

הכוכבים בחודש

5

ו. פ. סס' 5

יוצא לאור על ידי
אגודת אסטרונומים-חובבים בישראל
בעריכת ד. זיציק

יחד עם כל בית ישראל

אנו יכולים על מות

נשיא המדינה

匝חק בן-צבי

אגודת אסטרונומים-חובבים בישראל

匝חק בן-צבי, נשיא המדינה השני, נפטר בירושלים ביום כ' ב'ט בניסן תשכ"ג (29 אפריל 63) והובל לקברות למחרטו. בן 78.

כל מוסדות מדע, חינוך ותרבות בארץ הייתה גט אגודתנו קרובת לבבו של הנשיא והוא התעניין בפועלותיה. בנווחותו הוחלט בלשכתו על יסוד פלאנטריום-ויליאמס שליד האגודה ונושחו תקנותיו ואף הוא היה נשיא הכבוד שלו. תרומתם לאסטרונומיה של תוכנים מבין חכמי ישראל בימי הביניים הייתה לעניינו והוא, איש המדע והחקלאות, ביקש לראות גם ענף מדע זה מתחדר בידינו, מפתחה ועליה בין שאר ענפי המדע העברי המשגשג במדינת ישראל.

יהי זכרו הנעלה ברוך.



כוכב שביט חדש ב-1963 Comet Alcock 1963

כוכב השביט החדש, השני בשנת 1963, נתגלה ע"י אלקווק (G. E. D. Alcock) ב-19 במרץ כ- 2° צפ' מ'מע' לכוכב "דلتא" בברבור (δ Cygni). השביט היה בשעת הגלוי בן גודל 8, דחוס מאד, בעל قطر של 2', והוא נזע באיכות בכיוון צפ' מ'מע'. מקומו בשעת הגלוי היה:

1963 March 19d 02h 00m U.T. $\alpha_{1920.0} = 19^{\text{h}} 33.7^{\text{m}}$, $\delta_{1920.0} = +48^{\circ} 34'$ (Alcock)

אנו מעתיקים את האלמנטים ואת האפרמריס לחודש מיי מתוך חובר מס' 449 מ-3 באפריל של האגודה האסטרונומית הבריטית; הם חושבו על ידי מילבורן (S. W. Millbourne):

	T	1963 May 5.8385d E.T.
ω	147.046°	
Ω	42.717°	
i	86.060°	
q	1.5268	
		1950.0

z	r	ρ	$\delta_{1950.0}$	$\alpha_{1950.0}$	0h E.T.
			° , '	d m	1963
7.2	1.528	0.934	+56 07.0	16 43.82	1 מיי
6.9	1.528	0.831	+50 30.1	15 09.60	11
6.9	1.541	0.802	+38 07.5	13 51.51	21
7.1	1.566	0.862	+23 05.5	13 03.16	31

z — מרחק מן הארץ ב'יא

הופעה מענית היא שראים את השביט בשעת מעבר הפריהליון שלו בשם הלילה! הוא בפריהליון אף סמוך לניגדו לשמש (לגביו הצופה בארץ). הפריהליון החל ב-5 במאי במרחק של 1.5268 י"א מן השמש (q), בעוד שמרחקו מן דארק באותו יום הוא 0.88 י"א בלבד; הארץ נמצאת בין השמש לשביט.

השביט נע במשך חודש מיי במתירות יחסית גדולה דרך קבוצות הכוכבים: דראקון — רועה דובים — כלבי צייד — שער בירוניתה. ב-1 במאי נמצא השביט מע' לראש דראקון; ביום 15–19 הוא עובר בין קצה זנב הדובה הגדולה (Ursae Majoris) ולבין המחותש של רועה-הדוביים (Boötis, ε, δ, γ, β); בليل 26/25 הוא חוצה את הקו המחבר את "אלפא" בכלבי-צד — (α) — ארקטורים והוא עבר בין שניים הראשונים: בשליש המרחק מ-β ושני שלישי המרחק מ"אלפא" בכלבי-צד.

השביט נוח לתצפית במיזוח בין הימים 12–23 בחודש כshaworr הירח אינו מפריע בערבים והשביט בוואר המכסיימי של ג' 7 בקרוב.

פלנטואיד (1580) Betulia מתקרב לארץ

פלנטואיד (1580) בטוליה (Betulia) מגיע בחודש מיי לקירבה קרובה מאד לארץ, בשעור של 0.157 י"א בלבד (= 23 מיליון ק"מ בקרוב, כמחצית המרחק של נוגה בשעת התקבצות תחתונה קרובה). זהירה של בטוליה עולה בשעת הקירבה עד ג' 12.5 והוא יהיה סמוך לאגם של הטלסקופים בעלי מפתח 8-אינץ' שלנו

(הגודל הבינוני הוא 17.6 בלבד). הפלנטואיד ייראה לנוף במהירות גדולה, בין הימים 11—21 במאי בשער של 5° במקצת ליום. מסלולו יעבור לאורך הזרוע המזהירה המערבית של שביל החלב, הדבר יקשה על האצפיה — אורך הקשר העולה של המסלול (η) הוא 62° ; נטיית מישור המסלול לגבי המילקה (i) הוא 52° . הפלנטואיד עבר במשך חדש מאי את קבוצות הכוכבים: גבל — שׂועלון — חז — נשר — נחש (זנב) — מגן — קשת — כתר דרומי — מזבח — משולש דרומי.

ס. הריק ומ. פ. פרנציס (S. Herrick, M. P. Francis) חישבו את האפרטיס המקורב הבא:

$\delta_{1950.0}$	$\alpha_{1950.0}$	
°	h m	
+29 52	19 09.9	1 Mai
+10 42	18 55.1	11
-36 13	18 08.8	21
-72 51	15 19.5	31

התבסות כוכב על ידי מאידים

ב-13 במאי 63 בערב תחול התכשות הכוכב $2208 + 13^{\circ}$ B.D. על ידי מאידים; הכוכב בן ג' 8.5. ההתבסות תיראה בישראל, אולם הראיות כולן את מערב אסיה וצפ'מו־אפריקה. אנו מוצאים את הנתונים הבאים בשבייל הלואן (מצרים) וטאשקנט (דר' ססס"ר) ב-1963 :The Handbook of the British Astronomical Association, 1963

	התקловות	זמן	העלמות	זמן
	U.T.	U.T.	U.T.	U.T.
	°	h m	°	h m
300	18 41	106	18 36	הלוואן
336	18 41	70	18 37	טאשקנט

ה הפרדה הגיאופרטרית (נטילת מאידים מינוס נטיית הכוכב) $+3^{\circ}$
ה הפרלהסה האופקית 6°

המנים בשבייל ישראל יהיו אלה של הלואן. יש להוסיף שעתיים, כדי לקבל ומן ישראלי. ההתבסות תמשך, אפוא, לפי שעון ישראל מ-36 עד 41.20.

תצפית מטיאודרים

האקווארידיים של מאי

מטר מטיאודרים זה מגיע לשיאו סביבה يوم 4 במאי. השיא מובלט למדי, אם כי הופעתם של האקווארידיים של מאי נמשכת מ-1 עד 21 בחודש. שם המטר הוא בעצם "Aquarids-Aqua", כי מוצא הקרינה שלהם נמצא ליד הכוכב "אטא" בDALI Aquarii η ($0^{\circ} 8^{\circ}$, $22^{\text{h}} 30^{\text{m}}$); "של מאי" הם נקראים, כדי להבדילם מן האקווארידיים "של يولיה" (Aquarids-Aqua), המגיעים לשיאם ב-29 ביולי. יש לצפות באקווארידיים של מאי בשעות המוקדמות של הבוקר החל משעה 02, בזרחה ודרומס-מזרחה. נקודת המוצא עולה בליל השיא בשעה 02 בקרוב. מסילות המטיאודרים הן ארוכות ומחידות (60 ק"מ/שנה), נראים עקבות אור. בשיא נראים עד 20 מטיאודרים לשעה. מקור המטר הוא כוכב השביט האלי.

נחיל מטיאורים משוער ב-15 במאי

ב-15 במאי 1961 נצפה בארצות הברית נחיל מטיאורים מאoor רועה-דובים (Bootes), שמצוין הקרים שלו היה: $21^{\circ} + 8^{\circ}$, $13^{\text{h}} 40^{\text{m}}$, כ- 8° לארקטורים. תוקד 15 דקות נצפו כ-20 מטיאורים שיצאו מוצאת הקרים ולא השתיכו אל מטרות מטיאורים ידועים. רצוי לצפות בלילות באמצעות החודש, בין השעות 21 עד 02 כשהואר מוצאת הקרים נוח לתצפית וגם הירח לא יפריע. חברים שיצפו בלילות אלה, מתבקשים לדוח על תוצאותם, גם אם היא שלילית.

תצפית הלירידים

בלילות 20/21 ו-21/22 באפריל יצאת לצפות במטרת הלירידים (ראה "תופעות מיוחדות" לחודש אפריל, גליון מס' 4, עמ' 56, "הכוכבים בחודש"). מטר מטיאורים זה הוא אנווע למדי ולא ידוע יחסית, אך בغالל פעילותו הנמוכה (אף שב吃过 הוא היו שנים של פעילות פתאומית חזקה מאוד) והן בغالל התקופה השנה. המטר מצטיין במכסים מובלט מאוד, ככל מר עליית תדריות תלולה לקרה שיאו בליל 21/22 באפריל.

בלילה הראשונית צפיתי בשעות 02.00 עד 03.00 בתנאי שמים מצוינים. נצפו 12 מטיאורים, מהם 7 לירידים; ההבחנה בין לירידים ומטיאורים ספוראים לא תמיד הייתה קלה, שכן המטר נובע מכמה רדיאנטים קרובים.

בלילה השני צפיתי שעה אחת בלבד, מ-00.02 עד 03.00, בغالל הרעת תנאי התצפית לקרה סוף התצפית. נצפו 8 מטיאורים, מהם 6 לירידים.

יש לציין את התופעות המיוחדות הבאות: מספר המטיאורים בלילה הראשונית היה גדול מן השני, הנחשב לליל השיא; כל המטיאורים היו בני זוהר חלש עד בינוני, אף אחד מעלה לגודל 0; כולם מתרシリ עקבות-אור, פרט לאחד שעקבותיו היו קצרים וחלשים; המסלילות היו קצרות עד בינוינו; המהירות גדולה למדי.

במיוחד אצין, שתופעת הנפילת בנסיבות נראהתה כאן שוב כבקרים רבים קודמים: לאחר חוסר פעילות במשך דקות רבות, לעיתים רביע שעה, הופיעו פתאום שניים או שלושה מטיאורים בהפרש זמן של 2, 3 דקות. אין ספק שאין תופעה מקראית.

לבסוף עיר שדווקא מטרות פחות ידועים, כגון הלירידים, ראויים לשימת לב הצופים — כאן קיימת אפשרות להעшир את ידיעותינו. אליו מכך, חיפה

כדור אש ב-29 במרץ 63

ח' מ. אבן-זהר, ירושלים, מוסר לנו על תצפית כדורי אש זוהר מאוד שנודמנה לו ב-26 במרץ 63 בירושלים, בשעה 01.00 לפני שעון ישראל. כדורי האש עבר בשמיים ממערב למזרח ואחריו נראה זנב של אור. החופעה נשכה כ-5 דקות.

באוגודה

על סדר יומה: (1) דוח על פועלות הסניף והכניות לעתיד, (2) ויכוח, (3) בחירת ועד חדש. — הרצאה והאספה התקיימה באולם הישיבות של "בית דבר", רח' שינקין 45 בשעה 20.15 בערב.

המשׂן כדור "באוגודה" בעמ' 71

בסניף תל-אביב

ביום ב', 6 במאי, ירצה ח' אינג' יוסף פוקס (גביעתיים), במסגרת פגישות המועדון, על הנושא: "מדידת מרחקים ביקום". אחורי הרצאה התקיימים אספת חברים של סניף תל-אביב והסבירה

שיטת מדידת מסלולו של לווין (ג') - המשך

מאט צ. דרונר, תל-אביב¹

(לו) מדידת גובה הלווין על ידי שתי תכיפות עוקבות

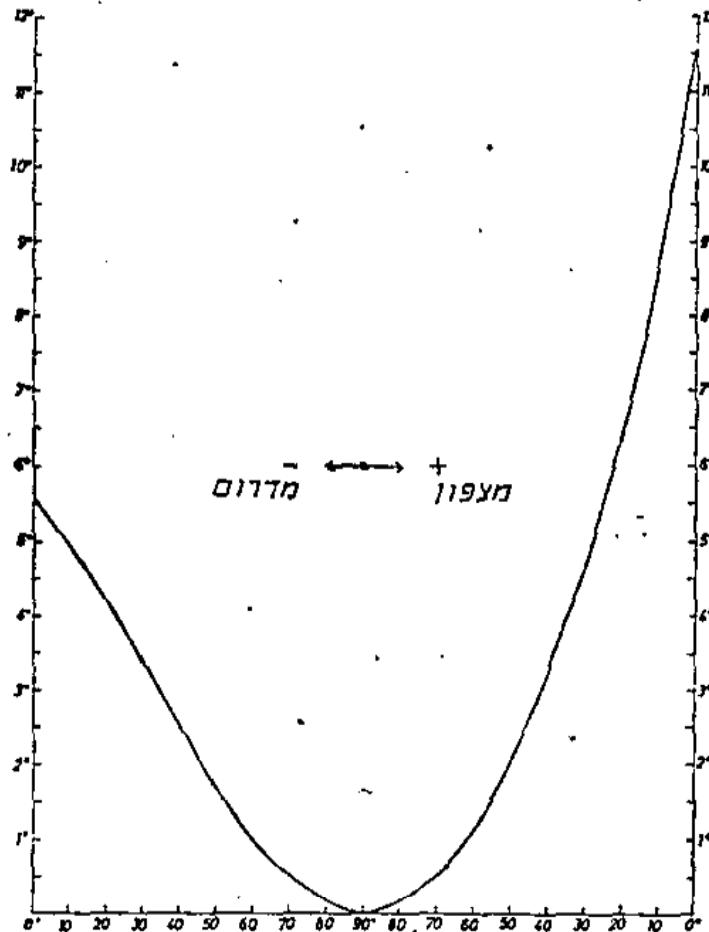
- עיין סעיף 6

чисוב גובה הלווין ב- $8.5.62^{\circ}$ לפי הנוסחות (10) ו(11) מבוסס על שני נתונים:
 (א) הלווין עבר בגובה 18° מעל המורה בתנועתו דרומה בשעה 25.9^{m} 19.

(ב) שעת מעבר החגורה באותו יום בוניט היתה 20.84^{m} .

נחשב תחילת בעורת (א) את זמן מעבר הלווין בנקודת האמיתית ואת גובהו באותו זמן. לפי לוח 2: כאשר $18^{\circ} = \gamma$ תהיה הסטייה מן "הקו" $1.5^{\text{m}} = T\Delta$. הנקודה האמיתית תמיד נמצאת צפונית מן הקו מערב-זוניט-מורה (עיין סעיף 4). היוות שהלווין נע דרומה, נובע לכך שהוא קודם בנקודת האמיתית ואחר-כך עבר את הקו; ולכן היה בנקודת האמיתית בשעה $25.9^{\text{m}} = 19^{\text{h}} 24.4^{\text{m}} = 19^{\text{h}} 25.9^{\text{m}} = 19.41^{\text{m}}$. מה היה אז גובהו מעל האופק? צייר 8 הוא עקום ניסויי המתאר את ההפרש בגובה בין הנקודה האמיתית והקו כפונקציה של זווית הגובה של הלווין (γ) במעברו את הקו. אם הלווין עבר את המיצחר מצפון לzonit, יש להוסיף את הערך המתאים, ואם מדרום — להחסירו. במקרה שלנו עבר הלווין מעל המורה בכיוון דרומה, והוא עבר צפונה לzonit. בצייר 8 אנו רואים $\gamma = 18^{\circ} = \gamma$ את ההפרש 6.5° . לכן הגובה הוא $18^{\circ} + 6.5^{\circ} = 24.5^{\circ}$. — בסכום:

(א') הלווין עבר בנקודת האמיתית בגובה 24.5° בשעה 19.41^{m} .



צייר 8

עקום ניסויי המתאר את ההפרש בגובה בין הנקודה האמיתית והקו כפונקציה של זווית הגובה (כמפורטות) של הלווין (γ) מעל לאופק במעברו את הקו. אם הלווין עבר את המיצחר מצפון לzonit, יש להוסיף את הערך המתאים, ואם מדר' — להחסירו.

¹ הפרקים הראשונים של חלק (ג) הופיעו בגל' אפריל 1963 של "כוכבים בחוודש", כרך י', מס' 4, עמ' 49–53; החלקים (א) וב(ב) בכרך ט', מס' 12 (דצמבר 62), עמ' 136–141 וכרך י', מס' 3 (מרס 63), עמ' 29–37.

אשר לנตอน (ב) : אנו מעוניינים בו, כדי להציג בנוסחה (10) את הפרש הזמן t בין שעת מעבר החגורה בזוניט ובנקודה האמיתית. ברם, נוסחה (10) אינה מתחשבת בפרטסיה. כדי לשמש בה, علينا לחשב בעורת הנตอน (ב) מתי הייתה החגורה עוברת את הוניט, אילולא הייתה קיימת הפרטסיה. תנועת הפרטסיה מזינה את החגורה קדימה ב- T ($= 0.277$ שעות ליום לוין ($= \frac{1}{24} - 0.277$ שעות) ולכן באותה 1.43 השעות שעברו בין 19.41 (לפי א-1) ובין 20.84 (לפי ב) הקדימה החגורה ב- $\frac{1.43 \times 0.277}{24} = 0.02$ שעות. אילולא הייתה קיימת הפרטסיה, היה החגורה עוברת, אפוא, בזוניט 0.02 שעות יותר מאשר מאוחר :

(ב-1) שעת מעבר החגורה בזוניט (בהתחשב בתיקון הפרטסיה) : $h = 20.86$.

$$\text{נצח} : t_1 = 20.86 - 19.41 = 1.45h \\ \phi = 32^\circ 03'$$

$$15t = 18.4^\circ \quad \text{לפי נוסחה (10)}$$

$$\frac{R}{H} = 0.805 \quad \text{מכאן, לפי נוסחה (11)}$$

$$\text{לפי } km = 6370 = R \quad \text{נקל } H = 7910 km$$

$$\text{גובה הלוין מעל פני הארץ} : h = H - R = 1540 \pm 60 km \quad \text{(השניה חושبة לפי השגיאה של } \pm 1^\circ \text{ במדידת הגובה)}$$

מדידה זו ותוצאות החישובים הקשורים בה וכן שלוש מדידות נוספות מסוכמות בלוח 5.

ЛОУ 5.

h גובה הלוין מעל פני הארץ km	t_1 h	חגורה בזוניט (מתוקן לפי הפרטסיה)	חגורה בזוניט	הלוין בנקודה האמיתית*		גובה שנה	גובה שנה	מעבר הלוין את הקוו	תאריך (1962)
				h	$^\circ$				
1540	1.45	20.86	20.84	19.41	24.5	19 25.9	18 18	מז' 8.5.	
1430	1.97	20.54	20.56	22.51	* 12	22 32 23	16.5	מע' 9.5.	
1530	1.48	20.27	20.29	21.75	* 23.5	21 46 02	27 10.5.	מע' 4.7.	
1690	1.06	05.08	05.07	04.02	38	4 01 53	34	מז' 4.7.	

* הלוין עבר מדרום לנויט, לכן אנו מפתחים את התקון לפי ציר 8 מגובה הלוחין בעוברו את הקוו.

שלוש המדידות הראשונות נערכו בימים עוקבים. הממוצע שלהם יהיה גובה הלוין ב- $h = 40 km = 1500 \pm 40$. ב-4.7 היה הלוין ב-190 ק"מ יותר גבוה באotta נקודת אמיתית. אנו רואים שגובהו אינו קבוע, ככל מרナ קודות הפריגיאון והאפטוגיאון אינן קבועות למרחב. מבחדר שהן עשוות סיבוב שמחזורו כ-110 ימים.

(18) מדידת גובה הלוין בעזרת העلمות או התגלותן

- עיין סעיף 8

בסעיף (8) ראיינו שאפשר להשתמש בנוסחה (14) במקרה שבערב מסויים נכנס הלוין לצל כדור הארץ בנקודה האמיתית. במקרה כזה נציג בתור t בנוסחה (14) את ההפרש בין זמן חצות הלילה לזמן מעבר החגורה מעליינו באותו ערב. להלן נראה, כיצד הגיענו למסקנה שב- $4.5.62$ בשעה 20.00 בערך אמנים נכנס הלוין לצל הארץ בנקודה האמיתית.

לפנינו שני המדיות הבאות:

- (א) ב- 4.5.62 נעלם הלוין בהכנסו לצל הארץ ב- 22h 27m 29s.
 - (ב) ב- 5.5.62 נעלם הלוין בהכנסו לצל הארץ ב- 21h 42m 23s.
- אנו מעוניינים בזמני מעברו בנקודת האמיתית. בתאריך 5.5. היה בידי גם מדידת זמן מעברו את ה"קו" וגובהו או — ולפי לוח 2 מצאתי:
- (ב-1) ב- 5.5.62 עבר הלוין בנקודת האמיתית ב- 21m 39s.
- לא יכולתי למדוד את מעברו את ה"קו" ב- 4.5. כיון שהוא נעלם לפני שהגיע אליו.² ברם, ידעת כי פיגורו ביום האלה היה 45m 46s ליום ולכן הסקתי:
- (א-1) ב- 4.5.62 עבר הלוין בנקודת האמיתית בשעה 46s 45m 46s + 38s 41m 21s = 22h 27m 25s
- לפי (א) ו(א-1) נעלם הלוין ב- 4.5. — 4 דקות לאחר מעברו בנקודת האמיתית, ולפי (ב) ו-(ב-1) נעלם הלוין ב- 5.5. — 44 דקות לאחר מעברו שם; הצל נסוג, אפוא, 40 דקות ב- 23.2 שניות או 4 דקות ב- 2.3 שניות. לפि (א) היה גבול הצל בסביבות שעה 22:30 — 4 דקות מן הנקודת האמיתית ולכן בסביבות 20:00 היה הצל בנקודת האמיתית.
- אנו רשים, אפוא, לשימוש הנוסחה (14) ולהציב עבור t את הפרש בין חצוט הלילה האסטרונומי (שהיה ביום 4.5. בשעה 23:63) ובין זמן מעבר החגורה מעליינו (שהיה בשעה 21:94). ברם, הנוסחה אינה מתחשבת בתנועת הפרשיה בין שעת מעבר החגורה מעליינו ובין שעת העלם הנקודת האמיתית בצל.³ תנועת החגורה כתוצאה מן הפרשיה בין 20:00 ל- 21:94 היא כ- 0.02 שעות ולכן נציב את שעת 21:92 כשעת מעבר החגורה.

$$\text{ביום } 4.5.62 : t = 23.63 - 21.96 = 1.67\text{h}$$

$$8 = 17^\circ 59' + 74' = 17^\circ 13'$$

(74 הוא התקoon בוגל שבירת קרני האור באטמוספרה)

$$\text{ולפי } 1.67 = \phi \text{ נקבע הנוסחה (14): } R/H = 0.817$$

$$H = 7800 \text{ km} = R \text{ ולכן: } R = 6370 \text{ km}$$

$$h = H - R = 1430 \text{ km} \pm 10 \text{ km}$$

(ט) כניסה הלוין ליום ארוך - עיין סעיף 9

נקבע תחילת לפי נוסחה (16) את ϕ הרוחב הגיאוגרפי של הלוין ברגע כניסה ליום ארוך. נעריך את החישוב לסוף יוני 1962. בתקופה זו היה $1.2^\circ + 1.2^\circ = 24.4^\circ$ (23.2° הוא התקoon בוגל שבירת האטמוספרה) ולפי

$$R/H = 0.82 \text{ ו- } 47.3 = \gamma \text{ אנו מקבלים } \phi_1 = 14.5^\circ.$$

נעבור עתה לחישוב t לפי נוסחה (14). הוא הפרש הזמן בין חצוט של נקודה שרווחה ϕ לבין מעבר החגורה מעלה, כאשר הלוין נכנס ליום ארוך. הפרש זה הוא שווה לגבי כל הנקודות שרווחן הגיאוגרפי שונה (אם נתעלם מזו הפרשית); אם נבחר, אפוא, את הנקודה שאורכה הגיאוגרפי זהה לשילנו, יהיה t הפרש הזמן בין חצוט הלילה שלנו לבין המעבר מעלה. נציב את הנתונים בנוסחה (14) ונקבל $t = 2.66$. גם נוסחה זו אינה מתחשבת, כאמור, בפרשית

² כפי שהוסבר בסעיף (4) איננו מודדים אף פעם את מעבר הלוין בנקודת האמיתית. אנו מודדים את מעברו ב"קו" ומתקנים, לפי לוח 2 (או נוסחה 3). ב- 4.5. הלוין נעלם בצל הארץ בהיותו בין הנקודת האמיתית וה"קו". בתנועתו ממערב-צפון-מערב לדרום-מזרח ולכן לא יכולוי למדוד את זמן מעברו בנקודת האמיתית.

³ הסבר מפורט יותר של תיקון הפרשיה ניתן בסעיף הקופף.

של החגורה. כחוצה מתנועת הפרטסה מתקדמת החגורה $\frac{2.66 \times 0.277}{24 - 0.277} = 0.03$ שעות⁴, ולכן נשתמש בערך $t = 2.63$. כמובן, אפוא, שתנאי לכנית הלוין ליום אורך⁵ הוא שיעבור מעל הנקודה שרוחבה הגיאוגרפי 14.5° ואורכה כשל הצופה 2.63 שעות לפני חצות הלילה (שהיא בתקופה זו בשעה 23.70). דהיינו בשעה $23.70 - 2.63 = 21.07$.

נתרגם תנאי זה לצורה אחרת. גוסחה (1) קובעת את t שתוא הפרש האורך הגיאוגרפי בין הנקודות שבhaven הלוין חותך את הרוחב ϕ כשהוא עולה לשיא הצפוני מן הרוחב ϕ . ווורד חורה לאותו רוחב, לכן $t/2$ הוא הפרש האורך הגיאוגרפי, שבו מגיע הלוין מן הרוחב ϕ לשיאו הצפוני. אם נציג $14.5^\circ = \phi_1$ ו- $47.3^\circ = \phi_2$, נקבל $\frac{5.08 \times 0.277}{24 - 0.277} = 5.08$, תיקון הפרטסה הוא $0.06h$, לכן נתחשב בערך $h/2 = 5.02$. במקום לשאול, באיזה יום חעבור החגורה בשעה 21.07 מעלה 14.5° , אנו יכולים, כמובן, לשאול, באיזה יום יעבור השיא הצפוני מצפונו בשעה $26.09 = 21.07 + 5.02$ (= בשעה 2.09 של היום שלאחריו). להלן שעות מעברי השיא הצפוני מצפונו באותה התקופה:

שעה	29.6.62)	שעה	28.6.62
(02.59	30.6.)	26.59	29.6.
(02.31	1.7.)	26.31	30.6.
(02.03	2.7.)	26.03	1.7.
(01.76	3.7.)	25.76	2.7.

המסקנה היא, כמובן, שהלוין נכנס ליום אורך⁵ ב-1.7.62 והוא נתוארה על ידי התוצאות.

(20) קביעת השינוי בגובה הממוצע של הלוין

אנו מסתמכים על הנתונים הבאים: ביום 5.5.62 היה פיגורו של הלוין 45.76 דקות ליום, ביום 12.5.62 הייתה הפיגור 45.82 דקות ליום. הפיגור גדול ב-0.06 דקות ביום במשך 7 ימים. כל יום משלים הלוין כ-12 מחזוריים, לכן זמן המחזור קטן $7 \text{ ימים } \times \frac{0.06}{12} = 0.03$ דקות. ביום 7 ימים הוא עבר 84 מחזוריים ולכן כל הקפה קטן זמן המחזור ב- $\frac{5 \times 10^{-3}}{84}$ דקות לעומת 6 דקות לעומת התקפה שקדמה לה.

לחישוב השינוי בגובה הממוצע נציג בנוסחת (19) — עין סעיף (10) :

$$\Delta \bar{H} = \frac{2 \times 7.9 \times 10^8}{3 \times 116} \times 6 \times 10^{-5} = 3m$$

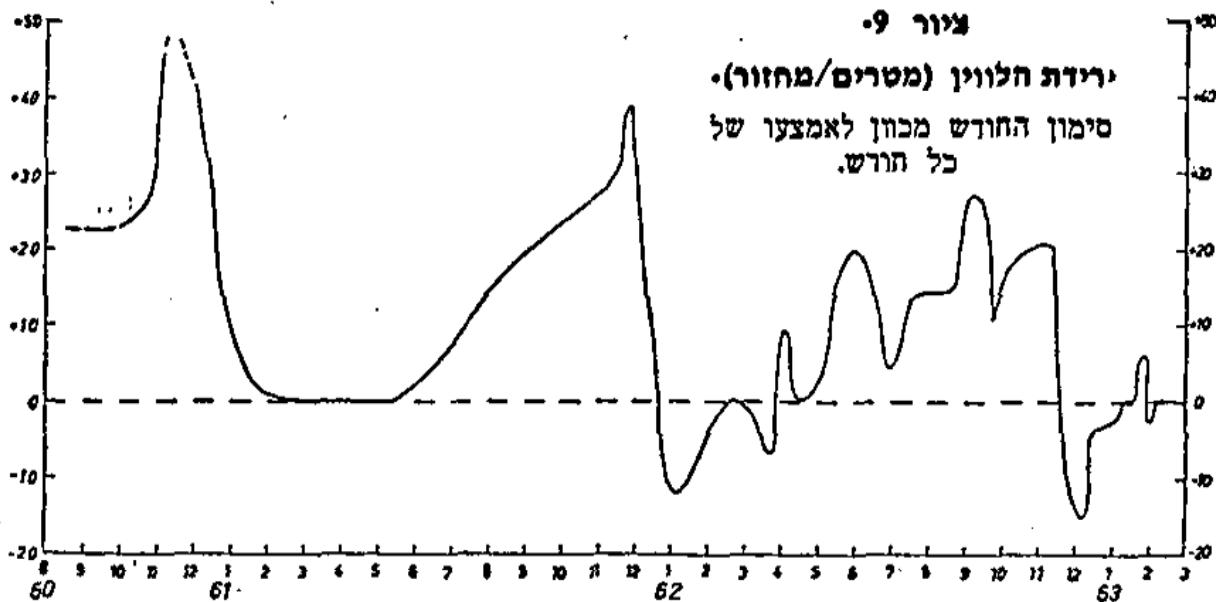
$$\bar{H} = 7.9 \times 10^8 m, T = 116m$$

בתקופה זו הלוין ירד 3 מטרים בכל מחזור. תוצאות מושכות בשיטה זו הביאו ליצירת העקום המתואר בציור 9 — עיקוב רצוף אחרי שינוי הגובה הממוצע של הלוין מקיץ 1960 עד זמן כתיבת מאמר זה. התרשימים נראים פחות חלק בשנת 1962, אך זה נובע משיפור בדיקת המדידה, שאפשר הבחנה בשינויים קטנים יותר. מפליאה העודדה שבתקופות מסוימות (למשל מ-1.1.62 עד 4.4.62) הלוין עלה. هل יש קשר בין ירידת הלוין לכמות המטיאורים? או אולי לפעולות המשמש?

⁴ החישוב כאן נערך בדיקות כמו בסעיף (17) : שם מוסבר התקון במדויק.

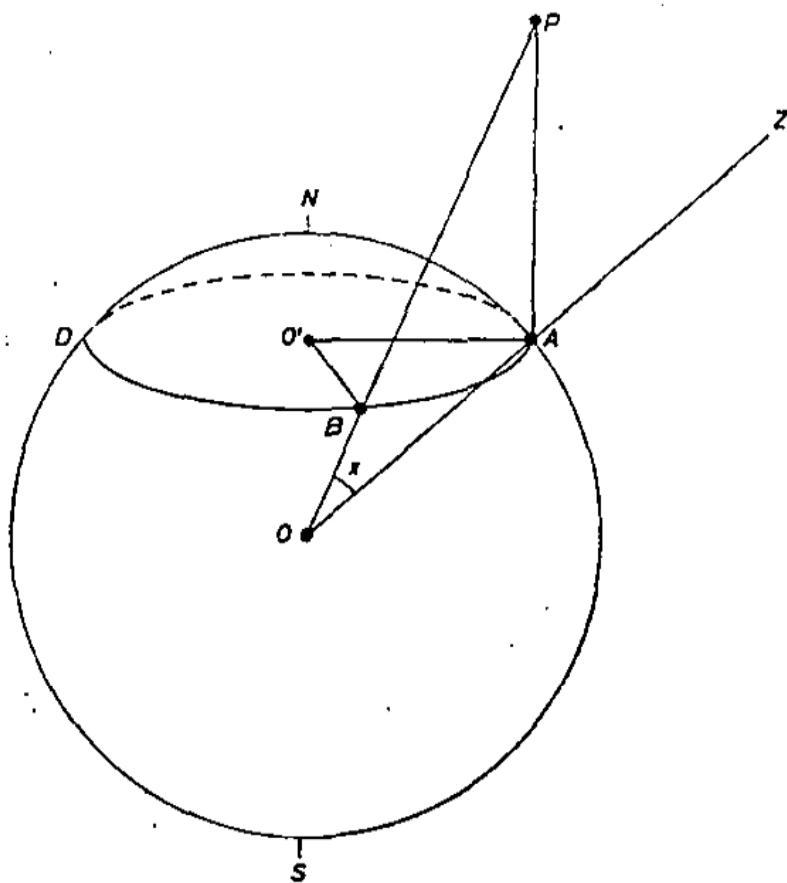
ציור 9.

דידות חלווין (מטרים/מחוזר).
סימון החודש מכון לאמצעו של
כל חורש.



תוספת לשיעיף (ז)

ציר כדור הארץ הוא $SO'NO'$ (ראה צייר 10). אחת מנקודות החגורה הקבועות במרחב, שהיתה ברגע מסוים בזוניט Z של הצופה הנמצא בנקודה A , זהה לגבי הצופה בגל סיבוב כדור הארץ סביב צירו ועברה لنקודה P . נסמן $t = 15^{\circ}AO'B = 15^{\circ}$ ואנו ייה הזמן (בדקות) שעבר מאו היותה אותה נקודה של החגורה בזוניט Z . אנו מעוניינים לחשב את $t = 1^{\circ}$ עברו $PAZ = 1^{\circ}$ (סטייה של 1° מן הזוניט). לפיכך לוח 2 סטייה של 5° מן הזוניט ($85^{\circ} = \zeta$) מתאימה ל- $x = 40B = 0.2^{\circ}$ ולכן סטייה של 1° מן הזוניט מתאימה ל- $x = 40B = 1^{\circ}$.



צייר 10.

כדור הארץ ותחגורת.

էדור ABD הוא קו הרוחב של צופה ב- A , ומרכזו O' . קו OAZ הוא קו הזוניט של אותו צופה. P היא אחת מנקודות התחגורת.

בצד נחשב את $t = 15$, והינו את $B'AO$ לפי $0.2^\circ = AOB$? הקשר בין שתי זוויות אלה מוסבר בצד 4 (ראה סעיף 6) והמסקנה היא נוסחה (10) באשר $t = 15 = AOB$. נציב בנוסחה זו את t לפי $m = 0.8m = 0.2^\circ = 15t$ ונהלץ את t :

$$t = 0.94m = 0.016s$$

הערה: הנקודה P היא "הנקודה האמיתית", כיוון שהיא נקודת החgorה מעלה קו הרוחב שלנו. בסעיף (12) המלכנו להשתמש בזמן בו חוצה הלוחין את "הקו" ואנו יודעים מסעיף (4) שזמן מעבר הלוחין את הקו שונה במקצת מזמן מעברו בנקודה האמיתית. התעלמנו כאן מן ההבדל הזה, כיוון שהוא קטן בזמן שהלוחין קרוב לנוית (עין: הטור האחרון בלוות 2).

תוספת לסעיף (16)

מהי השגיאה ב- T או ב- y שבחזקה מכך ש- y הוא כמעט פחות מ- 4° ? נעה על שאלת זו בדרך נסינית: נערוך אותן המדידות כאשר y שונה בהרבה מסופר שלם, נמצא בכמה T , ע' שנתקבלו יהיו שונים מ- T , ע' שמדדנו כאן, כאשר y כמעט 4, ונחשב את השגיאה לפי ההנחה שהיא פרופורציונית לסטיית y מסופר שלם.

המדידה הנוספת שנשתמשה עליה נערכה ב-10.5.62. הלוען חתר את אותו הקיר ב- $19h\ 46m\ 54s$ מאוחרת $19h\ 46.9m = 19h\ 46m\ 54s$ עברו 15687.1 דקות. הלוען עשה $135 = 11 \times 12$ מחזורים ולכון מהזרו:

$$T_1 = \frac{15687.1}{135} = 116.201m$$

והפיגור ליום $y = 1440 = 12 \times 116.201 = 45.59m$.

הчисובים האלה נעשו בהנחה שבזמן מעבר הקיר ביום 10.5. הלוען $135 = 11 \times 12$ מחזורים מלאים, דהיינו, עבר 3 פעמים במשך 11 יום למסלול העוקב. לכן $11/3 = 3.667 = y$. ההפרש שקבלנו בין שני הчисובים של זמן הפיגור הוא $0.18m = y - 0.18m$ — ע' אנו מניחים, כאמור, שההפרש פרופורציוני לסטיית y מן המספר השלם. ומכאן חישוב השגיאה עד בחזקה מנוסחה (24):

$$\frac{0.18}{3.984 - 3.667} = \frac{\Delta y}{4 - 3.984}$$

$$\Delta y = 0.009m$$

כלומר, פיגורו ביום 5.5 הוא:

$$(24) \quad .45.77 - 0.009 = 45.76m$$

תיקון T יעשה באופן דומה. אנו רואים שהשגיאות קטנות ביותר לאוטו קיר כאשר $y = 4^\circ$, אם נסתפק בדיק $0.1m = 0.1m$. הסטייה של y מ- 4° היא גורם חסר משקל בתנאי $y < 3.91 < y < 4.09$. הקיר האידיאלי, שבו כמעט כלל לא תהיה שגיאה, יהיה בזווית של 15° מצפון לכיוון המערב או המזרח.

במאמר זה הבאתי כמה נוסחות שימושיות המתארות את מסלולו של לועין. ידיעת האלמנטים של מסלולו ומדידתם, כפי שהיא מובאת כאן, מספקת להמשך העיקוב אחרי הלועין. נוסחות אלו יכולות לשמש בסיס לנוסחות-קרוב מדויקות יותר המתחשבות גם באיליפטיות המסלול וכן בצורה הספרואידית של הארץ.

לבסוף ברצוני להביע את תודתי לך, שמעון מלין על העבודה הרבה שהשיק בעריכת החומר. לדפוס. אני בטוח, כי בעזרתו החשובה הובהרו תלקים רבים של המאמר והוכשרו להבנת הקורא.

תחזית לתקופה אקוּ | Echo במאי 63

מאת צ. דרונגר, תל-אביב

הمسلسلים הנראים במשדר החודש

הטורים: א' – היום, ב' – שעת השיא (שעות זדקהות), ג' – גובה השיא (במעלות מעל לאופק, מוקרב), ד' – כיוון השיא, ה' – מיקום הזוויה, ו' – מקומות השקיעה.

הכינויים: 0 — קורדור, 1 — צפ', 2 — צפ'צ'מן, 3 — צפ'מו', 4 — מוץ'צ'מו',
5 — מוץ'מו', 6 — מוץ'רמו', 7 — דר'מו', 8 — דר'דר'מו', 9 — דר', 10 — דר'דר'מו',
11 — דר'מו', 12 — מע'דרם', 13 — מע', 14 — מע'צ'פ'מע', 15 — צפ'מע', 16 — צפ'צ'פ'מע'.

זטן הוריזה הוא כ-10 דקוט (בממוצע) לפני השיא.

זמן השקיעה הוא ב-11 דקות (במוצע) אחרי השיא.

בסוף חודש מאי ובמשך חודש יוני יחולו תופעות מעניניות ביחס לשנותו של סאקו ו"י בצל כדור הארץ. עד יום 20 במאי יופיע הלוויין כרגיל: כשהופיעו תלה שעה אחת או פחות לפני זריחה השמש, הוא ייראה סמוך לזריחתו; אם הוא יופיע כ-3 שעות לאחר זריחה, הוא יתגלה בגובה השיא. מיום 20 במאי תחול האטה בתקדמות צל כדור הארץ צפונה, ככלומר הלוויין יופיע לפני הזמן המצופה. ביום 31 במאי לאחר הצהרים תעצר התקדמות הצל למורי ומcean ואילך יתחל הצל להסוג בחורה דרומה. ביום זה יופיע הלוויין בדיק בדרום בגובה של כ- 80° (מעל לרוחב הגיאוגרפי 30°) כשהופיעו תחול בסביבת חצוט. נסיגת הצל המשך עד יום 8 ביוני 63, אז הלוויין לא יכנס כלל לצל הארץ במשך 18 ימים. בתקופה זו ייראה המסלול מעל לאופק בלומתו.

57.3 דקוטה בסוף החודש. פיגורו המשוער לתחילה מאי הוא 56.1 דקוט. יש להכotta שפיגורו יגדל עד

המשך מדור "באגודה" עמ' 64

ח' גויטע - אלף הנוער בתניך
הברנו הצעיר דאובן גויטע,
יפו, הוכרזו ב-25 באפריל לאלוף הנוער
הארציז בתניך לאחר שצבר את מספר
הגבואה ביותר של נקודות בחידון הארץ
אי, אונ פברכאים את ח' גויטע, כת לחי!

ערבי תכפיה ליד הטלסקופ ית-
קיימו על גג בית ההסתדרות ברמת-גן,
פינת הרחובות הרצל ויהלם:

**בימים א/ 5 במאי בשעה 18.30
בימים א/ 19 במאי בשעה 20.00
בימים א/ 2 ביוני בשעה 20.00**

השמיים בחודש מאי 1963

תופעות מיוחדות

יום	שנה (לפי שנון ישראל)	
1	2	פלנטואיד (1580) בטוליה בקרבת הארץ, ראה ורshima מיוחדת בעמ' 62 של גליון זה.
3	1	שבתאי בדר'מו, °78 מע' לשמש.
4	1	נובה במז', °32 מע' לשמש.
4	1	צדק נמר במו, עליה ב-26.03 (ראה תופעות מיוחדות של הירחים, החל מ-5 בחודש, עמ' 75).
4	1	מאדים מתבזבז עם הירח, מאדים °0.2 צפ'; התכשות בפזיפיק, מרכזו ודרומן אמריקה.
19	1	כוכב חמה במעצפ'מע', °18 מז' לשמש, שוקע ב-19.51, כשעה וחצי אחריו השמש.
20	1	מאדים גבולה בדר'זר'מע' (הוא מצהיר ב-18.18 בגובה של °26 מעל לאופק); מאדים מתקרב אל רגלויס¹ עד 1 ב' יונן.
20	1	הירח צפ'מע' לריגלויס¹, מז' למאדים.
21	4	הירח צפ'מע' לגאנמא² בתולה².
4	4	לילה האקו אריזים של מאי, מטר מטיאורים בשיא; ראה ורshima מיוחדת בעמ' 63 של גליון זה.
15	5	נפטון בנג'גורד לשמש; הוא נוח לתצפית (כטלסקופ) במשך כל החודש בלילו, במיוחד כשהירח אינו מפריע (בערבים אחרי שעה 20.30 בימים 15 עד 24 בחודש); נפטון נמצא כ-°1 צפ' לכוכב "אלפא" במאוניים³, המסומן במפה שלנו (עמ' 76) בכוכב המערבי ביותר ב מול מאוניים (26), בפינה הפונה אל ספיקת הכוכב הראשי של בתולה (25); מרחק נפטון בשעת הניגוד 29.317 י"א = 4.385 מיליון ק"מ ואורו מגע אליו אחרי ארבע שעות וארבע דקות; ג' 7.75, קופרו 2.5.
20	5	הירח צפ'מע' לספקה, מז' לגאנמא³ בתולה².
12	7	כוכב-חמה, ב מול שור, עובר מתגעה קדומנית לאחורנית.
21	7	הירח צפ'מע' לאלפא³ במאוניים³.
19	9	אורונוס, ב מול אריה, חורר מתגעה אחוריית לקו מנית; מקומו כ-°2 מז'דרמן לריגלויס¹.
24	9	הירח צפ' לבייטה³ בערב⁴, צפ'מע' לאנטארס⁵.
24	10	הירח צפ'מע' לאנטארס⁵.
22	12	נפטון מתבזבז עם אלפא³ במאוניים³ ועובר °33.1 צפ' לו.

¹ Leonis α, Regulus (=מלך הקטן; השם ניתן על ידי קופרניקוס); ג' +1.3, ג' מוחלט — מ' 70 ש"א, ט' 13400, תנועה עצמית °0.247 בז' מ' 269, מהירות דינלאית +7 ק"מ/שנ/, ווצמת-אור 97×شم; מלחזה בן ג' 8.4, מז' 176 ; ט' 17 ; B8.

² Virginis γ: כוכב כפול, ג' 3.7/3.7, מז' 5.3, ז' מ' 310°, מ"ה 178 ש', מ' 40 ש"א, שני המרכיבים צהובים. סט F0/F0

³ Librae α/α₂: כוכב כפול, ג' 5.3/2.9. מז' 231, ז' מ' 314 (משקפת שדה!). מ' 58 ש"א, קרוב למילקה.

⁴ Scorpii β: כוכב כפול, ג' 5.1/2.9, מז' 14, ז' מ' 23, מ' 400 ש"א, ט' B1; מלאה שני, ג' 9, סטן מואוד.

⁵ Scorpii α, Antares (=מתחרה של מארט, מאדים): ג' 0.9—1.8, משתנה סדייר לממחזה, מתחור שינוי האור 1733 י', ג' מוחלט 3.3 — ק' 330×شم, ווצמת-אור 1900×شم, מ' 250 ש"א, ט' 3300, תנועה עצמית °0.034, מהירות דינלאית 3 — ק"מ/שנ/, ט' M0 מלחה לבן: ג' 5.2, מז' 3.1, ז' מ' 275, ט' A3.

יום	שעה (לפי שעון ישראל)		
24	13	פלנטזואיד (1580) בטוליה בקרבת הארץ, הוא מתקדם ככל יום כ-5 בקצבו;	
22	15	ראאה רשימה מיוחדת בעמ' 62 של גליון זה.	
3	15	הירח וריז'רמן' לאלאפ/ביתא" בגדיי. ⁸	
22	15	הופעה משוערת של נחל מטיאוריט, מוצא הקדרינה ברועה היזוביים (39 במטה);	
2	16	ראאה רשימה מיוחדת בעמ' 64 של גליון זה.	
5	18	הירח מעיר/מע' לשbetaי; ההתקבצות חלה בשעה 11, שבתאי °2 צפ.	
3	19	כוכביהם מתקבץ עם השימוש, התקבצות תחתונה.	
3	20	הירח מעיר/מע' לזרק; ההתקבצות חלה בשעה 18, זוק °4 צפ.	
4	21	הירח מז'יר/מע' לנוגה; ההתקבצות חלה בשעה 07, נוגה °4 צפ.	
21	23	מאדים מתקרב אל רג'ולוס¹ עד 1 ביווני.	
21	26	הירח וריז'רמן' לאסטור/פולוכס.	
21	28	הירח אפ'מע' למאדים/רג'ולוס. ¹	
10	29	מאדים מתקבץ עם הירח, מאדים °2 דר.	
21	29	הירח מז' לרוג'ולוס/מאדים.	
11	30	כוכביהם, במול שור, חווור מתוגעה אחורונית לקדומנית.	
20	31	החסות כוכב על ידי מאדים, משעה 20:36 עד 20:41; ראה רשימה מיוחדת בעמ' 63 של גליון זה.	
21	31	מאדים צפ'צפ'מע' לרוג'ולוס¹; ההתקבצות תחול בין כיווני בשעה 07, מאדים יעבור °1 צפ' לרוג'ולוס.	

* α₁/α₂ : כפול אופטי, הנראה כבר בעין. נ' 3.8/4.5, מ"ז °376, ז"מ °291
 מ' של 3000 α₁ Capricorni ש"א, ג' מוחלט 5.4.—
 β Capricorni : כוכב כפול, נ' 6.1/3.3, מ"ז °205, ז"מ °267, מ' 500 ש"א. לשני המרכיבים צבעים שונים — צהוב וכחלחל, סמ' B8/G0.

שימוש

מאי 1963	עליה ישרה	נסיך נמייה	שעת כוכבים בימייה של גריינץ ² גריינץ¹, 5 ימים¹ (ל-5 שעות זמן עולמי)	זמן גבובות (לפי שעון ישראל ואופק ירושלים)				
18 18	73	11 36	4 55	14 32 48.6	+16 16	+14 47	2 30.0	1
18 26	76	11 35	4 45	15 12 14.1	+18 53	+17 38	3 08.6	11
18 32	78	11 35	4 40	15 51 39.7	+20 58	+19 59	3 48.1	21
18 38	80	11 37	4 36	16 31 05.3	—	+21 47	4 28.5	31

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

² לכל °1 אורך מז' מגירויץ' יש להוציא 4m (למשל זמן כוכבים בשבייל אורך גיאוגרפי של ירושלים °13 = 35° 20m 52s + 2h). השינוי לימה: 56.56s + 3m +; השינוי לשעה: +9.86s.

אורך הימים גול מ-13 שעות 23 דקות בראשית החודש עד 14 שעות 2 דקות בתוםו.
 הדימויים האסטרונומיים (המשה °18° מתחת לאופק) נמשכים ברוחב הגיאוגרפי של ירושלים 28m 4h בראשית החודש ו-37m 4h בתוםו.
 חז'י קויסר השמש: נ-1 במאי °54' 15' וב-10 בנו °48' 15' (חז'י הקוטר הבינוני הוא °01' 16').
 כפי שהוא נראה במרקם של 1 י"א).

כוכבי לכת

מאי 1963	עליה ירשה	נסיה מולי	חצי צורה נודל ב'יא ³ גוטר ⁴	זריזה צהירה שקיימת (לפי שנון ישראלי ואופק ירושלמי) ט b h m	ט' ט שנות זמן פולמי)		ט' ט שנות זמן פולמי)				
					ט	*	m	h	ט	ט	
19 51	12 50	5 49	+1.0	0.24	4.5	0.749	ק	שור	+22 34	3 44.8	1
19 33	12 33	5 33	+1.8	0.11	5.2	0.644	ע	שור	+22 12	3 52.1	*7
18 23	11 34	4 45	+3.2	0.00	6.0	0.553	א	שור	+18 35	3 37.8	*18
17 09	10 31	3 53	+1.9	0.11	5.5	0.608	ע	שור	+14 47	3 21.1	*30
17 05	10 28	3 51	+1.8	0.12	5.4	0.619	ק	שור	+14 40	3 21.2	31
15 43	9 39	3 35	-3.4	0.84	6.2	1.357	ק	לויתן	+ 1 45	0 32.8	1
16 01	9 45	3 29	-3.3	0.87	6.0	1.413	ק	זבימ	+ 6 20	1 17.5	11
16 18	9 51	3 24	-3.3	0.89	5.7	1.466	ק	טללה	+10 43	2 03.0	21
16 36	9 58	3 20	-3.3	0.91	5.6	1.515	ק	טללה	+14 45	2 49.8	31
1 08	18 18	11 30	+0.8	0.90	3.8	1.228	ק	סרטן	+18 17	9 13.2	1
0 27	17 43	11 02	+1.0	0.90	3.4	1.361	ק	אריה	+16 01	9 37.3	16
23 45	17 11	10 37	+1.2	0.90	3.1	1.490	ק	ארית	+13 21	10 04.2	31
15 34	9 30	3 26	-1.7		16.0	5.764	ק	לויתן	+ 1 27	0 24.5	1
14 03	7 54	1 45	-1.8		16.9	5.442	ק	זבימ	+ 3 47	0 47.1	31
12 07	6 45	1 23	+1.0		7.4	10.067	ק	גדי	-15 01	21 39.6	1
10 12	4 50	23 24	+0.9		7.8	9.572	ק	גדי	-14 49	21 43.2	31
1 50	19 17	12 48	+5.8		1.9	17.922	א	אריה	+11 47	10 14.0	1
1 18	18 46	12 17	+5.9		1.9	18.049	ע	אריה	+11 47	10 13.9	*9
23 49	17 20	10 51	+5.9		1.9	18.414	ק	אריה	+11 42	10 14.6	31
5 19	23 52	18 29	+7.7		1.3	29.321	א	מאוניים	-14 25	14 50.1	1
5 03	23 36	18 13	+7.7		1.3	29.317	א	מאוניים	-14 23	14 49.6	*5
3 19	21 51	16 27	+7.7		1.2	29.405	א	מאוניים	-14 11	14 47.0	31

פלנטואידים⁵

ט' p	ט' v	2.106	ק	כלב קטן	+	3 19	7 43.3	1	(2)	(1950.0)	(1950.0)
										ט' p	ט' v
8.5	8.0	2.220	ק	כלב קטן	+	5 04	8 01.3	11			
	8.1	2.334	ק	נחשמים	+	6 27	8 20.0	21			
8.7	8.2	2.449	ק	סרטן	+	7 28	8 39.1	31			
	6.9	1.981	ק	אריה	+22 26	10 48.6	1	(1)			
7.7	7.0	2.098	ק	אריה	+21 13	10 51.8	11				
	7.1	2.220	ק	אריה	+19 50	10 57.2	21				
7.9	7.2	2.346	ק	אריה	+18 17	11 04.4	31				
	9.6	2.225	ק	אריה	+ 9 40	10 55.3	1	(3)			
10.5	9.7	2.370	ק	אריה	+ 9 52	10 57.2	11				
	9.9	2.523	ק	אריה	+ 9 49	11 01.1	21				
10.8	10.1	2.680	ק	אריה	+ 9 32	11 06.6	31				
	6.2	1.516	א	אריה	+15 12	11 26.1	1	(4)			
7.0	6.3	1.605	ק	אריה	+14 28	11 26.9	11				
	6.4	1.703	ק	אריה	+13 26	11 30.4	21				
7.2	6.5	1.805	ק	אריה	+12 10	11 36.4	31				

* ראה ברשימת התופעות המיוחדות בתאריך זה.

¹ כאן רשם שם המול שבתחומו נע כוכביהלכת. לפי תיחום קבוצות הכוכבים המקובל היום עוברים המסלולים של כוכביילכת גם בקבוצות שאינן נמצאות עם גלגליהם מולות.

² א = תנועה אחורינית (ממע' למז').

ע = עומד מתגעה (בעליה ישראלה). עובר מכחון אחר למשנהו.

ק = תנועה קדומנית (מע' למז').

י'ב

צורה דמות	זירה הוילג'ג. ² (לפי שנון ישראלי ואופק ירומפליטס)	זריחה שקיימה		הזי דוטר	נשייה ישרה (ל-5 פעימות זמן פולמי)	עליה ישרה	מאי 1963	
		ה מ	ה מ			+		
8 19 24	○	1 00	11 52	357.3	15 19	+18 16	9 09.1	1
16 15 37	◐	3 48	16 24	58.3	14 43	- 1 20	13 03.0	6
23 06 00	●	6 39	20 54	119.2	14 53	-19 30	16 55.0	11
30 06 56	▷	11 07	0 13	180.2	15 38	-17 42	21 22.2	16
		16 36	3 29	241.3	16 36	+ 6 13	1 53.2	21
7 06	אֶפְנִיאָם	22 05	7 41	302.5	16 06	+22 04	6 55.3	26
22 06	פְּרִינִיאָם	0 50	12 32	3.7	14 59	+ 8 46	11 22.0	31

¹ סולונג'יז'ורה פלנוגראט של גאנש.

• פ' (U.T.)		• פ' (U.T.)		?יבראציה מכטיפלית	
-6.6	6.7	ברוחב:	-7.4 15.9	באורך:	ברוחב:
+6.5	20.6		+7.1 27.9		
באורך:	+ שפה מע' מגוללה	ברוחב:	+ שפה צפ' מגוללה	פרוש הסימנים:	
	- שפה מז' מגוללה		- שפה דר' מגוללה		

ירח' אדר

ראשי תיבות ראה בolumn מס' 8, עמ' 96 (אוגוסט 1962).

h	m	d	h	m	d	h	m	d	h	m	d
לְהָ	1	2 48 26	כִּים	1	4 09 19	לְהָ	11	4 34 12	לְהָ	11	3 35 5
צִסְ	1	2 19 27	מֵזָן מַעַן	1	7 20	מֵזָן מַעַן	11	4 30 16	לְהָ	11	3 55
מַעַן	1	3 25	מִתָּה	11	2 57 23	לְהָ	11	3 26 18	לְהָ	1	4 30 10
מַעַן מַעַן	11	3 28	מִתָּה	11	3 41 25	מִסְ	11	3 44	צִסְ	1	4 03 11
צִסְ	11	2 36 30	צִסְ	11	4 01	צִסְ	11				

ירח' שבתאי

				VI (Titan)			
h	d	h	d	h	d	h	d
18.8	13	21.7	9	02.0	6	23.6	1
17.9	29	20.7	25	01.2	22	22.9	17

V (Rhea) וֵא

זמני מיז'ו מיז'ו : ב-4 בחודש בשעה 04.5, ב-8 בשעה 16.9, ב-13 בשעה 05.4, ב-17 בשעה 17.8, ב-22 בשעה 06.3, ב-26 בשעה 18.7, ב-31 בשעה 07.1.

74 **המפתח לתוצאות מעם'**

⁸ י"א (יחידה אסטרונומית) = 149 504 200 ק"מ

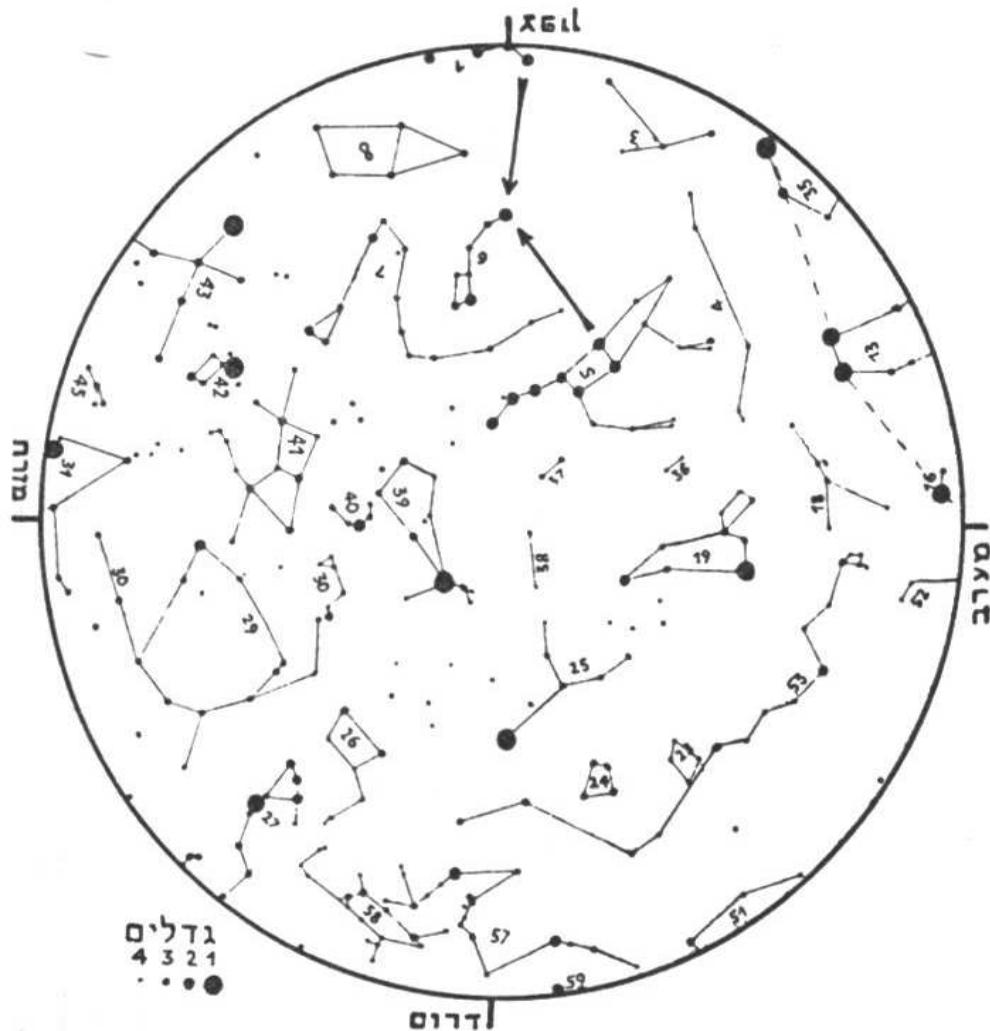
⁴ אצל כוכבי ההלכת צדק ושבתאי מובא כאן ח'י הקוטר מקוטב לקוטב.

שמות הפלנוטואידים: (1) קרט, (2) פאלאס, (3) יונו, (4) ואסטה. הגנתונים בטדור ג' (גוזל) הם גודלים רואוחים (m_7) וגודלים פוטוגרפיים (m_7). ראה גם רשימה מיזחת ומפה בגלויין

(1) Ceres (2) Pallas (3) Juno (4) Vesta

מפתח שמי הערב ב-15 במאי ב-00:22

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



מד' ומפני מסומנים במפות כוכבים הפוך מן הנהוג במפות הארץ, כי אלו צופים על פני הארץ «מלמעיה» (מבחוץ), על השמיים «מלמטה» (מבפנים). יש אפוא להזיז את מפת השמיים מעל בראש. כדיין לדאוג שהקו צפ'—דר' יהיה מכון אלינקון (בעזרת כוכב־הקובטב המתומן בחיצים) ואז יתאיימו נקודות זו' ומע' של המפה. קבוצות הכוכבים מסומנות במפה במספרים המופיעים בתאורים שם' העדב בסוגרים אחרי שמות הקבוצות. הכוכבים הראשיים הנזכרים בתאורים הם הכוכבים המזהירים בכל קבוצה וקבוצה.

המספרים במאפה מציינים את קבוצות הכוכבים אלה:

כתוּבָת המִעְרָכָת וְהַנֶּגֶלָה : אֲגֹדָת אַסְטְרוֹנוֹמִיסְ-חוּבְבִּים, ע"י האוניברסיטה העברית, ירושלים
דָפָס קְוָאָפְרָטִיבִי "אַחֲוָה" בע"מ, ירושלים