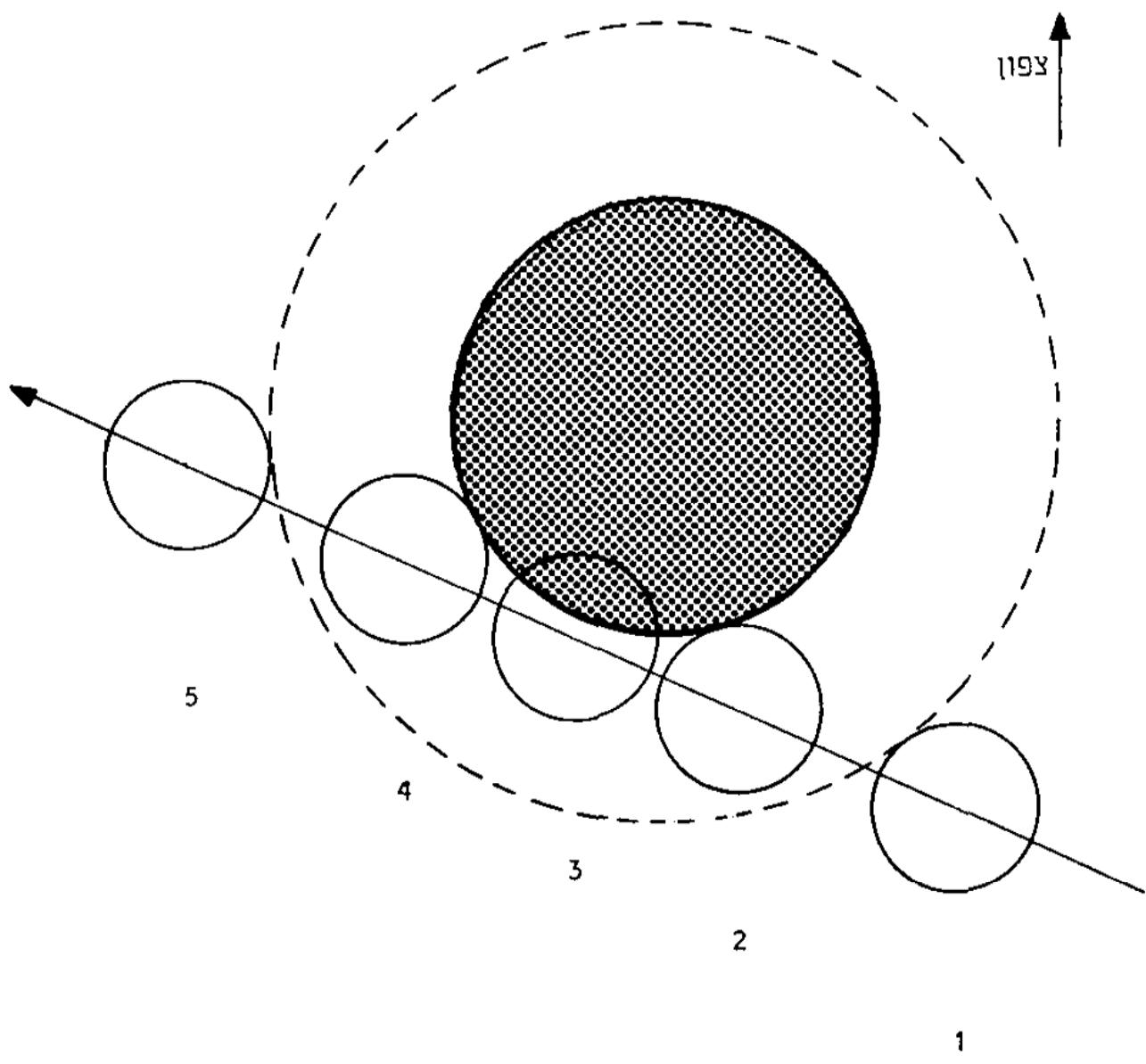




164

הכובבים בחורדש



יוצא לאור על ידי
האגודה הישראלית לאסטרונומיה
בעריכת ד. זיצ'ק

הכוכבים בחודש ש�

כרז י"ז מס' 6/5 (154) אב/אלול תש"ל אוגוסט/ספטמבר 1970

Hakokhavim Bekhodsham (The Stars Month by Month)
Vol. 17 No. 5/6 (154) August/September 1970 الكواكب الشهرية

התוכן

התמונה בשער : ליקוי ירח חלקי ב-17 באוגוסט, בשעות הבוקר המוקדמות. צורות חלקיים המסומנים במספרים 1 עד 5 מוסברות בעמ' 52 של גליון זה.	51	מיפגש לתצפית: "האובייקטים של קטלוג מסייה"
51	51	הכינוס האסטרונומי הארץ התשייעי
52	52	ליקוי ירח חלקי ב-17 באוגוסט
52	54	הצפית במטיאורים
54	55	מטרות מטיאורים באוגוסט
55	56	התכשיות כוכבים על ידי הירח ב-1970 (יולי—דצמבר)
56	57	יום השמים — אוגוסט 1970
57	67	פרק מבוא באסטרונומיה (10): הירח (המשך)
67	72	יום השמים — ספטמבר 1970
		מפת שמי הארץ בספטמבר

האגודה הישראלית לאסטרונומיה

מוסדות, סניפים מקומיים וחוגים אזוריים

מרכז האגודה: האגודה הישראלית לאסטרונומיה ע"י האוניברסיטה העברית ירושלים. מזכירות האגודה: בכל יום (א-ה') בין השעות 5 עד 6acha'z בפלנטריום ויליאמס, קריית האוניברסיטה העברית ירושלים, טלפון 30211, שלוחה 300.

מצפה-כוכבים: ירושלים — סגור באופן זמני.

פלנטריום ויליאמס: ירושלים, קריית האוניברסיטה העברית. הציגות מתקינות בכל יום ב' וה' בשבוע, בשעה 17.00 בדיקוק — קבוצות מאורגנות חייבות להרשמה לביקור לפחות שבועיים מראש במצוות האגודה, בכתב או בטלפון. — הציגות מיוחדות בימים אחרים (ל-60 עד 100 איש) לפי הזמנה, לפחות שבועיים לפני המועד הרצוי. הדרישות תאוישנה לפי מידת האפשר.

"הכוכבים בחודשים": ירחון האגודה, מערכת הנהלה לפי כתובות מרכז האגודה.

סניפים וחוגים אזוריים :

תל-אביב וגוש דן: ע"י אינג' ג. פוקס, רח' ז'בוטינסקי 44, גבעתיים.

מצפה-כוכבים גבעתיים: גן העליה השנייה, רח' גולומב.

גליל מערבי: ע"י ד. קיש, רח' יפה-נון 41/5, נהריה.

גליל עליון: ע"י ד. בן ליש, דפנה, דואר נס הגליל העליון.

עמק חירון: ע"י ש. לולב, בית גורדון, דגניה א', דואר נס עמק הירדן.

מיפגש לתשפיה בליל 23/24 באוגוסט

לאור ההצלחה של מפגשים דומים בשנים קודמות ועל פי דרישת חברים רבים החליט נעד האגודה על עירית המפגש בליל 23/24 באוגוסט. לתשפיה נקבע מקום מרכזי שקל להגעה אליו מכל חלקי הארץ: המדרשה לחקלאות (מוסד רופין) בעמק חפר, השוכנת בקרבת צומת השرون (בית ליד), ליד נתניה.
כושא למפגש נבחרו:

"האובייקטים של קטלוג מסייר (Catalogue Messier)

אותם עצמים שמיימים: צביריים-כוכבים פתוחים וצדוריים, ערפיליות וגלקסיות, שבחלקם הגודל ניתנים לתשפיה גם בטلسקופ קטן. המשתתפים במפגש יתאספו בשעה 17.00acha"צ לשמיעת הרצתה, מלאה בהקרנת שקופיות, שתשמש מבוא לתשפיה הטلسקופית שתתקיים בשעות הערב והלילה, בהזרכת ד. ז'יצ'ק. לרשوت המשתתפים יעדזו לפחות שמונה טלסקופים ניידים שהבאתם למקום התשפיה הובטחה על ידי בעלייהם, חברי האגודה.

השתתפים יקבלו מקום לינה וארוחות (ערב ובוקר) במדרשת חקלאות. דמי השתתפות במפגש, הכוללים שרותים אלה, נקבעו ב-12 ל"י. בראשית אוגוסט נשלח לכל החברים חוזר (מס' 38) ובו טופס הרשמה למפגש.

הכינוס האסטרונומי הארץ התעשי

בישיבת ועד האגודה הוחלט על עירית הכינוס הארץ התעשי בחול-המועד סוכות, בימים 18 ו-19 באוקטובר 1970, א' וב' בשבוע, בירושלים. ישיבות הכינוס תוקדשנה להרצאות, דיניס-וחשבונות והודעות קצרות ובמסגרתו תתקיים גם האספה הכללית של חברי האגודה הישראלית לאסטרונומיה.

הברים מתבקשים לדאוג לכך שיהיו פנויים במועד הכינוס, כדי שיוכלו לקחת בו חלק במספר מירבי. חוזר ובו סדר היום של הכינוס יישלח לחברים בעוד מועד.

ליקוי ירח חלק II

(ראה התמונה בשער הגלויה)

ב-17 באוגוסט 1970, בשעות הבוקר המוקדמות, ייכנס הירח לצל המלא של כדור הארץ ויחול ליקוי ירח חלקי שיהיה נראה בישראל בראשיתו בלבד, כאשר הירח סמוך לשקיעתו וקרוב מאוד לאופק במעדרם'. הליקוי יחול כ-16 דקות לפני מעבר הירח בקשר העולה של מסלולו ומשך הליקוי יהיה 12.4 sec . מקום הירח במזל גדי. שיקעת הירח באותו בוקר ב- $20^{\circ} 08' 55''$ (לפי שעון ישראל ואופק ירושלים), בשלוש דקות אחרי זרימת השמש.

הירח ייכנס לצל המלא של הארץ ב- $20^{\circ} 17.2' 4''$ (לפי שעון ישראל בז'מ 14° , שפה צפ'צ'מו' (בצ'ור : 2); הליקוי יגיע לשיאו ב- $23.4' 55''$. כרבע שעה אחריו שיקעת הירח בירושלים (בצ'ור : 3) כשבודל הליקוי 0.413 (קוטר הירח = 1); הירח יצא את הצל ב- $297^{\circ} 29.6'$ בז'מ $6^{\circ} 29.6'$, שפה מע'צ'מע' (בצ'ור : 4).

בשעה לפניה כניסה הירח לתוך הצל המלא, מ- $60.4' 35''$ (בצ'ור : 1) ואחריו יציאתו ממנה, עד $40.3' 46''$ (בצ'ור : 5) הוא יימצא בחצי-הצל הארץ. החצי-צל נוצר משביב לחנות הצל המלא של הארץ מרחב אליו מגיע אור המשמש בחלוקת בלבד. האיפול ההדרגי של פניו הירח בחצי-הצל ניכר רק ומון קצר לפניו כניסה לתוך הצל המלא ואחריו יציאתו ממנה ב- $5^{\circ} 10'$ עד 10 דקות בסך הכל, והוא נראה על פניו הירח ב"צעיף עשן" דקיק. הכניסה לחצי-הצל והיציאה ממנו אינן נראות.

ראשית הליקוי תהיה נראה גם באירופה, באפריקה, באוקיינוס האטלנטי, בצפ' אמריקה בלבד חלקה הצפ'מע', בדר' אמריקה, בחלק הדר'מו' של האוקיינוס השקט ובאנטארקטיקה; הסיום באירופה המע', במחציתת המע', של אפריקה, באוקיינוס האטלנטי, בצפ' אמריקה בלבד חלקה הצפ'מע' התקיזוני, בדר' אמריקה, בחלקו המו' של האוקיינוס השקט ובאנטארקטיקה.

הסבר לתמונה בשער

בתרשיט מתואר מעבר הירח (המעגל הקטן) דרכ' כל הארץ (המעגל הגדול, הבהיר) במסבב לעל הארץ המלא משורטט אזור חצי-הצל בקו מפוזק. החץ מראה את כיוון תנועת הירח. צורות (פאות) הליקוי מסומנות במספרים 1 עד 5 ומוסברות בטכסט לעיל. צפנו למעלה, מזרחה לשמאלי.

התמצפה במלט אודע

בגליוון הראשון של METEOR NEWS ("חדשנות מטיאורים") מינוני 1970, שהגיע לידיינו זה עתה, מתרסמת תכנית הפעולה של יור' הוודה למטיאורים של האיגוד הבינלאומי של אסטרונומים חובבים (A. Meteor Commission, I.U.A.A.) שנתי'mana לא מכבר על ידי נשיאות האיגוד. מר. K. Simmons (K. Simmons) מודיע על הופעת כתבי העת החדש המתוכנן לחמשה גליונות בשנה. הגליוון הראשון הציגו — 6 עמודים משוכפלים) מכיל ידיעות קצרות על נחili מטיאורים. רשימה קצרה על "תמצפית טלקופית במטיאורים" ואת חניכת הפעולה של ועדת המטיאוריים. מתקנית זו אנו מביאים את השירות הבאות על האופי, המטרות והשיטות של התמצפית במטיאורים.

התכנית במטיאורים מהוות אחד העיסוקים הפוריים של האסטרונומיה הוכח בארכות רבות ותרומה למדע היא רבת-ערך. מדע המטיאורים מבוסס במידה רבה על תוצאות פעילותם של צופים חובבים. קבוצות פעילות בשטח זה קיימות בעיקר בארץות-הברית, בבריטניה הגדולה, ביפן, בססק"ר ובצ'כוסלובקיה. גם בישראל הייתה התחלת מבטיחה כשהתארגנה ופעלה במסגרת אגודתנו (בשנים 1958 עד 1961) קבוצה קטנה של חברים למטרה זו ביחסתו של ח' א. מצגר (בזמןו ברמת גן), אך לפוליה זו לא היה המשך. — התהארגות במגראת האיגוד הבינלאומי של קבוצות צופים השוכנים מסביב לכל כדור הארץ, תוכל לספק תכניות מטיאורים במשך 24 שעות ביממה ובשבהזה זו ערכה הגדול למדע.

תכנית ראוותית

(א) **בעין בלתי מצויה:**

1. קביעת שעוריים שעתיים: ספירת המטיאורים המופיעים במשך שעה של התכנית, בעיקר בשעות השיא של מטרות המטיאורים היוזמים. תכנית זאת מתאימה בעיקר לתחילת, כי התכנית בה קשורה במאזן קטן יחסית.
2. מיפוי מטיאורים: הוועדה למטיאורים תchein מפות של קטיעי שמיים שהייננה מתאימות למיפוי מסילות מטיאורים. עד להופעתן נדרשים הצופים להתחאים או לציר מפות בעצםם, כדי לרשום בהן מסלולים. דרושה קביעה מדויקת של רדיאנטים (מוואיקרינה), בעיקר של מטרות זעירים ומטרות חדשים. חשוב גם המיפוי של מסילות מטיאורים ספוראדיים, במיוחד כדורי אש.
3. המטרות הגדוליות יותר: אלה עשויים לספק לצופה מחזה מרשים ומהנה, אך בגל ריבוי הנחותם הנומינום על מטרות אלה, החזרם בסדריות מדיה שנה, נופל ערך התכנית בהם בחשיבותו מן הפעולות בשטחים אחרים של האסטרונומיה המטיאורית. כМОבן שיש לצפות בהם ולאסף את מירב הנחותם עליהם, אך לא צריך להגביל את התכנית על לילות השיא של המטר בלבד, אלא יש להרחיב ולכלול בה את הלילות שבהם מופיעים חלוצי המטר ולהמשיך עד ללילות של המאסף. לילות שיא של המטרות הגדוליות מספקים את ההזדמנויות הטובה ביותר לצילום.
4. גדים: פעולות תכנית חשובה היא הערכת הגדל הכוכבי של כל מטיאור, לפחות עד לדרגת הגדל המלאה הקרובת. עושים זאת על ידי השוואת זהה המטיאור אל זההם של כוכבי דסבינה שגודלם ידוע.
5. מסילות מטיאורים: הכוונה למסילות המחויקות זמן רב, יש למפותן ולהארן כל 30 שניות. כצופים במירוחי זמן קבועים, יש לציין את משך ההופעה עד למחצית השנייה הקרובת. כשהמסילה מהוויקה פחות ממחצית השנייה יש לכנותה "עקבות".
6. כדורי אש: בשןפה כדורי אש מזהיר משלדים להציג דו"חות נוספים מצופי מטיאורים אחרים ואף מן הציבור הרחב באמצעות פירוטם משאלון בנדון בעTHONות המקומית. הנחותם החשובים שיש לאסף הם הזרה, הכוון והגובה של נקודות ההתחלת והטוף.
7. תכניות אחרות: בעלות עניין מיוחד הן תכניות בצעבי מטיאורים ובמסללות מעוקמות. אצל כדורי אש יש לתאר קולות התפוצצות, תופעות התבוקעות וקייטוע ועוד.

(ב) **עבודה טלקופית:**

מטיאורים חוזים לעיתים את שדה הראייה בשעה שעוסקים בתכנית טלקופית לשם מטרה אחרת, אך חשובה תכנית מכונת למטיאורים טלקופיים באמצעות

משמעות ישדה וטלסקופים, בהגדלה קטנה ובשדה-ירהיה רחב. יש בה סיכוי לעובדה מדויקת זו ביחס לאייתור המסללה והן להערכת הגודל וכו'.

תצלויות פוטוגרפיה

דרושים צלומי מטיאורים בכלל ושל מטיאורים בעלי מסילות ארוכות בפרט. תוצאות טובות מושגים במיוחד בלילה של שיא הפעילות של המטרות הגדולים יותר. רצוי להשתמש בעדשות מהירות ובסילמים רגיסרים.

חברי האגודה המועוגנים לעסוק בחטיפה מטיאורים מזומנים זהה להצטראף לחוג המתאגן למטרה זו ליד אגדתנו. בינהיים יצרנו את המגע הראשון והתקשרנו עם מר ק. סימונס, יו"ר ועד המטיאורים של האיגוד הבינלאומי היושב בגיקסוני וויל, פלורידה, ארה"ב. כמו כן חתמנו מטעם האגודה על News Meteor. כל החור מר יועמד לרשותם של החברים שיצטרפו לפוללה. אנו מקווים שנוכל בקרוב להודיע את שמו של החבר שירכו את הפעולה בישראל וישמש גם מתאם וקשר עם ועדת המטיאורים של האיגוד הבינלאומי.

כשורות מטי אוורום באוגוסט

פרסאים (Perseids): מגיעים לשיא בלילות 11 ו-12 באוגוסט, מרובים מ-9 עד 13 בחודש (בודדים נראים כבר החל מ-20 ביולי והאחרונים מופיעים עד ל-22 באוגוסט). המטר נקרא בשם פרסאים, כי מזא הקרן שלו נמצא בתחום קבועה הכוכבים פרסאים, כ"ז צפ' מע' לכוכב "אלגניב" Algenib, α Persei.

בלילה ללא ירח, במיוחד במחצית השנייה של הלילה, נראים עד 70 מטיאורים בשעה ואף יותר. זהו נחל המטיאורים היפה ביותר של השנה. — מהירות המטיאורים גדולה, 62 ק"מ/שנ', לגובה הממוצע של התלקחות הוא ב-130 ק"מ, של הכיבוי ב-90 ק"מ, אורך המסללה הנראית כ-80 ק"מ.
המשך בעמ' 56

הערות לגלאיה התכטויות שבעמ' 55

¹ ראה המאמר על "התצלות בתכטויות כוכבים" שהופיע בجلון מס' 129 של "הכוכבים בחורש" (ינואר 66), עמ' 3. — לוח התכטויות לחודשי ינואר עד יוני הופיע בجلון מס' 152.

² השם או המספר של הכוכב המקובל בקטלוגים.

³ מספר הכוכב בקטלוג של 3539 כוכבי גלגל המולות לשזון יום ולילה של 1950.0. Catalog of 3593 Zodiacaal Stars for the Equinox 1950.0 Astronomical Papers of the American Ephemeris, Vol. 10, Part 2, 1940.

⁴ ע = העלות, ג = התגלות.

⁵ אלונגציה (elongation) של הירח היא מרחקו הווהתיי מן השימוש במלות והוא נמדדמן המשמש בכיוון למזרחה מסביב לשמיים. האלונגציה של 0°, 60°, 120°, 180° ו-270° משתווה, אפוא, עם מולד, רביע ראשון, מילוא ורביע אחרון של זרחה. צורת הירח מתוארת בדוק רב יותר על ידי האלונגציה מאשר על ידי "גיל" הירח ביום (שימוש בלווחות התכטויות בשנים קודמות), כי תנועת הירח ליום אינה אחידה.

⁶ לפי שעון ישראל; תחומי עברו יבנה (התחנה הסטנדרטית, ראה במאמר הנזכר בעמ' 1).

⁷ הערכות המובאו בטוריים, מ-ט בעמ' 4, הם התפישים בדקות זמן שיש להכנים בנתוני התחזית לכל מעלה אחת באורה וברוחב שבנון מרוחק ממקום התצלפות מן התחנה הסטנדרטית, בהתאם;

ראה הסבר על תיקון הזמן בעמ' 4 של הרשימה הניל (הערה 1).

⁸ ז'ם (זווית-מצב) נמדדת מנוקודת הצפון של דיסק הירח בכיוון מז' סביר שפטו עד לנוקודה שבה חלה התופעה.

התכשיות כוכבים על ידי הירח הנראות בישראל

בשנת 1970¹

מספר 3 Z.C.	מספר 2 C.D.	שם הכוכב או מספר 2 B.D.	תאריך תאריך	עטיפה אולוֹן ⁴ נודל תור גזיה ⁵					מספר 1 פעה ⁶	עטיפה אולוֹן ⁴ נודל תור גזיה ⁵	עטיפה אולוֹן ⁴ נודל תור גזיה ⁵
				7b	7a	פעה ⁶ המ' h m	פעה ⁶ המ' h m	פעה ⁶ המ' h m			
145	-1.2	-1.3	19 40.1	137	ע	2.9	2383	23	Scor	יולי 15	
244	+0.8	-2.7	20 45.2	137	ג	2.9	2383	23	Scor	15	
183	+3.2	-0.5	22 00.0	221	ג	3.8	3353	73	Aqar	21	
204	+2.3	-0.8	23 20.5	222	ג	6.3	3360	75	Aqar	21	
168	-3.3	-1.1	20 09.2	69	ע	5.6	1944	78	Virg	אוגוסט 8	
70	0.0	-2.5	19 17.2	93	ע	6.4	2174	-23°	12133	10	
61	+0.3	-2.3	19 57.2	105	ע	6.8	2320	-26°	11247	11	
53	+0.1	-0.6	22 10.7	106	ע	7.5	2334	-26°	11273	11	
53	+1.4	-2.4	19 26.7	131	ע	6.0	2645	62 B.	Sgtr	13	
34	+1.1	-1.0	22 15.4	132	ע	6.1	2660	58 G.	Sgtr	13	
308	-0.1	-0.6	01 08.6	293	ג	5.6	885	406 B.	Taur	26	
161	-	-	01 37.2	294	ע	4.5	890	136	Taur	26	
179	-	-	01 46.6	294	ג	4.5	890	136	Taur	26	
118	+0.2	-0.3	02 53.9	317	ע	3.7	1170	77	Gemi	28	
251	+1.8	-0.2	03 52.1	317	ג	3.7	1170	77	Gemi	28	
115	-2.3	-1.8	00 13.8	128	ע	7.5	2934	-24°	15814	ספטמבר 12	
199	+4.3	-0.2	02 16.4	251	ג	6.5	701	+26°	731	21	
15	+2.3	-0.9	18 55.5	121	ע	7.1	3157	131 B.	Caph	אוקטובר 10	
352	+4.0	+0.7	01 41.0	137	ע	6.4	3322	167 G.	Aqar	12	
40	+0.8	-0.6	01 27.1	151	ע	6.5	3467	13	Pisc	13	
117	-	-	00 52.5	267	ע	6.4	1208	5 B.	Canc	22	
359	-	-	01 03.0	267	ג	6.4	1208	5 B.	Canc	22	
82	-0.6	-1.5	18 43.8	64	ע	7.4	2824	224 B.	Sgtr	נובמבר 4	
56	+0.5	-1.4	19 31.1	90	ע	6.3	3115	31	Capr	6	
63	-0.2	-0.6	21 57.3	91	ע	4.3	3126	32	Capr	6	
351	-	-	19 08.6	103	ע	5.4	3253	38	Aqar	7	
346	-	-	20 00.4	117	ע	6.6	3385	- 5°	5917	8	
15	-	-	03 25.9	212	ע	5.6	885	406 B.	Taur	16	
2	-	-	03 35.3	212	ג	5.6	885	406 B.	Taur	16	
99	-1.2	-1.6	04 20.4	213	ע	4.5	890	136	Taur	16	
285	-1.5	-0.9	05 46.4	213	ג	4.5	890	136	Taur	16	
259	+1.5	-1.1	23 53.7	235	ג	6.3	1155	176 B.	Gemi	17	
231	+3.4	-1.1	00 20.2	235	ג	6.0	1157	181 B.	Gemi	18	
97	-1.5	-1.3	21 23.8	87	ע	6.8	3357	- 6°	6087	דצמבר 5	
59	+1.0	-1.9	19 48.7	113	ע	5.7	68	51	Pisc	7	
76	+1.2	-1.8	17 54.7	126	ע	7.0	197	+11°	172	8	
73	+1.3	-1.9	19 11.0	139	ע	7.4	336	+17°	339	9	
337	-3.3	-0.1	04 19.5	205	ג	5.1	1117	57 A.	Gemi	15	
319	-0.9	-1.2	21 19.3	214	ג	6.2	1221	9	Canc	15	
275	+0.6	-2.5	03 06.0	260	ג	5.4	1635	75	Leon	20	
278	-0.3	-3.0	04 43.9	261	ג	6.0	1637	76	Leon	20	
204	-	-	05 30.1	318	ע	6.4	2174	-23°	12133	25	
215	-	-	05 37.0	318	ג	6.4	2174	-23°	12133	25	
20	+1.3	+0.1	19 02.6	42	ע	5.3	3173	42	Capr	31	

מצפה הכוכבים בגבעתיים

האגודה הישראלית לאסטרונומיה — סניף גוש דן

ערבי תצפית לחברי האגודה: ערבי תצפית לציבור:

ב', 24 באוגוסט	ב-00 20	ב', 31 באוגוסט	ב-00 20
ב', 2, 12 באוגוסט	ב-00 18	ב', 13 באוגוסט	ב-00 18
ב', 9 בספטמבר	ב-30 19	א', 6 בספטמבר	ב-30 19
א', 20 בספטמבר	ב-30 19	ב', 7 בספטמבר	ב-45 18
ד', 29 בספטמבר	ב-30 19	ג', 8 בספטמבר	ב-45 18
			וב-00 20
			וב-00 20

המקום: גן העליה השנייה, רחוב גולומב

המשך מעת' 54

מוצא המטיאורים מכוכב-שביט III Swift-Tuttle 1862 המקיף את השמש ב-119.6 שנים. שידוי הפרק של כוכב-השביט מפוזרים לפי המשוער לאורך כל מסלולו ולפרקם מרוכזים הם לענני מטיאורים דחוסים יותר. בשנת 1848 חצתה הארץ ריכזו מעין זה והפרטאים נראו מרובים בהרבה מן המוצע.

אייגנידים (Cygnsids): מופיעים במשך חודש אוגוסט וב-16 בו הם מגיעים לשיא רדוד; נראים עד ל-8 בספטמבר. מוצא הקירינה (radiant): $\alpha=21^{\text{h}}30^{\text{m}}, \delta=+51^{\circ}21'$, בין דרג Cygni ל-Deneb, Cephei. מסילות קצרות, מטיאורים איטיים, לעיתים נראים להתפוצץ. מחזור ההקפה של המטר 7.1 שנים. נוח לתצפית בשעות הערב המאוחרות עד חצות.

יום השמיים - אוגוסט 1970

יום	שעה (לפי שעון ישראל)	
1	0 שבחאי במו', 77° מ' לשמש; שבתאי עליה ב-36.23.	
1	1 הפלנטואידים קרס (1) ויזנו (3) נוחים לתצפית עד ל-11 בחודש.	
19	1 נוגה במו', 44° מ' לשמש; נוגה שוקע ב-42.20.	
20	1 צדק בדר'מו', 80° מ' לשמש; צדק שוקע ב-22.22.	
22	1 הפלנטואידים פאלאס (2) ונאוסיקאה (192) במו'דר'מו'.	
22	1 נפטון נוח לתצפית בשבוע הראשון של החודש.	
(14)*	2 מארדים מתקוץ עם השמש (מארדים במרחק 2.663 י"א).	
1	3 מינימום של אלגול, בשעה 42.01. ²	
(1)	4 הירח מתקוץ עם רגולים ועובר 0.2° דר' לו; התכשות באוקיינוס השקט.	
(15)	4 כוכב-חמה מתקוץ עם הירח, כוכב-חמה 0.5° צפ' ; התכשות בדור' אמריקה, מ' ודור' אפריקה; כוכב-חמה 24° מ' לשמש.	

המשך בעמ' 65

* (הטוגריים) סביר סימן השעה מסמנות תופעות שיש בהן עניין, אך הן אינן ניתנות לתצפית.

¹ ראה "לוח פלנטואידים" בעמ' 12 של גליון זה.

² Persel β Algol: כוכב משתנה-ילוקה, מהוויר שינוי האור 2.8673 2.8, משך הליקוי 9.8 שעות, שינוי האור מג' 2.2 עד 3.5, ק' 3.5/3.2 X שמש, מ' 96 ש' ג', מוחלט 0.8 ט' 500° , ספ' B8V (ראה "הכוכבים בחורשם" ברוך ב' (1956), מס' 2, עמ' 9—12).

פרק 10 מבוא באסטרונומיה

חומרaur למשתתף בחוג לאסטרונומיה • מתוך "הכוכבים בחודש" • בעריכת ד. ז'יצ'ק

ה י ר ח (המשך)

תנוונות הירח - המשך

מרותקים דיים (בשעור קוֹטֶר הארץ), כדי להבחין בפנים ירח שונים במקצת, כלומר להציג לסייען מעבר לשוליו מכאן ומכאן. הליברציה הימית היא למעשה תנועה תנודות של הצופה ולא של הירח; היא מגלה לנו במרוצת הזמן כי¹⁰ מסביב לשולי הירח.²

(2) הליברציה ברוחב (-libra in latitude) באה בעקבות הנטיה של כ- 6° בין משווה הירח למישור מסלולו, שהוא עצמו נטיי ב- 5° בקירוב ביחס למישור המילקה. כתוצאה מנטיה זו פונה פעם קוטב אחד של הירח בכיוון אל הארץ ולאחר שבועיים (לאחר מחזית ההקפה של הירח) — הקוטב השני. בנוסף, אפשר לראות לעיתים עד 6° מעבר לקוטב זה ולעתים מעבר מזה. הסיבה לליברציה ברוחב היא אנאלוריית לו וגורמת לתקופות השנהה בארץ).

(3) הליברציה באורך (-libra in longitude) היא בעלת השעור האגדל ביותר מבין הליברציות. סיבתה באפסצנטריות של מסלול הירח ומהירותתו המשנית בעקבותיה לפי "חוק השט"

² בשעור הפרלקסה הגיאוצנטרית של הירח, לנוכח מכונה ליברציה זו גם בשם ליברציה פרלקטיבית (parallactic libration).

ליברציות

ציור 43 ממחיש את תנוונות הסיבוב והקפה של הירח ביחס לארץ. בזמן שהוא מסיים סיבוב אחד סביב צירו הוא גם משלים הקפה אותה תמיד את אותו הצד אל ולכון הוא מפנה תמיד את אותו הצד אל הארץ. אילו היה מסלול הירח מעגלי בדיק וαιלו היה ציר סיבובו ניצב בדיק על מסלולו היינו רואים במבט מן הארץ את מחזית שטחו ותו לא. אך למעשה אנו רואים בזמנים שונים בסיכום עד 59% של פני שטחו הודות לתופעה המכונה בשם ליברציות (librations).¹

שלוש מבין ארבע הליברציות העיקריות הן תנודות מדומות של הירח במבט מן הארץ בלבד, תוצאה פשוטה של גיאורטיריה; רק הליברציה הרבעית שנזכיר היא תנודה אמיתית של גופ הירח.

(1) הליברבה הימית של הירח (diurnal libration) נובעת מסיבוב כדורי הארץ המוביל את הצופה בכל 12 שעות מחזית הדרכ סביב כדורי הארץ ומאפשר לו לראות את הירח מקומות

¹ המילה נגזרת מ-*libra* (=מאוגנים) ומשמעותה אננה ואננה, כגון התנוונות של לשון המאוגנים.

אינה מכוונת תמיד "בחודה" בדיקות בכיוון אל הארץ ב�לל הליברציות באורך וברוחב. כוח המשיכה של כדור הארץ הפועל על נפיחות זאת יוצר תנודה קטנה מאוד של אותו הקוטר הארוך של הירח. זוו תנודה ממשית של גוף הירח ולכן היא מכונה ליברציה פיסית. היא מוגלה לסירוגין כיון ק"מ של משווה הירח משנה הצדדים.

צירוף הליברציות מאפשר לנו לראותה במבט מן הארץ בסביבות עד 59% מפני הירח. בזמן כלשהו רואים כמוצע 50% בלבד. אזור הליברציה הם כ-18% בלבד פנוי הירח ורק 41% מפני שטחו נשארים נסחרים במבט מן הארץ. הם נתגלו לראשונה לבני אדם בתצלומי החללית "לוניק וו" שצולמו ב-7 באוקטובר 1959.

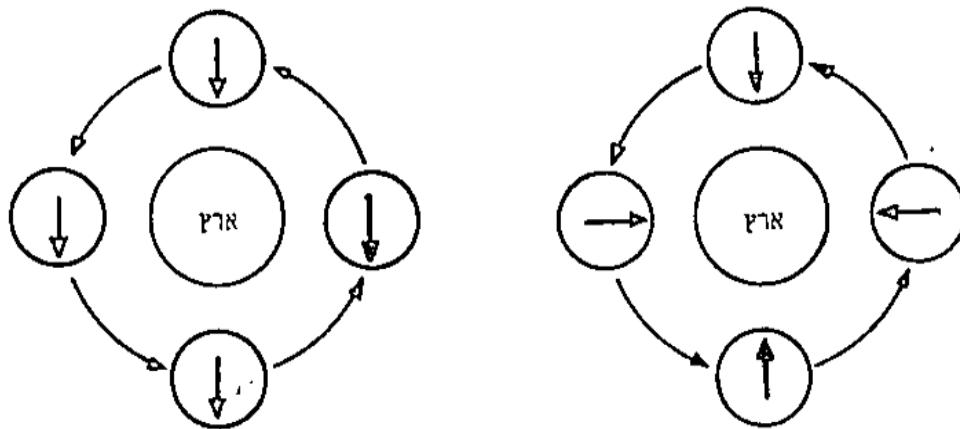
צורות הירח

מחוזור הצורות (phases) המתחלבות של הירח המתמלה והמתמעט היא

"חימ", החוק השני של קפלר.³ אפסצנדי טריות המסלול של הירח גורמת לכך שהוא נע מהר יותר בפריגיאון ולאט יותר באפוגיאון (ראה פרקי מבוא 9, עמ' 70). מהירות הירח בתנועת ההקפה שלו משתנה, אך מהירות הסיבוב שלו (סביב ציר) היא אחידה. הליברציה באורך שווה להפרש הקיימים בין מספר המעלות שבahn הסתובב הירח סביב צירו לבין מספר המעלות שהוא עבר במסלולו באותו זמן, ראה ציור 44. הליברציה מוגלה לסירוגין כיון 8° (7.75°) מעבר לשולי הירח מכל צד.

(4) הליברציה הפיזית (-*phys*ical libration). שעור הסיבוב של הירח סביב צירו אינו אחד באופן מוחלט, כפי שטענו לעיל, אמ"כ הוא קרובה מאוד לכך. הנפיחות המשוונית של הירח (הდפורמציה שהוכרנה בעמ' 72)

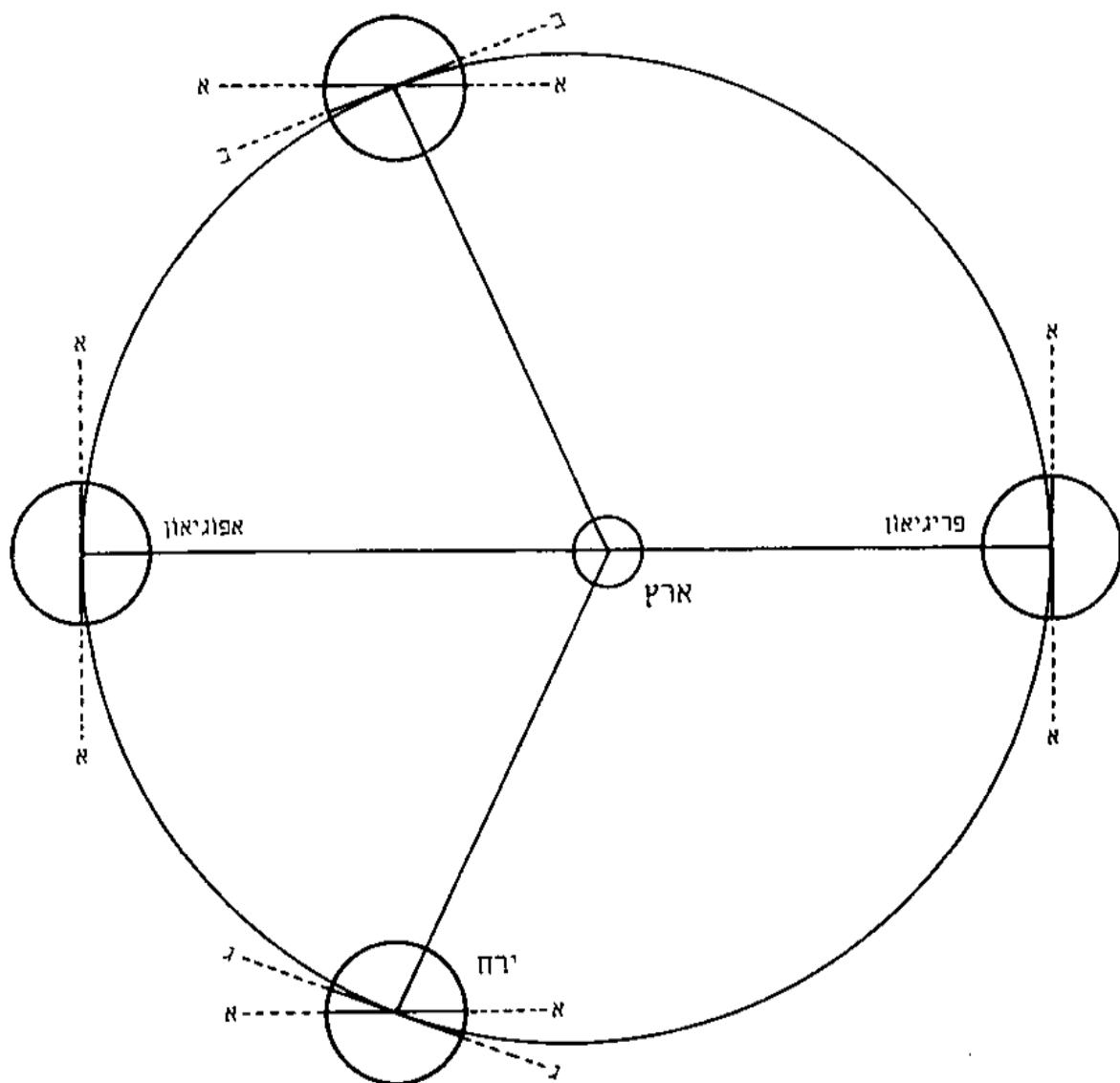
³ חוקי התנועה של קפלר יזונו בפרק על כוכבי הלכת.



ציור 43. סיבוב הירח. בתרשימים חימיני מתוארים ארבעה מצבים במסלולו סביב הארץ. החיצים, המכונינים אל כדור הארץ, מציגים את הצד של פני שטחו המופנה תמיד אל הארץ, כפי שהוא במציאות. הירח משלים סיבוב אחד סביב צירו (החיצים סובבים ב-360° בזמן של הקפה אחת הירח מסתובב — ראה בתרשימים חםали — כיוון החיצים לא יהיה משתנה וחירח יהיה מפנה אל הארץ במשך חורש בהדרגה חלקים אחרים של פני שטחו; הינו רואים אותו משך החודש מכל הצדדים. ראה פרקי מבוא 9, עמ' 72).

המצביע רק באור השמש המוחזר על ידו. רק ממחצית כדור הירח יכולה להיות מוארת בבן אחת. תוך כדור אף בדומה לאך גם הירח הוא כדור

אחד מתופעות השמים הבולטות ביותר
וממשמעותה הובנה כבר בתקופה קדומה.
בדומה לאך גם הירח הוא כדור אף



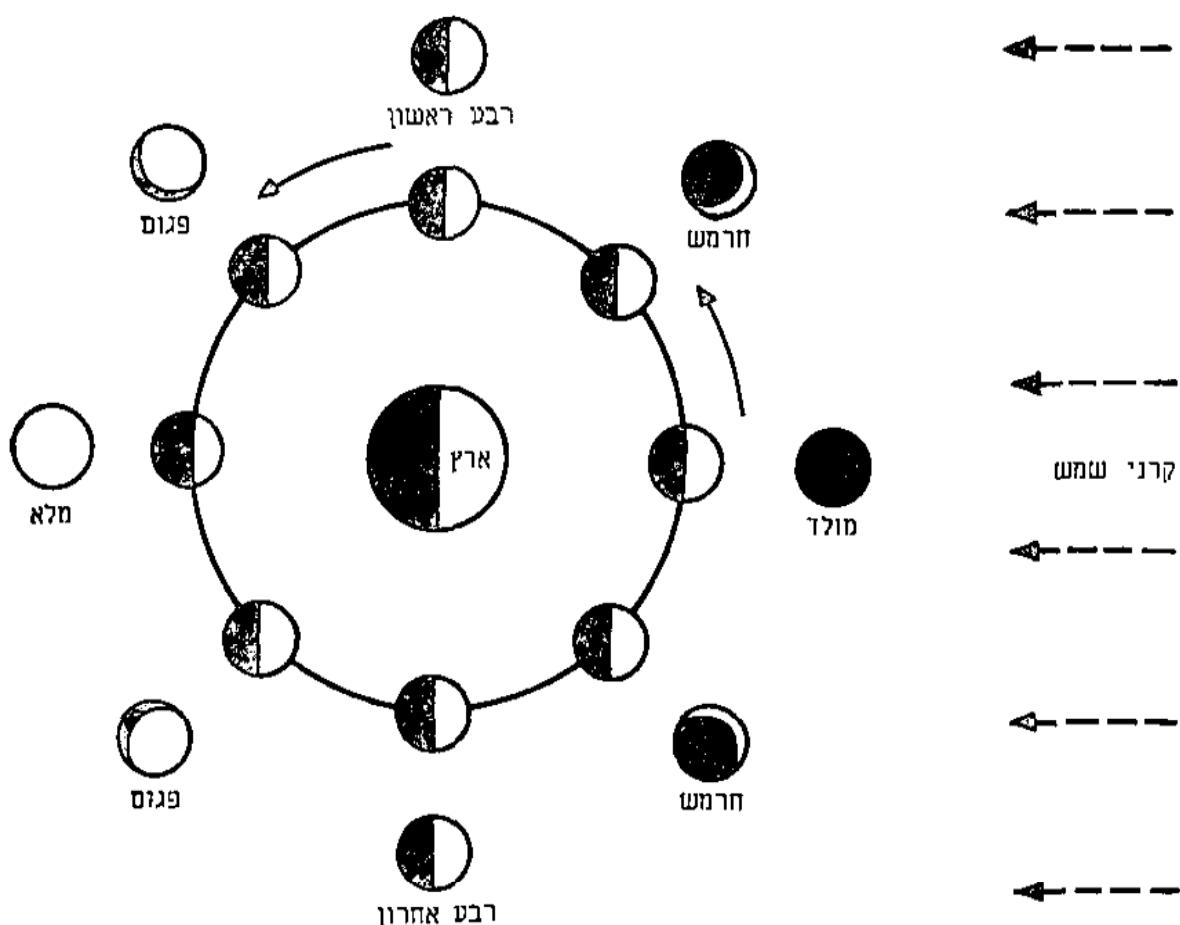
ציור 44. הילברציה באורך. מחזורי התקפה והסיבוב של הירח שווים באורך חללי (החודש הסידי), אך במרוצת החודש קיימת אי-התאמה ביניהם. בעוד שמהירותו הסיבובית של הירח היא אחידה במשך החודש, משתנית מהירותו ההקפתית בגלל האקסנטוריות של מסלולו: היא מהירה יותר סיבוב נקודת הפריגיאון ואטית יותר סיבוב נקודת האפוגיאון. בתרשים מתוארים ארבעה מצבים של הירח במסלולו, המרוחקים זה מזה באופן שווה בזמן. מחזיות הירח המסומנת בקו א—א עשויה בכל אחד מן המצביעים רביע סיבוב ($ב\dots 90^\circ$). מחזיות זו נראית בשלמותה בפריגיאון ובאפוגיאון בלבד. רביע חודש אחרי פריגיאון (בתרשים למעלה) מועתקים פנוי הירח למזרח וממערב נראית המחזית ב—ב (hilberziehe חיובית); רביע חודש אחרי אפוגיאון (למטה) מועתקים פנוי הירח למערב וממערב נראית המחזית ג—ג (hilberziehe שלילית).

ראשון (first quarter); כשמיורת מה-
ציתו המורחת, הצורה היא רב ע-
אחרון או רביע שלישית (or last
quarter). המבטים של רביע ראי-
שוו ואחריו מנגנים ריבוע מזרחי
ומערבי (eastern, western quadra-)
(ture). בין הרבעים למלוא הצורה היא
פגומה (gibbous). בין הרבעים לмолד
היא מכונה סהר או חרם (crescent).

בשעת ניגוד, כשירות ושם עומדים זה מול
זו במבט מן הארץ, עולה הירח המלא
בשעת שקיית השמש, שוקע בשעת זריחה
והוא עבר את המיצחר בחזות של זמן מקומי
אמיתי. ברבע אחרון עולה הירח בחזות ונראת
בשיטים במחצית השניה של הלילה ובשעות
לפניהם. במולדה, בשעת התקבצותו עם
השמש, כשהצד הבלתי מואר מופנה אלינו,
עליה ושוקע הירח בערך ביחד עם השמש.
ברבע ראשון הוא נראה מעל לאופק בשעות
אחר הזרמים ובמחצית הראשונה של הלילה;
הוא שוקע בחזות.

הארץ אנו רואים חלקים גדולים פחות
או יותר של המחזית המווארת. בציור 45
מתווארת התהווות הצורה.

כאשר השמש והירח מתקbezים בשמות
במבט מן הארץ, פונה מחזיתו המווארת
של הירח מן הארץ והלאה: לצורה זו של
הירח אנו קוראים מולד (new moon)
ולמבס (aspect) של שמש וירח קור-
אים התקבצות (conjunction).
שבועיים לאחר מכן מופנית המחזית
המווארת של הירח במישרין בכיוון אל
הארץ: הירח במלואו (full
moon) והמבט של שמש וירח מכונה
ניגוד (opposition). בין זמנים אלה
חויפות בהדרגה המחזית המווארת והר-
וחזית הנראית של הירח בשעות
עלים ויורדים — הירח מתמלא או מת-
מעט. כשמיורת מחצית המערבית של
דיסק הירח הנראתה, הצורה היא רביע



ציור 45. צורות הירח. הציורים במעגל החיצוני
מתארים את הצורות כפי שנן נראות מן הארץ.

מן הירח, בהבדל אחד: הזרות אינן חופפות, אלא משלימות זו את זו. כשהיירח "חדש" (מולד) — הארץ "בມילוי אה" ולהיפך. מכאן, שתחלק האפל המשלים את החרמש הצר של הירח בראשית החודש (העברית), או לקרה סופו, מקבל אור שמש המוחזר מן הארץ "הכמעט מלאה". אור זה מספיק, כדי להיראות מן הארץ בהיותו מוחזר מפני הירח, אחריו שעבר דרכו מן השימוש לארץ-לירח-ישנית-ארץ. התופעה נראית בעין בלתי מצויה בדרך כלל עד ארבעה ימים אחרי המולד ולפניהם בכל חדש ומכונה בשם "האור האפור" (ashen light) של הירח (או באופן פיזי) הירח הזקן בזרועות הירח הצער ("עיר").

חודש סידורי וחודש סינודី

מירוח הזמן בין מולד לمولד העוקב נמשך 29 ימים ($29d12m44s^{2.98}$): זהו החודש הסינודִי (synodic month), הוא מוחזר צורות הירח והוא והה עם החודש העברי, ראה "פרק מבוא 4", עמ' (29). מירוח הזמן הדרושים כדי שהירח ייחזור לאוטו המצב ביחס לכוכבים המרוחקים, כלומר כדי שיישר לימי, במבט מן הארץ, הקפה של 360° בצדור השמיים, נמשך $\frac{1}{4}$ 27 ימים ($27d43m11.58$): הוא החודש ה-סידורי (sidereal month). המוחזרים הסידורי והסינודִי של הירח נבדלים, אפוא, בשני ימים ומשהו.

בשעת התקבצותם, במולדה, נראים שמש וירח באותו המקום בצדור השמיים

⁶ נזכיר כאן את פרשת "הירחים הבלתי אפשריים" המתוארים על ידי אומנים רבים: חרמש צר של הירח גבוה בשמי באמצעות הלילה; חרמש בשמי הערב או הלילה בשקרוגים מכוניות כלפי מטה (כלומר השמש גבוהה בשמי מעליו); ירח מלא בשעת שקיעת השמש ובקרבתה; צורות בלתי אפשריות של חרמש הירח המזוכירות לכל היותר צורות מסוימות של דיסק השמש בשעת ליקוי חלקי וככנה וככנה.

מחוזר שלם של האзорות עד הגיע הירח לצורתו ההתחלתית מכונה בשם לונאציה (lunation). מחוזר כזה מושלם בהגיע הירח אחרי הקפה אחת לאותו המצב ביחס לשמש, למשל ממולד הסינודִי, הזמן שעבר מן המולד האחרון נקרא גיל הירח (age) והוא מבוטא בדרך כלל במספר הימים (ועשירות הימים) שעברו מן המולד. לעיתים הירח מבוטא במערכות של המרתק הזרחי-הגולדי והולך בין שם וירח — האלונגציה (elongation) של הירח; היא נמדדת מן השימוש בכיוון למזרח מסביב לשמש.

במשך לונציה אחת נע הטרמינטור (terminator), שהוא קו הגבול בין חלקו המואר והבלתי מואר של הירח, פעמיים ממערב למזרח על פני דיסק הירח. מחיצת הירח מצויה תמיד באור השימוש, מחציתו בצל. שפת הארץ הטרמינטור, מהויה חצי-מעגל הנראה נमbetן הארץ באלבסון ולכנן כאלייפסה (הטללה של מעגל). שפת הצל ושפת הירח המואר (limb) נראות משוננות כמשור בגול הירח. קצוות הטרמינטור מכונים "קרני-הירח" (cusps): הקו היישר המחבר אותן הוא תמיד ניצב על הקו המחבר שם וירח. "הקרניים", כמובן, מכונות תמיד מן השימוש והלאה והצד הגבונוני-הקמר של צורת הירח מכובן תמיד אל השמש. — באזור המשי ובה, שבו מסלול הירח לרוב ניצב לאופק,⁴ נראה חרמש הירח לאחר המולד (או לפני) שכוב כ"סירה" מעל לאופק, באזור קוטבי הוא נראה מאונך.⁶

ممש כשם שהירח מציג צורות במבט מן הארץ, גם הארץ מצינה צורות במבט

⁴ החודש הסינודִי, מוחזר צורות הירח, זהה עם החודש לפי הלוח העברי. הוא הוזכר בפרק על הלוות, "פרק מבוא 4", עמ' (29) וידוע גם להלן.

⁶ גם ברוחב הגיאוגרפיה שלנו אנו קרובים, אך רק לעיתים, לנצח זה.

ההפרש בין שתי התנועות למזרחה ($\frac{1}{4} \times 360 = 90$) — ($\frac{1}{4} \times 365$) היא הזווית (במעלהות) שבה הירח מקדים את המשמש ביממה אחת; במילים אחרות — התרוספת שבה גודל המרחק הזוויתי בין שמש לירח ביממה.

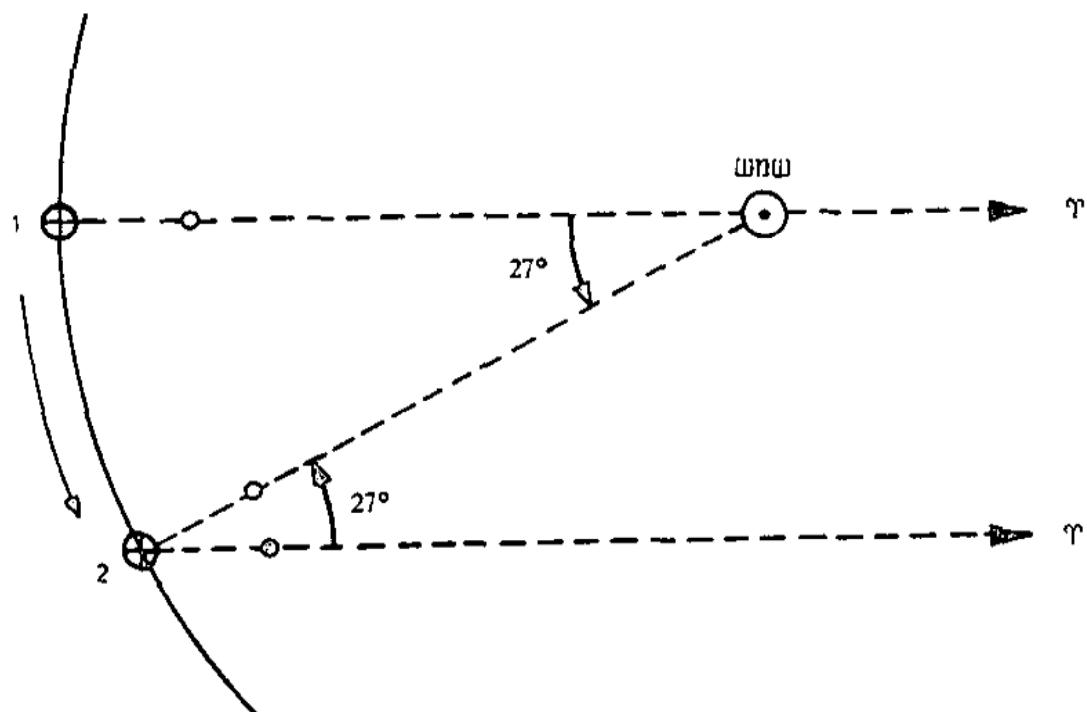
היות שהירח מגיע להתקבצות עם המשמש כל $\frac{1}{4}$ ימים, הוא מקדים בתנאי עתו למזרחה את תנועת המשמשה של השמש למזרח ב- $\frac{1}{4} \times 29$ מעלות ליממה. $\frac{1}{4} \times 29$ מעלות היא התוספת, שבה גודל המרחק הזוויתי בין שמש לירח ביממה.

מכאן:

$$\frac{360^\circ}{27} - \frac{360^\circ}{365} = \frac{360^\circ}{29}$$

— גנית, למשל, שם מצויים בכיוון אל נקודות האביב (ז'), כפי שמתואר צייר 46. בעבר $\frac{1}{4}$ 27 ימים, אחרי חודש סידרי אחד, יהיה הירחשוב בכיוון אל נקודות האביב, אך מרכזו הבודד של המערכת הארץ-ירח נעה בינו לבין מסללו סיבוב השמש דרך זווית של 27° בקירוב. כדי שיתקיים עם השמש במולד הבא, על הירח לעבור את אותן 27° . מכאן שהמחזורי הטיסינזי של הירח ארוך ממחזורו הארץ-ירח באותו שעור זמן הדרוש לו כדי לעبور 27° .

הארץ מקיפה את השמש ב- $\frac{1}{4} \times 365$ ימים; לכן נראהיה השמש לנעו בקורסיהם בכיוון למזרחה ($\frac{1}{4} \times 365$ מעלות ליממה). הירח מקיף את הארץ ב- $\frac{1}{4} \times 27$ ימים. מכאן שתנועתו הנראית בשםיהם בכיוון למזרחה היא $\frac{1}{4} \times 27$ מעלות ליממה.



צייר 46. החודש הסידרי והחודש הטיסינזי. הירח חוזר לאותו המקום ביחס לנקודות האביב (ז') בעבור $\frac{1}{4}$ ימים, שם החודש הסידרי, בו שיחזור אותה צורה (למשל מולד למולד, כפי שמתואר צייר), עליו לעבור למזרחה בזווית נוספת של כ- 27° . מכאן שהחודש הטיסינזי (מחזור הצורות) ארוך יותר; הוא נמשך $\frac{1}{4}$ 29 ימים.

$$\frac{360}{P_{\text{sid}}^{\text{syn}}} = \frac{360}{P_{\oplus}}$$

P_{sid} — מציין את המוחור הסידורי של הירח, P_{\oplus} — את המוחור הסינודי של הירח, P_{\oplus} — את מוחור ההקפה של הארץ.

אפשר לצמצם את הביטוי 360° ב牟' נים שבשני צידי המשווה:

$$\frac{1}{P_{\oplus}} = \frac{1}{P_{\text{sid}}} - \frac{1}{P_{\text{syn}}}$$

(נוטה זו בתוקף לא רק לגבי הירח, אלא גם לגבי כוכבי הילכת התתתיים, כוכב-חמה ונווגה; לגבי כוכבי הילכת האחרים, העליים, משתנים בנוסחה רק הסימנים; נחזור לנוטה בפרק שירון על כוכבי הילכת).

התנועות המדומות של הירח

תנועת הירח במסילתו בצד שמאל נראית במבט מן הארץ כנדית דיסק הירח בין הכוכבים. תנועה מדומה זו כה ניכרת, עד שהירח נראה כמעתיק את מקומו ממערב למזרח בשעורים קוטרו בכל 50 דקות במשוער. תנועה זו מנוגדת בכיוונה לכיוון הסיבוב היומי המדומת של כדור השמים (ממערב למערב) ולכון מתארחת צהירתו (הקלמיןציה) של הירח מיום ליום בערך ממוצע של $47^{\circ}45'$. הסטיות מן הזמן שמשי בינוין⁷. המוצע מן המוצע זה מגיעות עד 38 דקות מכואן ו-66 דקות מכואן, בהן מפגרת הצהירה מיום ליום למעשה. הסיבות לסתויות אלה הן אנלוגיות לסיבות הגורמות להשתנות באורךו של היום השמי: נטיית

ידועה העובה שבחרוף, כשהלילות ארוכים ביותר, מתרום הירח במלואו לגובה הגדל ביותר בשמים ונראה לפיכך גם במשך מספר השעות הגדל ביותר. הסיבה לכך היא ששימוש בחורף בנטייה הדרומית ביותר של הירח המלא, העומד ממולו, בנטייה הצפונית ביותר. אגב, גובה זה, שבו חוצה הירח המלא את מיצחן הצופה ברוחב גיאוגרפי כלשהו, משתנה משנה לשנה, אף לגבי אותה תקופה שנה. הדבר נובע מנטייה מסלולו של הירח ביחס לירליה (21° בקירוב) ומנגigkeit הקשרים של המסלול במוחור של 18.6 שנים.⁸ נניח, למשל, שבזמן מסוים מצוי הקשר העריה של מסלול הירח בנקודות האביב,

⁸ במקרה של שימוש זו היא תוצאה של השתנות מצטברת, הן בזמן הצהירה והן בהקמת היריה או פיגורה, בעוד שבמסקרה הירח אנו משווים צהירה ויריה במירוחו זמן של יום אחד בלבד.

⁹ ראה "פרק מבוא 9", עמ' (71).

⁷ זו גם הסיבה שיש ימים שבהם אין ויריה. אם היריה חלה סמוך לפני חצות, תחול היריה הבאה רק אחרי חצות של יום המחרת ויום אחד יהיה ללא ויריה.

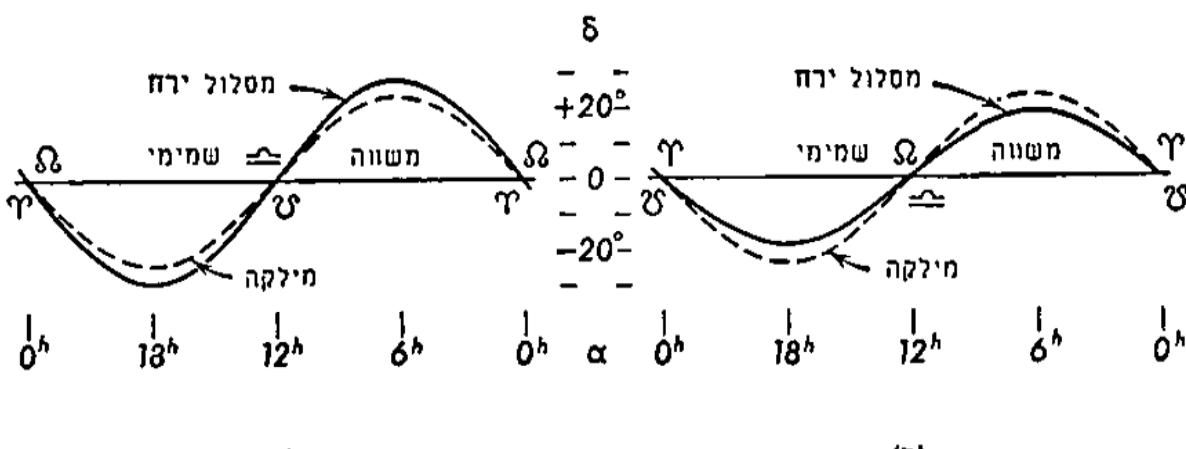
הירח לכל היותר ב- 18° ממערב ומדרום למשווה השמיימי. מכאן שטוה נטיות הירח ביחס למשווה משתנה כל 18.6 שנים מ- 37° ($18^{\circ} + 18^{\circ}$) עד 57° ($28^{\circ} + 28^{\circ}$) וחזר חלילה. הירח התורם לגובה הרב ביותר בשנות 1968/69 ויגיע לגובה דומהשוב בשנת 1987. (ברוחב הגיאוגרפי של 32° מגיעה צהירת הירח עד 76° במקסימום הגובה והגובה הקטן עד 29° , 9.3 שנים מאוחר יותר יהיה הגובה הגדול והקטן ביותר 39° ו- 7° , בהתאם).

השתנות בנטייה המירבית של הירח במחזור של 18.6 שנים אחראית בראש וראשונה לנוטאציה, הנענוו של ציר כדורי הארץ המתוסף על תנועת הנקפה שלו, ראה "פרק מבוא 8", עמ' (59), (60).

ראה ציור 47 א'. פרוש הדבר, שהירח חוצה את המילקה מדרום לצפון באותו המיקום שבו המילקה חוצה את המשווה השמיימי מדרום לצפון. נטיטת מסלול הירח ביחס למשווה השמיימי תהיה, אפוא, 23° (נטית המילקה) + 5° (נטית מסלול הירח) = 28° ; הירח יוכל בנסיבות אלה מגוע עד כדי 28° ממערב ומדרום למשווה השמיימי.

מайдך, אחרי 9.3 שנים, יגעו הקשי רים של מסלול הירח במחזית נסיגתם בכיוון למערב, כך שהקשר היורד יימצא בנקודה האביב. הירח יחצה, אפוא, את המילקה ממערב לדרום במקומות שבו המילקה יחצה את המשווה מדרום. מכאן שנטיטת מסלול הירח ביחס למשווה השמיימי תהיה 5° — $23^{\circ} = 18^{\circ}$. ראה ציור 47 ב'. בנסיבות אלה יגוע

ציור 47. מתוארים שני מצבים קיצוניים של היחס בין מסלול הירח המדומה לבין המשווה השמיימי, שביניהם נע יחס זה למעשה. מסלול הירח חוצה את המילקה תמיד בזווית של כ- 5° , אך נטיתו ביחס למשווה מגיעה לערכות המירבי כשתקשר העולה (ג') של מסלול הירח חופף את נקודת האביב (ד'), כמו בתרשים השמאלי (א). הנטייה היא קטנה ביותר, 9.3 שנים לאחר מכן, כשתקשר היורד (ט') חופף את נקודת האביב, כמו בתרשים הימני (ב').



זט	שנה	(לפי שטן ישראל)
4	21	צדק ; מעבר דר' של ירח זו, ק"ע ב-30 22 ; ארבעת הירחים הגדולים לפי הסדר : ॥ (O) ו' ו' ו' ו' .
5	19	הירח ° 5 מפ' לנוגה, ראה להלן ב-6 בחודש.
5	22	מינימום של אלגול, בשעה 30 22 . ²
6	(12)	נוגה מתקבץ עם הירח, נוגה ° 3 צפ' .
6	19	הירח ° 4 דר' מ' לנוגה.
7	21	הירח דר' מ' לספיקה ⁵ , דר' מ' לצדק.
8	20	הירח דר' מ' לספיקה ⁵ , דר' מ' לצדק.
8	20	התכשות הכוכב Virginis 75 (ג' 5.6) על ידי הירח : העلمות ב- ^{20.09.20} ז' מ° 168° . ⁶
9	(4)	צדק מתקבץ עם הירח, צדק ° 6 צפ' .
9	20	הירח דר' מ' לאלפא' במאזניים ⁷ , דר' מ' לצדק וספיקה ⁵ .
9	22	פרס איז'יס, מטר מטיאורים, מרובים יותר עד 13 בחודש, ראה רשימה מיוחדת בעמ' 54 של גליון זה.
10	19	התכשות הכוכב (Libra) 12133 C.D.—23° (ג' 6.4) על ידי הירח : העلمות ב- ^{17.2.19} ז' מ° 70° . ⁶
10	20	הירח מעדר' מ' לאביתא' בעקרב ⁸ , דר' מ' לאלפא' במאזניים ⁷ .
10	(14)	ונפטון, במול מאזניים, חזרה לתנועה קדומנית.
11	19	התכשות הכוכב (Scorpius) 11247 C.D.—26° (ג' 6.8) על ידי הירח : העلمות ב- ^{19.4.57.2} ז' מ° 61° . ⁶
11	20	הירח מע' לאנטארטס ⁹ , דר' מ' לאביתא' בעקרב ⁸ .
11	22	התכשות הכוכב (Scorpius) 11273 C.D.—26° (ג' 7.5) על ידי הירח : העلمות ב- ^{10.7.22} ז' מ° 53° . ⁶
11	23	הפרס איז'יס בשי' א, ראה רשימה מיוחדת בעמ' 54 של גליון זה.
12	(3)	הירח מתקבץ עם אנטארטס ועובר ° 0.7 דר' לו : התכשות בזילנדיה חדשה, אנטארקט טיקה ודר' אמריקה.
12	19	הירח מז' לאנטארטס ⁹ .
12	19	נוגה עובר ° 50° 1 צפ' לכוכב הכפול 1627 צ' . ¹⁰

⁵ ראה גם "לוח ירחי צדק" בעמ' 71 של גליון זה. — סדר הירחים ניתנן כפי שהוא נראה בטלסקופ הופק, מז' מימיין, מפ' משמאל, העיגול ○ מסמן את כוכב-הලכת צדק. המספרים הרומיים את ארבעת הירחים הגדולים, הסוגרים — עמדה קרובה (התקבצות).

⁶ Virginis γ : כוכב כפול, ג' 3.7/3.7, מ"ז 4.7 ז' מ° 303 (1970), מ"ה 178 ש', מ' 40 ש' א, ג' מוחלט +2.7+, שני המרכיבים צחובים, ספ' dF0/dF0 .

⁷ Spica, α Virginis (=שבולת) : ג' 1.2+, ג' מוחלט 2.9,—, מ' 220 ש' א, עצמת קרינה 1100 × שמש, ט' 20000, תנוצה עצמית 0.055, מהירות רדילית +2 ק"מ/שנ', כפול ספקטורוסקופי בעל מ"ה 4.014 ג' ; מלאה נוסף בן ג' 10, מ"ז 360, ז' מ° 62 ; ספ' B2+B2 . ראה "לוח התכשות כוכבים על ידי הירח" בעמ' 55 של גליון זה.

⁸ Librae α/α² : כוכב כפול, ג' 5.3/2.9, מ"ז 314 ז' מ° 231 (משקפת שדה !), מ' 78/62 ש' א, ג' מוחלט +3.4+1.5+, קרוב למלוכה ; ספ' dF4/A3p .

⁹ Scorpii β : כוכב כפול פיסי, ג' 5.1/2.9, מ"ז 14, ז' מ° 23, מ' 650 ש' א, ג' מוחלט 3.4— ספ' dB1/dB3 ; מלאה שני, ג' 9, סמוך מאוד.

¹⁰ Antares, α Scorpī (המתחרה של ארט, מודים) : ג' 0.9—1.8, משתנה בלתי סדרי, מ' 560 ש' א, ק' 740 × שמש, ג' מוחלט 3.3,—, עצמת קרינה 1900 × שמש, ט' 3300, תנוצה עצמית 0.034, מהירות רדילית 3 ק"מ/שנ', ספ' gM0 ; מלאה לבן, ג' 5.2 מ"ז 2.6, ז' מ° 274 (1970), ספ' dB4 .

¹¹ 1627 צ' : כוכב כפול, ג' 7.0/6.7, מ"ז 20, ז' מ° 195, מ' 200 ש' א, ° 6 דר' מ' לכוכב "גאנמָא" בכתולה, ספ' dF0/dF0 .

שם	שנה	(לפי שטון ירושה)
19	13	התכשות הכוכב B.Sagittarii 62 (ג' 6.0) על ידי הירח: העلمות ב- 26.7° , 53° . ⁶
20	13	זכך: כל ארבעת הירחים הגדולים בצדיו המער, לפי הסדר: ○ I ו III ו II. ⁸
22	13	התכשות הכוכב G.Sagittarii 58 (ג' 6.1) על ידי הירח: העلمות ב- 15.4° , 34° . ⁶
(23)	14	נוגה מתבקש עם אורנוס ועובר '26° 1 דרי' לנ. הירח דרי'מו' ל"אלפא/ביתא" בגדיי ¹¹ .
21	15	כוכב-חמה (ג' +0.6) מציגר בשעה 24, לגובה של 60° מעל לאופק בדרום, 27° מז' לשמש; תצפית טלסקופית לאור היום.
13	16	נוגה (ג' -3.8) — מציגר בשעה 31, לגובה של 55° מעל לאופק בדר', 45° מז' לשמש; תצפית במקפת-שרה ואף בעין בלתי מצויה לאור היום!
(17)	16	כוכב-חמה באולונגצה המז' הגודלה ביותר של 27° .
5	17	ליקוי ירח חלקי שייראה בישראל, ראה רשות מיוחדת בעמ' 52 של גליון זה.
19	18	נוגה מתקרב אל ספיקה ⁶ , ההתקבצות הקרובה מאוד תחול ב-13 בחורש, ראה להלן; נוגה עובר '3°41' דרי' לכוכב הכהול "גאנמא" בכתולה. ⁴
20	19	זכך: ארבעת הירחים הגדולים משנה צדי כוכב-הlection בזוגות, לפי הסדר: (II I) ○ (III IV). ⁸
20	20	זכך: כל ארבעת הירחים הגדולים בצדיו המער, לפי הסדר: ○ I (IV II III). ⁸
20	21	זכך: עמדת הירחים לפי הסדר: (I IV III) ○ II. ³
1	22	הירח דרי' להאמאל ¹² , מע' ל"גאנמא" בטלה. ¹³
1	23	הירח צפ'מע' לשבתאי.
3	23	מינימום של אלגול, בשעה 21 03. ²
(12)	23	שבתאי מתבקש עם הירח, שבתאי 8° דר.
24	23	הירח מז'צ'פ'מו' לכימה ¹⁴ , צפ'מו' לשבתאי.
3	24	הירח צפ'מע' לאולדיברן. ¹⁵
0	26	מינימום של אלגול, בשעה 09 00. ²
1	26	התכשות הכוכב B.Tauri 406 (מ' 5.6) על ידי הירח: התגלות ב- 08.6° , 308° . ⁶
1	26	התכשות הכוכב Tauri 136 (ג' 4.5) על ידי הירח: העلمות ב- 37.2° , 161° ; התגלות ב- 46.6° , 179° . ⁶

¹¹ Capricorni α^1/α^2 : כוכב כפול אופטי, נראה בעין, ג' 4.5/3.8, ז'מ 376° , ז'מ 291° , מ' 3000/117 ש"א, ג' מוחלט $-5.4/+1.0$, ספ' cG5/gG8; לכל אחד מלואה α^1/α^2 ג' 9, מ' 7, ז'מ 46° , ז'מ 220° ; ל- α^2 : ג' 11, מ' 7, ז'מ 160° . Capricorni β : כוכב כפול ג' 205, מ' 1/3.3, מ' 500 ש"א, ג' מוחלט -1.2° , צהוב/כחול, ספ' G0/A0. Hamal, α Arietis ¹²: ג' 2.2, מ' 80 ש"א, ג' מוחלט $+0.3^{\circ}$, עצמת קרינה $60 \times$ שמש, ס' 4000° , ספ' K2III.

¹³ Mesarthim, γ Arietis (=משרתים): כוכב כפול פיסי, ג' 4.8/4.7, מ' 7, ז'מ 8° , ז'מ 2° , מ' 200 ש"א, ג' מוחלט $+0.4/+0.3$, ספ' A0p/dA0p.

¹⁴ Pleiades, M45 — כימה (פלמיואות), צביר כוכבים פתוח במול שור, כ-230 כוכבים בני ג' 3 עד 14 (7 עד 10 נראה בעין), מ' 410 ש"א, ק' 100 = 30 ש"א; הכוכב הראשי Alcyone, ג' 4, כוכב כפול ארבעה.

¹⁵ Aldebaran, α Tauri (ארד-אלבראן=„שָׁבָא אַחֲרִיו“), קלומר הכוכב העולה אחורי כימה: ג' 1.1, ג' מוחלט -0.2 — מ' 53 ש"א, ק' 35 × שמש, עצמת קרינה $94 \times$ שמש, ט' 3500° , תנוצה עצמית 0.203 (308°), מהירות ודיאלית $+55$ ק"מ/שנה, ספ' K5g; מלואה בן ג' 13, מ' 31, ז'מ 112° .

		יום
פלנטואיד (192) נאוסיקאה בניגוד לשמש, ג' 9.6.	22	שנה 26
נוגה מתקרב אל ספיקה ⁵ , ראה להלן ב'13 בחודש.	19	27
שבתאי: נתיחה מירבית דר' של הארץ מעל למשור הטבעות (22.60°) ; צייר הטבעות: הגדול 42.10° , הקטן 16.18° .	23	27
התכשות הכוכב Geminorum 77 (ג' 3.7) על ידי הירח: העלומות ב- 25.9° 0.02, ז'מ 118° ; התגלות ב- 25.1° 0.03, ז'מ 251° .	2	28
נוגה מתקרב אל צ'ק, ההתקבצות תחול ב'14 בספטמבר, ראה להלן.	19	28
מיינמוס של אלגוז, בשעה 58 20. ²	21	28
צדק: מעבר צפ' של ירח ז'ו (ק"ת). ³	19	29
כוכב-חמה, במול בתולה, עובר מתנוועה קדומנית לאחורנית.	(21)	29
פלנטואיד (2) פאלאס בניגוד לשמש, ג' 8.9 (מרחקו 2.318 י"א). ¹	21	29
נוגה מתקבץ עם ספיקה ועובר סמוך מאוד (11.0°) דר' לה.	(7)	31
נוגה סמוך מזרח לשפיקה, אחרי התקבצות קרובה, ראה לעיל בשעה (7).	19	31
ליקוי-טבעת של השמש, לא נראה בישראל. הליקוי הוא טבתי בגינאה החדשה ובאוקיינוס השקט. — הירח גורם לליקוי-טבעת 4° 9 שניות אחרי שחזה את הקשר היורד של מסלולו ובהיותו באפגניסטן. גודל ליקוי-הטבעת הוא 0.928 (סקטור השמש = 1.0), משכו המרבי 43.6° . ראשיתו של אזור הליקוי, שאורכו הכללי כ-12,000 ק"מ, בחוף גינאה החדשה הצפוני ב- $20^{\circ} 15.3^{\circ}$ ומן עולמי, ברוחב דר' 5° ואורך מז' 147° . אזור הליקוי המרכזי, שהוא תחילת ברוחב 31° ק"מ, עובר מעל לאיים נובה בריטניה ונובה אירלנדיה ואיים קטנים נוספים, חוצה את האוקיינוס השקט תחילת בכוון מז' ולהארdemban דר' מז' וממשיך מעל לאיים אלו וסמואה. המשך המרבי הנ"ל חל כ-600 ק"מ דר' מז' לסמואה. מכאן עובר האזור המרבי מעל לאוקיינוס בעלי שיעור על פני יבשות או איים. הוא מסתיים בחלק הדור' של האוקיינוס השקט ברוחב דר' 59° ואורך מז' 98° בשעה $23h35.3^{\circ}$ (זמן עולמי). — הליקוי נראה חלקי בחלקים הנוראים של גינאה החדשה, באוסטרליה הצפ' והמז', טסמניה, זילנדיה חדשה, באיזים הדרומיים ובחלק האנטארקטיקה.	(24)	31

יומן השמים - ספטמבר 1970

סיום ליקוי-הטבעת של השמש, ראה ב'13 באוגוסט.	(1)	1
נוגה בעידר'מע' באלונוגזית החמזה-הגדולה ביותר ביותר של 46° .	19	1
בשעה (09): סמוך מז' לשפיקה; נוגה שוקע ב- 57° .	19	1
צדק בדור'מע', 54° מז' לשמש; צדק שוקע ב- 33° .	22	1
שבתאי במז', 106° מז' לשמש, שבתאי עולה ב- 38° .	23	1
הפלנטואידים (1) קרם, (2) פאלאס, (3) יוננו (192) נאוסיקאה נוחים לתצפית בשליש הראשון של החודם ושוב בשבוע האחוריוןubo. ¹	(14)	2
כוכב-חמה מתקבץ עם הירח, כוכב-חמה 2° דר'.	19	3
הירח מתקrab אל ספיקה ⁵ , נוגה וצדק.	19	3
צדק: כל ארבעת הירחים הגדולים באותו המז', לפי הסדר: ○ (I II III IV). ³	19	4
הירח דר' לשפיקה, מז' לנוגה, מע' מעדר'מע' לצדק.	4	5
שבתאי, במז' שור, עובר מתנוועה קדומנית לאחורנית.	(6)	5
נוגה מתקבץ עם הירח, נוגה 2° צפ'.	18	5
צדק מתקבץ עם הירח, צדק 6° צפ'.		

יום	שעה	(גבי שעון ישראל)
19	5	הירח דריידרמו' לזרק, מעירםע' ל"אלפא" במאוניים. ⁷
19	6	הירח דריידרמו' ל"ביתא" בערך, ⁸ מ"ע לאנטארס. ⁹
20	7	הירח מז' לאנטארס. ⁹
19	8	הירח דריימע' ל"אלפא/ביתא" בגדי. ¹¹
20	11	התכשות הכוכב (Capricornus) $15^{\circ}18'13.8m$ C.D.— 24° (נ' 7.5) על ידי הירח:
0	12	העלמות ב- $115^{\circ}00'm$, ו- $115^{\circ}4$.
(20)	12	כוכב-חמה מתקבץ עם השמש, התכשות תחתונה (מרחקו 0.641 י"א).
19	13	זרק: כל ארבעת הירחים הגדולים בצד המז', לפי הסדר: ☽ ☉ ☊ ☋ ☉.
18	14	נזגה מתקבץ עם זדק ועובר $5^{\circ}0'$ דר' לו; התכשות בעלייה ישירה חלה בשעה (12).
1	15	מינימום של אלגול, בשעה 50 00. ²
19	15	זוק א' מעבר צפ' של ירח ☽ (ק"ת).
19	17	זרק: כל ארבעת הירחים הגדולים בצד המז', לפי הסדר: ☽ ☊ ☊ ☉ ☉.
22	17	מינימום של אלגול, בשעה 39 22. ²
4	18	הירח דר' ל"גמא" בטלה ¹³ , דריימע' להאמאל. ¹²
1	19	הירח מעיצפמע' לששתאי, מזידרמו' להאמאל. ¹²
(20)	19	ששתאי מתקבץ עם הירח, ששתאי 8° דר' ; ששתאי עולה ב-26.20.
3	20	הירח בקרבת כימה ¹⁴ , צפיצפמו' לששתאי.
(17)	20	פלוטו מתקבץ עם השמש (מרחקו 32.508 י"א).
1	21	הירח צפ' לאלדיברן ¹⁵ , מזיצפמו' לכימה. ¹⁴
2	21	התכשות הכוכב (Taurus) $26^{\circ}731$ B.D.+ $26^{\circ}02'16.4m$, ו- $199^{\circ}0,02'm$.
5	21	מ אדים (נ' 2.0 + בלבד) וכוכב-חמה (נ' 1.1+) מופיעים במז', כוכב-חמה 4° דריידרמו' למאדים; השמש עולה ב-26 05 ושני כוכביהלכת כשעה לפניה; יש לצפות בمشקפת, באופק נמוך במז', החל משעה 04 45.
7	21	כוכב-חמה, במז' אריה, חורז לתנועה קדומנית.
13	23	התחלה הסתאי האסטרונומי בחזי הבודר הצפ' של הארץ והאביב בחזי הבודר הדר. בשעה זו נכנסת השמש לסימן מאוניים (— $59^{\circ}55'm$ $12^{\circ}45d$) וחוצה את המשווה השמיימי בכיוון לדר. זהו שוויון הסתיו — אורך היום והليلת שווים על פני כדור הארץ. נקודות החיתוך של המילקה (מסלול השמש תמודמה, האקליפטיקה) עם המשווה היא נקודת הסתיו ומקוםה בשמים בין כוכבי מول בתולה ($0^{\circ}0'42\alpha$). בירושים מגיעה השמש בצהרים לגובה של $14^{\circ}58'$ מ- $14^{\circ}50'$ מול לאופק דר' — זהו גובה משווה השמים במצהיר של ירושלים (90° פחות הרוחב הגיאוגרפי).
5	24	כוכב-חמה $\frac{1}{4}$ דר'emo' למאדים, ראה גם לעיל ב-12 בחודש ולהלן ב-27 וב-28 בו.
5	27	כוכב-חמה $\frac{1}{4}$ דר'emo' למאדים.
(13)	27	הירח מתקבץ עם רגוליט ועובר 0.2° דר' לו; התכשות בשתי אמריקות, במע' ודר' אפריקה.
5	28	הירח 9° מז' למאדים וכוכב-חמה.
(16)	28	כוכב-חמה באלונגציה המערבית הנדולה ביותר של 18° .
(1)	29	מאדים מתקבץ עם הירח, מאדים 3° צפ'.
(3)	29	כוכב-חמה מתקבץ עם הירח, כוכב-חמה 3° צפ'.
5	29	הירח 4° דר'emo' לכוכב-חמה, 5° דריידרמו' למאדים (השמש עולה ב-30 05, שני כוכביהלכת עולים בשעה ורבע לפניה, נ' מאדים 2.0+, כוכב-חמה -0.3).

שמש

		שקיעה	צהירה	זריחות	זמן גובה	שעת כוכבים	נתיחה	עליה	1970
		m h m	m h m	m h m	m h m	במצחן של גראינץ ²	אחרי ימיים ¹	ישראל	
(ל'ו שעות זמן אפרטיט)						גריניץ'			
18 36	76	11 45	4 55	20 36 45.3	+16 53	+18 11	8 43.0	1 אונ.	
18 27	74	11 44	5 01	21 16 10.9	+13 57	+15 28	9 21.4	11	
18 16	70	11 42	5 08	21 55 36.4	+10 38	+12 20	9 58.9	21	
18 03	67	11 39	5 14	22 38 58.5	+ 6 41	+ 8 31	10 39.2	1 ספט.	
17 51	63	11 36	5 20	23 18 24.1	+ 2 54	+ 4 48	11 15.3	11	
17 37	59	11 32	5 26	23 57 49.6	- 0 59	+ 0 57	11 51.2	21	
17 26	55	11 29	5 32	4 33 18.6	-	- 2 33	12 23.6	30	

¹ בטור זה מובאת הנתיחה ב'ו, 16 ו-26 בכל חודש.

² לכל ° אורך מ'ן גראינץ יש להוסיף °4 (למשל ומן כוכבים באורך גיאוגרפי של ירושלים °13' 35° = 35° 20m 52s +). השינוי ליפה: °56.56s +; השינוי לשעה +9.86s.

אורך היום קטן מ-13 שעות 41 דקות בראשית אוגוסט עד 12 שעות 49 דקות בראשית ספטמבר ועד 11 שעות 54 דקות בסופו.

הדמיומים האסטרונומיים (השמש °18 מתחת לאופק) נמשכים באופק ירושלים 32m 51s בראשית אוגוסט, 32m 24s בראשית ספטמבר ו-32m 21s בסופו.

חזי קווטר השמש: ב'ו באוגוסט °47' 15', ב'ו בספטמבר °52' 15' וב'ו 30 בו °00' 16' (חזי קווטר הבינוני הוא °01' 16', כפי שהוא נראה במרחך של 1 י"א).

ירח

צורה	זריחות	שקיעה	קולונגיטיס.	חזי	נתיחה	עליה	1970	
d h m	h m	h m	לפי שפטן ישראל סלונגראף (ולשון ירושלים)	קווטר של השמש	יראה			
2 07 58	●	18 20	3 52	253.0	14 48	+24 24	7 48.8	1 אונ.
10 10 50	ג	20 37	8 29	314.2	14 46	+ 0 44	11 34.2	6
17 05 15	○	23 26	13 25	15.3	15 32	-24 14	15 27.3	11
23 22 34	ג	3 53	18 04	76.3	16 40	-20 54	20 38.3	16
4 00	אָפּוֹנִיאָם	9 47	20 53	137.2	16 12	+11 59	1 12.7	21
17 09	פְּרִיגִיאָם	14 55	(24 47)	198.3	15 04	+28 14	5 48.4	26
31 03	אָפּוֹנִיאָם	17 52	4 37	259.4	14 42	+12 55	9 58.5	31
1 00 01	●	18 17	5 31	271.7	14 43	+ 7 39	10 41.7	09/01
8 21 38	ג	20 39	10 12	332.8	15 08	-19 12	14 21.3	6
15 13 10	○	0 16	15 10	33.9	16 11	-26 20	19 10.6	11
22 11 42	ג	6 16	18 15	94.7	16 37	+ 2 20	23 57.1	16
30 16 32	●	11 54	21 44	155.6	15 30	+27 14	4 34.5	21
14 19	פְּרִיגִיאָם	15 27	1 35	216.6	14 45	+18 50	9 01.5	26
27 10	אָפּוֹנִיאָם	17 12	5 14	265.5	14 49	- 2 04	11 55.2	30

¹ קולונגיטודה סלונגראפית של השמש.

°	d (U.T.)	°	d (U.T.)
-6.8	ברוחב: 11 אוג'	-7.6	בأורך: 11 אוג'
-6.8	24	+7.7	23
+6.8	7 ספט.	-7.1	8 ספט.
-6.8	19	+7.7	20

כיבראציה מרבית

באורך: + שפה מע' מגוללה, — שפה מז' מגוללה; ברוחב: + שפה צפ' מגוללה, — שפה דר' מגוללה.

כוכבי לכת

עליה נסיה מזג'ן תנועה מרחק חזי צורה גודל וריחה צהירה שקיימה ישראל (לפי שעון ישראל ואוֹפָק יְרוּשָׁלַיִם) ב-י"א קוטר+											1970
ל-ז' שעות זמן אופרטיס)											
ה	מ	ה	מ	ה	מ	"	"	ה	מ	ה	*
19 46	13 17	6 48	0.0	0.72	3.0	1.126	ק	אריה	+ 11 37	10 13.7	¶ 1 אוג'
19 38	13 25	7 12	+0.4	0.59	3.4	0.988	ק	אריה	+ 5 11	11 02.1	11
19 30	13 24	7 18	+0.6	0.53	3.7	0.915	ק	אריה	+ 2 16	11 20.7	*16
19 17	13 18	7 19	+0.7	0.44	4.0	0.842	—	בתולה	- 0 13	11 35.1	21
18 49	12 56	7 03	+1.1	0.25	4.8	0.731	ע	בתולה	- 2 46	11 46.2	*29
18 35	12 43	6 51	+1.3	0.21	4.8	0.695	א	בתולה	- 3 01	11 45.5	Sept' 1
17 33	11 32	5 31	+2.7	0.02	5.2	0.638	א	אריה	+ 0 31	11 18.9	*12
16 53	10 39	4 25	+1.1	0.16	4.4	0.756	ע	אריה	+ 5 33	10 59.2	*21
16 42	10 26	4 10	-0.1	0.47	3.6	0.938	ק	אריה	+ 6 12	11 12.4	*28
16 41	10 27	4 13	-0.4	0.56	3.4	0.995	ק	אריה	+ 5 43	11 20.6	30
20 42	14 33	8 24	-3.7	0.63	9.1	0.927	ק	אריה	+ 3 38	11 31.0	♀ 1 אוג'
20 30	14 33	8 36	-3.8	0.59	9.9	0.848	—	בתולה	- 1 23	12 09.7	11
20 14	14 30	8 46	-3.9	0.54	10.9	0.769	ק	בתולה	- 6 21	12 47.0	21
19 57	14 26	8 55	-4.0	0.49	12.3	0.682	ק	בתולה	-11 33	13 26.4	Sept' *1
19 40	14 21	9 02	-4.1	0.43	13.9	0.603	ק	בתולה	-15 52	14 00.5	11
19 21	14 13	9 05	-4.2	0.37	16.0	0.527	ק	מאזניים	-19 37	14 31.8	21
19 01	14 01	9 01	-4.3	0.30	18.3	0.460	ק	מאזניים	-22 22	14 56.2	30
18 38	11 48	4 58	+1.9		1.8	2.663	ק	سرطان	+19 09	8 46.2	♂ 1 אוג'
18 37	11 47	4 57	+1.9		1.8	2.663	ק	سرطان	+18 59	8 48.8	*2
17 37	11 04	4 31	+2.0		1.8	2.648	ק	אריה	+13 03	10 04.6	Sept' 1
16 34	10 19	4 04	+2.0		1.8	2.577	ק	אריה	+ 6 11	11 14.0	30
22 22	16 46	11 10	-1.6		16.7	5.514	ק	בתולה	- 9 47	13 46.4	¶ 1 אוג'
30 23	15 01	9 29	-1.4		15.5	5.949	ק	בתולה	-11 23	14 02.6	Sept' 1
18 54	13 27	8 00	-1.3		14.7	6.247	ק	מאזניים	-13 14	14 23.2	30
13 01	6 20	23 36	+0.5		8.0	9.343	ק	טלה	+15 59	3 19.1	ל 1 אוג'
11 04	4 23	21 38	+0.3		8.4	8.836	ק	שור	+16 08	3 23.3	Sept' 1
10 48	4 07	21 22	+0.3		8.5	8.773	ע	שור	+16 07	3 23.4	*5
9 08	2 27	19 41	+0.1		8.9	8.424	א	טלה	+15 54	3 21.2	30
21 18	15 22	9 26	+5.9		1.8	18.855	ק	בתולה	- 1 38	12 22.0	♂ 1 אוג'
19 20	13 26	7 32	+6.0		1.8	19.205	ק	בתולה	- 2 16	12 27.7	Sept' 1
17 31	11 38	5 45	+6.0		1.8	19.331	ק	בתולה	- 2 58	12 34.1	30
23 57	18 44	13 31	+7.8		1.2	29.963	א	מאזניים	-18 06	15 45.2	Ψ 1 אוג'
23 22	18 09	12 56	+7.8		1.2	30.110	ע	מאזניים	-18 06	15 45.1	*10
21 56	16 43	11 30	+7.8		1.2	30.479	ק	מאזניים	-18 09	15 45.6	Sept' 1
20 03	14 51	9 39	+7.8		1.2	30.922	ק	מאזניים	-18 18	15 47.8	30

* ראה "יוםן השנתיים" בתאריך זה.

¹ שם המול שבתחוומו נע כוכביהלכת. לפי תיאום קבוצות הכוכבים הנוכחי עוברים המסלולים של כוכביהלכת גם בקבוצות שאינן נמנות עם גלגוליהם.

² א = תנועה אחורנית (ממו לעמ') ; ע = עומדת מתנועה בעליה ישירה (עובר מכיוון אחד למשנהו) ; ק = תנועה קדומנית (למו').

³ י"א (יחידה אסטרונומית) = 149 600 000 ק"מ.

⁴ אצל זך ושבתי מובהך באן חזי הקוטר מוקטב לקוטב.

פלנטואידים⁵

m_p	m_v				(1950.0)	(1950.0)		
8.4	7.8	2.657	ק	לויתן	+ 2 57	2 23.5	2 אונ'	(1)
	7.7	2.521	ק	לויתן	+ 3 03	2 29.5	12	
8.2	7.5	2.389	ק	לויתן	+ 2 59	2 33.8	22	
	7.4	2.264	ק	לויתן	+ 2 45	2 36.1	1 ספט.	
8.0	7.3	2.150	א	לויתן	+ 2 22	2 36.0	11	
	7.2	2.052	א	לויתן	+ 1 51	2 33.6	21	
9.6	9.1	2.461	א	פנאסוס	+ 10 30	22 21.5	2 אונ'	(2)
	9.0	2.385	א	פנאסוס	+ 9 16	22 15.0	12	
9.5	8.9	2.336	א	פנאסוס	+ 7 41	22 07.7	22	
	8.9	2.316	א	פנאסוס	+ 5 48	22 00.1	1 ספט.	
9.5	8.9	2.326	א	פנאסוס	+ 3 44	21 53.0	11	
	9.0	2.366	א	דלי	+ 1 36	21 47.0	21	
9.3	8.6	1.876	ק	לויתן	+ 9 48	2 39.9	2 אונ'	(3)
	8.4	1.753	ק	לויתן	+ 9 44	2 55.5	12	
9.0	8.2	1.633	ק	לויתן	+ 9 22	3 10.0	22	
	7.9	1.519	ק	שור	+ 8 41	3 22.9	1 ספט.	
8.6	7.7	1.411	ק	שור	+ 7 39	3 33.9	11	
	7.6	1.311	ק	שור	+ 6 17	3 42.5	21	
			א	דלי	-13 58	22 36.6	2 אונ'	(192)
			א	דלי	-13 54	22 29.9	12	
9.6			א	דלי	-13 51	22 20.8	22	
9.6			א	דלי	-13 44	22 10.6	1 ספט.	
			א	דלי	-13 26	22 01.2	11	
			גדי	גדי	-12 56	21 54.1	21	

⁵ שמות הפלנטואידים : (1) קרס, (2) פאלאס, ניגוד ב 29 באוגוסט, (3) יונו, (192) נאוסיקאה,
ניגוד ב 26 באוגוסט ; הנחותים בטוח ו' (גודל) הם גודלים ראותיים (m_p) וגודלים מוטו-
גרפיים (m_v). (1) Ceres, (2) Pallas, (3) Juno, (192) Nausikaa.

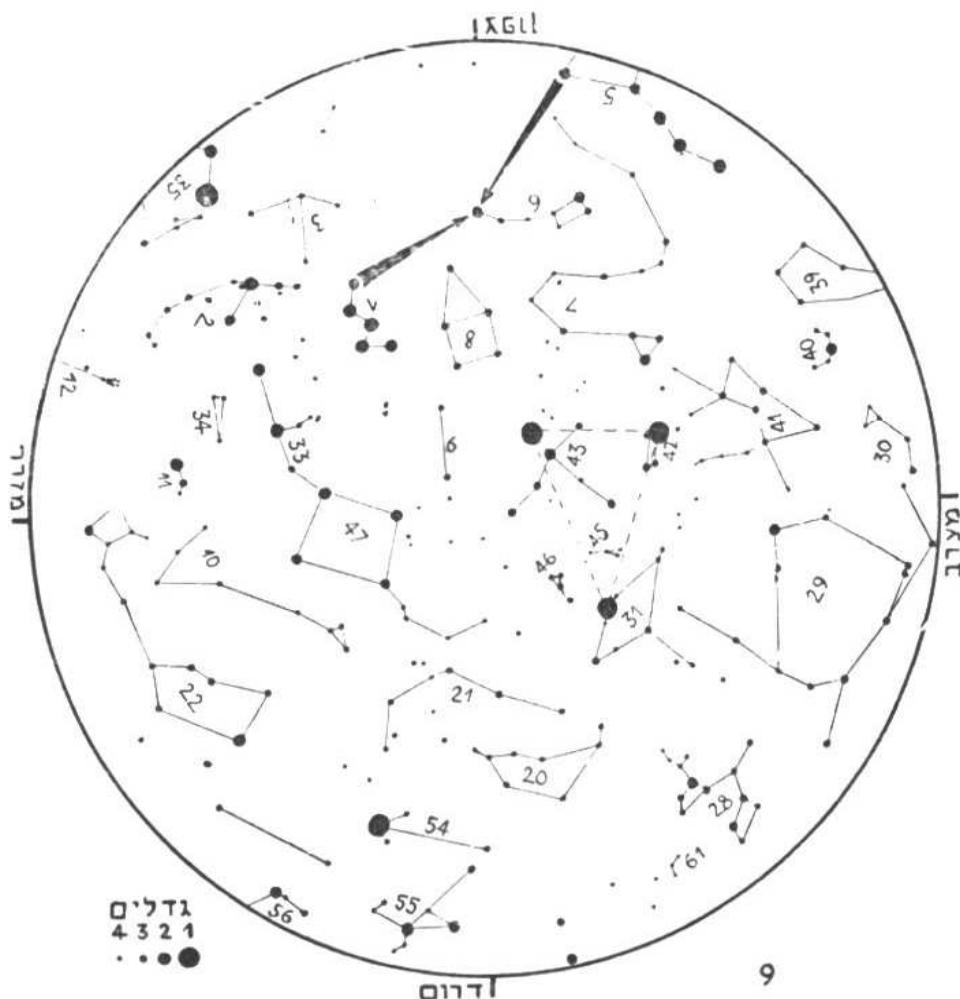
ירחי צדק

ראשי תיבות בגדילון מס' 153, עמ' 46 (מרץ/אפריל 70)

אוגוסט											
I	19 36	21	מ"ה	I	19 32	16	צ"ה	I	18 46	9	ל"ט
II	20 24	23	צ"ט	II	20 21		מ"ט	I	19 44		צ"ט
III	20 46		צ"ה	I	20 41		צ"ט	I	20 54		מ"ה
IV	18 40	24	מ"ז מע'	IV	18 37		ל"ט	III	20 01	14	18 47
V	19 12	25	ל"ט	IV	20 03	17	מ"ט	III	20 15		21 15
VI			צ"ט	I			כ"ה	I	21 15		20 13
VII			מ"ז מו'				כ"ה				8
ספטמבר											
I	18 26	24	כ"ה	I	19 09	16	מ"ט	III	18 23	8	צ"ה
II	18 40		מ"ט	II	18 30	17	כ"ה	II	18 29		מ"ט
III	18 36	25	מ"ט	I	18 36		צ"ה	III	19 52		ל"ט
IV	17 45	26	צ"ט	I	19 25		מ"ה	I	19 57		ל"ט
V			מ"ז מע'	IV	19 19		ל"ט	I	18 22		18 59
VI			מ"ז מו'				ל"ט				20 08

מפת שמי הערב ב-22 ספטמבר ב-00:00

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



מדו' ומע' מסומנים במפות כוכבים הפוך מן הנהוג במפות הארץ, כי אלו צופים על פני הארץ "מלמעלה" (מבחוץ), על השמים "מלמטה" (מבפנים). יש אפוא להציג את מפת השמים מעל גראש. צריך לדאוג שהקו צפ'-דר' יהיה מכיוון אל-נכון (בעזרת כוכב הקוטב המסומן בחיצים) ואז יתאיימו נקודותמדו' ומע' של המפה. קבוצות הכוכבים מסומנות במפה במספרים המופיעים בהתאם שמי הערב בסוגרים אחרי שמות הקבוצות הכוכבים הרשתיים הנזכרים בתואר הם הכוכבים המתוארים בכל קבוצה וקבוצה.

המספרים במפה מציננים את קבוצות הכוכבים כללהן :

1	קאסיאופיה	9	לטאה
2	פרסיאוס	10	דגים
3	גיראפה	11	טלה
5	דג דרומי	12	שור
6	דובה קטנה	20	גדי
7	dracon	21	דלי
8	קפיוס	22	לויתן
9	לטאה	28	קשת
10	דגים	29	נושא נחש
11	טלה	30	נחש
12	שור	31	נשר
13	הרקולס	32	גדי
14	נבל	33	אנדראומדה
15	עגור	34	ברבור
16	נחל	35	מישולש
17	גיראפה	36	חז
18	דג דרומי	37	קשת
19	פרסיאוס	38	נושא נחש
20	לטאה	39	כתר
21	דגים	40	נושא נחש
22	טלה	41	הרקולס
23	שור	42	נבל
24	גדי	43	אנדראומדה
25	ברבור	44	מישולש
26	חז	45	קשת
27	קשת	46	דולפין
28	דגים	47	נושא נחש
29	טלה	48	נחש
30	שור	49	גדי
31	גדי	50	אנדראומדה
32	ברבור	51	נושא נחש
33	מישולש	52	נושא נחש
34	חז	53	נושא נחש
35	עגולן	54	דג דרומי
36	קשת	55	עגור
37	נושא נחש	56	דובה גדולה
38	כתר	57	נושא נחש
39	נושא נחש	58	נושא נחש
40	הרכולס	59	נושא נחש
41	נבל	60	נושא נחש
42	אנדרומדה	61	כתר דרומי