

הכוכבים בחודש

5
שנה ז מס' 5

יוצא לאור על ידי
אגודת אסטרונומים-חובבים בישראל
בעריכת ד. זיצ'ק

כוכב שביט Burnham 1959 a

כפי שהודיעו בחורף מס' 8 מיום 25 במרץ 1960, אפשר יהיה לראות את כוכב השביט בשבוע האחרון של אפריל ובשבוע הראשון של Mai בשעות הערב ובמשך כל הלילה. ב-27 באפריל הוא יגיע לקרבת הארץ ויהיה נראה אף בעין בללא משקפת, נמוך בצפון בשעות הערב המאוחרות וגובהו-בצפון במשך כל הלילה. הוא יתרחק עד כדי 0.20 י"א (כ-30 מיליון ק"מ בלבד). וזהו יגיע לג' +3.4 ב-27 באפריל (עיין בחורף הנ"ל).

הציפיות בכוכבי שביט נעשית בעילות בעזרת משקפת שדה חזקה או טלסקופ בעל מפתח קטן של 3 או 4 אינץ' ואוקולאר חלש, הנתן הגדלה של 20, 30 או 40 פעם.

להלן אנו מבאים טופס-דוגמה לדוח ציפית, כפי שהוא נדרש על ידי הסקיזות של צופי שביטים באגודות אסטרונומיות בחו"ל. חברי אגודתנו שיינסו את כוחם מתבקשים לדוח על תכונותיהם לפי קווים אלה¹ למערכת "הכוכבים בחודש" (לפי כתובת האגודה).

דו"ח על כוכב שביט:

תאריך (לפי זמן עולמי):

שעה (לפי זמן עולמי):

עליה ישירה (בקירוב):

נתיחה (בקירוב):

ראיות (לפי סולם מ-0 עד 10, 10 מצין ראיות טובות ביותר):

הערות אחריות על תנאי הציפית, כגון אור ירח, אור דימודים, וכו':

אומדן גודל (מדומה) וציון הכוכבים ששימושו להשוואה:

תאור (קוטר ה-coma, מידת הדחיסות, גרעין, אורך זווית זום של הונב, וכו'):

טלסקופ (טוג ומפתח):

הגדלה:

שם וכותבת הצלפה:

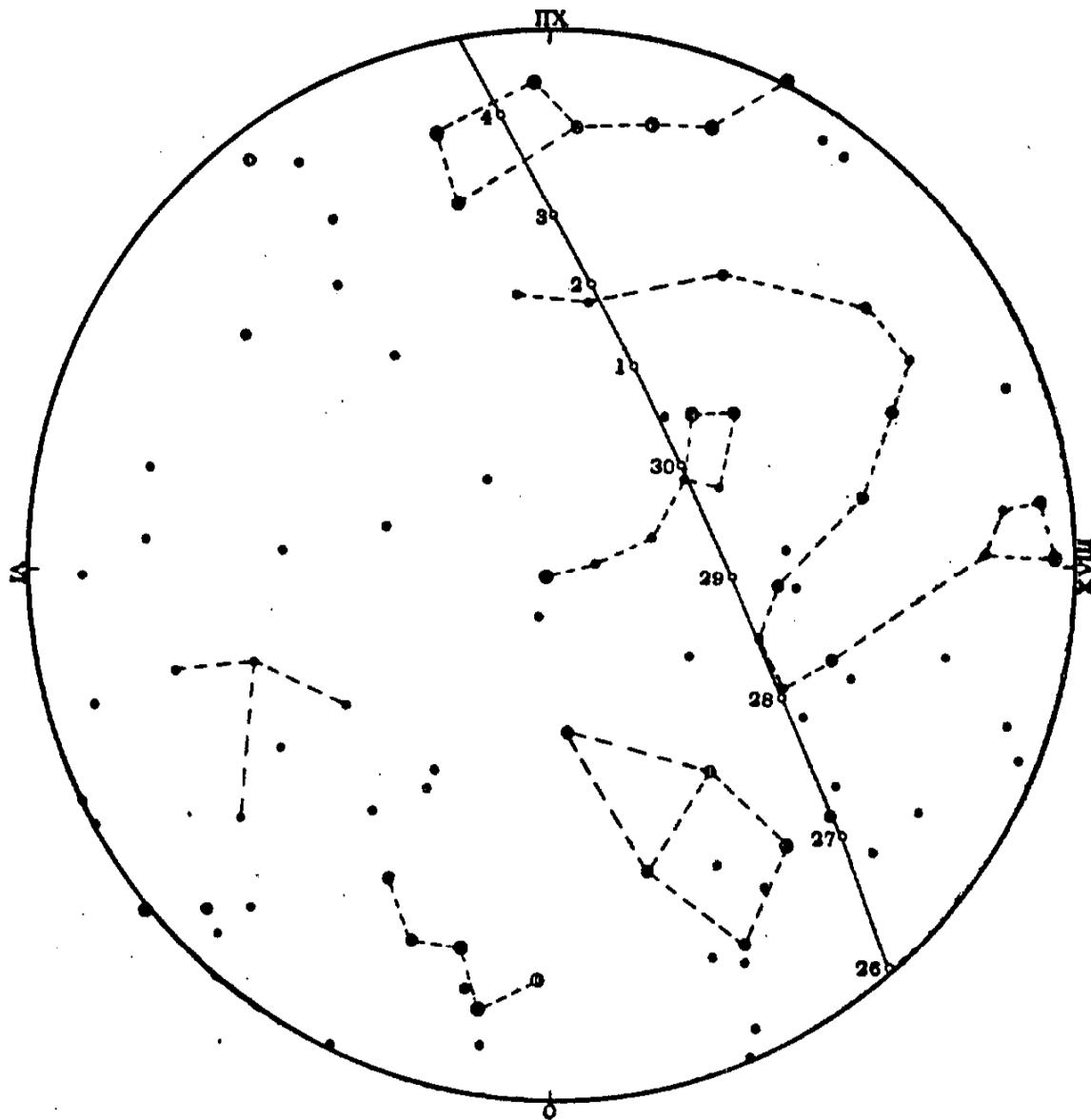
מקום הציפית:

הכן תרשימים של כוכב-השביט בשעת הציפית. סמן קנה-המידה ואוריינטציה של שדה-האריה שניתן בציור.

¹ ראה גם מאמרו של ח' מ. רונטלו, הורער, על "ציפיות בכוכב שביט Burnham 1958a", בכרך ה', גל' 10 (אוקטובר 58), עמ' 80-81.



מהלך כוכב השביט ברנהם k
מ-26 באפריל עד 4 במאי 1960



במפה מתואר מסלולו המדומה של כוכב השביט (הקו המלא) בין כוכבי האוזור הסביב-קוטבי הצפוני. מקומות כוכב-השביט נתונים לשעות זמן עולמי (2 שעות לפיק שעון ישראל) בכל יום מ-26 באפריל (26 — למטה במפה) עד 4 במאי (4 — מעלה במפה בין כוכבי דובה גדולה).

המפה כוללת אזור השמיים סביב הקוטב הצפוני (הנמצא במרכז המפה) עד מעגל הנטיה $+60^{\circ}$ (בהקף). בארבעה מקומות בהקף מסומנים מעגלי שעה של עלייה ישירה (בסיפרות רומיות). במפה מסומנים כוכבים עד גודל 4.5+. גודל כוכב השביט יהיה ב-27 באפריל +3.4 ובי-3 באפריל +4.6.

קבוצות הכוכבים לפי סדר מהלכו של כוכב השביט (השווה גם למפות הכוכבים החדשניות), הן:

ב-27 הוא עובר מע' לקבוצה קפיאום. כ- 40° מע' לכוכב "אלפא" בקפיאום (אלדראמין)¹; הכוכב "אטא" בקפיאום² נמצא קרוב מאוד לדרך.

ב-28 מגיע השביט אל כוכבי דראקון ועובד סמוך ליד הכוכבים "אפסילון" ו"טא" בדראקון.³

כוכב הלכת צדק

כוכב הלכת צדק הוא אחד האובייקטים המעניינים ביותר בשליל האסטרונום. החובב המצויד בטלסקופ-חובבים רגיל בעל מפתח של 4-אינץ' או דומה. צדק מצוי לפני הצופה הערני. פאנורמה מקסימה ומגוונת ביותר שבה חיים שינויים ללא הפסק שאין לחזותם מראש. השינויים נובעים מן הסיבוב המהיר של צדק סביר צирו, המתגלה בתכנית תוכן דקוט ספרות, אך הם גם בעקבות הפעולות חזקה השוררת בשכבות האטמוספירה העמוקות של צדק. כבר בהגדלה של 100 עד 150 ובתנאי אוירה שקטה אפשר להכיר על פני צדק את הסטרוקטורה של שתי "הרוצעות המשווניות" הרחבות ובהן כתמים כהים ובהירים המשנים תמיד את מקומם, גודלם ועוצמתם. ציור פני צדק ורישום מעברם של סימנים מוגדרים במיicher המרכז של כוכב הלכת עמדים בשורה הראשונה בין פעולות הצופה החובב שיש להן ערך למדע. הידיעות שיש לנו היום על השינויים באטמוספירה של צדק הן פרי עבודתם הממושכת והשיטית של חובבי האסטרונומיה בבריטניה, שלהם הצטרפו בזמן האחרון קבוצות חובבים בארץות-הברית ויפן.

צדק מופיע את השם פעם ב-12 שנים בקירוב. הוא נמצא, כאמור, בניגוד כל 13 חודשים בקירוב. השנה יחול הניגוד ב-20 ביוני. אפשר לצפות בצדק ביעילות במשך תקופה ממושכת של חודשים אחדים לפני ואחרי הניגוד; כי גודלו המודומה אינו משתנה במשך תקופה זו, אלא ב-15% מן הממוצע בלבד, לכאן ולכאן.

צדק נע כתע באזוריים הדרומיים ביותר של גלגל המזלות. ב-20 באפריל הוא עבר מתגעה קדומנית לאחורנית והתחיל את לולאת הניגוד שלו בחלק המערבי

ב-29 חוצה השביט את הגבול בין דראקון ודובה קטנה. בסוף היום הוא עובר סמוך לכוכב "זיתא" לדובה קטנה⁴ (הgelgal הצפוני ב"עגלת קטנה"). ב-30 באפריל וב-1 במאי עובר השביט מدواה קטנה שוב לדראקון ומגיע בליל 1/2 במאי אל זנב דראקון ליד הכוכב "פאה"⁵.

ב-3 במאי נכנס השביט לתחום דובה גדולה. הוא עובר באותו היום אחיה⁶ בין גלגלי העגלת הצפוניים ("אלפא" — דופכא ו"דלתה" — מגרצ)⁶ ונמצא בערב ובלילה בין ארבעת הגלגלים. בין הגלגלים הדרומיים ("ביתא" — מראק ו"גאמא" — פ'ח'ד)⁶ הוא עובר בשעות הבוקר של 4 במאי.

המפה צוירה על ידינו לפי האפרמריס שהובא בחומר מס' 8 הנ"ל. האפרמריס נמסר על ידי מרסדן (Yale Observatory, G. Marsden, B. G. Marsden) בתוספת הערכה, כי יתרון והוא לא יהיה מדויק בזמן ההתקשרות הקרובה ביותר לארץ, אך בניתוחים לא הגיענו חישוב מתחון אחר.

¹ כverbית: אַדְּרָאֵעַ אַלְיָמִין = אמרת היד הימנית.

² Cephei

³ Draconis

⁴ Ursae Minoris

⁵ Draconis

⁶ Ursae Majoris

⁷ Merak

⁸ Ursae Majoris

⁹ Phecda

¹⁰ Ursae Majoris

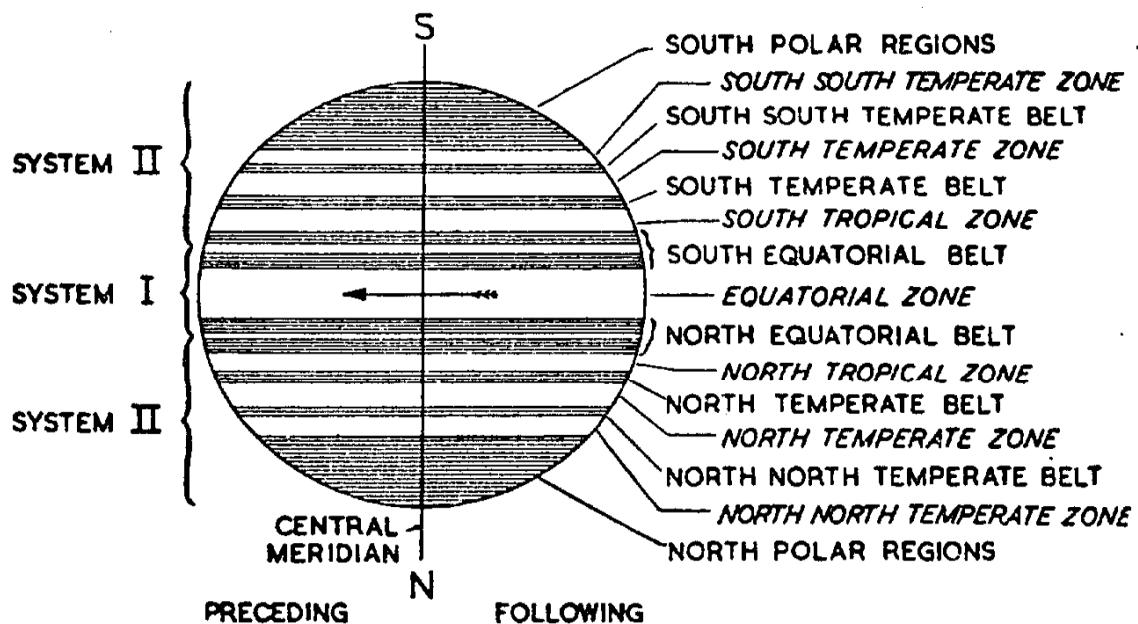
¹¹ Megrez

¹² Ursae Majoris

(בערבית: زهر-اردوب-אלאכבר = אחורי הדובה הגדולה) (פרק אַדְּרָאֵעַ אַלְאַכְבָּר = חלצי הדובה הגדולה) (פרק אַדְּרָאֵעַ אַלְאַכְבָּר = ירך הדובה הגדולה) (פרק אַדְּרָאֵעַ אַלְאַכְבָּר = שורש זנבה של הדובה הגדולה) ("אלפא" ו"ביתא". הם הגלגלים האחוריים של העגלת הנמצאים בקו אחר עם כוכב הצפון ("גאמא" ו"דלתה" הגלגלים הקדמיים. (The Pointers)

של מזול קשת. נטייתו שלילית (הדרומית) אינה משתנה בהרבה במשך כל השנה ונודדת בין 22° ל- 23° . הקשת הימית (מעל לאופק) שלו נשארת, אפוא, במשך כל השנה כמעט ללא שינוי, ברוחב הגיאוגרפי שלנו — סביבה 10 שעות. גובה הצהירה מגיע סביבה 35° בלבד.

כל צופה מתעטד חייב ללמידה תחיליה את שמות הרצועות הכהות והחגורות הבוחרות (הרוחים בין הרצועות) השונות. שמות אלה מובאים בצייר מס' 1.



ראשי-התיבות של שמות אלה מקובלים כקיצורם¹:

אזורים קווצביים דרוםניים	SPR
הגורה ממוגנת דרוםית-דרומית	SSTZ
רצועה ממוגנת דרוםית-דרומית	SSTB
הגורה ממוגנת דרוםית	STeZ
רצועה ממוגנת דרוםית	STB
הגורה טרופית דרוםית	STrZ
רצועה משובנית דרוםית	SEB
הגורה משובנית	EZ
רצועה משובנית צפונית	NEB
הגורה טרופית צפונית	NTrZ
רצועה ממוגנת צפונית	NTB
הגורה ממוגנת צפונית	NTeZ
רצועה ממוגנת צפונית-צפונית	NNTB
הגורה ממוגנת צפונית-צפונית	NNTZ
אזורים קווצביים צפוניים	NPR

¹ המונחים שבהם השתמשנו הם :

T, Te — temperate	ממוגן	B — belt, band	רצועה
Tr — tropical	טרופי	Z — zone	הגורה
E — equatorial	משובני	R — region	אזור

לפעמים חסרו רצואה אחת או אחדות, לכל אורכו או בחלק בלבד, לעיתים מופיעות רצאות נוספות שבין הרצאות, המצוירות בתרשים, ולפעמים נראות רצאות כפולות במקום רשומה רצואה יחידה. מצינים את שני המרכיבים של רצואה כפולה על ידי תוספת אות קטנה לסיימון צפון ודרום, למשלים SEBs, SEBn. התרשימים מתאים למראה של צדק בטלסקופ הופך; דרום למעלה. המיצחן המרכז הוא קו עוזר המחבר את הקטבים הצפוני והדרומי של כוכב-האלכת וחוצה כל רצואה וחוגרה לשתיים. החץ מראה את כיוון הסיבוב של צדק; המחזית השמאלית (המערבית) היא "הקדמת" (preceding), המחזית اليمنית (המזרחת) "העקבת" (following).

עבודת התצפית מתחילה לאחר שהצופה רכש בקיאות בשמות אלה, זיהה את הרצאות והחגורות השונות על פני צדק באמצעות הטלסקופ שלו והציג ב>Showן מדויק (האפשר לקרוא כל חמש שניתנות). אפשר לחלק את עבודה התצפית לפי סעיפים עיקריים אלה:

- (א) **תצפית של מעברים במיצחן המרכז.**
- (ב) **ציורים מלאים תאור מפורט.**
- (ג) **הערכת עצמות יחסיות והערכת צבעים.**
- (ד) **תצפית הירחים.**

אחד השטחים החשובים ביותר לימודי צדק היא תצפית המעברים ורישוםם. על יסוד התצפית זו מנסים לקבוע את מהוורי הסיבוב של הזורמים השונים באטמוספירה של צדק, כדי להתקרב להבנת מהותם ופעולתם. הצופה בוחן ובודק את פני כוכב-האלכת על "כתמים". אלה יכולים להיות נקודות בהירות או כהות קטנות, או קווים, או שינוי ופירצות ברצאות, או קצוצות של קווים ארוכים המקבילים לרצאות, או בליטות כהות היוצאות משולי הרצאות וכדומה. אחרי דקotas ספורות ניכר, שכל האובייקטים האלה נתנו בתנועה מימין לשמאל לרוחב הדיסק — והצופה רושם בפשטות את הזמניהם, עד לדקה הקרובה, כשהוא פוסק שאובייקט זה או אחר נמצא על המיצחן המרכז. זמינים אלה הם זמני המעבר במיצחן המרכז, או בקיזור, זמני המעבר: הרישום נעשה בזמן עולמי (T.U.).

ליד הזמן רשום "אורך" הכתמים הנצפים השונים. חישוב האורך הוא פשוט והוא געשה בעזרת לוחות המופיעים בשנתונים האסטרונומיים. אנו מבאים להלן לוחות מקודרים לשנת 1960 ודוגמה לחישוב. הסיבוב היחיד הוא בכך, שקיימות שתי מערכות נבדלות של אורך ומוחסנות להן מהוורי סיבוב שונים. הדבר נובע בהכרה מן העובדה, שהאזור המשווני של צדק סובב במחזור קצר יותר מאשר פני כוכב-האלכת. אורך זה כולל את החגורה המשוונית ומשני צידיה את המרכיב הצפוני של הרצואה המשוונית הדרומית ואת המרכיב הדרומי של הרצואה המשוונית הצפונית: EZ, NEBs, SEBn, SEBs. הוא מכונה "מערכת I" (I system) ומיחסים לת מחזור סיבוב של 30.003 s ו- 50 m ל"מערכת II" (II system) מיחסים מחזור סיבוב של 40.632 s ו- 55 m והוא כוללת את שאר פני השטח בקוי הרוחב הצפוניים והדרומיים. מהוורים אלה נקבעו לנוחות החישוב כך, כדי שיתאימו במידת האפשר לערכים הבינוניים של מהוורי הסיבוב שנצפו למעשה.

בלוח מובא אורך המיצחן המרכז של צדק ל-0 שעות זמן עולמי (2 שעות לפי שעון ישראל) לכל יום עשרי בחודש של שנת 1960 (מאי עד נובמבר) בשביל מערכות ויזו בפרט. לוח נוסף מראה את שינוי האורך בrhoותי זמני שונים. דוגמת החישוב מסבירת את השימוש בלוחות.

**אורך המיצחן המרכזי של צדק 1960 ב' שעות זמן עולמי
(2 שעות לפי שעון ישראל)**

מערכת I = אורך המשווה

נובמבר	אוקטובר	ספטמבר	אוגוסט	יולי	יוני	מאי	יום :
106°	258°	206°	353°	136°	75°	217°	1
243°	35°	343°	131°	276°	215°	357°	11
19°	172°	121°	270°	55°	356°	137°	21
—	308°	—	48°	195°	—	277°	31

מערכת II = קווי רוחב צפ' ודר'

נובמבר	אוקטובר	ספטמבר	אוגוסט	יולי	יוני	מאי	יום :
154°	182°	358°	22°	42°	210°	288°	1
214°	243°	60°	84°	105°	274°	292°	11
274°	303°	121°	146°	169°	338°	356°	21
—	4°	—	208°	232°	—	59°	31

שינויי באורך בדוחים של זמן בינוין

מערכת II

מערכת I

9h 55m 40s	9h 50m 30s	מחזור הסיבוב
870.3°	877.9°	סיבוב ב-24 שעות
+150.3°	+157.9°	הבדל באורך אחורי 24 שעות
+292.7°	+298.5°	הבדל באורך אחורי 18 שעות
+ 36.3°	+ 36.6°	הבדל באורך אחורי 1 שעה
+ 0.6°	+ 0.6°	הבדל באורך אחורי 1 דקה

דוגמה : מחפשים את האורך של המיצחן המרכזי, מערכת I ביום 23 במאי 1960, 22 שעות (לפי שעון ישראל) : מן הלוח ל-21 במאי 2 שעות = 137° ; ל-23 במאי 2 שעות : ($92.8^{\circ} \times 2 = 157.9^{\circ}$) + ($2 \times 452.8^{\circ} = 902.8^{\circ}$) (במקרים שמתබול מספר גדול מ- 360° , מחרסים 360°) ; ל-23 במאי 20 שעות : +298.5° (מן הלוח — ההבדל אחורי 18 שעות) ; ל-23 במאי 22 שעות : ($360^{\circ} \times 2 = 720^{\circ}$) + ($360^{\circ} \times 1 = 360^{\circ}$) = 104.5° פחות ($720^{\circ} - 615.5^{\circ} = 104.5^{\circ}$)

משמעות מאוד היא התכנית ב"כתם האדום הגדול" (The Great Red Spot, RS) ובפרט הקשור בכתם, הידוע בשם "שעורהות הכתם האדום" (Red Spot Hollow, RSH). הכתם האדום נצפה ללא ספק כבר לפני כ-130 שנה (הוא נראת בברור בצייר משנת 1831) ואולי אף מוקדם עוד יותר (קיים דו"חות על כתם בחגורה הטרופית הדרומית לפני 300 שנה, בין השנים 1664 עד 1713; הוא נקרא או הכתם של הוק — Hooke's Spot). אך רק בשנת 1878 הונתה תשומת לב האסטרונומים במיוחד אל הכתם האדום, כי הוא התב楼下 בשנים בין 1879 ו-1882 במידה כזו, עד שהוא שלט בתמונה של כוכב-האלכת. הוא נעשה מפורסם לא רק בגלל היותו הכתם הבולט ביותר ביוטר שנראה עד אז (עד היום) במדיו וכיהותו, אלא במיוחד בגלל צבעו האדום החזק. מרכו הכתם היה נמצא מעט צפונית לאמצע החגורה הטרופית הדרומית (STrZ) והוא התפשט ב"רוחב" עד כדי נגיעה ברכזעה הדרומית הממזוגת (STB) בדרום, בעוד ששפטו הצפוני הסיגה את גבול הרצועה המשוונית הדרומית צורתו היהת סגוללה-מורצת, בעלת ציר ארוך מקביל לשווה והוא התפשטה ממוצע על 33.7° . מדיה הקווים היו, אפוא כ-40,000 ק"מ באורך וכ-13,000 ק"מ ברוחב.

צורת הכתם האליפטי נשמרה עד היום, אך אורכו התקצר במשך הזמן והוא נAMD היום ב- 22° עד 26° , וכן נחלשה עוצמתו. לעיתים היא נחלשת עד כדי העלומות הכתם, אך במקרה זה בדרך כלל מתפתחת ומתבלטת יותר "שעורהית הכתם האדום" בחלק הדומי של הרזועה המשוונית הדרומית (SBs). גם צבע הכתם היה בשנים האחרונות חיוור, צהבהב-אפור.

חשובות הן תכפיות המצב (מטען-טוטם) של הכתם האדום בתוך מערכת זו. במשך הימים 1938 עד 1955 הוא נראה לשנות את מקומו ובשנים האחרונות הוא נראה להתייצב שוב, לבן חשיבות קביעות המעברים שלו בmixer המרכז. קבועים את המעבר של מרכזו הכתם או של שפטו "העוקבת" (או "הקדמת"). בראשית 1959 היה למרכזו אורך של 326° , באמצע 1959 — 324° .

הציויר של צדק עשוי להשלים את התכפית באופן רצוי. מציריים תמונה שלמה של הדיסק או תרשימים קטנים של קטעי הדיסק.

בציור השלם יש להתחשב בפחיות הקטבים ובוניפות המשווה. דיסק כוכבי הלכת יהיה בו מיוצג על ידי אליפסה ובה הציר הארוך באורך 6 עד 7 ס"מ; יחס הציר מוקטן לקוטב לגבי קוטר המשווה יהיה בה 15:16. יש לציר בעפפון רגיל. את הסימנים העיקריים יש לרשום ב מהירות ובדיוקנות; את הפרטים הדקים מוסיפים רק לאחר מכן ומתחילה מן השפה "הקדמת", הנעלמת מראשונה. בغالל הטיבוב המהיר של צדק אין להשנות את הציור יתר על המידה, ולא — המראה משנהה. כל ציור חייב לכלול סימון אורך המיצחן המרכז בשעת התכפית לפי מערכת ויזו גם יחד.

בתרשים של קטעי הדיסק מציריים במיוחד את הפרטים הבולטים שהובאו גם ברישימת המעברים. אפשר להכין תרשימים אחדים כאלה במשך תכפית אחת.-CSF פרטם. רבים ברזועה או חגורה מסוימת (זה קורה לעתים ברזועה המשוונית הצפונית NEAN), מכינים תרשימים בצורת סרט המתמשך עם סיבוב כוכב-הלכת, כך שתתרשים כולל תחום מكيف יותר של קווי אורך מהם שאפשר לראותם ברגע מסוים.

התואר המלאה את התרשים יכול להיות קצר, במיוחד כספרתי המעברים נרשמו ברשימה נפרדת. יש להוסיף להתרשים את המספרים הסידוריים המופיעים ברשימת המעברים, כדי שלא יהיה ספק בזיהויים.

אחרי שבועות אחדים של תכפית יתגלה, כי אובייקטים אחדים נצפו פעמים אחדות, אף פעמיים או שלוש תוך ימים ספורים. אז ניתן להשוות מדידות האורך וניתן לגלוות לפעמים שעור בלתי רגיל כל שהוא של סיבוב. אפשר גם לרשום את התכפיות על ניר מילימטרי ובו עורכים את התאריכים בטור האנכי ואת מעלות האורך בטור האופקי, בקנה-מידה של 1 מ"מ ל- 10° של אורך ו- 1° מ' ל- 2° ימים. הצופה ימצא שרישום של ציפויתו בדרך זו יוסיף עניין רב לבודתו.

בהערכות העצומות היחסיות של הרזועות והחגורות מסתפק המתחילה ברישום סדר הכהות של הרזועות וסדר הבahirות של החגורות. הרזועה הכהה ביותר נרשמת ראשונה, החגורה הבahirה ביותר ראשונה. (לפי שיטה אחרת משתמש בסולם ערכים מ-0, הכהה ביותר, עד 10, הבahir ביותר. לפי סולם זה יש לרזועות כריגל הערכיהם 2 עד 4 לחגורות 5 או 6).

תכפיות להערכות הצעים של הסימנים השונים נעשות ביעילות בטל-סקופ-רפלקטור בלבד. אך גם ליד רפלקטור יש להוור מלפלול קורבן לרושם כוב שמקורו באוקלאר, אטמוספירה או אף בסיבות פסיקולוגיות. בתאור הצבעים יש להמנע שימוש במונחים שאין להם משמעות, אלא בدمין הצופה בלבד.

(וחשך יבוא בಗלוון הבא — ובו "על חיפוי הירחים של צדק וטפרות".)

באוגודה

שיטות פוטו-חישומיות להערכת מגנטו-גרמות וקורונגראומות ולבסוף השיטות החדשות של הרדיואסטרונומיה. במכורנו של המרצה בפריבורג קיים המתקן הראשון באירופה העוסק ברדיוספקט רוגרפי. ההרצאה היתה מלאה בשפע של שkopיות מצוינות, בהלן מוקריות. לסייע הציג המרצה את הסרט הצרפתי "התפרצויות השם" שצולם במצפה הסולארי שבאלפים הצרפתים פיקידי-מידי ושוכינו לרגותו בירושלים כבר חודשיים קודם לכן בהרצאתו של ד"ר ז'. ק. פקר מפריס. בשיחות עם החוקר למדנו הרבה, גם בשביל עבותתנו האסטרונומית בארץ. ההרצאה נערכה הודות לחבר מועצתנו, ח. א. פ. דוד, נהריה, המכון כמורה לפיזיקה ואסטרונומיה מעשית בבייה"ס לקציני ים בעכו. פרופ' קיפנאי הoir התעכבר בדרך לטהון (לשם נקרא כדי ליעץ בהקמת מצפה-כוכבים אונייברסיטאי) אצל חברו הותיק מזמן הליד מודים, הוא חברנו דוד.

הרצאה: פרופסור קיפנהויר

הרצאת האורח בפלגטורים ויליאמס בירושלים, שעלה הודענו בגלויון הקודם של ירחוונו, עברה בהצלחה רבה. פרופ' ק. א. קיפנהויר (K.O. Kiepenheuer) מאוניברסיטת פריבורג הוא מנהל מכון ע"ש פראנזהוף לחקר השימוש שיש לו מצפה-שמש אחד ליד פריבורג ושני על hei קאפרי שבקרבת נאפוליאיטליה). פרופ' קיפנהויר הוא אסטרודיפטיקאי ונמנה עם חוקרי השימוש החשובים ביותר של זמנו. בין חובבי האסטרונומיה הוא התפרסם בספריו הפופולריים המציג על "השימוש" שיצא לאור בשנת 1957¹.

נושא הרצאתו (באנגלית) של פרופ' קיפנהויר היה "שיטות חדשות באסטרונומיה" והוא התעכבר במיוחד על השיטות החדשות המשמשות במחקר השימוש: שיטות אופטיות, ספקטראליות, ספקטורי-לייזראף וקורזונוגראפיה, שימוש במסנני-אינטרפרנציה,

K. O. Kiepenheuer, Die Sonne. Springer Verlag Berlin-Goettingen-Heidelberg 1957 (Verst. Wiss. 68. Bd.), VIII, 150 pp., DM. 7.80
ובתרגם האנגלי: The Sun. University of Michigan : Press. Ann Arbor. Mich. 1959, 160 pp. \$ 5.00.

הימים בחודש מאי 1960

תופעות מיוחדות

יום	שנה (לפי שעון ישראל)
1	בערב הירח דריימע' לאסטטור/פולופס.
4	בערב הירח מע' לרוגולס.
5—4	האקוורידים של מאי, מטר מטיאורים, בשיא. מצוי הירינה על יד הכוכב "אטא" בDALI (q, 22h 30m 8° 0') ; לפנות בוקר נמוך במז' ; מסילות מהירות (60 ק"מ/שנ'), עקבות אור ; בממוצע 12 מטיאורים לשעה ; מקור המטר : כוכב השביט האלי.
6	כוכב-חמה מתקוץ עם נוגה, כוכב-חמה 0.2° דר' ; שני כוכבי-הlection נמצאים במרחק של 13° מע' לשמש בלבד.
8	בערב הירח מזדר'מיז' ל"גאמא" בבטולה ¹ , צפ'מע' לספיקה.
10	فالאס, פלנטואיד (2), בקבוצת חז', עובר מתחווה קדומה לאחורנית.

¹ Virginis ז; כוכב כפול, ג' 3.7, מ"ז 5.3, ז"מ 310°, מ"ה 178 ש', מ' 40 ש"א, שני המרכיבים צהובים, ספ' F0/F0.

10	בעיר בלילה הירח צפ'צפ'מו' ל"אלפא" במאונרים. ²
12	בלילה הירח צפ' ל"ביתא" בעקבות, ³ צפ'מע' לאנטארט.
14	3 צדק מתבקש עם ירח, צדק ⁵ דר'.
15	5 שבתאי מתבקש עם ירח, שבתאי ⁴⁰ צפ'.
16	16 בבוקר הירח בקרבת "ביתא" בגדי. ⁴
17	17 כוכב-חמה מתבקש עם השמש, קבוץ עליון.
21	0 מאים מתבקש עם ירח, מאים ¹⁰ דר' ; התכשות בהרו וואוסטרליה.
21	5 ואסטה, פלנטואיד (4), במול קשת, עובר מתרנוותה קדומנית לאחרונית ; מקומו כ- ³ צפ'צפ'מע' לשבתאי.
28	28 בלילה הירח צפ'מע' לקאסטור/פולופס.
31	31 בלילה הירח מע' לרוגולוס.

2	Librae α_1/α_2 : כוכב כפול, ג' 5.3/2.9, מ"ז 231, ז"מ ⁰ 314 (مشקפת שודה 1).
3	Scorpii β: כוכב כפול, ג' 5.1/2.9, מ"ז 14, ז"מ ⁰ 400 ש"א, ספ' B1; מלחה שנייה, ג' 9, סמוך מאוד.
4	Capricorni β: כוכב כפול, ג' 6.1/3.3, מ"ז 205, ז"מ ⁰ 267, מ' 500 ש"א. לשני המרכבים צבעים שונים — צהוב וכחליל, ספ' A0/A0 (مشקפת שודה 1).

שימוש

מאי 1960	עליה	נטיה	נטיה	עליה	נטיה	נטיה	שקיעה	זריחה	זמן	זמן	שעתיים כוכבים	במייצרת של	אחרי	ישרה	מי
							h m	h m	h m	h m	(לפי שעון ירושלים ואופק ירושלים)	גרינייצ'	5 ימים ¹	+	YEAR
18 19	73	11 36	4 54	14 35	41.3	+16 28	+15 01	2 32.8	1						
18 26	76	11 35	4 45	15 15	06.8	+19 03	+17 49	3 11.4	11						
18 32	78	11 36	4 39	15 54	32.4	+21 05	+20 08	3 51.0	21						
18 38	80	11 37	4 36	16 33	58.0	—	+21 53	4 31.5	31						

¹ בטור זה מובאת הנתיחה ב-⁶, 16 ו-²⁶ של כל חודש.

² לכל ¹ אורך מוי מגראנייצ' יש להוספה 59.34^s 3m (למשל, זמן כוכבים בשבייל אורן גיאוגרافي של ירושלים $13^{\circ} 20m 29.6s = 35^{\circ} + 2h$). השינוי לימה: $56.56s + 3m + 9.86s$.

אורך היום גדול מ-¹³ שעות 25 דקות בראשית החודש עד 14 שעות 2 דקות בסופה. הדימויים האסטרונומיים (המשם ¹⁸ מתחת לאופק) נמשכים ברוחב הגיאוגרافي של ירושלים $33m 1h$.

חצי קווטר המשם: ב-¹ במאי ⁵⁴' 15 וב-³¹ בו ¹⁵ '48' (חצי הקוטר הבינוני הוא ⁰¹' 16', כפי שהוא נראה במרחיק של 1 י"א).

ירדן

מאי 1960	עליה	נטיה	נטיה	עליה	נטיה	נטיה	שקיעה	זריחה	זמן	זמן	קוודר	חצ'י	חצ'י	קוודר	ג'רגונג ²	גורה
							h m	h m	h m	h m	•	•	•	•	(לפי שעון ירושלים ואופק ירושלים)	
4 03 01	◐	22 59	9 02	328.5	14 45	+18 16	6 30.3	1								
11 07 43	○	1 37	13 29	29.5	15 21	+ 7 20	10 36.2	6								
17 21 55	◑	5 00	18 45	90.4	16 28	-12 58	15 02.9	11								
25 14 27	●	9 54	23 38	151.3	16 14	-16 00	20 10.4	16								
		14 53	2 15	212.4	15 19	+ 2 06	0 33.7	21								
12 20	פריגיאום	19 21	5 24	273.6	14 46	+17 06	4 36.7	26								
28 06	אפוגיאום	22 59	9 29	334.8	14 51	+14 39	8 44.1	31								

¹ קולונגייטה סלונגראפית של המשם.

ליבורציה מכטימלית (U.T.) p	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ברוחב:																
-6.5	13.4															
+6.6	26.9															

פירוש הסימנים: ב-אורך: + שפה צפ' מגוללה — שפה מוי מגוללה

ב-ברוחב: + שפה צפ' מגוללה — שפה מוי מגוללה

55

כוכבי לכת

מאי	עליה	נטיה	מזול ¹	תנוועה ²	מרקם	חזי צורה	גודל גודל	ישרה ב'יא ³ קוטר ⁴	(ל' שעה, זמן עולם)	1960	ט
16 51	10 34	4 17	— 0.4	0.82	2.8	1.207	ק	דגים	+ 6 59	1 29.2	1
17 45	11 07	4 29	— 1.3	0.96	2.6	1.306	ק	טלה	+ 14 45	2 41.3	11
18 36	11 35	4 44	— 1.9	1.00	2.5	1.323	ק	שור	+ 19 14	3 31.7	* 17
18 53	11 55	4 57	— 1.7	0.99	2.6	1.308	ק	שור	+ 21 46	4 07.6	21
19 53	12 44	5 35	— 0.8	0.80	2.8	1.182	ק	שור	+ 25 20	5 36.8	31
17 06	10 44	4 22	— 3.3	0.97	5.1	1.660	ק	דגים	+ 8 56	1 40.4	1
17 36	10 52	4 18	— 3.3	0.98	5.0	1.686	ק	טלה	+ 13 19	2 27.2	11
17 46	11 01	4 16	— 3.4	0.99	4.9	1.707	ק	טלה	+ 17 11	3 15.6	21
18 06	11 12	4 18	— 3.4	0.99	4.9	1.722	ק	שור	+ 20 19	4 05.8	31
14 25	8 36	2 47	+ 1.2	0.92	2.6	1.830	ק	דלי	— 4 25	23 33.3	1
14 19	8 19	2 19	+ 1.2	0.91	2.7	1.762	ק	דגים	+ 0 06	0 15.4	16
14 13	8 02	1 51	+ 1.1	0.90	2.8	1.694	ק	דגים	+ 4 33	0 57.1	31
8 16	3 18	22 16	— 2.0		20.0	4.602	א	קשת	— 23 00	18 14.9	1
6 08	1 10	20 08	— 2.1		21.3	4.307	א	קשת	— 23 05	18 05.1	31
9 24	4 22	23 16	+ 0.7		7.7	9.633	א	קשת	— 21 43	19 19.5	1
7 22	2 21	21 15	+ 0.5		8.1	9.237	א	קשת	— 21 51	19 15.9	31
1 05	18 19	11 37	+ 5.8		1.9	18.255	ק	سرطان	+ 16 26	9 18.5	1
23 05	16 23	9 41	+ 5.9		1.8	18.746	ק	אריה	+ 16 15	9 20.8	31
4 56	23 23	17 54	+ 7.7		1.3	29.325	א	מאזניים	— 12 21	14 23.8	1
2 56	21 22	15 52	+ 7.7		1.2	29.472	א	מאזניים	— 12 07	14 20.8	31

פלנטואידים⁵

(1950.0) (1950.0)

10.1	2.462	נושאי חיש	א	— 5 57	17 43.7	10	(3)
10.0	2.380	נושאי חיש	א	— 5 18	17 37.9	20	
9.9	2.323	נושאי חיש	א	— 4 47	17 30.6	30	
6.5	1.435	ק	קשת	— 18 42	19 10.3	10	(4)
6.3	1.346	ק	קשת	— 19 00	19 12.3	20	
6.2	1.269	א	קשת	— 19 30	19 11.0	30	
9.4	2.896	ע	חץ	+ 18 18	19 32.6	10	(2)
9.3	2.807	א	שועלון	+ 19 39	19 31.7	20	
9.3	2.728	א	שועלון	+ 20 53	19 28.3	30	
8.7	2.858	ק	גדי	— 20 41	21 55.6	10	(1)
8.6	2.726	ק	דלי	— 20 37	22 04.3	20	
8.5	2.595	ק	דלי	— 20 44	22 11.4	30	

ראה ברשימה התופעות המיוחדות בתאריך זה.

כאן נרשם שם המזל שבתחומו נע כוכבי-הlections. לפי תיחום קבוצות-כוכבים המקובל היום עוכרים המסלולים של כוכבי-הlections גם בקבוצות שאינן נמנות על גלגול המזלות.

¹

²

³

⁴

⁵

א = חנוועה אחורנית (ממוי' לעמוי').

ע = עומד מתנוועה (בעליה ישרה), עובר מכיוון אחר לשנהו.

ק = חנוועה קדומנית (ממוי' למוי').

י'א (יחידה אסטרונומית) = 200 149 504 ק"מ.

אצל כוכבי-הlections צדק ושבתיי מובא כאן חזי הקוטר מקוטב לקוטב.

שמות הפלנטואידים : (1) קרס, (2) פאלאס, (3) יונו, (4) ואסטה. (1) Ceres, (2) Pallas, (3) Juno, (4) Vesta.

ירחי-צדק

רישי תיבות ראה בглавון מס' 3, עמ' 33 (מרס 1960)

b	m	d	b	m	d	b	m	d	b	m	d	
מ"ז מע'	IV	26	כ"ס	III	1 27	18	כ"ס	III	22 00	10	מ"ז מז'	VII
לה	II	3 01	ל"	II	0 25	20	צ"ה	II	3 36	11	צ"ה	II
צ"ה	II	22 00	ב"ס	II	4 29		לה	II	21 49	12	מה	II
מה	II	23 02	צ"ה	I	2 55	21	כ"ס	II	2 10	13	צ"ס	II
צ"ס	II	0 34	מה	I	3 36		לה	I	3 51		ק"ת	VII
מ"ס	II	1 37	מ"ה	II	20 46		צ"ה	I	1 01	14	צ"ה	I
לה	I	2 07	צ"ס	II	22 00		מה	I	1 50		ב"ס	II
צ"ה	I	23 17	מ"ס	II	23 21		צ"ס	I	3 14		לה	I
מה	I	23 47	לה	I	0 13	22	מ"ס	I	4 03		צ"ה	I
צ"ט	I	1 30	כ"ט	I	3 06		לה	I	22 20		מה	I
מ"ס	I	2 01	צ"ה	I	21 23		כ"ס	I	1 21	15	צ"ס	I
ק"ע	IV	4 37	מה	I	22 02		צ"ס	I	21 42		צ"ה	III
לה	I	20 35	צ"ס	I	23 36		מ"ס	I	22 30		מ"ס	I
כ"ט	I	23 17	מ"ס	I	0 16	23	מ"ז מז'	IV		17	צ"ס	III
מ"ס	I	20 27	כ"ט	I	21 32		ל"	III	22 23		כ"ט	I
			לה	III	23 28	24	כ"ה	III	22 33		מ"ז מע'	VII

תופעות מיוחדות של ירח אדק

בשעת המעבר על פני כוכב-הlections נעים הירחים וצליליהם ממז' למז' (בטלסקופ : מן הצד העוקב" ל"קדם"), בשעת ההתקשות או הליקוי מאחוריו, ממע' למז'. לפני הניגוד של צדק (שיחול השנה ב-20 ביוני) מוטלים הצללים של צדק ושל ירחו למע' הצל קודם, אפוא, למעבר ראה בלווח : בימים 7/6, 14, 21, 28, 23/22, 30/29 אצל ירח I ; בימים 4, 21, 29/28 אצל ירח II ; אצל ירח III מסתומים אף מעבר הצל לפני התחלת מעבר הירח, ראה ביום 7 בחודש צ"ה וה"ס — המעבר חל לאחר מכן לאור היום) ; כן קשורים לה' וכ"ס זה בונה אצל הירחים I ו-IV, ככלומר לפניו סוף הליקוי מתילה ההתקשות (ראה בלווח : בימים 14/15, 22, 30 אצל ירח I ; בימים 13/12, 20 אצל ירח II). ירח III המרוחק יותר מצדק, מתגלה בסוף הליקוי ומתחכשה רק בעבור זמן מה. מחזת מעין זה יכול ב-27 בחודש : ב-23 יתגלה ירח III בסוף הליקוי סמוך אמריך לדיסק של צדק ר' 10 דקות לאחר מכן, ב-22, 23 יתכasse מאחוריו אטב.

ירח 70 איןנו לוקה, עובר על פניו צדק או מטיל את צילו עליו במחצית הראשונה של שנת 1960, כמו בשנים הקודומות. הסיבה — נטיית מישור מסלולו לגבי ביחס הראיה מן הארץ. הליקוי הראשון, מזה כמה שנים של ירח 70 יחול השנה ב-7 בספטמבר (לא יהיה נראה בישראל), מעבר הצל הראשון ב-15 בספטמבר ומעבר הירח הראשון הראוי ב-18 באוקטובר 60. בלוח מוגאים הזמנים של מז'ן (אלונגציה). ושל התקבצותו היגיאו-центрית של ירח 70. בק"ת עובר ירח 70 צפ' לאחד (בימים 5 בחודש), בק"ע זר' לו (ב-30 בד').

ירחי שבתאי

VI (Titan) טיטאן

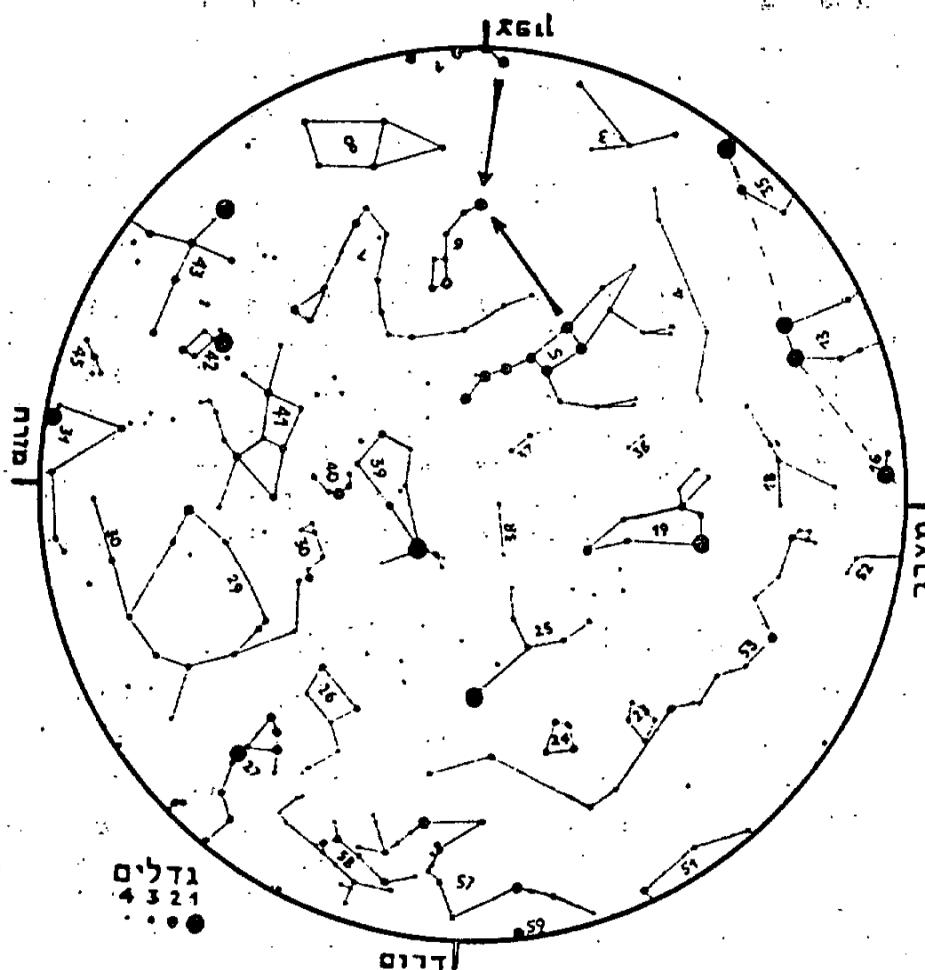
h	d	h	d	h	d	h	d
04.1	15	23.9	10	22.4	6	03.3	3
02.1	31	22.0	26	20.6	22	01.6	19

(V (Rhea) רֵא)

זמני מ"ז מז' : ב-5 בשעה 12.5, ב-10 בשעה 00.8, ב-14 בשעה 13.2, ב-19 בשעה 01.6, ב-23 בשעה 14.0, ב-28 בשעה 02.3.

מפתח שמי הערב ב-15 במאי ב-00 22

בראשית החודש ב-00:23 ובסופה ב-00:21 = שעת הכוכבים : 13:40



מד' ומיע' מסומנים במפות כוכבים הופיע מן הנהוג במפות הארץ, כי אלו צופים על פני הארץ "מלמעלה" (מבחוּץ), על השמיים "מלמטה" (מבפניהם). יש אפוא להזיז את מפת השמיים מעל לראש. צריך לדאוג שהקו צפ-דר' יהיה מכוון אלינונו. (בעמרת כוכבי הקוטב המסומן 'בחיצים') ואז יתאימו נקודות מד' ומיע' של המפה. קבוצות הכוכבים מסומנות במפה במספרים המופיעים בתאורים שמי העד בטוגרייס אחרי שמות הקבוצות. הכוכבים הראשיים הנזכרים בתאורים הם הכוכבים המזוהירים בכל איזובאה וסבואה.

המספרים במאמר מציינים את קבועות הכוכבים אלה:

1	קאסיפיה	13	תאומים	26	מאונרים	37	בלבייצ'יד	45	חץ
3	ג'יראה	16	כלב קטן	27	עקרב	38	שער-בירוניקה	51	ספינת ארגו
4	לינכט	18	سرطان	29	נושאנחש	39	רוועה-זובים	52	רָם
5	דובה גודלה	19	אריה	30	נחש	40	כתר	53	נַחַשׁ מִים
6	דובה קטנה	23	גביע	31	נשר	41	הרקולס	57	קנטאור
7	דראקון	24	עורב	35	עגלון	42	נבל	58	זאב
8	קפיאוס	25	בתולה	36	אריה קטן	43	ברבור	59	צלב דרומי

ראשי תיבות וקיצורים ראה ב글וון מס' 2 (1960), עמ' 22.

כתובת המערכת והנהלה : אגודה אסטרונומית-חובבים, ע"י האוניברסיטה העברית, ירושלים
דפוס קואופרטיבי "אהו"ה" בעמ', ירושלים