.132	.13	3.88	2.686	2.906	36°57	1h10.9	1°56	13.
A	18	1992.05	1.793	.21	3.47	2.796	2.546	194°50	14h23.5	- 6° 0	11.
A	19	1990.07	2.056	.15	3.81	2.101	2.823	1° 8	23h 5.0	- 5°14	11.
A	20	1991.11	2.062	.14	3.74	2.722	3.703	304° 3	20h31.2	-18°23	11.

Name Number & ↵ to select/unselect Del to remove F10 Accept

Date:15.00/2/1994 Equinox of date Julian Day:2449398.4
file:

	Object	perih	e	period	Dist(au) to Sun	Dist(au) to Earth	Heli-Long°	ra	dec	mag
A	1	1990.09	2.554	.07	4.60	2.785	3.003	52°58	2h12.3	8°26	8.
A	2	1990.11	2.120	.23	4.61	3.065	3.962	354°22	23h15.2	- 5°30	10.
A	3	1992.09	1.982	.25	4.36	3.094	2.572	195°41	14h11.9	- 6° 6	10.
A	4	1989.04	2.147	.09	3.62	2.474	3.151	20°18	0h29.0	- 2°56	8.
A	5	1991.04	2.080	.19	4.13	2.825	3.614	8°30	23h56.9	- 3°40	12.
A	6	1991.12	1.935	.20	3.77	2.879	2.700	215° 2	15h48.2	- 4°16	11.
A	7	1992.01	1.840	.22	3.68	2.912	3.099	237°27	16h58.4	-24°41	11.
A	8	1991.06	1.858	.15	3.26	2.084	3.063	317° 7	21h31.8	-16°30	10.
A	9	1990.08	2.095	.12	3.68	2.123	2.489	46°13	1h28.6	7°18	10.
A	10	1989.03	2.759	.12	5.55	2.887	2.219	185°35	13h14.3	-13°12	10.
A	11	1989.06	2.210	.09	3.84	2.432	2.713	50°25	1h54.0	7°25	11.
A	12	1989.06	1.823	.21	3.57	2.603	2.446	76°10	3h29.1	15°42	12.
A	13	1992.05	2.353	.08	4.13	2.779	3.531	281° 7	19h46.7	-32°24	12.
A	14	1992.06	2.155	.16	4.15	2.964	3.929	337°20	22h35.2	-15°53	11.
A	15	1990.02	2.155	.18	4.30	2.228	3.132	352°45	22h51.9	0°33	9.
A	16	1990.04	2.533	.13	4.99	2.949	3.669	276°37	19h18.6	-20°11	11.
A	17	1992.09	2.132	.13	3.88	2.702	3.116	40°21	1h30.5	4°17	13.
A	18	1992.05	1.793	.21	3.47	2.797	2.326	197°49	14h32.5	- 5°31	11.
A	19	1990.07	2.056	.15	3.81	2.087	2.908	6°41	23h36.8	- 2° 0	11.
A	20	1991.11	2.062	.14	3.74	2.711	3.661	307°20	20h58.4	-16°37	11.

Name Number & ↵ to select/unselect Del to remove F10 Accept

Date:28.00/2/1994 Equinox of date Julian Day:2449411.4
file:

	Object	perih	e	period	Dist(au) to Sun	Dist(au) to Earth	Heli-Long°	ra	dec	mag
0	1	1990.09	2.554	.07	4.60	2.774	3.154	55°41	2h27.2	10°23	8.
A	2	1990.11	2.120	.23	4.61	3.039	3.996	356°12	23h33.2	- 4°38	9.
A	3	1992.09	1.982	.25	4.36	3.117	2.430	197°45	14h12.5	- 5° 5	10.
A	4	1989.04	2.147	.09	3.62	2.485	3.263	23°31	0h49.5	- 0°30	8.
A	5	1991.04	2.080	.19	4.13	2.803	3.680	11° 3	0h15.4	- 1°43	12.
A	6	1991.12	1.935	.20	3.77	2.869	2.516	217°28	15h57.5	- 3°30	10.
A	7	1992.01	1.840	.22	3.68	2.904	2.912	239°43	17h12.9	-24°55	11.
A	8	1991.06	1.858	.15	3.26	2.061	3.019	321°29	22h 0.4	-14°22	10.
A	9	1990.08	2.095	.12	3.68	2.115	2.604	50°35	1h51.6	9°56	10.
A	10	1989.03	2.759	.12	5.55	2.875	2.070	188°18	13h12.7	-13°27	10.
A	11	1989.06	2.210	.09	3.84	2.447	2.871	53°47	2h13.3	9°26	11.
A	12	1989.06	1.823	.21	3.57	2.627	2.645	78°56	3h43.0	16°20	12.
A	13	1992.05	2.353	.08	4.13	2.783	3.431	283°49	20h10.6	-32° 2	12.
A	14	1992.06	2.155	.16	4.15	2.973	3.955	339°40	22h54.5	-14° 3	11.
A	15	1990.02	2.155	.18	4.30	2.213	3.159	356°57	23h16.8	3°22	9.
A	16	1990.04	2.533	.13	4.99	2.932	3.533	279° 8	19h38.7	-19°29	11.
A	17	1992.09	2.132	.13	3.88	2.715	3.271	43° 5	1h47.8	6°12	13.
A	18	1992.05	1.793	.21	3.47	2.796	2.160	200°14	14h35.8	- 4°40	11.
A	19	1990.07	2.056	.15	3.81	2.077	2.963	11°14	0h 3.0	0°45	11.
A	20	1991.11	2.062	.14	3.74	2.702	3.600	310° 1	21h19.9	-15° 2	11.

Name Number & ↵ to select/unselect Del to remove F10 Accept

Date:15.00/3/1994 Equinox of date Julian Day:2449426.4
file:

	Object	perih	e	period	Dist(au) to Sun	Dist(au) to Earth	Heli-Long°	ra	dec	mag
0	Ceres	1990.09	2.554	.07	4.60	-Inactive-				
A	Pallas	1990.11	2.120	.23	4.61	3.008	3.999	358°21	23h54.4	- 3°33	9.
A	Juno	1992.09	1.982	.25	4.36	3.143	2.299	200° 6	14h 8.5	- 3°30	10.
A	Vesta	1989.04	2.147	.09	3.62	2.496	3.369	27°11	1h13.8	2°15	8.
A	Astraea	1991.04	2.080	.19	4.13	2.778	3.726	14° 2	0h37.3	0°35	12.
A	Hebe	1991.12	1.935	.20	3.77	2.857	2.312	220°18	16h 4.1	- 2°14	10.
A	Iris	1992.01	1.840	.22	3.68	2.893	2.689	242°21	17h26.7	-25° 1	10.
A	Flora	1991.06	1.858	.15	3.26	2.035	2.952	326°38	22h33.1	-11°40	10.
A	Metis	1990.08	2.095	.12	3.68	2.107	2.725	55°39	2h19.7	12°53	10.
A	Hygiea	1989.03	2.759	.12	5.55	2.861	1.938	191°28	13h 6.3	-13°11	9.
A	Parthenope	1989.06	2.210	.09	3.84	2.463	3.039	57°37	2h37.0	11°41	11.
A	Victoria	1989.06	1.823	.21	3.57	2.654	2.866	82° 5	4h 1.5	17° 7	12.
A	Egeria	1992.05	2.353	.08	4.13	2.788	3.292	286°56	20h36.9	-31°33	12.
A	Irene	1992.06	2.155	.16	4.15	2.983	3.953	342°20	23h16.4	-11°55	12.
A	Eunomia	1990.02	2.155	.18	4.30	2.197	3.173	1°53	23h45.8	6°43	9.
A	Psyche	1990.04	2.533	.13	4.99	2.912	3.354	282° 4	20h 0.6	-18°30	11.
A	Thetis	1992.09	2.132	.13	3.88	2.728	3.428	46°12	2h 8.9	8°23	13.
A	Melpomene	1992.05	1.793	.21	3.47	2.793	1.994	203° 3	14h34.5	- 3°13	10.
A	Fortuna	1990.07	2.056	.15	3.81	2.069	3.012	16°33	0h33.7	3°57	11.
A	Massalia	1991.11	2.062	.14	3.74	2.690	3.502	313° 9	21h44.0	-13° 5	12.

Date:30.00/3/1994 Equinox of date Julian Day:2449441.4
file:

	Object		perih	e	period	Dist(au) to Sun	Dist(au) to Earth	Heli-Long°	ra	dec	mag
0	Ceres	1990.09	2.554	.07	4.60	-Inactive-					
A	Pallas	1990.11	2.120	.23	4.61	2.977	3.964	0°33	0h15.9	- 2°27	9.
A	Juno	1992.09	1.982	.25	4.36	3.167	2.219	202°25	14h 0.1	- 1°37	10.
A	Vesta	1989.04	2.147	.09	3.62	2.507	3.449	30°50	1h38.5	4°55	8.
A	Astraea	1991.04	2.080	.19	4.13	2.751	3.740	17° 5	0h60.0	2°53	12.
A	Hebe	1991.12	1.935	.20	3.77	2.842	2.129	223°10	16h 5.7	- 0°39	10.
A	Iris	1992.01	1.840	.22	3.68	2.881	2.466	245° 1	17h36.4	-25° 0	10.
A	Flora	1991.06	1.858	.15	3.26	2.010	2.869	331°55	23h 5.4	- 8°46	10.
A	Metis	1990.08	2.095	.12	3.68	2.102	2.831	60°45	2h49.5	15°40	10.
A	Hygiea	1989.03	2.759	.12	5.55	2.848	1.861	194°40	12h56.2	-12°23	9.
A	Parthenope	1989.06	2.210	.09	3.84	2.479	3.187	61°24	3h 1.9	13°48	11.
A	Victoria	1989.06	1.823	.21	3.57	2.678	3.073	85°10	4h22.1	17°53	12.
A	Egeria	1992.05	2.353	.08	4.13	2.791	3.134	290° 3	21h 1.4	-31° 4	12.
A	Irene	1992.06	2.155	.16	4.15	2.991	3.916	345° 0	23h37.7	- 9°49	12.
A	Eunomia	1990.02	2.155	.18	4.30	2.184	3.169	6°54	0h15.4	10° 7	9.
A	Psyche	1990.04	2.533	.13	4.99	2.892	3.157	285° 3	20h20.8	-17°26	11.
A	Thetis	1992.09	2.132	.13	3.88	2.741	3.559	49°18	2h31.1	10°28	13.
A	Melpomene	1992.05	1.793	.21	3.47	2.788	1.871	205°52	14h27.5	- 1°22	10.
A	Fortuna	1990.07	2.056	.15	3.81	2.062	3.044	21°53	1h 5.0	7° 6	11.
A	Massalia	1991.11	2.062	.14	3.74	2.677	3.377	316°18	22h 7.2	-11° 1	12.

Name Number & ↵ to select/unselect Del to remove F10 Accept

Date:15.00/4/1994 Equinox of date Julian Day:2449457.4
file:

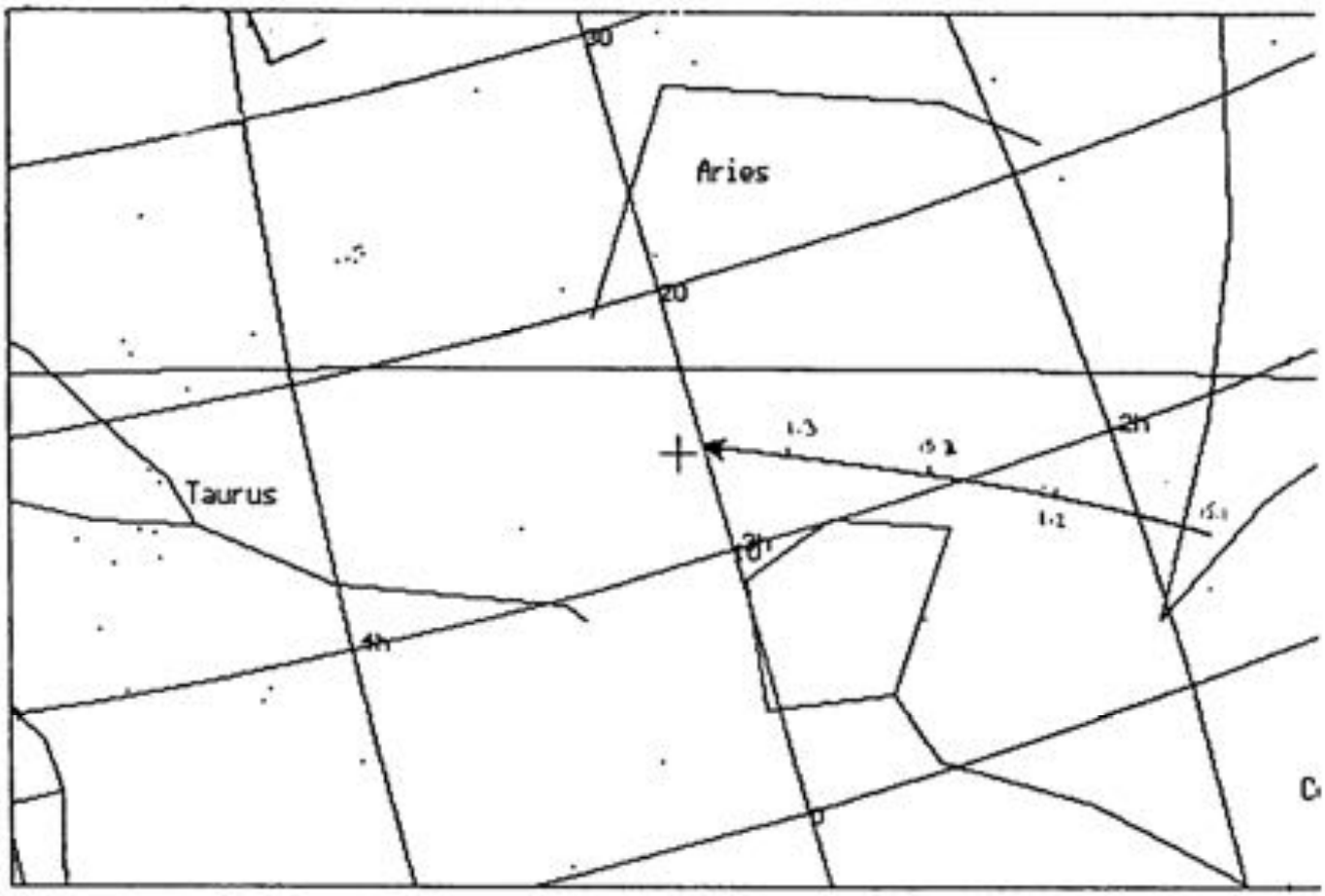
	Object		perih	e	period	Dist(au) to Sun	Dist(au) to Earth	Heli-Long°	ra	dec	mag
0	Ceres	1990.09	2.554	.07	4.60	-Inactive-					
A	Pallas	1990.11	2.120	.23	4.61	2.942	3.886	2°59	0h39.2	- 1°19	9.
A	Juno	1992.09	1.982	.25	4.36	3.192	2.201	204°51	13h48.1	0°26	9.
A	Vesta	1989.04	2.147	.09	3.62	2.518	3.505	34°40	2h 5.3	7°37	8.
A	Astraea	1991.04	2.080	.19	4.13	2.722	3.721	20°24	1h24.8	5°18	12.
A	Hebe	1991.12	1.935	.20	3.77	2.825	1.973	226°16	16h 1.2	1°14	10.
A	Iris	1992.01	1.840	.22	3.68	2.865	2.241	247°52	17h41.1	-24°51	10.
A	Flora	1991.06	1.858	.15	3.26	1.984	2.766	337°43	23h39.7	- 5°33	10.
A	Metis	1990.08	2.095	.12	3.68	2.098	2.926	66°12	3h22.9	18°21	10.
A	Hygiea	1989.03	2.759	.12	5.55	2.836	1.846	198° 7	12h44.1	-11° 8	9.
A	Parthenope	1989.06	2.210	.09	3.84	2.496	3.321	65°23	3h29.6	15°51	11.
A	Victoria	1989.06	1.823	.21	3.57	2.703	3.273	88°24	4h45.8	18°34	12.
A	Egeria	1992.05	2.353	.08	4.13	2.795	2.948	293°24	21h25.4	-30°41	12.
A	Irene	1992.06	2.155	.16	4.15	2.999	3.841	347°49	23h59.9	- 7°40	12.
A	Eunomia	1990.02	2.155	.18	4.30	2.173	3.146	12°18	0h47.4	13°43	9.
A	Psyche	1990.04	2.533	.13	4.99	2.870	2.932	288°16	20h40.1	-16°16	11.
A	Thetis	1992.09	2.132	.13	3.88	2.753	3.667	52°34	2h55.8	12°33	13.
A	Melpomene	1992.05	1.793	.21	3.47	2.781	1.800	208°53	14h15.0	0°42	10.
A	Fortuna	1990.07	2.056	.15	3.81	2.058	3.060	27°37	1h38.9	10°21	11.
A	Massalia	1991.11	2.062	.14	3.74	2.662	3.217	319°42	22h30.8	- 8°46	11.

Name Number & ↵ to select/unselect Del to remove F10 Accept

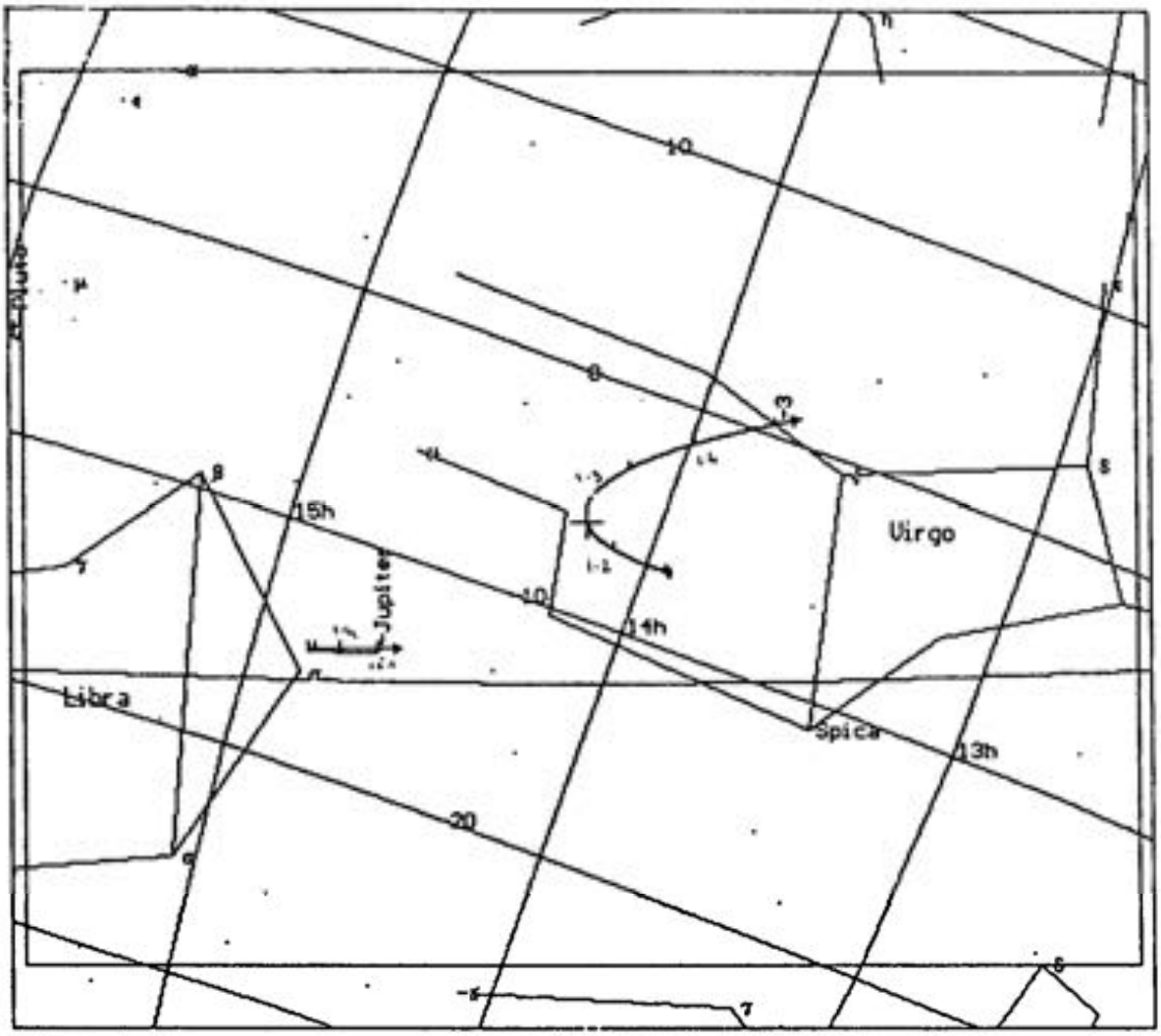
Date:30.00/4/1994 Equinox of date Julian Day:2449472.4
file:

	Object		perih	e	period	Dist(au) to Sun	Dist(au) to Earth	Heli-Long°	ra	dec	mag
0	Ceres	1990.09	2.554	.07	4.60	-Inactive-					
A	Pallas	1990.11	2.120	.23	4.61	2.908	3.778	5°19	1h 1.2	- 0°23	9.
A	Juno	1992.09	1.982	.25	4.36	3.213	2.252	207° 7	13h36.5	2° 1	10.
A	Vesta	1989.04	2.147	.09	3.62	2.527	3.529	38°15	2h30.8	9°57	8.
A	Astraea	1991.04	2.080	.19	4.13	2.694	3.671	23°35	1h48.5	7°29	12.
A	Hebe	1991.12	1.935	.20	3.77	2.808	1.874	229°12	15h51.5	2°52	9.
A	Iris	1992.01	1.840	.22	3.68	2.849	2.055	250°35	17h39.3	-24°36	10.
A	Flora	1991.06	1.858	.15	3.26	1.961	2.657	343°18	0h11.6	- 2°30	10.
A	Metis	1990.08	2.095	.12	3.68	2.096	2.998	71°20	3h55.7	20°32	10.
A	Hygiea	1989.03	2.759	.12	5.55	2.824	1.895	201°22	12h34.7	- 9°55	9.
A	Parthenope	1989.06	2.210	.09	3.84	2.512	3.422	69° 4	3h56.5	17°31	11.
A	Victoria	1989.06	1.823	.21	3.57	2.724	3.435	91°22	5h 9.2	19° 1	12.
A	Egeria	1992.05	2.353	.08	4.13	2.797	2.763	296°31	21h45.4	-30°33	12.
A	Irene	1992.06	2.155	.16	4.15	3.005	3.738	350°27	0h19.9	- 5°46	12.
A	Eunomia	1990.02	2.155	.18	4.30	2.164	3.108	17°26	1h18.2	17° 1	9.
A	Psyche	1990.04	2.533	.13	4.99	2.850	2.713	291°19	20h55.5	-15°13	11.
A	Thetis	1992.09	2.132	.13	3.88	2.763	3.738	55°36	3h19.5	14°20	13.
A	Melpomene	1992.05	1.793	.21	3.47	2.773	1.798	211°45	14h 1.3	2°22	10.
A	Fortuna	1990.07	2.056	.15	3.81	2.056	3.059	33° 1	2h11.3	13°12	11.
A	Massalia	1991.11	2.062	.14	3.74	2.646	3.044	322°55	22h51.6	- 6°41	11.

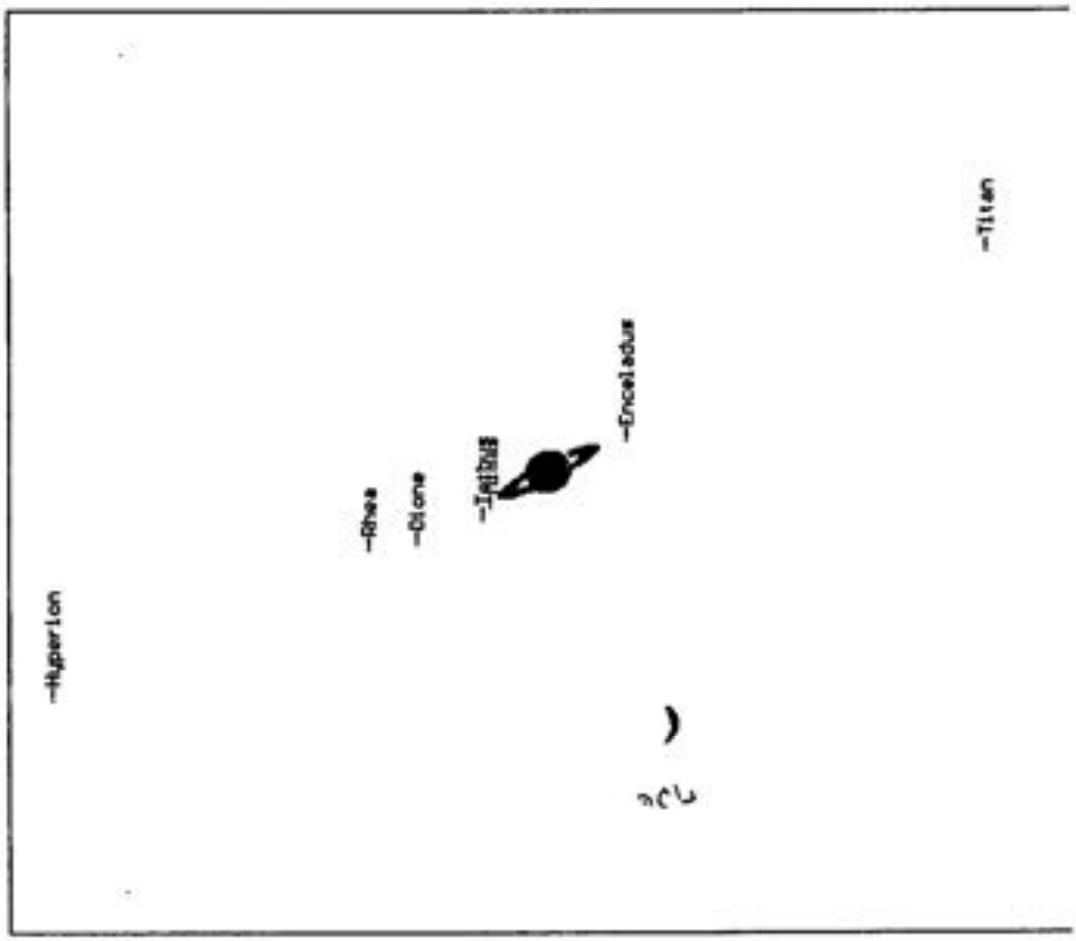
Name Number & ↵ to select/unselect Del to remove F10 Accept



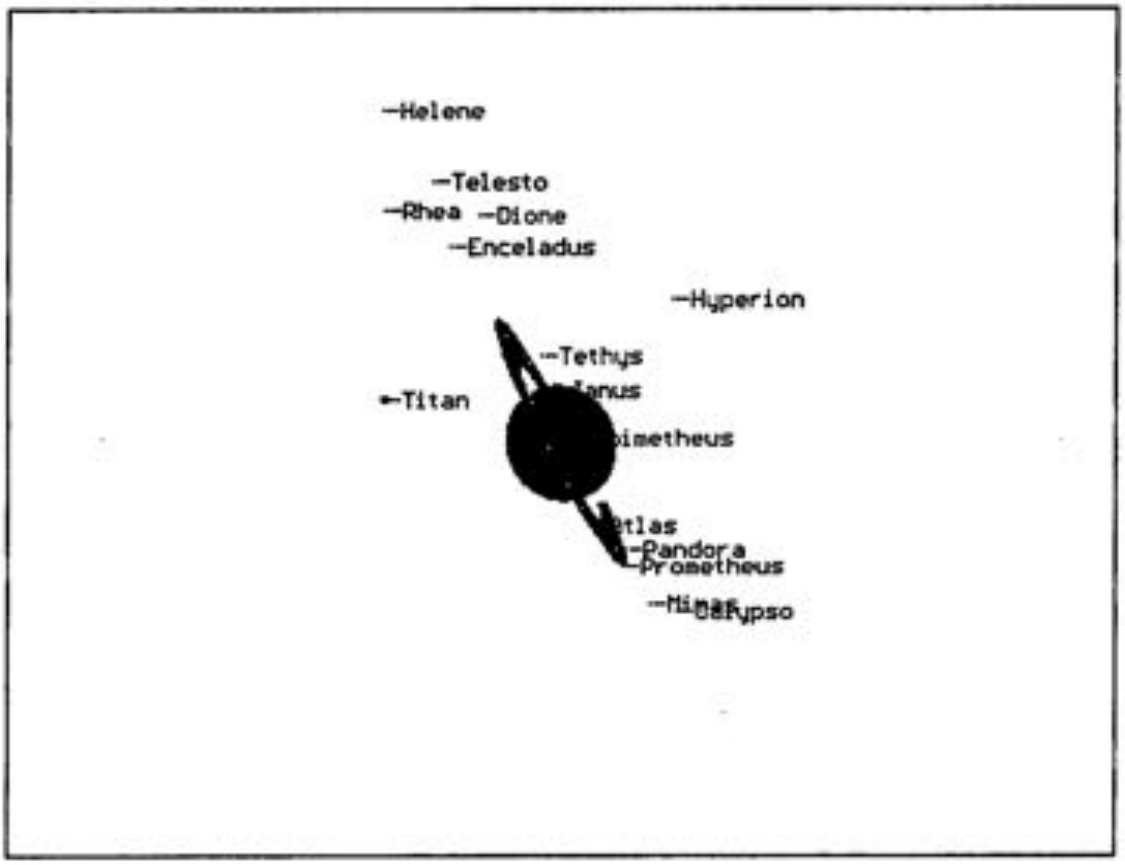
מפה מס' 9: אסטרואיד קרס 24/3 - 15/1



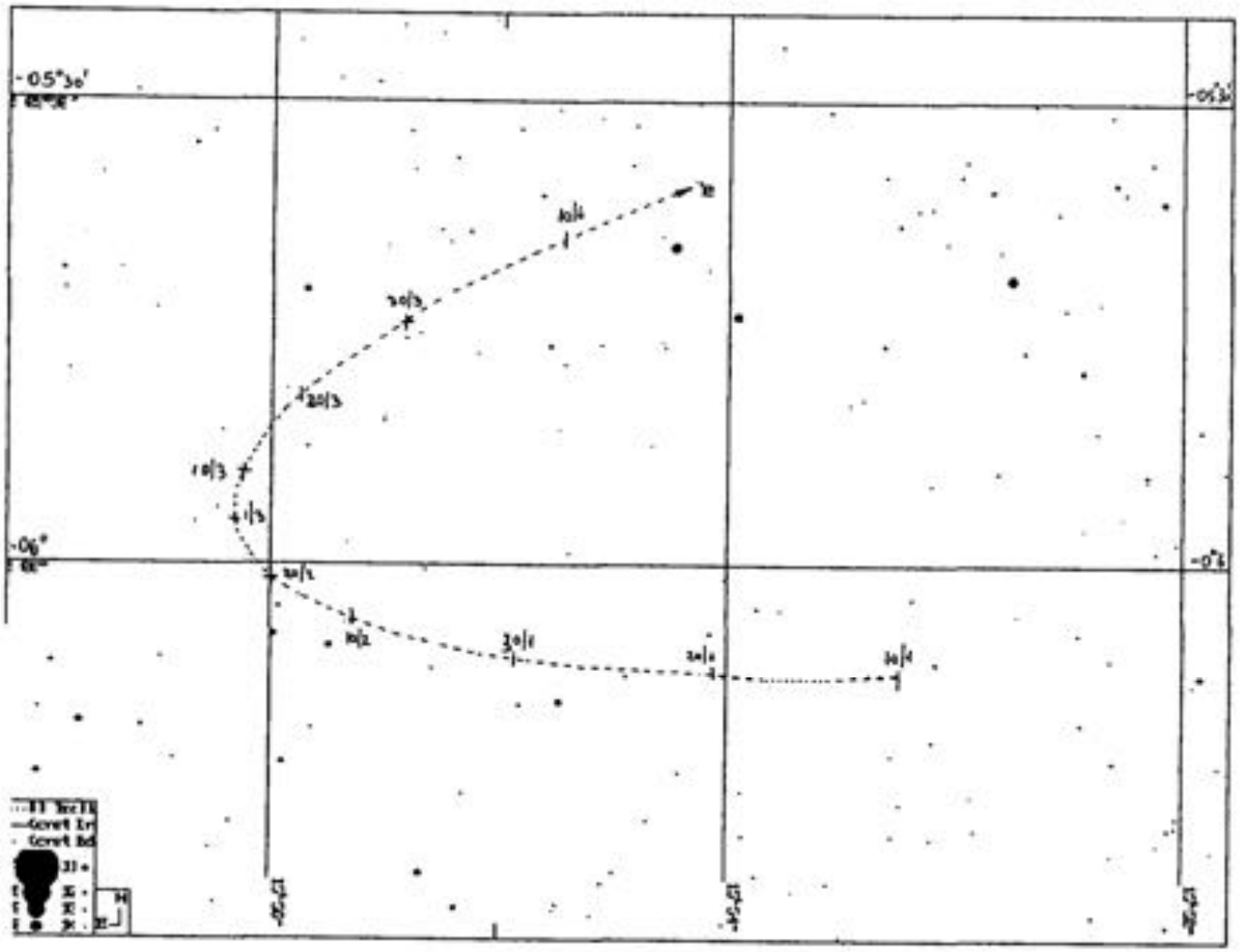
מפה מס' 10: אסטרואיד יונו וצדק 15/4/1994 - 15/1/1994



מפה מסי 11: מצב ירחי שבתאי 14/2 שעה 04:00 בוקר+ כוכב הלכת נוגה



מפה מסי 12: מצב ירחי שבתאי 15/4 שעה 00:00



מפה מס' 13: פלוטו בקבוצת מאזניים 10/4/1994 - 10/1 (כוכבים עד בהירות 14)

התכסויות כוכבים על-ידי הירח

1994

ערך: ערן אופק
מצפה הכוכבים גבעתיים

להלן, רשימת התכסויות כוכבים בירח כפי שחושבו על ידי המרכז הבינלאומי להתכסויות כוכבים בירח, יפן (INTERNATIONAL LUNAR OCCULATION CENTER), ההתכסויות חושבו עבור:

קו אורך (מזרח) 34°47'16.9"
קו רוחב (צפון) 32°5'12.6"
גובה (מעל הים) 40 מטר

הסבר לנתוני הטבלה:

DATE - תאריך, חודש יום
TIME - שעה דקהועשירית דקה
ZC - מספר הכוכב בקטלוג ה- ZODIAC CATALOG
MAG - בהירות הכוכב
ELG - ריחוק זוויתי מהשמש
PH - התופעה:
R עבור התגלות
D עבור העלמות
PA - זוית מצב ביחס לצפון הירח
AZ - אזימוט הירח
ALT - גובה הירח מעל האופק
A - מקדם המרה לקו אורך: דקות למעלח אורך מזרחה
B - מקדם המרה לקו רוחב: דקות למעלת רוחב צפונה
ALPHA- עליה ישרה של הכוכב
DELTA- נטיה של הכוכב
SAO - מס' קטלוגי של הכוכב בקטלוג SAO
USNO - מספר קטלוגי בקטלוג של הצי
DM - מס' DURCHMUSTERUNG NUMBER של הכוכב

f. LUNAR OCCULTATION 1994 TEL-AVIV LONG. E 34.788, LAT. N 32.087 UT

DATE M	DATE D	TIME H	TIME M	ZC	MAG	ELG. °	PH	P.A. °	AZ °	ALT °	A M	B M	ALPHA	DELTA	SAO	USNO	DM	
1	1	22	2.4	1482	6.3	230	R.D.	230	112	40	...	...	10 6 30.46	+ 5 38 16.2	118111	15225	6	2259
1	3	1	0.1	1605	6.2	244	R.D.	258	156	55	-3.0	1.1	11 3 19.75	+ 0 1 44.9	118634	16607	0	2729
1	5	1	6.7	1845	6.5	271	D.D.	207	134	35	...	...	12 51 5.23	-10 18 23.8	157550	18854	-9	3569
1	17	16	47.0	10	8.6	67	D.D.	57	244	43	-1.5	0.5	0 6 44.59	+ 5 15 22.3	109013	77	4	5089
1	21	19	5.2	680	7.3	111	D.D.	60	254	58	-2.2	0.7	3 19 28.98	+19 3 19.8	93386	4319	18	459
1	22	22	19.3	628	4.8	124	D.D.	93	277	29	-0.7	-1.2	4 16 56.72	+20 33 52.2	76532	5546	20	724
1	23	17	40.4	755	6.3	133	D.D.	82	129	74	-2.4	0.8	5 4 2.51	+21 16 10.8	76939	6483	21	755
1	23	23	57.0	782	7.7	136	D.D.	39	283	20	-1.3	1.2	5 13 46.78	+21 12 59.0	77043	6689	21	796
2	2	1	28.1	1949	5.8	253	R.D.	18	160	43	...	...	13 34 23.06	-13 11 8.3	158021	19503	-12	3843
2	4	3	4.5	2214	6.2	280	R.D.	292	159	35	-1.9	-0.2	15 31 23.84	-20 8 40.9	159317	21386	-19	4128
2	14	18	4.5	85	8.6	47	D.D.	81	272	12	-0.3	-0.8	0 38 39.35	+ 7 52 59.1	109344	799	7	86
2	16	18	58.8	326	6.0	69	D.D.	53	274	22	-0.8	0.3	2 12 44.67	+15 15 10.0	92841	3037	14	357
2	17	18	26.8	442	6.9	79	D.D.	39	267	40	-1.7	1.5	3 0 12.57	+17 58 55.3	93229	3966	17	471
2	18	17	43.3	568	8.1	90	D.D.	140	254	59	-1.8	-4.6	3 49 35.73	+19 32 54.8	93627	4986	19	600
2	19	18	22.8	712	8.6	101	D.D.	147	254	61	-1.4	-4.7	4 42 46.97	+20 37 6.7	76726	6062	20	808
2	21	20	6.0	1006	6.9	125	D.D.	164	251	61	-0.4	-5.0	6 34 20.51	+19 25 54.6	95852	9356	19	1391
2	22	20	50.3	1141	5.6	138	D.D.	157	245	61	-0.7	-3.6	7 31 30.23	+17 5 44.9	96985	11245	17	1596
2	24	0	5.0	1281	6.4	152	D.D.	113	266	31	-0.6	-1.6	8 33 27.82	+13 16 26.5	97913	12934	13	1940
2	28	20	50.6	1884	5.3	219	R.D.	329	122	25	-0.4	-1.1	13 7 37.47	-10 42 43.8	157739	19116	-9	3628
3	4	2	0.6	2330	6.3	262	R.D.	300	161	34	-1.9	-0.5	16 14 9.57	-21 5 34.0	184253	22188	-20	4444
3	6	2	39.8	2633	4.0	288	R.D.	287	143	27	-1.7	0.3	18 13 25.56	-21 3 35.1	186497	24861	-21	4908
3	7	1	43.7	2791	5.4	299	R.D.	279	122	12	-0.8	0.8	19 7 56.56	-19 17 55.2	162229	26449	-19	5312
3	15	16	30.3	285	8.0	37	D.D.	78	270	27	-0.8	-0.7	1 54 28.40	+13 43 41.5	92693	2665	13	296
3	17	18	29.1	519	7.9	60	D.D.	94	278	24	-0.5	-1.2	3 34 58.75	+18 53 0.5	93501	4624	18	507
3	20	18	55.2	940	5.7	93	D.D.	142	263	49	-0.7	-3.0	6 11 41.90	+19 47 26.1	95359	8550	19	1253
3	22	16	6.7	1197	6.0	116	D.D.	121	123	64	-2.1	-0.9	7 56 41.33	+15 48 11.9	97399	11939	16	1590
3	23	19	10.5	1332	5.7	130	D.D.	131	205	68	-1.7	-1.9	8 55 38.41	+11 38 42.3	98235	13584	12	1941
4	14	16	58.4	614	5.7	40	D.D.	126	277	27	-0.2	-2.4	4 8 49.88	+19 35 34.8	93785	5396	19	672
4	16	17	12.4	892	6.6	62	D.D.	56	267	45	-2.1	0.6	5 52 58.89	+20 17 47.2	77680	7799	20	1156
4	16	17	56.1	894	4.6	63	D.D.	43	273	36	-2.2	1.5	5 54 2.93	+20 16 26.6	77705	7837	20	1162
4	17	17	14.1	1038	6.8	74	D.D.	97	258	54	-1.7	-1.2	6 46 1.53	+18 50 31.9	96089	9773	18	1338
4	19	18	14.7	1281	6.4	98	D.D.	78	240	58	-2.5	-0.2	8 33 27.11	+13 16 27.7	97913	12934	13	1940
4	20	19	30.9	1397	5.5	111	D.D.	53	242	51	...	...	9 28 10.37	+ 9 4 43.3	117717	14350	9	2188
4	22	21	33.0	1639	7.0	139	D.D.	149	235	40	-1.0	-2.4	11 19 6.95	- 1 37 38.0	138130	17012	0	2428
4	24	17	15.7	1884	5.3	164	D.D.	88	123	25	-1.3	1.0	13 7 38.01	-10 42 48.0	157739	19116	-9	3628
4	28	21	33.4	2509	6.0	223	R.D.	267	134	21	-1.4	1.0	17 24 23.68	-21 26 8.8	185367	23489	-21	4597
4	29	21	13.9	2666	5.0	236	R.D.	245	121	8	-1.0	1.7	18 25 2.45	-20 32 36.9	186794	25260	-20	5134
5	13	17	40.8	856	8.3	33	D.D.	103	285	14	0.0	-1.3	5 40 51.35	+20 3 29.6	77395	7347	19	1014
5	16	20	1.2	1256	7.1	69	D.D.	107	279	12	-0.0	-1.4	8 21 34.77	+13 38 25.0	97761	12644	14	1879
5	19	17	19.1	1582	6.3	105	D.D.	166	197	58	-0.7	-3.1	10 51 57.47	+ 1 3 7.6	118550	16332	1	2495
5	19	19	18.8	1587	6.1	106	D.D.	119	236	43	-1.4	-1.7	10 55 26.17	+ 0 45 50.8	118574	16417	1	2501
5	19	20	7.1	1590	6.9	107	D.D.	172	246	33	-0.3	-3.5	10 55 54.36	+ 0 27 36.6	118577	16426	1	2502
5	20	17	18.8	1705	7.5	118	D.D.	82	173	54	-2.8	0.5	11 46 24.84	- 3 42 50.5	138399	17649	-2	3411
5	27	23	9.7	2774	6.3	219	R.D.	307	159	36	-2.4	-1.0	19 2 49.27	-19 6 35.0	162133	26308	-19	5275
5	27	23	16.3	2773	6.1	219	R.D.	273	161	36	-2.3	0.3	19 2 46.10	-19 15 6.4	162130	26305	-19	5273

2. LUNAR OCCULTATION 1994 TEL-AVIV LONG. E 34.788, LAT. N 32.087 UT

DATE M	D	TIME H	M	ZC	MAG	ELG. °	PH	P.A. °	AZ °	ALT °	A M	B M	ALPHA	DELTA	SAO	USNO	DM	
6	18	19	58.9	1919	7.1	116	D.D.	180	228	31	...	...	13 21 52.11	-12 33 9.9	157886	19322	-11	3498
6	18	21	55.5	1930	5.6	117	D.D.	118	248	10	-0.7	-1.7	13 26 27.05	-12 40 51.7	139340	19384	-5	3693
7	11	17	22.6	1412	8.1	35	D.D.	128	272	12	-0.1	-1.8	9 34 23.78	+ 8 12 38.9	117777	14490	8	2243
7	12	17	20.9	1528	6.6	47	D.D.	64	262	20	-0.9	-0.2	10 25 52.14	+ 3 57 32.7	118299	15636	4	2328
7	15	19	40.2	1884	5.3	87	D.D.	45	248	14	...	...	13 7 37.47	-10 42 45.2	157739	19116	-9	3628
7	16	17	36.6	2009	7.9	99	D.D.	130	209	38	-1.8	-1.7	14 0 11.67	-14 55 36.0	158285	19896	-14	3846
7	16	19	50.6	2017	6.4	100	D.D.	73	238	19	-1.1	-0.5	14 4 10.38	-14 56 47.9	158325	19958	-14	3863
7	18	21	40.6	2307	4.1	128	D.D.	115	233	16	-1.3	-1.7	16 6 31.15	-20 39 16.8	184123	22041	-20	4405
7	19	20	21.6	2457	6.3	140	D.D.	119	203	33	-2.3	-1.4	17 5 54.39	-21 33 23.3	185024	23056	-21	4512
7	21	0	19.9	2638	5.4	156	D.D.	124	239	9	-1.4	-2.4	18 14 55.76	-20 43 41.4	186543	24916	-20	5054
8	15	17	26.7	2402	8.2	109	D.D.	177	191	36	...	...	16 42 43.86	-21 20 0.7	184570	22541	-21	4403
8	16	19	27.3	2556	7.1	123	D.D.	37	207	32	-1.3	1.3	17 47 13.96	-20 50 3.2	185760	23980	-20	4874
8	16	21	46.3	2570	8.6	125	D.D.	136	235	13	-2.0	-3.3	17 51 32.24	-21 3 22.6	185855	24089	-21	4760
8	17	18	48.3	2724	6.6	136	D.D.	33	182	38	-1.8	2.0	18 45 44.13	-19 36 36.0	161803	25828	-19	5154
8	24	22	30.3	105	4.6	223	R.D.	215	129	55	-1.2	2.7	0 48 26.12	+ 7 33 31.5	109474	1046	6	107
9	12	16	35.6	2518	8.0	93	D.D.	82	195	35	-2.3	-0.1	17 27 58.18	-20 57 29.0	185428	23561	-20	4775
9	12	19	33.2	2528	8.3	94	D.D.	78	234	14	-0.9	-0.6	17 33 7.98	-20 46 28.6	185503	23656	-20	4790
9	14	20	38.1	2853	8.7	120	D.D.	91	228	24	-1.5	-1.0	19 31 8.58	-17 40 56.2	162718	27136	-17	5655
10	8	15	9.0	2302	2.9	48	D.D.	60	220	27	-1.4	0.1	16 5 7.89	-19 47 23.5	159682	22017	-19	4307
10	8	16	10.9	2302	2.9	49	R.D.	303	232	17	-1.4	-1.9	16 5 7.89	-19 47 23.5	159682	22017	-19	4307
10	10	16	55.2	2632	7.2	76	D.D.	136	217	28	-2.9	-3.2	18 11 38.91	-20 25 23.2	186450	24805	-20	5027
10	12	20	11.7	2942	8.6	103	D.D.	152	237	18	...	...	20 11 1.62	-15 30 34.7	163322	28056	-15	5576
10	13	19	14.5	3075	7.1	115	D.D.	6	218	38	0.1	3.3	21 1 44.05	-11 42 50.2	164074	29195	-12	5890
10	14	18	15.5	3201	7.8	126	D.D.	3	186	50	-0.2	4.0	21 50 48.31	- 7 55 42.9	145703	30125	-8	5753
10	15	16	0.5	3320	5.3	137	D.D.	69	126	37	-1.6	1.6	22 37 30.77	- 4 15 5.0	146210	30851	-4	5716
10	15	19	0.5	3326	6.4	138	D.D.	19	187	54	-1.0	2.8	22 40 33.38	- 3 34 39.9	146239	30890	-4	5728
10	22	1	37.8	517	6.4	208	R.D.	217	255	55	-2.2	2.3	3 33 52.65	+17 49 0.2	93494	4594	17	575
10	28	3	12.4	1309	5.7	275	R.D.	351	149	68	-0.9	-5.0	8 42 55.88	+12 41 53.5	98069	13246	13	1972
10	28	23	53.8	1397	5.5	285	R.D.	267	92	20	-0.6	1.2	9 28 11.13	+ 9 4 42.5	117717	14350	9	2188
10	30	3	7.8	1528	6.6	300	D.D.	199	122	46	...	...	10 25 53.17	+ 3 57 29.9	118299	15636	4	2328
11	7	15	53.1	2733	6.4	57	D.D.	84	220	28	-1.6	-0.6	18 49 17.09	-19 8 46.2	161871	25924	-19	5182
11	9	16	6.8	3024	7.8	83	D.D.	1	199	43	...	...	20 42 20.66	-13 6 39.2	163813	28791	-13	5736
11	11	16	57.7	3290	7.3	107	D.D.	99	186	53	-3.2	-0.6	22 25 51.70	- 5 12 4.5	146083	30677	-5	5790
11	12	15	11.6	3407	9.5	118	D.D.	87	130	44	-2.1	1.0	23 11 26.94	- 1 9 33.9	146552	31344	-1	4401
11	13	19	44.5	2	7.9	131	D.D.	84	222	55	-2.4	-0.4	0 3 25.89	+ 3 52 53.4	108992	21	3	4926
11	14	18	26.4	105	4.6	142	D.D.	109	163	65	-3.7	-1.1	0 48 26.66	+ 7 33 35.7	109474	1046	6	107
11	24	21	5.4	1359	5.1	253	R.D.	268	85	12	-0.2	1.1	9 7 29.31	+10 41 12.8	98378	13869	11	1984
11	26	2	52.7	1482	6.3	268	R.D.	230	161	62	...	...	10 6 32.19	+ 5 38 5.8	118111	15225	6	2259
12	6	15	8.4	2969	3.3	50	D.D.	75	218	34	-1.7	-0.2	20 20 43.37	-14 47 45.0	163481	28287	-15	5629
12	6	16	58.3	2972	6.7	51	D.D.	18	240	17	0.1	1.8	20 23 8.97	-14 16 16.4	163519	28342	-14	5732
12	9	16	14.2	3370	6.2	88	D.D.	123	201	54	...	...	22 58 0.42	- 2 25 12.9	146412	31135	-3	5539
12	12	18	55.4	201	7.5	123	D.D.	102	224	62	-2.9	-1.3	1 22 28.94	+10 20 41.7	92406	1908	9	158
12	13	15	21.6	305	9.0	132	D.D.	119	105	45	-2.6	-0.5	2 5 26.50	+13 4 5.7	92788	2894	12	280
12	13	20	58.5	325	7.4	134	D.D.	92	252	50	-2.0	-1.1	2 12 27.94	+13 53 47.3	92837	3031	13	351
12	21	1	13.4	1234	6.1	213	R.D.	303	231	65	-1.8	-1.9	8 10 43.88	+14 38 30.1	97628	12360	15	1775

3. LUNAR OCCULTATION 1994 TEL-AVIV LONG. E 34.788, LAT. N 32.087 UT

DATE M D	TIME H M	ZC	MAG	ELG. °	PH	P.A. °	AZ °	ALT °	A M	B M	ALPHA	DELTA	SAO	USNO	DM
12 21	21 15.1	1332	5.7	223	R.D.	251	102	40	-1.5	2.1	8 55 40.81	+11 38 32.8	98235	13584	12 1941
12 34	15 21.0	3045	6.0	30	D.D.	343	239	21	...	...	20 50 24.84	-12 33 45.2	163924	28964	-13 5773

INPUT DATA

YEAR 1994 DT 60.0

* LST * DH DM NZC

*INPUT DATA PLACE,LAMBDA,PHI,HIGHT *

CALCULATE AT PLACE

PLACE	PHI ° ' "	LAMBDA ° ' "	HIGHT M	C	S
TEL-AVIV	+ 32 5 12.60	+ 34 47 16.90	40.0	1.00095214	0.99425123

שביט P/ENCKE

ערך: ערן אופק
מצפה הכוכבים גבעתיים

שביט אנקה הינו השביט המחזורי בעל המחזור הקצר ביותר -3.3 שנים. השביט התגלה לפני למעלה ממאתיים שנה ובשנת 1818 חישב גון אנקה הגרמני את מסלולו של השביט (שהתגלה על ידי ג'יין פונס) בעזרת השיטה של ניוטון. מאחרוהניח כי המסלול הינו פרבולי הוא לא הצליח בחישוביו. כעת, פנה אנקה לחישוביו של גאוס, שחישב את מסלולו של האסטרואיד קרס שהתגלה בשנת 1801. לפי השיטה של גאוס, מצא אנקה שמסלול השביט נטוי למישור המילקה ב-12 מעלות והאקסנטריות שלו הינה 0.846. אנקה המשיך לעקוב אחר השביט משך הופעות רבות שלו וראה שלמרות שהביא בחשבון את השפעות כוכבי הלכת האחרים עליו, התקצר מסלולו ב-0.1 יממה מדי הופעה. למרות שאנקה ניסה להסביר את התופעה בתווך בעל התנגדות הגורם להאטת המהירות, ידוע כיום שהסיבה הינה בכוחות לא-גרוויטציונים. לאות הערכה, כונה השביט על שמו של אנקה, למרות שלא היה שוא זה שגילה אותו.

להלן טבלה המפרטת את מסלולו של אנקה בתקופה הקרובה, בה יהיה ניתן לראותו במשקפת שדה קטנה.

מצ"ב גם מפת התמצאות.

P/Encke

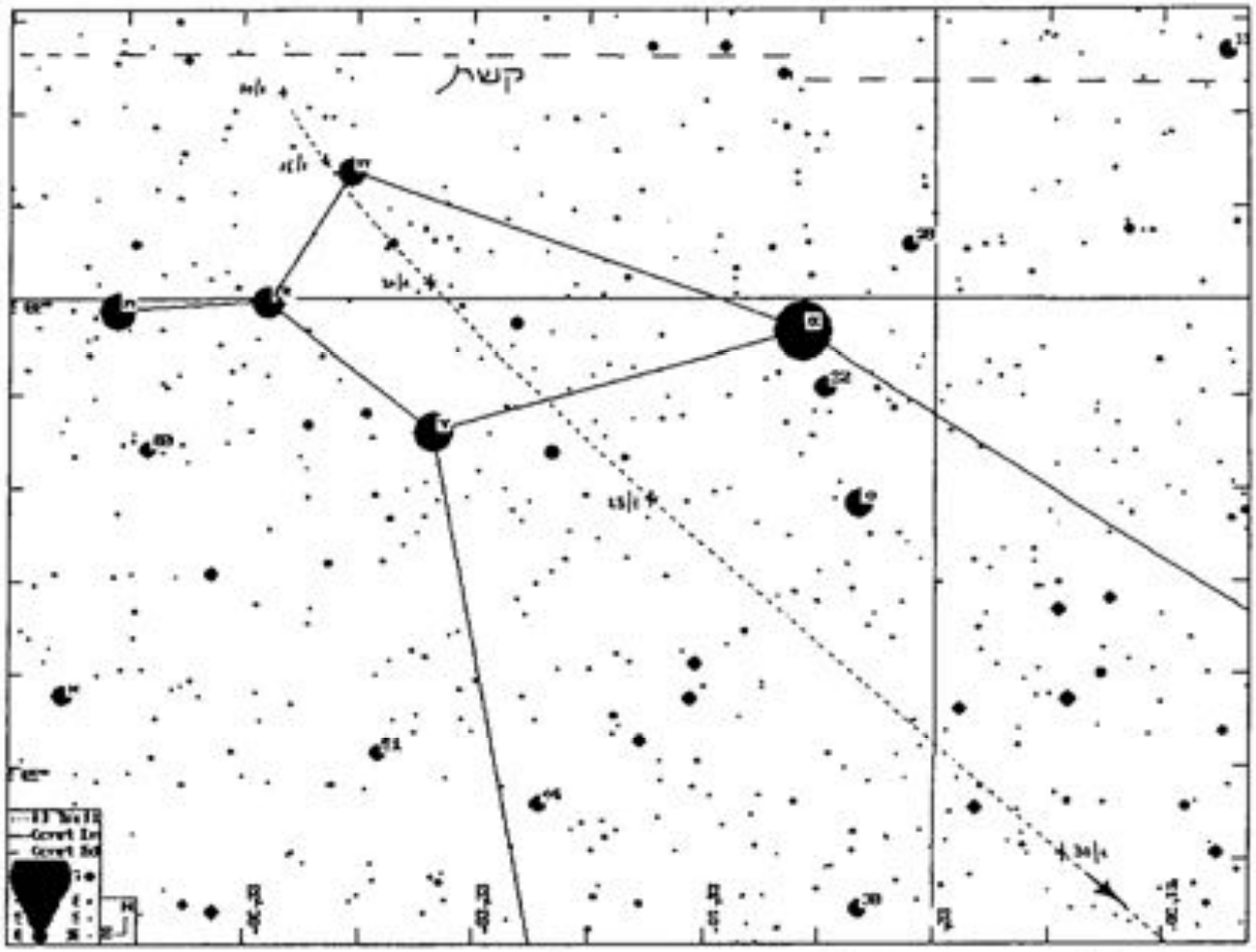
T:	1994 FEB 9.47328000	Peri:	186.27004000 :
e:	0.85021210	Node:	334.72946000 : (J2000.0)
q:	0.33091180	i:	11.94051000 :

M1 = 9.8 + 5*log(Delta) + 2.5(r**1.8 - 1)
Time of Observations: 11:22 am, UT
Period: 3.28 Years Ephemeris computed for equinox 2000.0

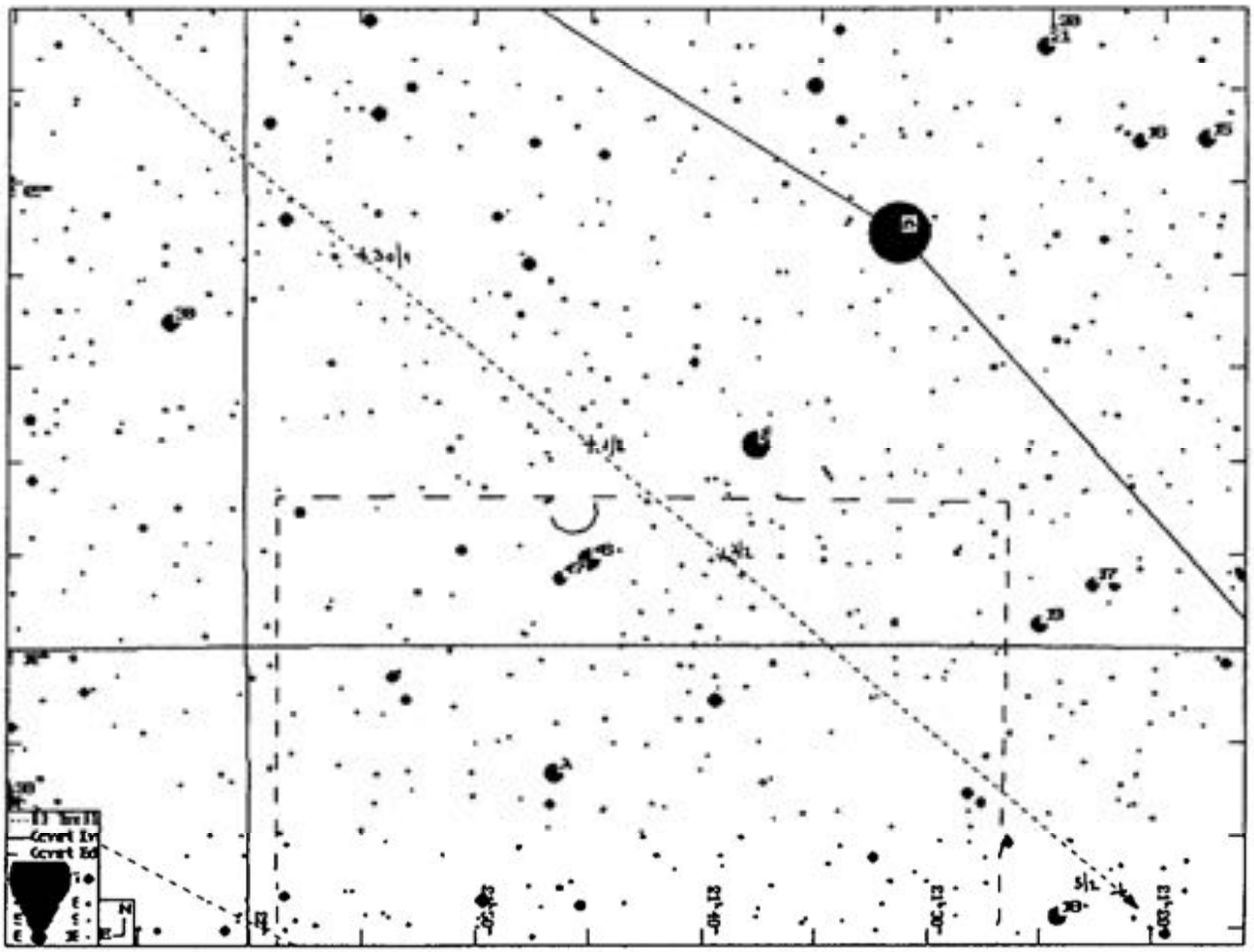
1993	R.A.		Dec		R	DELTA	E.	PHASE	PA	MAG
DEC 1	22	38.2	7	2	1.423	0.954	94.3	43.7	68.5	11.9
DEC 2	22	37.4	6	51	1.409	0.955	93.1	44.3	68.2	
DEC 3	22	36.7	6	41	1.395	0.955	91.9	44.9	67.9	
DEC 4	22	36.0	6	32	1.381	0.956	90.7	45.5	67.6	
DEC 5	22	35.3	6	22	1.367	0.956	89.5	46.1	67.4	
DEC 6	22	34.7	6	13	1.352	0.956	88.3	46.7	67.1	11.5
DEC 7	22	34.1	6	4	1.338	0.956	87.1	47.3	66.9	
DEC 8	22	33.6	5	55	1.324	0.956	86.0	47.9	66.6	
DEC 9	22	33.1	5	47	1.309	0.956	84.8	48.5	66.4	
DEC 10	22	32.7	5	39	1.295	0.956	83.7	49.1	66.1	
DEC 11	22	32.2	5	31	1.280	0.956	82.5	49.7	65.9	11.1
DEC 12	22	31.9	5	23	1.265	0.955	81.4	50.3	65.6	
DEC 13	22	31.5	5	15	1.250	0.954	80.3	50.9	65.4	
DEC 14	22	31.2	5	8	1.235	0.954	79.2	51.5	65.1	
DEC 15	22	30.9	5	1	1.220	0.952	78.1	52.1	64.9	
DEC 16	22	30.7	4	54	1.205	0.951	77.0	52.7	64.7	10.7
DEC 17	22	30.5	4	48	1.190	0.950	75.9	53.3	64.4	
DEC 18	22	30.3	4	41	1.174	0.948	74.8	54.0	64.2	
DEC 19	22	30.1	4	35	1.159	0.946	73.7	54.6	64.0	
DEC 20	22	30.0	4	29	1.143	0.944	72.7	55.2	63.8	
DEC 21	22	29.8	4	23	1.127	0.942	71.6	55.9	63.5	10.3
DEC 22	22	29.7	4	17	1.111	0.940	70.6	56.6	63.3	
DEC 23	22	29.7	4	11	1.096	0.937	69.5	57.2	63.1	
DEC 24	22	29.6	4	5	1.080	0.934	68.5	57.9	62.8	
DEC 25	22	29.6	3	59	1.063	0.931	67.4	58.6	62.6	

DEC 26	22	29.5	3	54	1.047	0.928	66.4	59.4	62.4	9.9
DEC 27	22	29.5	3	48	1.031	0.924	65.3	60.1	62.2	
DEC 28	22	29.5	3	43	1.014	0.920	64.3	60.9	61.9	
DEC 29	22	29.5	3	37	0.998	0.916	63.3	61.7	61.7	
DEC 30	22	29.5	3	32	0.981	0.911	62.2	62.5	61.5	
DEC 31	22	29.5	3	26	0.964	0.907	61.2	63.3	61.2	9.4
1994										
JAN 1	22	29.4	3	21	0.947	0.902	60.2	64.2	61.0	
JAN 2	22	29.4	3	15	0.930	0.896	59.1	65.1	60.8	
JAN 3	22	29.4	3	9	0.913	0.891	58.1	66.1	60.5	
JAN 4	22	29.3	3	3	0.896	0.885	57.0	67.0	60.3	
JAN 5	22	29.3	2	56	0.878	0.878	56.0	68.1	60.1	9.0
JAN 6	22	29.2	2	49	0.861	0.872	54.9	69.2	59.8	
JAN 7	22	29.1	2	42	0.843	0.865	53.8	70.3	59.6	
JAN 8	22	28.9	2	35	0.825	0.858	52.7	71.5	59.3	
JAN 9	22	28.7	2	27	0.808	0.850	51.6	72.7	59.1	
JAN 10	22	28.5	2	18	0.790	0.842	50.5	74.0	58.8	8.6
JAN 11	22	28.2	2	9	0.771	0.834	49.4	75.4	58.6	
JAN 12	22	27.8	1	59	0.753	0.826	48.2	76.9	58.3	
JAN 13	22	27.4	1	49	0.735	0.817	47.1	78.5	58.0	
JAN 14	22	26.8	1	37	0.717	0.808	45.9	80.1	57.8	
JAN 15	22	26.2	1	24	0.698	0.799	44.6	81.9	57.5	8.1
JAN 16	22	25.5	1	11	0.680	0.789	43.4	83.8	57.2	
JAN 17	22	24.6	0	55	0.661	0.779	42.1	85.8	56.9	
JAN 18	22	23.6	0	38	0.642	0.769	40.7	87.9	56.6	
JAN 19	22	22.5	0	20	0.624	0.758	39.3	90.2	56.3	
JAN 20	22	21.1	-0	1	0.605	0.748	37.9	92.7	56.0	7.7
JAN 21	22	19.6	-0	24	0.586	0.737	36.4	95.4	55.7	
JAN 22	22	17.9	-0	49	0.568	0.726	34.8	98.3	55.3	
JAN 23	22	15.9	-1	17	0.549	0.715	33.2	101.4	55.0	
JAN 24	22	13.6	-1	48	0.531	0.705	31.4	104.8	54.6	
JAN 25	22	11.0	-2	22	0.512	0.694	29.6	108.5	54.2	7.3
JAN 26	22	8.1	-3	1	0.494	0.684	27.6	112.4	53.8	
JAN 27	22	4.8	-3	43	0.477	0.674	25.6	116.7	53.3	
JAN 28	22	1.2	-4	30	0.459	0.664	23.4	121.4	52.8	
JAN 29	21	57.1	-5	21	0.442	0.656	21.2	126.5	52.2	
JAN 30	21	52.6	-6	17	0.426	0.648	18.7	132.0	51.4	6.9
JAN 31	21	47.7	-7	18	0.410	0.642	16.2	137.9	50.5	
FEB 1	21	42.4	-8	23	0.395	0.637	13.5	144.3	49.1	
FEB 2	21	36.7	-9	33	0.382	0.634	10.8	151.1	47.1	
FEB 3	21	30.6	-10	46	0.369	0.633	8.0	158.3	43.5	
FEB 4	21	24.4	-12	2	0.358	0.635	5.2	165.7	35.7	6.7
FEB 5	21	18.0	-13	18	0.349	0.639	2.6	172.5	11.0	
FEB 6	21	11.6	-14	34	0.341	0.647	2.2	173.5	297.1	
FEB 7	21	5.5	-15	48	0.335	0.657	4.5	166.7	263.7	
FEB 8	20	59.6	-16	59	0.332	0.670	7.1	158.5	254.3	
FEB 9	20	54.3	-18	5	0.331	0.686	9.6	150.1	250.4	6.8
FEB 10	20	49.6	-19	5	0.332	0.705	12.0	141.7	248.4	
FEB 11	20	45.6	-19	59	0.335	0.725	14.3	133.6	247.3	
FEB 12	20	42.4	-20	45	0.341	0.748	16.3	125.8	246.6	
FEB 13	20	39.9	-21	26	0.349	0.772	18.1	118.6	246.1	
FEB 14	20	38.1	-22	0	0.358	0.797	19.7	111.8	245.8	7.2
FEB 15	20	37.0	-22	29	0.369	0.823	21.1	105.5	245.5	
FEB 16	20	36.4	-22	52	0.382	0.849	22.4	99.7	245.3	
FEB 17	20	36.4	-23	11	0.395	0.875	23.5	94.5	245.1	
FEB 18	20	36.8	-23	26	0.410	0.901	24.5	89.7	245.0	
FEB 19	20	37.6	-23	38	0.426	0.927	25.4	85.4	244.8	7.7
FEB 20	20	38.7	-23	47	0.442	0.953	26.2	81.4	244.7	
FEB 21	20	40.1	-23	53	0.459	0.978	27.0	77.9	244.5	
FEB 22	20	41.7	-23	57	0.476	1.002	27.7	74.7	244.4	
FEB 23	20	43.4	-23	59	0.494	1.026	28.3	71.7	244.3	

FEB 24	20	45.3	-23	60	0.512	1.049	28.9	69.1	244.2	8.2
FEB 25	20	47.3	-23	59	0.530	1.072	29.5	66.6	244.1	
FEB 26	20	49.4	-23	57	0.549	1.094	30.0	64.4	244.0	
FEB 27	20	51.6	-23	54	0.568	1.116	30.5	62.4	243.9	
FEB 28	20	53.8	-23	50	0.586	1.137	31.0	60.6	243.8	
MAR 1	20	56.0	-23	45	0.605	1.157	31.5	58.9	243.7	8.6
MAR 2	20	58.3	-23	40	0.624	1.177	32.0	57.4	243.6	
MAR 3	21	0.6	-23	34	0.642	1.196	32.5	56.0	243.5	
MAR 4	21	2.9	-23	27	0.661	1.215	32.9	54.7	243.5	
MAR 5	21	5.1	-23	21	0.679	1.233	33.4	53.5	243.4	
MAR 6	21	7.4	-23	13	0.698	1.250	33.9	52.4	243.4	9.1
MAR 7	21	9.7	-23	6	0.716	1.267	34.3	51.3	243.3	
MAR 8	21	11.9	-22	58	0.735	1.284	34.8	50.4	243.3	
MAR 9	21	14.2	-22	50	0.753	1.300	35.2	49.5	243.2	
MAR 10	21	16.4	-22	42	0.771	1.315	35.7	48.7	243.2	
MAR 11	21	18.6	-22	34	0.789	1.331	36.2	48.0	243.2	9.6
MAR 12	21	20.7	-22	25	0.807	1.345	36.6	47.3	243.2	
MAR 13	21	22.9	-22	17	0.825	1.360	37.1	46.6	243.2	
MAR 14	21	25.0	-22	8	0.843	1.373	37.6	46.0	243.1	
MAR 15	21	27.1	-21	59	0.861	1.387	38.1	45.4	243.1	
MAR 16	21	29.1	-21	51	0.878	1.400	38.6	44.9	243.1	10.0
MAR 17	21	31.2	-21	42	0.895	1.412	39.0	44.4	243.1	
MAR 18	21	33.2	-21	33	0.913	1.425	39.5	44.0	243.1	
MAR 19	21	35.1	-21	24	0.930	1.436	40.0	43.5	243.2	
MAR 20	21	37.1	-21	16	0.947	1.448	40.6	43.1	243.2	
MAR 21	21	39.0	-21	7	0.964	1.459	41.1	42.8	243.2	10.5
MAR 22	21	40.9	-20	58	0.981	1.470	41.6	42.4	243.2	
MAR 23	21	42.7	-20	49	0.997	1.480	42.1	42.1	243.2	
MAR 24	21	44.6	-20	41	1.014	1.490	42.6	41.8	243.2	
MAR 25	21	46.4	-20	32	1.031	1.500	43.2	41.5	243.3	
MAR 26	21	48.1	-20	24	1.047	1.509	43.7	41.2	243.3	10.9
MAR 27	21	49.9	-20	15	1.063	1.518	44.3	40.9	243.3	
MAR 28	21	51.6	-20	7	1.079	1.527	44.8	40.7	243.4	
MAR 29	21	53.3	-19	59	1.095	1.535	45.4	40.5	243.4	
MAR 30	21	54.9	-19	50	1.111	1.543	45.9	40.2	243.4	
MAR 31	21	56.6	-19	42	1.127	1.551	46.5	40.0	243.5	11.3
APR 1	21	58.2	-19	34	1.143	1.558	47.1	39.8	243.5	
APR 2	21	59.7	-19	26	1.158	1.565	47.7	39.6	243.5	
APR 3	22	1.3	-19	18	1.174	1.572	48.3	39.5	243.6	
APR 4	22	2.8	-19	11	1.189	1.578	48.9	39.3	243.6	
APR 5	22	4.3	-19	3	1.205	1.585	49.5	39.1	243.7	11.8
APR 6	22	5.8	-18	55	1.220	1.591	50.1	39.0	243.7	
APR 7	22	7.2	-18	48	1.235	1.596	50.7	38.8	243.8	
APR 8	22	8.6	-18	41	1.250	1.602	51.3	38.7	243.8	
APR 9	22	10.0	-18	33	1.265	1.607	51.9	38.6	243.8	



מפה מס' 14: שביט אנקה 30/1 - 10/1 מרווחים כל 5 ימים



מפה מס' 15: שביט אנקה 5/2 - 30/1 מרווחים כל 5 ימים

מה נשתנה

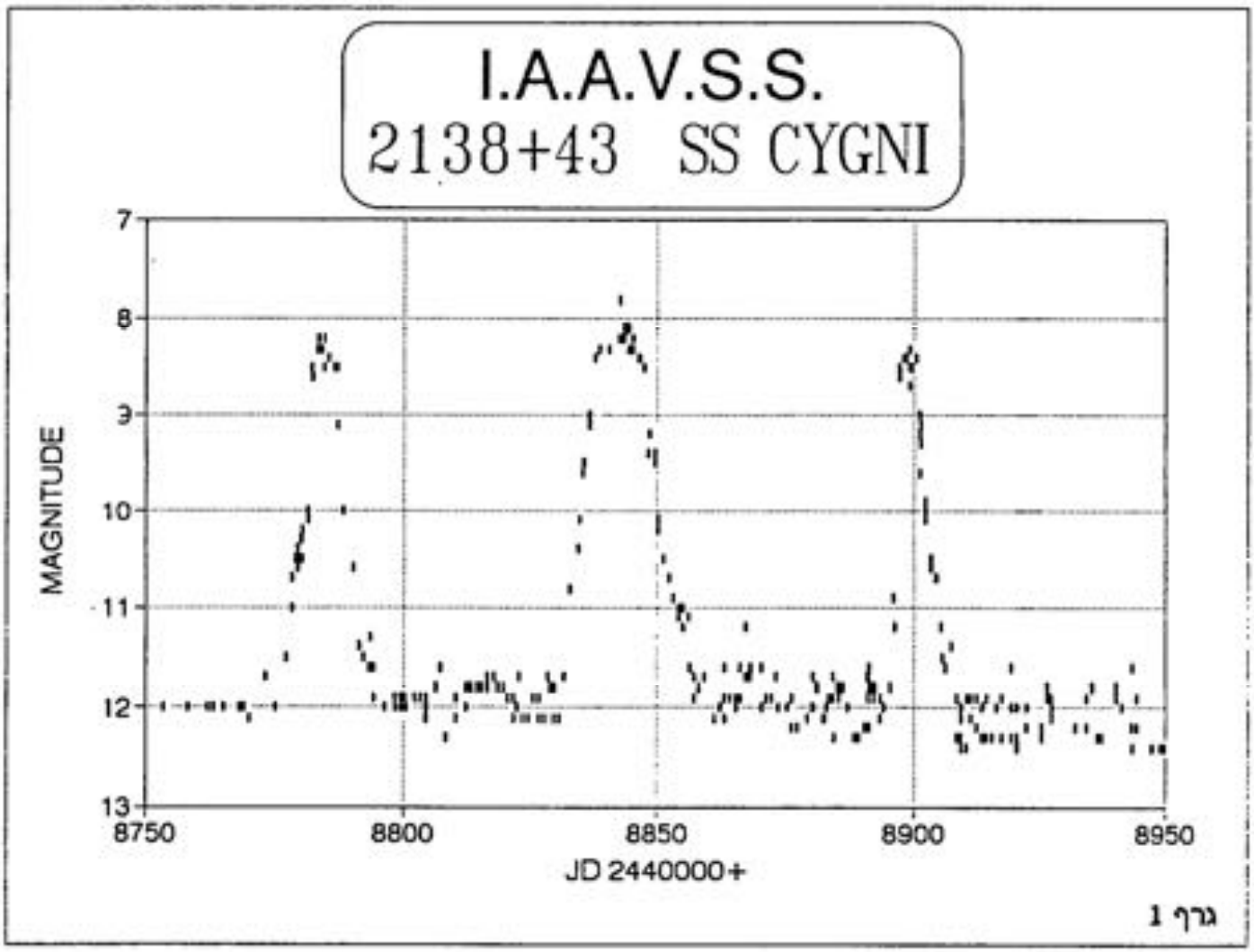
מאת: אוהד שמר

בחודש אוקטובר האחרון ציינה חטיבת הכוכבים המשתנים ארבע שנים להקמתה, בכנס מיוחד שנערך המצפה הכוכבים בגבעתיים, ויוחד כולו לנושא הכוכבים המשתנים. בכנס שנערך ב-3.10.93, בהשתתפותם של כ-40 מחברי האגודה, נתנו הרצאות בנושא הכוכבים המשתנים מפי אנשי האקדמיה בישראל. הכנס נפתח בהרצאתו של ד"ר עמוס הרפז מהטכניון, אשר עסקה בתופעות של קרינת X ממערכות זוגיות צפופות, נמשך בהרצאתה של ד"ר ורדה בר מהאוניברסיטה העברית בנושא הסוגים השונים של כוכבים פעילים (משתנים) והסתיים בהרצאתה של הגב' אתי שורץ מאוניברסיטת ת"א, אשר נגעה בנושא כוכבי נובה קלסיים.
החל מחודש אוקטובר מתחילה שנת פעילות חדשה בחטיבת המשתנים, כמקובל בקבוצות דומות בעולם.

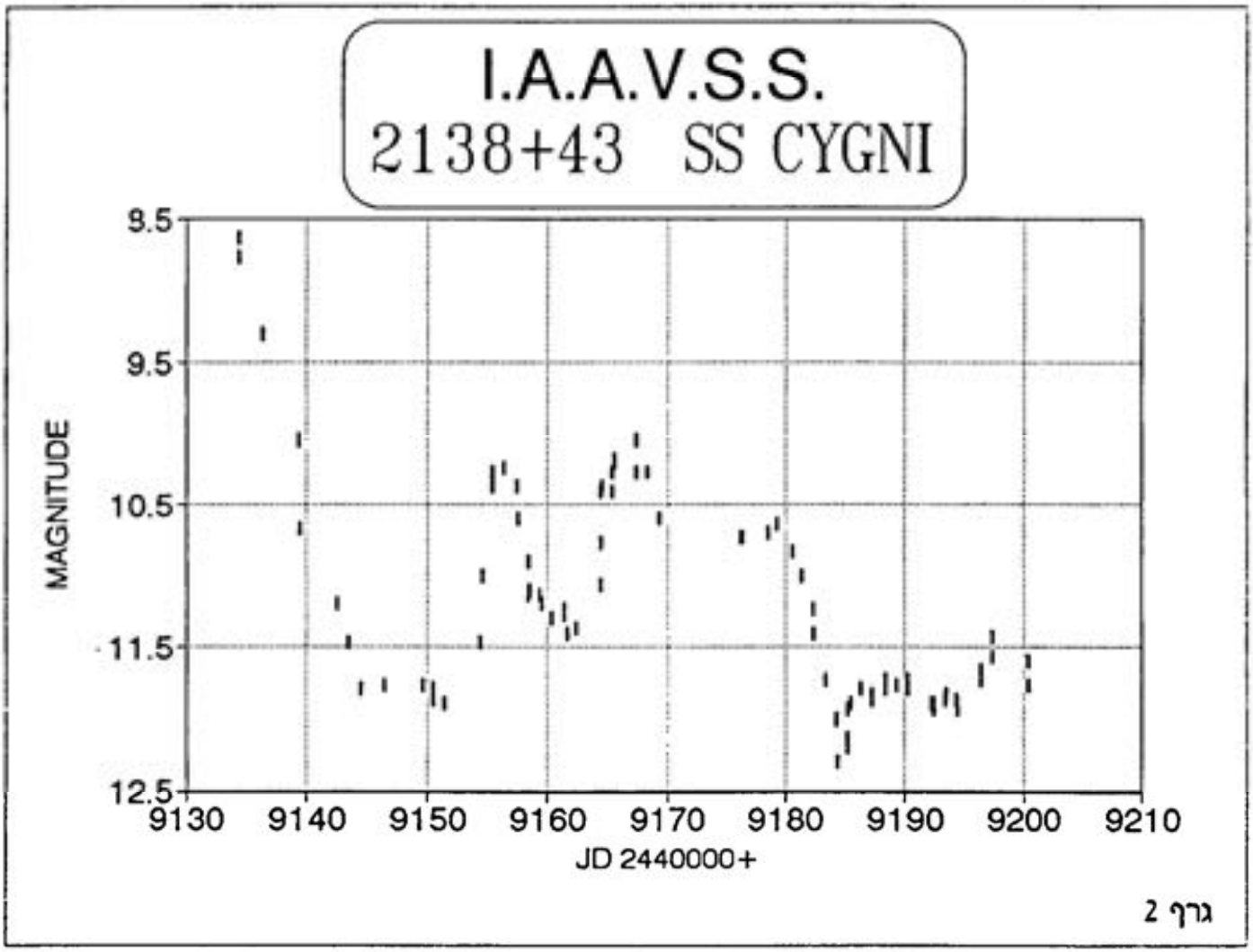
מאז פרסום פינתנו בחוברת הקודמת (4/1993), היינו עדים למספר תופעות מעניינות אשר התרחשו בכוכבים משתנים, הנצפים ע"י חברי החטיבה. הראשונה שבהן קשורה למשתנה הקטקליסמי SS CYGNI, אשר ללא כל הזהרה מוקדמת החל "להתפרע" ולשנות את בהירותו בצורה בלתי סדירה בפרק זמן של כ-50 יום. מיד עם זיהויה של אותה התנהגות בלתי סדירה של הכוכב, דיווחנו על כך טלפונית למרכז של AAVSO שבארה"ב, שם נאמר לנו, שאכן תופעה זו הינה חריגה, אולם תצפיות היסטוריות בכוכב מראות שתופעה מסוג זה התרחשה כבר בעבר. בהמשך הפינה מובאים רשמי תצפית של חבר החטיבה אסף ברוולד, אשר צפה גם הוא בכוכב והיה עד לעליות המוזרות למקסימום קצר ובבהירות נמוכה (בהירות 10 לערך), ומיד לאחריהן ירידה איטית למינימום בהיר יחסית בבהירות של 11.5 לערך. הגרפים שלהלן ממחישים היטב את ההתנהגות ה"פרועה" בהשוואה להתנהגות הסטנדרטית של הכוכב.

התופעה השניה לה היינו עדים קשורה לדעיכתו הפתאומית של המשתנה (שהוא גם אב טיפוס של עצמו) R CRB. המשתנה, אשר מצוי רוב הזמן בבהירות מקסימום של 6 לערך, אחת לכמה שנים, מתחיל לפתע לדעוך, ועשוי להגיע תוך זמן קצר עד לבהירות 15. הפעם האחרונה בה נצפתה דעיכה משמעותית בעוצמת האור של הכוכב הייתה בחודש אוגוסט 1989, אז הגיע הכוכב לבהירות 8.5, ומאז שמר הכוכב על בהירות מקסימלית שנעה סביב בהירות 6 (ראה "כל כוכבי אור" 4/1991). מאז 1989 מחכים חברי החטיבה בקוצר רוח לדעיכה נוספת של הכוכב, וזו אכן התרחשה לבסוף בחודש ספטמבר האחרון, כאשר לפתע החל הכוכב לדעוך והגיע (נכון לכתיבת שורות אלה) עד בהירות מינימום של 7.5. המנגנון הגורם לדעיכה הפתאומית והבלתי מחזורית של הכוכב טרם נחקר בצורה מעמיקה, אולם הוא מצביע על יצירתה של מעטפת פחמן סביב הכוכב, עובדה הגורמת לירידה הפתאומית בעוצמת אורו.

לסיום, במשתנה העונה, מביא חבר החטיבה ערן אופק פרטים אודות המשתנה X PER, אשר ממוקם עתה באיזור נח לתצפית, וניתן לראותו גם באמצעות משקפת שדה פשוטה.


I.A.A.V.S.S.
2138+43 SS CYGNI
MAGNITUDE
7
8
9
10
11
12
13
8750
8800
8850
8900
8950
JD 2440000+

גרף 1


I.A.A.V.S.S.
2138+43 SS CYGNI
MAGNITUDE
8.5
9.5
10.5
11.5
12.5
9130
9140
9150
9160
9170
9180
9190
9200
9210
JD 2440000+

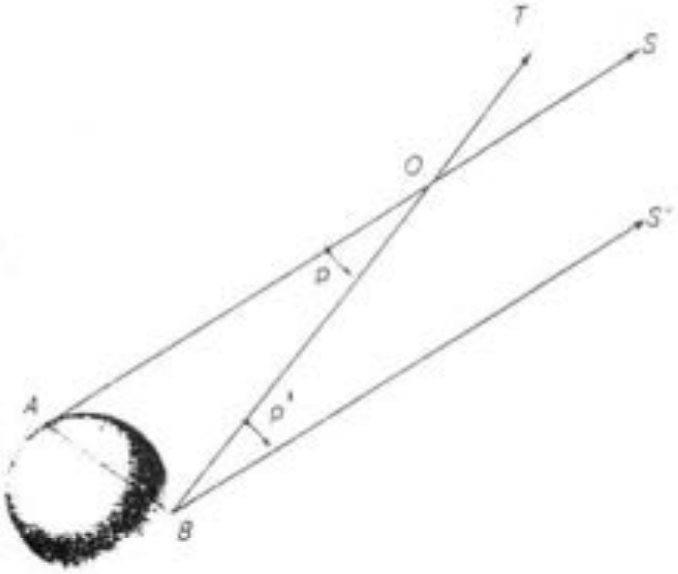
גרף 2

מדידת מרחקים בחלל

אסתר ברוידא

מרחק בין שני עצמים לא רחוקים, על פני כדוה"א, אפשר למדוד בשיטה ישירה בעזרת סרט מדידה. המודדים משתמשים לעיתים קרובות בשיטה זו, אך לעיתים היא לא נוחה ביותר. כדי למדוד רוחקו של כוכב כלשהו נוכל להשתמש בשיטה פשוטה עקיפה, בלתי אמצעית. שיטה זו מבוססת על הגיאומטריה של המשולש ונקראת שיטת **הטריינגולציה**.

לדוגמא: נניח שאנו רוצים למדוד את המרחק לירח, הנמצא ב-O. שני מצפים, A ו-B, ממוקמים על כדוה"א והמרחק AB ביניהם ידוע. מ-A, O יראה בכיוון AS בקו עם כוכב מאד מרוחק. מפני שכוכב זה הינו מרוחק מאד, צופים ב-A ו-B יראו את הכוכב בקווים מקבילים (באותו כיוון), כלומר מ-B יראה אותו כוכב בכיוון BS'. לעומת זאת הוא רואה את O בכיוון BT, בזווית יחסית לכיוון BS'. תופעה זו, שעצם הנצפה ממקומות שונים נראה ממוקם בכיוונים שונים, נקראת פרלקסה.

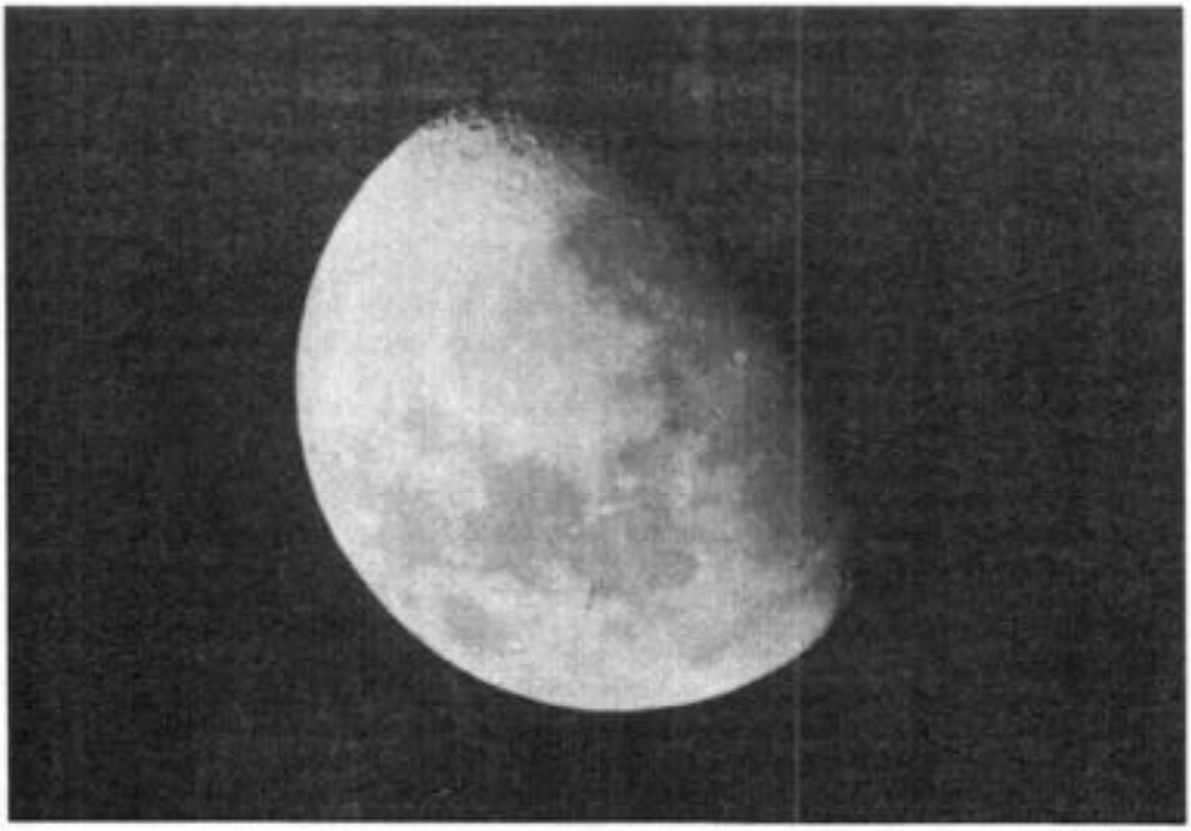


המרחק AB ידוע לנו ועל כן מספיק שנצליח למדוד את הזווית P על מנת לקבוע את המרחק. (החישוב נעשה באמצעות הנוסחה -

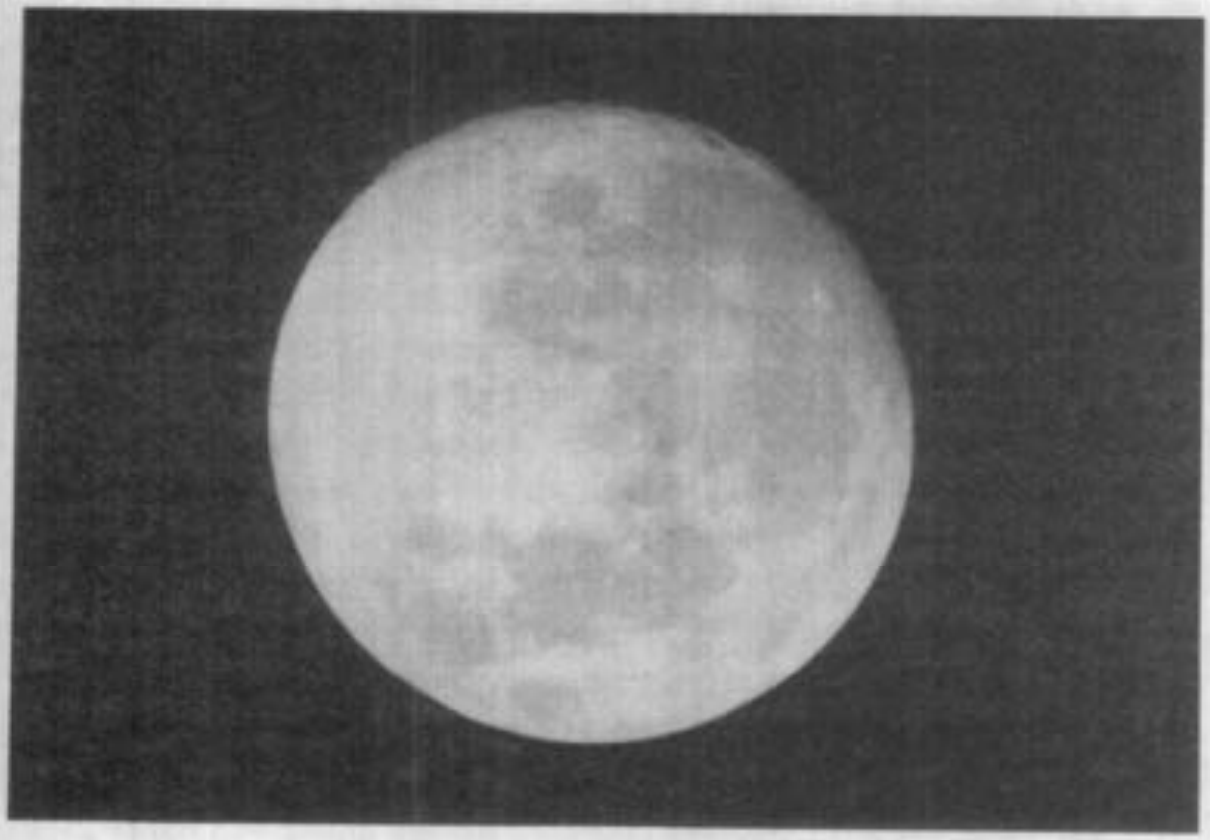
$$r = \frac{206.265 * AB}{R''}$$

כאשר r הוא המרחק ו-P" זוית הפרלקסה בשניות הקשת.)

תמונות שצילמתי עם טלסקופ ניוטוני 4.5 אינץ

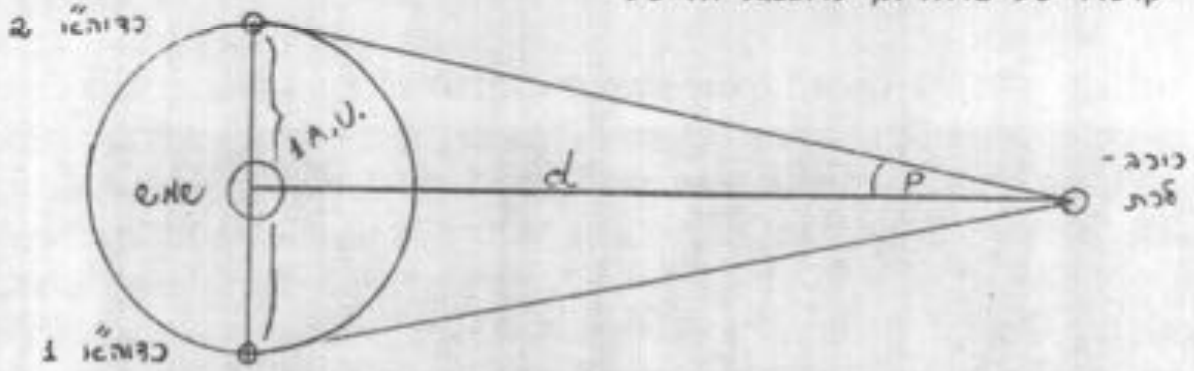


תאריך: 18.9.91
שעה: 8:20
רגישות הפילים: ASA 400
זמן חשיפה: 1/8 שניות



תאריך: 23.8.91
שעה: 22:30
רגישות הפילים: ASA 400
זמן חשיפה: 1/30 שניות

בכדי שנוכל למדוד את מרחקם של כוכבי הלכת וכוכבים, אנו זקוקים לקו בסיס גדול יותר מאשר קוטרו של כדוה"א, לדוגמא זה של מסלול כדוה"א סביב השמש שאורכו בערך 300 מליון ק"מ.



במדידת מרחקים אל כוכבים נוצר הצורך ביחידת מרחק חדשה לשם נוחות, אך ניקח בחשבון שהכוכב הקרוב ביותר נמצא במרחק של 38טריליון ק"מ (38.10^{12} km) !
יחידה זו היא הפרסק וזהו המרחק שבו כוכב צריך להמצא על מנת שתהיה לו פרלקסה של שניית קשת אחת (31.10^{12}km). יחידת מרחק נוספת שימושית מאד היא שנת אור, או המרחק שהאור עובר במשך שנה אחת ($9.84/10^{12}$ km).
הפרלקסה, כשיטה למדידת מרחקים, מוגבלת למרחקים קצרים יחסית. הסיבה נעוצה בעובדה שככל שכוכב רחוק יותר מהשמש, זווית הפרלקסה קטנה יותר.
דבר זה מקשה לא רק על המדידה אלא מכניס גם אחוז שגיאה גדול יותר, לכן ממרחקים של מעל 100 שנות אור אין שיטה זו עוד אמינה מספיק.
ישנן שיטות אחרות, ברובן עקיפות, ואני אזכיר את העיקריות:

1. הקפאידים הם כוכבים שמשנים את עוצמת אורם במחזור קבוע שיכול לנוע בין מספר ימים למספר שבועות. התברר כי קיים קשר הדוק בין תקופת המחזור של קפאיד לבין

בהירותו המוחלטת. באמצעות קשר זה, אנו מסוגלים למדוד את בהירותו המוחלטת של כל קפאיד שתקופת מחזורו ניתנת למדידה. את מרחקו ניתן אז למדוד באמצעות הקשר שבין הגודל המוחלט M לבין הגודל הנראה M:

$M=m + 5 - 5 \log r$ כאשר r מבטא את מרחקו של הכוכב מאיתנו (נזכור ש-M הגודל הנראה הוא בר מדידה).

2. בשיטה זו אנו מניחים כי הכוכבים הבהירים ביותר בכל גלקסיה הם נרות תקניים טובים. כלומר שבהירותם המוחלטת שווה פחות או יותר. מה שנותר לנו לעשות, זה לקבוע מתוך מחקר על הכוכבים הבהירים ביותר בגלקסיה שלנו ובגלקסיות שכנות, שמרחקן ידוע, את הבהירות המוחלטת של כוכבים אלה. בעזרת נתון זה נוכל לחשב את מרחקן של גלקסיות שבהן ניתן להבחין בכוכבים בהירים, ושמרחקן לא ידוע.
ניתן להשתמש באותה שיטה, אך הפעם במקום הכוכבים הבהירים ביותר ניקח את ענני הגז הבהירים ביותר=HII, שהם בהירים עשרות מונים מן הכוכבים הבהירים ביותר. באותו אופן נוכל להשתמש בסופרנובות, אשר בשיא אורם הן עשויות לפלוט קרינה בעצמה הדומה לזו של גלקסיה שלמה.

3. השיטה האחרונה שאזכיר היא אפקט דופלר - תופעה הידועה מתורת הקול.
אם מקור האור מתרחק מהצופה, גלי האור מתארכים, התדירות פוחתת ואנו מקבלים הסחה לאדום. אם מקור האור מתקרב לצופה, גלי האור מתכווצים, התדירות עולה ואנו מקבלים הסחה לאדום.
האבל מצא, שככל שגלקסיה מרוחקת יותר מאיתנו, ההסחה לאדום בספקטרום שלה גדל. כמו כן הוא מצא שקיים קשר הדוק בין מרחקה למידת ההסחה לאדום, קשר הנקבע "הקבוע של האבל" שמאפשר לנו לקבוע את מרחקן של הגלקסיות.

במהלך עבודתי ערכתי שני ניסויים ואני אפרט אותם בקצרה:

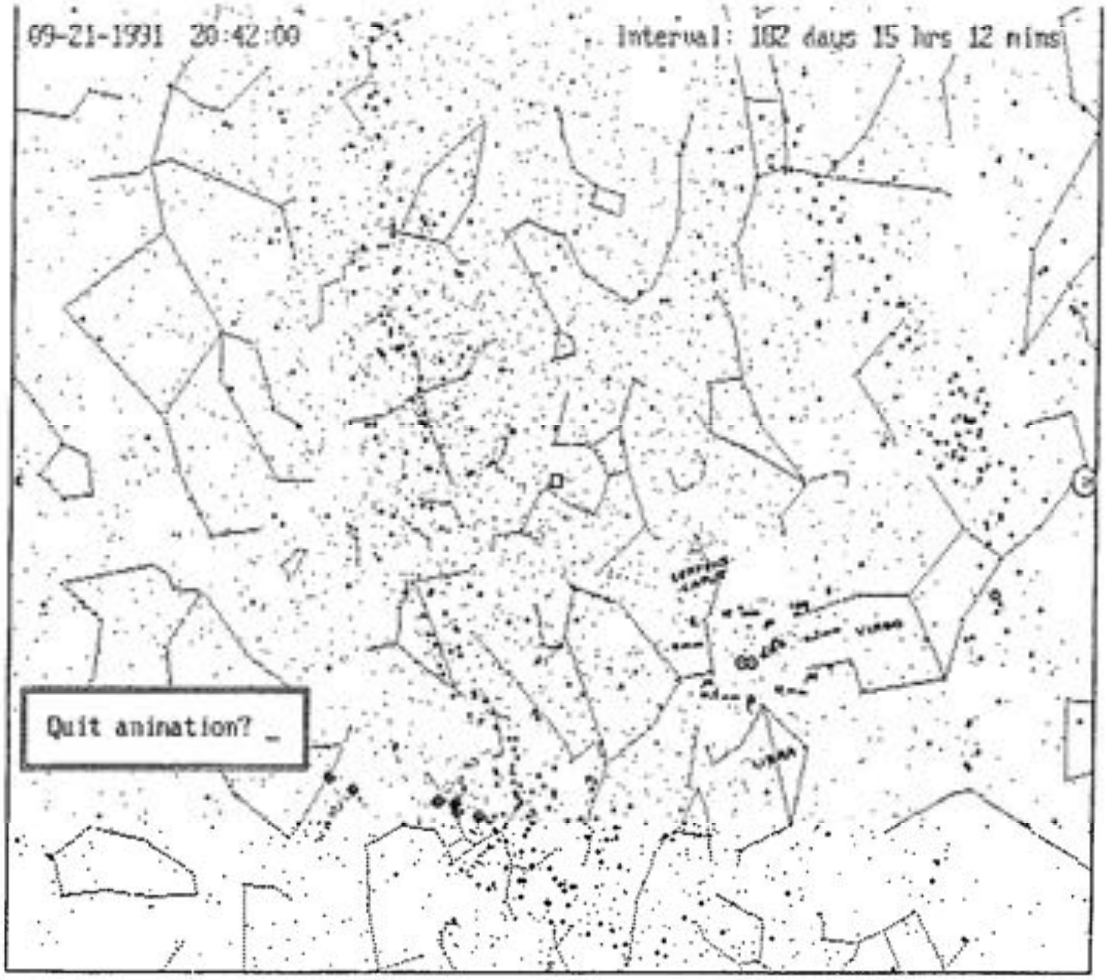
1. בניסוי הראשון רציתי לבדוק אם אכן לא ניתן להבחין בפרלקסה כאשר נצפה בכוכב לכת מסויים (לדוגמא שבתאי) ממקומות שונים על פני כדוה"א.
לצורך הניסוי נעזרתי בתכנית מחשב EZCosmos.
בחרתי שני מקומות הנמצאים כל אחד בקצה השני של כדוה"א ובאותו קו רוחב. הדפסתי את מפת הכוכבים כפי שהיא ניראית משני המקומות באותה שעה בערב. השוואת שתי המפות מראה כי אין כמעט שינוי במיקומו של שבתאי, ולעומת זאת ניתן להבחין בברור בשינוי מיקומו של הירח (שנמצא הרבה יותר קרוב אלינו).

2. גם בניסוי זה נעזרתי בתכנית המחשב EZCosmos.
הפעם הדפסתי מפת כוכבים של אותו מקום (שדה-בוקר), אך בהפרש זמנים של חצי שנה. מדידת המרחקים בין הכוכבים הבהירים ביותר מסביב לפלוטו על-גבי המפה המודפסת, ולאחר-מכן על-גבי מפת כוכבים של אטלס 2000, נתנו לי את קנה-המידה עבור המפה המודפסת. כך הצלחתי לחשב את הפרלקסה של פלוטו ומתוך נתון זה את מרחקו. התוצאה שקיבלתי היתה בעלת אי-דיוק של 16%.
(צירפתי מפת כוכבים של ניסוי זה).

לסיכום

המגמה המצטיירת בעינינו במדידת מרחקים היא סולם או פירמידה. כל שיטה מבוססת על שיטה קודמת לה, וככל שעולים בדרגות - טווח המדידה גדל אך אחוז השגיאה רב יותר והדיוק קטן יותר. ניתן איפוא לסכם את שיטות המדידה בצורה הבאה:

קוסמולוגיה
גלקסיות רחוקות
- הקבוע של
האבל (אפקט דופלר).
גלקסיות רחוקות יותר
- HII
- סופרנובות
ערפיליות, גלקסיות קרובות
- קפאידים
- HII
כוכבים
קרובים
כוכבי
לכת
- טריאנגולציה
(A.U.) יחידה אסטרונומית
- רדאר
כדוה"א


09-21-1991 20:42:00
Interval: 182 days 15 hrs 12 mins
Quit animation? _

מפה מס' 16

מסעות לפלוטון

מזר חיים

בשנים האחרונות החלו ב- NASA לגלות ענין רב בחקירתו של פלוטון-כוכב הלכת היחידי שלא צולם עד כה על-ידי חלליות. הרעיונות הנבדקים והנחקרים הם שיגור חלליות לעברו לקראת סוף העשור או תחילת העשור הבא. הכוונה היא לשגר חלליות שתחלופנה על פניו, תצלמנה ותסקורנה אותו. אחת התוכניות שדנים בה היא שיגור שתי חלליות שתחלופנה במרחק 10,000 ק"מ מפניו ותצלמנה אותו, כל חללית תצלם מחצית משטחו.

תוכניות מסוג זה הן בעייתיות מבחינת עלות ותועלת. משגרים חללית לעבר כוכב מרוחק מאוד כ-8 מיליארד ק"מ מכדור הארץ וכל שהיא עושה היא טיסת מעבר בלבד. הערך המדעי של המידע המושג ככל שהוא בעל ערך רב הוא קטן מדי ביחס להשקעה בביצוע טיסת מעבר, מה עוד שאת הכוכב מקיף במרחק קטן מאוד ממנו (20,000 ק"מ) ירח כנראה בעל מאפיינים ייחודיים משלו ומבחינת המחקר המדעי יכולה להיות כאן החמצה גדולה.

הגישה צריכה להיות שונה. יש לשגר שתי חלליות, כאשר אחת משמשת כגיבוי לשניה למקרה ותתעוררנה תקלות בלתי צפויות באחת מהן, אולי גם בלתי הפיכות כדוגמת הבעיות שהתעוררו עם האנטנה של חללית הגלילאו. חלליות אלה תתוכננה להקיף גופים אלה ולחוקרם במסלות הקפה כדוגמת חלליות הוויקינג ששוגרו למאדים והמגלן ששוגרה לנוגה. במקרה של פלוטון חללית אחת תכנס למסלול סביב כוכב הלכת עצמו והשניה למסלול סביב חרון, הירח של פלוטון.

למקרה של תקלה בלתי הפיכה בזמן הטיסה לעבר הכוכב או בסמוך לו או לאחר שנכנסו למסלול יש לפעול על פי הדרכים הבאות:

1. אם התקלה התרחשה בזמן הטיסה, החללית התקינה טסה לעבר פלוטון, נכנסת למסלול סביבו, חוקרת ומצלמת אותו ומשמסיימת את חקירתו נכנסת למסלול סביב חרון.

2. אם אחרי הכניסה למסלול סביב שני הגופים, החללית של פלוטון מפסיקה לפעול, החללית של חרון מועברת למסלול הקפה סביב פלוטון ואחרי שמבצעת את מחקריה, חוזרת למסלול סביב חרון וממשיכה בחקירתו של ירח זה.

3. אם החללית של חרון מפסיקה לתפקד, אחרי הכניסה למסלול, החללית של פלוטון לאחר סיום חקריתה את כוכב הלכת מועברת למסלול סביב חרון.

בכל מקרה אפשר יהיה לבצע מיפוי מלא של גופים אלה. אין שום סיבה שלא לעשות זאת בטכנולוגיות הקיימות כבר כיום.

מן הראוי יהיה לצייד חלליות אלה גם בנחתות. משיימצאו אחרי מחקר מעניינים על פני השטח אפשר יהיה להוריד לפני השטח נחתות אלה. אם שתי החלליות תתפקדנה, הרי שישוגרו בו זמנית תצלומי שטח ומדידות קרקע הן של פלוטון והן של חרון.

```
מממ מ  גגג  יי  דדדדד    ההההה  ררررר  ккккк  יי  ע  ע
מ  מ  ג    י    ד      ה      ר      к      י  ע  ע
מ  מ  ג    י    ד      ה  ה   ר    к  к    י  עע
מ     גג       ד      ה  ה   ר    к  к       ע
ממממ  ג ג      ד      ה  ה   ר    к  к       עעעע
                                    к
```

אלמנך שמי ישראל לשנת 1994

הקדמה

זהו חלק ג' של "מגיד הרקיע": בחלק זה מופיע המידע המשתנה, השנתי, בעיקר של מערכת השמש, אולם גם של כוכבים משתנים - שמחוץ למערכת השמש. חלק זה מחושב ויוצא לאור כל שנה מחדש.

מרבית נתוני האלמנך מופקים באמצעות תוכניות מחשב, כמעט ללא הזדקקות לספרות עזר, על ידי עיבוד ופתוח מהנתונים היסודיים של תנועת גרמי השמיים. גם מפות השמיים החודשיות ו"תרשים מערכת השמש" משורטטות בעזרת מחשב. החומר מושלם ממקורות נוספים, המשתנים לפרקים,

32 מע' צפון=R (רוחב)

ולפיכך - לפעמים - לא יהיו ההסברים לכותרות, המופיעים בחלק א', זהים בדיוק למבנה הטבלאות שבחלק זה.
הסברים שאינם משתנים משנה לשנה, הדרכה לתצפית בגרמיי השמיים השונים, מפת הירח וכו' ימצאו בחלק א' של האלמנך. בחלק ב' תופענה רשימות, המתאימות למכשירים האופטיים שברשות חובבים, של כוכבים כפולים, צבירים, ערפיליות וגלקסיות.
"מגיד הרקיע", מותאם לקואורדינטות של מרכז ישראל:

35 מע' מזרח=ג (אורך)

כל המועדים, אלא אם הדבר מצוין במפורש, נמסרים לפי השעון המקומי בן 24 שעות, המקדים את השעון העולמי בשעתיים.
אם יופעל שעון קיץ, אזי יקדימו המועדים את שעון גרינץ בשלוש שעות.

תודתנו נתונה לחברת י.ב.מ ישראל שאפשרה לחשב ולערוך את "מגיד הרקיע" באמצעות מחשביה שבמרכז החישובים בתל-אביב. הנתונים חושבו באמצעות תוכניות שקודדו בשפת ה-APL, והעריכה בוצעה במהדורה העברית של תוכנית העריכה DCF.

מגיד הרקיע - אלמנך שמי ישראל
חלק ג'- מדריך לצופה בשמי ישראל לשנת 1994
יוצא לאור ע"י האגודה הישראלית לאסטרונומיה
ת.ד. 149, גבעתיים 101 53, ישראל
עורך: עמנואל גרינגרד

Copyright (c) 1994 כל הזכויות שמורות

THE SKY HERALD - ISRAEL ASTRONOMICAL ALMANAC
PART C: OBSERVER'S HANDBOOK FOR 1994
ISSUED BY THE ISRAELI ASTRONOMICAL ASSOCIATION
P.O.B 149, 53 101 GIVATAYIM, ISRAEL
EDITOR: EMANUEL GRUENGARD

ינואר

שמש

יום	על"יש לזמן 0	נטיה אפימריס	שעת כוכב גריניץ	ET דק'	תחילת דמדומים	זריחה --	צהירה זמן	גבה מקומי	שקיעה --	סוף דמדומים
1	18:45.0	-23°02'	6:41:39	-3	5:13	6:41	11:43	35°	16:46	18:13
14	19:41.8	-21°23'	7:32:55	-9	5:15	6:41	11:49	37°	16:57	18:23
28	20:41.0	-18°19'	8:28:06	-13	5:12	6:36	11:53	40°	17:09	18:34

שמש - מפרטים פיסיקאליים

יום	מרחק מארץ	קוטר '	מרכז-הדיסק אורך רוחב מע' בשעה 0	זוית הציר מקומית	יום	מרחק מארץ	קוטר '	מרכז-הדיסק אורך רוחב מע' בשעה 0	זוית הציר מקומית
1	.983	32.6	125.6 -3.0	2.1	28	.985	32.5	130.1 -5.7	-10.4
14	.984	32.6	314.5 -4.4	-4.1					

ירח

יום	על"יש לשעה 0	נטיה אפימריס	< ליברציה > אורך	רוחב	גיל בימים	קוטר '	חלק מואר	זוית הארה	זריחה זמן מקומי	שקיעה
1	9:16.6	10°35'	-4.0	6.5	18.6	31.8	.89	114.0°	20:36	8:52
4	11:53.7	-4°18'	-1.4	5.9	21.6	32.2	.61	114.6°	23:48	10:42
7	14:38.6	-17°17'	1.4	2.2	24.6	32.3	.28	107.0°	1:59	12:48
11	18:35.8	-20°08'	4.3	-4.0	28.6	31.6	.01	100.3°	5:56	16:37
14	21:16.7	-10°37'	4.7	-6.5	2.0	30.6	.05	241.8°	8:00	19:37
17	23:36.6	2°32'	2.6	-6.0	5.0	29.8	.24	243.8°	9:36	22:21
21	2:40.8	17°18'	-2.6	-2.0	9.0	29.7	.61	252.7°	11:52	.....
25	6:11.7	20°45'	-5.8	3.5	13.0	31.0	.92	266.9°	15:12	4:35
28	8:58.6	12°08'	-4.5	6.3	16.0	32.1	1.00	146.1°	18:23	6:49

כוכבי-לכת

שם	יום	על"יש לשעה 0	נטיה אפימריס	מרחק מארץ	קבוצה	ריחוק זוית	קוטר "	חלק מואר	גודל	זריחה זמן	שקיעה מקומי
כח	1	18:38.2	-24°47'	1.442	SGR	2°	4.6	1.00	-.8	6:41	16:33
	7	19:20.7	-24°08'	1.425	SGR	-3°	4.7	1.00	-.9	6:57	16:53
	14	20:10.5	-22°13'	1.377	CAP	-7°	4.9	.98	-.9	7:14	17:21
	21	20:59.3	-19°02'	1.291	CAP	-11°	5.2	.93	-.9	7:26	17:52
	28	21:44.6	-14°46'	1.158	CAP	-16°	5.8	.81	-.8	7:32	18:21
נג	1	18:28.3	-23°39'	1.705	SGR	4°	9.9	1.00	-3.5	6:27	16:26
	7	19:01.3	-23°17'	1.709	SGR	2°	9.8	1.00	-3.5	6:35	16:37
	14	19:39.3	-22°19'	1.711	SGR	1°	9.8	1.00	-3.5	6:43	16:50
	21	20:16.6	-20°49'	1.712	CAP	-1°	9.8	1.00	-3.5	6:48	17:04
	28	20:53.0	-18°47'	1.710	CAP	-3°	9.8	1.00	-3.5	6:51	17:19
מא	1	18:39.7	-23°57'	2.422	SGR	2°	3.9	1.00	1.4	6:40	16:37
	14	19:23.0	-23°00'	2.403	SGR	5°	3.9	1.00	1.4	6:29	16:32
	28	20:09.1	-21°09'	2.380	CAP	8°	3.9	1.00	1.4	6:14	16:28
צד	1	14:30.9	-13°39'	5.860	LIB	61°	33.6	.99	-1.4	2:01	12:57
	14	14:38.1	-14°12'	5.666	LIB	72°	34.8	.99	-1.5	1:19	12:12

שם	יום	על"יש לשעה 0	נטיה אפימריס	מרחק מארץ	קבוצה	ריחוק זוויתי	קוטר חלק "	גודל מואר	זריחה זמן	שקיעה מקומי
	28	14:44.3	-14°38'	5.444	LIB	85°	36.2	.99	-1.6	0:31	11:21
שב	1	21:58.8	-13°51'	10.426	AQR	-47°	16.0	1.00	1.2	9:30	20:25
	14	22:03.9	-13°23'	10.567	AQR	-35°	15.8	1.00	1.2	8:43	19:40
	28	22:09.9	-12°50'	10.677	AQR	-22°	15.6	1.00	1.2	7:52	18:52
אר	1	19:33.6	-22°10'	20.596	SGR	-11°	3.3	1.00	6.2	7:28	17:36
	14	19:36.9	-22°02'	20.619	SGR	1°	3.3	1.00	6.2	6:40	16:48
	28	19:40.4	-21°54'	20.589	SGR	15°	3.3	1.00	6.2	5:48	15:57
נפ	14	19:30.3	-21°12'	31.162	SGR	3°	2.3	1.00	7.8	6:31	16:44
פל	14	15:52.6	-6°05'	30.318	SCO	57°	.7	1.00	15.0	2:12	13:47

אורך המיצהר המרכזי של צדק בשעה 3

מערכת I

1 -	314.3	- 5	225.7	-12	250.6	-19	275.6	-26	300.7
1 -	321.2	- 6	23.5	-13	47.6	-20	73.4	-27	98.6
2 -	112.2	- 7	181.3	-14	206.3	-21	231.3	-28	256.5
2 -	118.9	- 8	339.2	-15	4.1	-22	29.2	-29	54.4
3 -	270.0	- 9	137.0	-16	162.0	-23	187.1	-30	212.3
3 -	276.7	-10	294.9	-17	319.8	-24	344.9	-31	10.2
4 -	67.8	-11	92.7	-18	117.7	-25	142.8		

מערכת II

1 -	91.7	- 5	332.5	-12	304.0	-19	275.6	-26	247.3
1 -	193.6	- 6	122.7	-13	93.3	-20	65.8	-27	37.5
2 -	241.9	- 7	272.9	-14	244.4	-21	216.0	-28	187.8
2 -	343.7	- 8	63.1	-15	34.6	-22	6.3	-29	338.1
3 -	32.1	- 9	213.3	-16	184.9	-23	156.5	-30	128.3
3 -	133.8	-10	3.5	-17	335.1	-24	306.8	-31	278.6
4 -	182.3	-11	153.7	-18	125.3	-25	97.0		

תצורות ירחי צדק בשעה 3

```
1   4      * 21  3
2       12  *      3
3     4 2  3* 1
4       3  = *  2
5     3      *1 4
6       =    *1  4
7     1 *=      4
8     * 1 2 3   4
9       =  *    3
10     2  * 13
11     3 1 *  2   4
12     3  =*  4
13       23  *4
14       4    *2*1
15     4         * 1 2 3
16       4  21 *      3

17     4  2  *  31
18     4      =  *  2
19     4  3  *  =
20       2=    *1
21             =*
22       1*  =4
23     *21     43
24     2  *  31    4
25     31 * 2      4
26     3  *  =     4
27     4  1 2 * *
28     23*1    4
29     *  234
30     *2=     3
31     4  2  * 1  3
```

טבעות שבתאי ב 14 לחודש

נטית מישור הטבעות 11.0°
הקוטר החיצון של ציר הטבעות הארוך $35.6''$
הקוטר החיצון של ציר הטבעות הקצר $6.8''$

תצורות ירחי שבתאי בשעה 19

1	5 -*= 6
2	54 3*- 6
3	-*-5 4 6
4	4*3 5 6
5	43*- 6
6	5 -*-3 4 6
7	4=-*- 6
8	6*- 3 5
9	6 3 -*- 45
10	6 = -*- 3
11	6 5 3 -*- 4
12	6 -*453
13	6 = -*- 5
14	6 -*- 34
15	5 6 =-*-
16	=-*63
17	3-*- 456
18	4 -*3 5 6
19	5 3*4 6
20	5 -*- 4 6
21	4 -*35 6
22	3*- 4 5 6
23	-*-3 6
24	5 436*-
25	6 5-*- 34
26	6 34-*- 5
27	6 4*- 35
28	6 = -*- 4
29	6 54 -*- 3
30	6 3 -*=
31	6 -*-43 5

מועדי משחקים קצרים

אלגול (M)

2	6:14
5	3:03
8	23:52
10	20:41
13	17:30
16	14:19
19	11:08
22	7:57
25	4:46
28	1:35
30	22:24

זיתא תאומים (X)

6	5:14
16	8:51
26	12:28

דלתא קפאוס (X)

5	20:56
11	5:43
16	14:31
21	23:18
27	8:06

למבדא שור (M)

2	23:20
6	22:13
10	21:05
14	19:57
18	18:49
22	17:42
26	16:34
30	15:26

ביתא גבל (M)

12	21:02
25	19:29

אטא נשר (X)

1	20:18
9	0:32
16	4:46
23	9:01
30	13:15

מאורעות החודש (יום שעה מופע)

1	12	כוכב-חמה 8°. דרומית למאדים
3		שיא מטר המטיאורים קוואדרנטידים. גיל הירח 20.6 ימים וחלקו המואר 72.
3		הארץ בפריהליון
3	15	כוכב-חמה בהתקבצות עליונה
5	2	** 2:01 רבע אחרון של הירח
5	19	ספיקה 1° צפונית לירח
6		הירח בפריגאון
6		המשתנה הארוך U אוריון במקסימום
6	9	נוגה 3°. צפונית למאדים
7	0	צדק 3° צפונית לירח
8		הירח בפריגאון
8	7	כוכב-חמה 3° דרומית לנפטון
9	4	כוכב-חמה 2° דרומית לאורנוס
11	8	נפטון בהתקבצות
11	19	מאדים 5° דרומית לירח
12	0	נוגה 5° דרומית לירח

12 1	** 1:12 מולד הירח	16 9	מאדים 2° דרומית לנפטון
12 1	נפטון 3° דרומית לירח	16 11	נוגה בהתקבצות עליונה
12 4	אורנוס 4° דרומית לירח	18 15	מאדים 5°. דרומית לאורנוס
12 9	נוגה 1° דרומית לנפטון	19	הירח באפוגיאון
12 14	כוכב-חמה 7° דרומית לירח	19 22	** 22:28 רבע ראשון של הירח
12 21	אורנוס בהתקבצות		
13 15	נוגה 4°. דרומית לאורנוס	27 15	** 15:24 ירח מלא
15 2	שבתאי 7° דרומית לירח	31	הירח בפריגאון

פברואר

שמש

יום	על"יש לזמן 0	נטיה אפימריס	שעת כוכב גרינויץ	ET דק'	תחילת דמדומים	זריחה --	צהירה זמן	גבה מקומי	שקיעה --	סוף דמדומים
1	20:57.4	-17°13'	8:43:53	-14	5:10	6:34	11:54	41°	17:13	18:37
14	21:49.4	-13°10'	9:35:08	-14	5:02	6:24	11:54	45°	17:25	18:47
28	22:43.0	-8°08'	10:30:20	-13	4:48	6:09	11:53	50°	17:36	18:57

שמש - מפרטים פיסיקאליים

יום	מרחק מארץ	קוטר '	מרכז-הדיסק אורך	רוחב	זוית הציר מע' בשעה 0 מקומית	יום	מרחק מארץ	קוטר '	מרכז-הדיסק אורך	רוחב	זוית הציר מע' בשעה 0 מקומית
1	.985	32.5	77.4	-6.0	-12.1	28	.991	32.3	81.7	-7.2	-21.2
14	.987	32.4	266.2	-6.8	-17.0						

ירח

יום	על"יש לשעה 0	נטיה אפימריס	< ליברציה > אורך	רוחב	גיל בימים	קוטר '	חלק מואר	זוית הארה	זריחה זמן	שקיעה מקומי
1	12:34.6	-7°53'	.4	5.0	20.0	32.5	.75	115.5°	22:46	9:22
4	15:23.8	-19°12'	3.3	.7	23.0	32.1	.42	104.4°	.....	11:37
7	18:19.0	-20°30'	4.6	-3.7	26.0	31.4	.14	91.1°	3:50	14:27
11	21:48.6	-7°56'	4.2	-6.5	.4	30.3	.00	203.2°	6:32	18:22
14	0:06.6	5°12'	1.7	-5.4	3.4	29.7	.11	241.4°	8:07	21:05
17	2:24.9	16°07'	-2.3	-2.2	6.4	29.5	.34	250.7°	9:49	23:46
21	5:49.9	20°56'	-6.7	3.2	10.4	30.6	.71	267.8°	12:57	2:23
25	9:30.4	9°30'	-5.1	6.5	14.4	32.4	.98	269.7°	17:09	5:21
28	12:16.3	-6°01'	-.3	5.1	17.4	33.0	.94	121.1°	20:32	7:19

כוכבי-לכת

שם	יום	על"יש לשעה 0	נטיה אפימריס	מרחק מארץ	קבוצה	ריחוק זויתי	קוטר "	חלק מואר	גודל	זריחה זמן	שקיעה מקומי
כח	1	22:06.7	-12°04'	1.061	AQR	-18°	6.3	.69	-.6	7:31	18:35
	7	22:29.4	-8°22'	.896	AQR	-18°	7.5	.43	.0	7:20	18:43
	14	22:30.4	-6°16'	.723	AQR	-12°	9.2	.12	1.3	6:48	18:22
	21	22:05.8	-7°44'	.639	AQR	4°	10.5	.01	2.7	6:00	17:26

שם	יום	על"יש לשעה 0	נטיה אפימריס	מרחק מארץ	קבוצה	ריחוק זויתי	קוטר "	חלק מואר	גודל	זריחה זמן מקומי	שקיעה
	28	21:42.1	-10°43'	.659	CAP	15°	10.1	.12	1.6	5:16	16:27
נג	1	21:13.3	-17°26'	1.708	CAP	-4°	9.8	1.00	-3.5	6:52	17:27
	7	21:43.2	-15°10'	1.705	CAP	-5°	9.9	1.00	-3.4	6:52	17:40
	14	22:17.2	-12°12'	1.698	AQR	-7°	9.9	.99	-3.4	6:50	17:54
	21	22:50.3	-8°58'	1.690	AQR	-9°	10.0	.99	-3.4	6:48	18:08
	28	23:22.8	-5°32'	1.680	AQR	-10°	10.0	.99	-3.4	6:44	18:21
מא	1	20:22.1	-20°29'	2.374	CAP	9°	3.9	1.00	1.4	6:09	16:27
	14	21:03.7	-17°53'	2.350	CAP	12°	4.0	.99	1.4	5:52	16:25
	28	21:47.3	-14°31'	2.323	CAP	15°	4.0	.99	1.4	5:31	16:23
צד	1	14:45.7	-14°43'	5.379	LIB	88°	36.6	.99	-1.6	0:17	11:07
	14	14:49.0	-14°56'	5.169	LIB	101°	38.1	.99	-1.7	23:29	10:18
	28	14:50.4	-14°59'	4.952	LIB	115°	39.8	.99	-1.8	22:36	9:24
שב	1	22:11.7	-12°41'	10.700	AQR	-19°	15.6	1.00	1.1	7:37	18:38
	14	22:17.7	-12°08'	10.746	AQR	-7°	15.5	1.00	1.1	6:51	17:54
	28	22:24.2	-11°32'	10.749	AQR	6°	15.5	1.00	1.2	6:00	17:07
אר	1	19:41.3	-21°52'	20.571	SGR	18°	3.3	1.00	6.2	5:33	15:42
	14	19:44.4	-21°45'	20.482	SGR	31°	3.3	1.00	6.2	4:44	14:55
	28	19:47.3	-21°38'	20.340	SGR	44°	3.4	1.00	6.2	3:51	14:03
נפ	14	19:35.0	-21°02'	31.005	SGR	33°	2.4	1.00	7.8	4:33	14:47
פל	14	15:54.9	-6°00'	29.857	SCO	87°	.7	1.00	15.0	0:12	11:47

אורך המיצהר המרכזי של צדק בשעה 1

מערכת I

1 -	94.9	- 7	322.3	-13	189.9	-19	57.5	-24	127.3
2 -	252.8	- 8	120.3	-14	347.8	-20	215.5	-25	285.2
3 -	50.7	- 9	278.2	-15	145.8	-21	13.4	-26	83.2
4 -	208.6	-10	76.1	-16	303.7	-22	171.4	-27	241.2
5 -	6.5	-11	234.0	-17	101.6	-23	329.3	-28	39.1
6 -	164.4	-12	32.0	-18	259.6				

מערכת II

1 -	356.3	- 7	178.0	-13	359.7	-19	181.6	-24	213.2
2 -	146.6	- 8	328.3	-14	150.0	-20	331.9	-25	3.5
3 -	296.9	- 9	118.6	-15	300.3	-21	122.2	-26	153.8
4 -	87.1	-10	268.9	-16	90.7	-22	272.5	-27	304.2
5 -	237.4	-11	59.1	-17	241.0	-23	62.9	-28	94.5
6 -	27.7	-12	209.4	-18	31.3				

חצורות ירחי צדק בשעה 1

1		4		1	*	2				3	*	21		4	
2		4		3	*	21					*	=	3		4
3		4		3	*	=	3			23	*	1			4
4		4		23	*	1				1	3	2			4
5		4		1	*	23				3	21			4	
6	4		2	*	3					3		=			
7	2		1	*	2								1	=	
8	1		=	*	1	4							1	2	
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															

```
        2  1 * 34          23
           4*2 1   3       24
      4  1  *   2 3        25
   4     2  *  1           26
 4     3  21 *             27
4     3     *1  2          28
```

```
          * 21   =         17
      1  *   23     4      18
      2 3* 1          4    19
   3  21 *             4   20
3       *   2       4      21
      3  *=      4         22
```

שבתאי קרוב מדי לשמש עבור חצפית

מועדי משתנים קצרים

אלגול (M)

2	-	19:13
5	-	16:01
8	-	12:50
11	-	9:39
14	-	6:28
17	-	3:17
20	-	0:06
22	-	20:55
25	-	17:44
28	-	14:33

זיתא תאומים (X)

5	-	16:06
15	-	19:43
25	-	23:20

דלתא קפאוס (X)

1	-	16:54
7	-	1:41
12	-	10:29
17	-	19:16
23	-	4:04

28	-	12:51

למבדא שור (M)

3	-	14:18
7	-	13:11
11	-	12:03
15	-	10:55
19	-	9:47
23	-	8:40
27	-	7:32

ביתא גבל (M)

7	-	17:56
20	-	16:23

אטא נשר (X)

6	-	17:30
13	-	21:44
21	-	1:58
28	-	6:13

תאורעות החודש (יום שעה מופע)

2	0	ספיקה 1° צפונית לירח
2	6	כוכב-חמה 1° צפונית לשבתאי
3	10	** 10:07 רבע אחרון של הירח
3	10	צדק 3° צפונית לירח
4	23	כוכב-חמה בריחוק זויתי מירבי מזרחי 18°
8	10	נפטון 3° דרומית לירח
8	14	אורנוס 5° דרומית לירח
9	22	מאדים 6° דרומית לירח
10		כוכב-חמה עומד
10	16	** 16:32 מולד הירח
11	10	נוגה 7° דרומית לירח
11	16	שבתאי 7° דרומית לירח
12	1	כוכב-חמה 3° דרומית לירח
14	5	נוגה $.02^\circ$ דרומית לשבתאי
15	21	כוכב-חמה 5° צפונית לנוגה
16		הירח באפוגיאון
17	18	כוכב-חמה 5° צפונית לשבתאי
18		המשתנה הארוך אומריקון לויתן במקסימום
18	19	** 19:49 רבע ראשון של הירח
19	18	כוכב-חמה בהתקבצות תחתונה
22	10	שבתאי בהתקבצות
26	3	** 3:17 ירח מלא
27	3	כוכב-חמה 4° צפונית למאדים
28		הירח בפריגאון
28		צדק עומד

מרס

שמש

יום לזמן 0	על"יש	נטיה	שעת כוכב	ET	תחילת דמדומים	זריחה	צהירה	גבה	שקיעה	סוף דמדומים
		אפימריס	גריניץ	דק'	--	זמן מקומי			--	
1	22:46.8	$-7^\circ 45'$	10:34:16	-12	4:47	6:08	11:53	50°	17:37	18:58
14	23:34.9	$-2^\circ 42'$	11:25:31	-9	4:31	5:52	11:49	55°	17:47	19:08
28	0:26.0	$2^\circ 49'$	12:20:43	-5	4:12	5:34	11:45	61°	17:56	19:19

שמש - מפרטים פיסיקאליים

יום	מרחק מארץ	קוטר '	מרכז-הדיסק אורך מע'	רוחב בשעה 0	זוית הציר מקומית
1	.991	32.3	68.6	-7.2	-21.5
14	.994	32.2	257.2	-7.2	-24.2
28	.998	32.1	72.5	-6.7	-25.9

ירח

יום	על"יש לשעה 0	נטיה אפימריס	< ליברציה > אורך	רוחב	גיל בימים	קוטר '	חלק מואר	זוית הארה	זריחה זמן מקומי	שקיעה זמן מקומי
1	13:13.0	-10°56'	1.4	3.9	18.4	32.9	.88	115.7°	21:41	8:01
4	16:09.1	-20°21'	4.9	-.8	21.4	32.1	.58	100.6°	.....	10:27
7	19:02.0	-18°54'	5.9	-4.9	24.4	31.1	.26	85.9°	2:35	13:21
11	22:22.3	-4°50'	4.2	-6.5	28.4	30.0	.02	87.1°	5:05	17:09
14	0:38.6	7°57'	1.1	-4.6	1.7	29.5	.03	236.7°	6:40	19:51
17	2:59.0	17°43'	-3.0	-1.0	4.7	29.5	.19	253.0°	8:27	22:31
21	6:24.6	19°59'	-7.5	4.3	8.7	30.5	.55	272.1°	11:42	.....
25	10:00.6	-6°45'	-6.0	6.6	12.7	32.5	.91	282.8°	15:52	3:51
28	12:48.8	-8°50'	-.7	4.3	15.7	33.4	.99	136.4°	19:20	5:52

כוכבי-לכת

שם	יום	על"יש לשעה 0	נטיה אפימריס	מרחק מארץ	קבוצה	ריחוק זויתי	קוטר "	חלק מואר	גודל	זריחה זמן מקומי	שקיעה זמן מקומי
כח	1	21:40.3	-11°06'	.668	CAP	17°	10.0	.15	1.4	5:11	16:21
	7	21:38.8	-12°40'	.740	CAP	23°	9.0	.30	.9	4:50	15:51
	14	21:53.7	-12°57'	.842	CAP	27°	7.9	.45	.6	4:39	15:38
	21	22:20.1	-11°46'	.946	AQR	28°	7.1	.57	.4	4:34	15:40
	28	22:53.1	-9°20'	1.044	AQR	26°	6.4	.66	.2	4:33	15:52
נג	1	23:27.4	-5°02'	1.678	PSC	-10°	10.0	.98	-3.4	6:43	18:23
	7	23:54.8	-2°00'	1.667	PSC	-12°	10.1	.98	-3.4	6:39	18:35
	14	0:26.5	1°36'	1.652	PSC	-14°	10.2	.97	-3.4	6:34	18:48
	21	0:58.2	5°10'	1.635	PSC	-15°	10.3	.97	-3.3	6:30	19:01
	28	1:30.2	8°39'	1.616	PSC	-17°	10.4	.96	-3.3	6:25	19:14
מא	1	21:50.4	-14°15'	2.321	CAP	15°	4.0	.99	1.4	5:30	16:22
	14	22:29.6	-10°40'	2.295	AQR	18°	4.1	.99	1.4	5:08	16:20
	28	23:10.7	-6°29'	2.267	AQR	21°	4.1	.98	1.4	4:44	16:16
צד	1	14:50.4	-14°59'	4.937	LIB	116°	39.9	.99	-1.8	22:32	9:20
	14	14:49.3	-14°52'	4.758	LIB	129°	41.4	.99	-1.9	21:39	8:28
	28	14:45.9	-14°34'	4.599	LIB	144°	42.8	1.00	-1.9	20:40	7:31
שב	1	22:24.6	-11°29'	10.747	AQR	7°	15.5	1.00	1.2	5:57	17:04
	14	22:30.6	-10°56'	10.701	AQR	18°	15.6	1.00	1.2	5:10	16:20
	28	22:36.7	-10°22'	10.606	AQR	30°	15.7	1.00	1.3	4:20	15:32
אר	1	19:47.5	-21°37'	20.328	SGR	45°	3.4	1.00	6.2	3:48	13:59
	14	19:49.8	-21°31'	20.159	SGR	58°	3.4	1.00	6.1	2:58	13:10
	28	19:51.8	-21°27'	19.948	SGR	71°	3.4	1.00	6.1	2:05	12:17
נפ	14	19:38.3	-20°54'	30.662	SGR	60°	2.4	1.00	7.8	2:45	13:01
פל	14	15:55.1	-5°49'	29.428	SCO	114°	.7	1.00	15.0	22:22	9:58

אורך המיצהר המרכזי של צדק בשעה 23

מערכת I

1 -	281.8	8 -	307.7	-14	175.6	-20	43.6	-26	271.7
2 -	79.8	9 -	105.7	-15	333.6	-21	201.7	-27	69.8
3 -	237.8	-10	263.6	-16	131.6	-22	359.7	-28	227.8
4 -	35.7	-11	61.6	-17	289.6	-23	157.7	-29	25.8
5 -	193.7	-12	219.6	-18	87.6	-24	315.7	-30	183.8
6 -	351.7	-13	17.6	-19	245.6	-25	113.7	-31	341.8
7 -	149.7								

מערכת II

1 -	322.6	8 -	295.0	-14	117.2	-20	299.4	-26	121.7
2 -	112.9	9 -	85.4	-15	267.6	-21	89.8	-27	272.1
3 -	263.3	-10	235.7	-16	57.9	-22	240.2	-28	62.5
4 -	53.6	-11	26.1	-17	208.3	-23	30.6	-29	212.9
5 -	204.0	-12	176.5	-18	358.7	-24	181.0	-30	3.3
6 -	354.3	-13	326.8	-19	149.1	-25	331.4	-31	153.7
7 -	144.7								

תצורות ירחי צדק בשעה 23

```
1    4     2   * 3
2        4    2*1     3
3           14*    2 3
4           2* 314
5         =1  *        4
6      3      * 12        4
7        3  1 *  2          4
8         2   *=            4
9           2*1    3    4
10         1 *    2 =
11           *  +
12        =14 *
13     =      * 21
14   4    3   1 *   2
15 4          2   *1
16 4          2 *     3
17 4          1*    2 3
18     4        * 1 3
19        24=   *
20   3          *421
21   3  1  *   24
22        2 3* 1       4
23        2 1*    3       4
24           *   2  3     4
25           *21 3        4
26        2  = *          4
27   3        *2 1  4
28   3    1   *4  2
29       423 * 1
30     4   21 *   3
31 4          *   2  3
```

שבתאי קרוב מדי לשמש עבור תצפית

תועדי משחנים קצרים

אלגול (M)							
3 -	11:22	23 -	13:04				
6 -	8:11	26 -	9:53				
9 -	5:00	29 -	6:42				
12 -	1:49						
14 -	22:37						
17 -	19:26						
20 -	16:15						

				דלתא קפאוס (X)			
				5 -	21:39	3 -	6:24
				11 -	6:26	7 -	5:16
				16 -	15:14	11 -	4:09
				22 -	0:01	15 -	3:01
				27 -	8:49	19 -	1:53
						23 -	0:45
						27 -	23:38
				למבדא שור (M)			
זיתא תאומים (X)							
8 -	2:57						
18 -	6:34						
28 -	10:11						

30	-	22:30	5	-	14:50	21	-	18:56
			18	-	13:17	28	-	23:10
ביתא גבל (M)			31	-	11:44			

אטא נשר (X)					
7	-	10:27			
14	-	14:41			

מאורעות החודש (יום שעה תופע)

1	7		ספיקה 8°. צפונית לירח
2	18		צדק 2° צפונית לירח
3			פלוטו עומד
4	18		** 18:55 רבע אחרון של הירח
5			כוכב-חמה עומד
7	18		נפטון 4° דרומית לירח
7	23		אורנוס 5° דרומית לירח
10	6		כוכב-חמה 5° דרומית לירח
11	1		מאדים 7° דרומית לירח
11	6		שבתאי 7° דרומית לירח
12	9		** 9:07 מולד הירח
14	2		נוגה 6° דרומית לירח
14	12		מאדים 4°. צפונית לשבתאי
15			הירח באפוגיאון
19	3		כוכב-חמה בריחוק זויתי מירבי מערבי 28°
20			המשתנה הארוך חי ברבור במקסימום
20	14		** 14:16 רבע ראשון של הירח
20	22		השמש בנקודת האביב שווין היום והלילה
24	10		כוכב-חמה 3°. דרומית לשבתאי
26			המשתנה הארוך T קנטאור במקסימום
27	13		** 13:11 ירח מלא
28			הירח בפריגאון
28	17		ספיקה 6°. צפונית לירח
30	1		צדק 2° צפונית לירח

אפריל

שמש

יום לזמן 0	על"יש	נטיה אפימריס	שעת כוכב גרינץ	ET דק'	תחילת דמדומים	זריחה --	צהירה זמן	גבה מקומי	שקיעה --	סוף דמדומים
1	0:40.6	$4^\circ 22'$	12:36:29	-4	4:07	5:29	11:44	62°	17:59	19:22
14	1:28.2	$9^\circ 15'$	13:27:45	0	3:48	5:13	11:41	67°	18:08	19:33
28	2:20.5	$14^\circ 01'$	14:22:56	2	3:29	4:58	11:38	72°	18:18	19:46

שמש - מפרטים פיסיקאליים

יום	מרחק מארץ	קוטר '	מרכז-הדיסק אורך	רוחב	זוית הציר מע' בשעה 0 מקומית
1	.999	32.1	19.7	-6.5	-26.2
14	1.003	31.9	208.1	-5.7	-26.1
28	1.007	31.8	23.2	-4.5	-24.7

ירח

יום לשעה 0	על"יש	נטיה אפימריס	< ליברציה > אורך	רוחב	גיל בימים	קוטר '	חלק מואר	זוית הארה	זריחה זמן	שקיעה מקומי
1	16:51.2	$-20^\circ 46'$	5.8	-2.2	19.7	32.4	.73	95.9°	23:40	9:16
4	19:43.2	$-16^\circ 46'$	7.0	-5.8	22.7	31.0	.41	80.8°	1:14	12:15
7	22:11.0	$-5^\circ 45'$	5.5	-6.7	25.7	30.0	.14	74.4°	3:07	15:05
11	1:12.3	$10^\circ 45'$	.9	-3.7	.0	29.4	.00	154.9°	5:14	18:39
14	3:35.5	$19^\circ 05'$	-3.3	.2	3.0	29.5	.08	256.8°	7:07	21:17

יום	על"יש לשעה 0	נטיה אפימריס	< ליברציה > אורך	רוחב	גיל בימים	קוטר '	חלק מואר	זוית הארה	זריחה זמן	שקיעה מקומי
17	6:09.3	20°10'	-6.8	4.2	6.0	30.1	.29	272.4°	9:34	23:42
21	9:39.0	8°30'	-7.5	6.8	10.0	31.9	.70	286.8°	13:32	1:40
25	13:20.3	-11°23'	-1.5	3.5	14.0	33.4	.99	279.1°	18:04	4:24
28	16:26.6	-20°22'	4.2	-1.7	17.0	33.0	.93	96.9°	21:27	7:01

כוכבי-לכת

שם	יום	על"יש לשעה 0	נטיה אפימריס	מרחק מארץ	קבוצה	ריחוק זוויתי	קוטר "	חלק מואר	גודל	זריחה זמן	שקיעה מקומי
כח	1	23:14.1	-7°27'	1.098	AQR	25°	6.1	.71	.1	4:34	16:02
	7	23:47.9	-4°00'	1.172	PSC	21°	5.7	.77	-.1	4:35	16:20
	14	0:30.7	0°51'	1.249	PSC	17°	5.3	.85	-.5	4:38	16:48
	21	1:17.9	6°27'	1.307	PSC	10°	5.1	.93	-1.0	4:44	17:22
	28	2:10.5	12°27'	1.330	ARI	3°	5.0	.99	-1.6	4:53	18:02
נג	1	1:48.7	10°35'	1.603	ARI	-18°	10.5	.95	-3.3	6:23	19:22
	7	2:16.8	13°20'	1.584	ARI	-19°	10.6	.94	-3.3	6:20	19:34
	14	2:50.2	16°18'	1.558	ARI	-21°	10.8	.93	-3.3	6:18	19:47
	21	3:24.5	18°56'	1.530	TAU	-23°	11.0	.92	-3.3	6:17	20:02
	28	4:00.0	21°10'	1.499	TAU	-25°	11.2	.91	-3.3	6:18	20:16
מא	1	23:22.3	-5°15'	2.259	AQR	22°	4.1	.98	1.4	4:36	16:15
	14	24:00.0	-1°12'	2.232	PSC	24°	4.2	.98	1.4	4:12	16:12
	28	0:39.3	3°09'	2.202	PSC	27°	4.3	.97	1.4	3:46	16:07
צד	1	14:44.6	-14°28'	4.562	LIB	148°	43.2	1.00	-2.0	20:22	7:14
	14	14:39.3	-14°02'	4.469	LIB	162°	44.1	1.00	-2.0	19:25	6:18
	28	14:32.5	-13°31'	4.424	LIB	177°	44.5	1.00	-2.0	18:21	5:18
שב	1	22:38.3	-10°12'	10.571	AQR	34°	15.8	1.00	1.3	4:05	15:19
	14	22:43.4	-9°44'	10.434	AQR	45°	16.0	1.00	1.4	3:18	14:34
	28	22:48.2	-9°18'	10.252	AQR	58°	16.3	1.00	1.4	2:26	13:45
אר	1	19:52.2	-21°26'	19.883	SGR	75°	3.4	1.00	6.1	1:50	12:02
	14	19:53.3	-21°23'	19.668	SGR	88°	3.5	1.00	6.1	0:59	11:12
	28	19:53.8	-21°22'	19.435	SGR	101°	3.5	1.00	6.1	0:05	10:17
נפ	14	19:40.2	-20°49'	30.156	SGR	91°	2.4	1.00	7.7	0:45	11:01
פל	14	15:53.5	-5°34'	29.061	SCO	144°	.7	1.00	15.0	20:17	7:55

אורך המיצהר המרכזי של צדק בשעה 21

מערכת I

1 -	66.7	- 7	294.9	-13	163.1	-19	31.3	-25	259.5
2 -	224.7	- 8	92.9	-14	321.2	-20	189.4	-26	57.6
3 -	22.8	- 9	251.0	-15	119.2	-21	347.4	-27	215.6
4 -	180.8	-10	49.0	-16	277.2	-22	145.4	-28	13.7
5 -	338.8	-11	207.0	-17	75.3	-23	303.5	-29	171.7
6 -	136.9	-12	5.1	-18	233.3	-24	101.5	-30	329.7

מערכת II

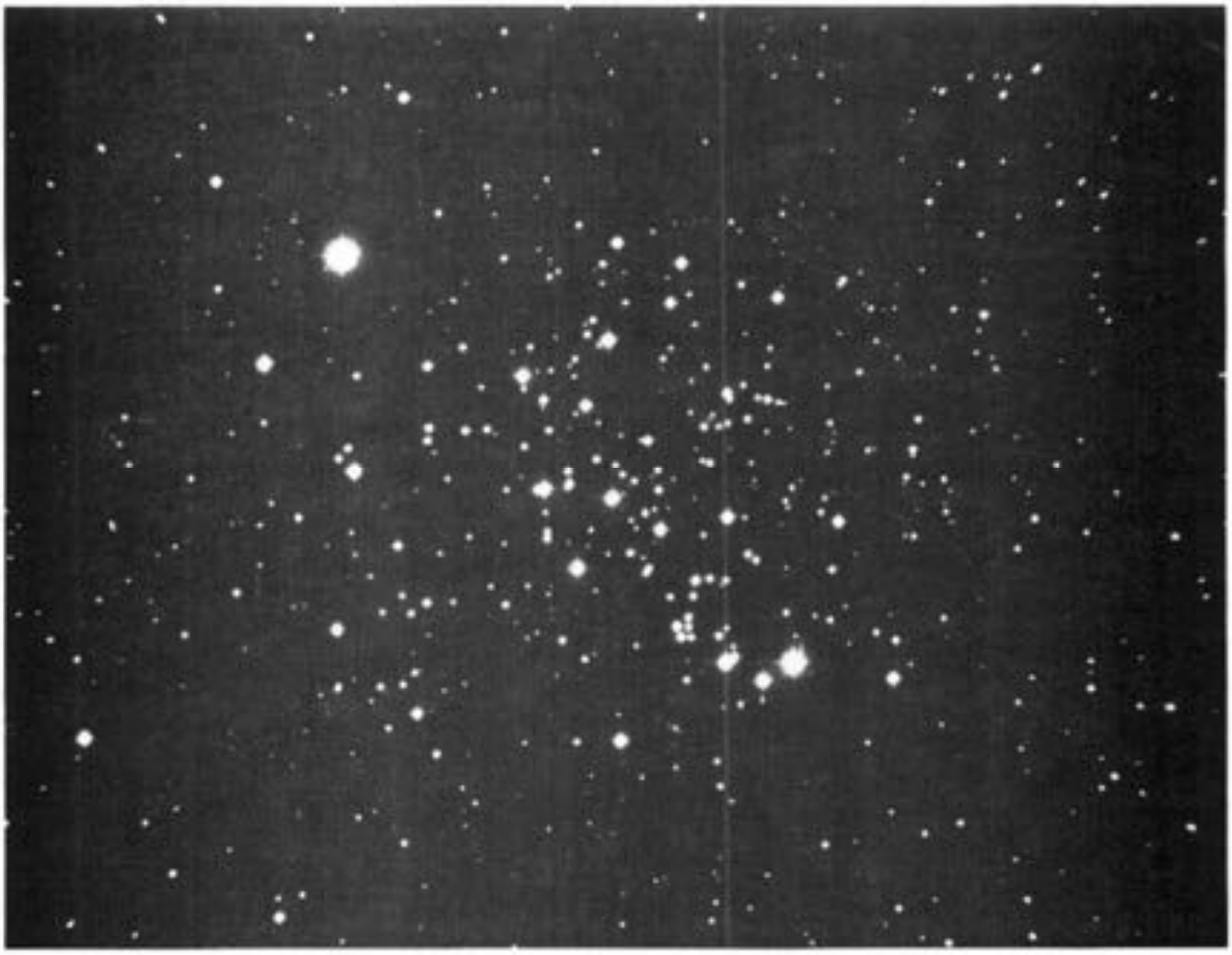
1 -	231.6	- 5	113.2	- 9	354.8	-13	236.4	-17	118.0
2 -	22.0	- 6	263.6	-10	145.2	-14	26.8	-18	268.4
3 -	172.4	- 7	54.0	-11	295.6	-15	177.2	-19	58.9
4 -	322.8	- 8	204.4	-12	86.0	-16	327.6	-20	209.3

122.9	-29	182.1	-27	241.3	-25	300.5	-23	359.7	-21
273.3	-30	332.5	-28	31.7	-26	90.9	-24	150.1	-22

תצורות ירחי צדק בשעה 21

```
  4     2   *3                16   4           * 2  3            1
 4      3  2 *1                17   4        2  1*                2
4     3    1 *    2            18     4    3    2* 1              3
 4      3    *  1              19          =  1  *    2            4
   4    2 1  *3                20             = 2*  1             5
      4     *2 1   3           21           21  * 43              6
          14*   2  3           22                * 12   =         7
        2  *13 4               23                1*  2  3   4      8
       32  *        4           24            2   *            4   9
     3     1*   2       4       25           3   2* 1          4   10
       3    *21          4      26        3    1 *    2      4    11
       2 1  *3           4      27           3   *  1     4        12
            *2 1  3    4         28          2 1  * 3 4             13
        1  *   2  =              29              4* =    3          14
         2 * =3                   30           4  1 *   2  3        15
```

שבתאי קרוב מדי לשמש עבור תצפיה

מועדי משחנים קצרים

								19:40	- 29