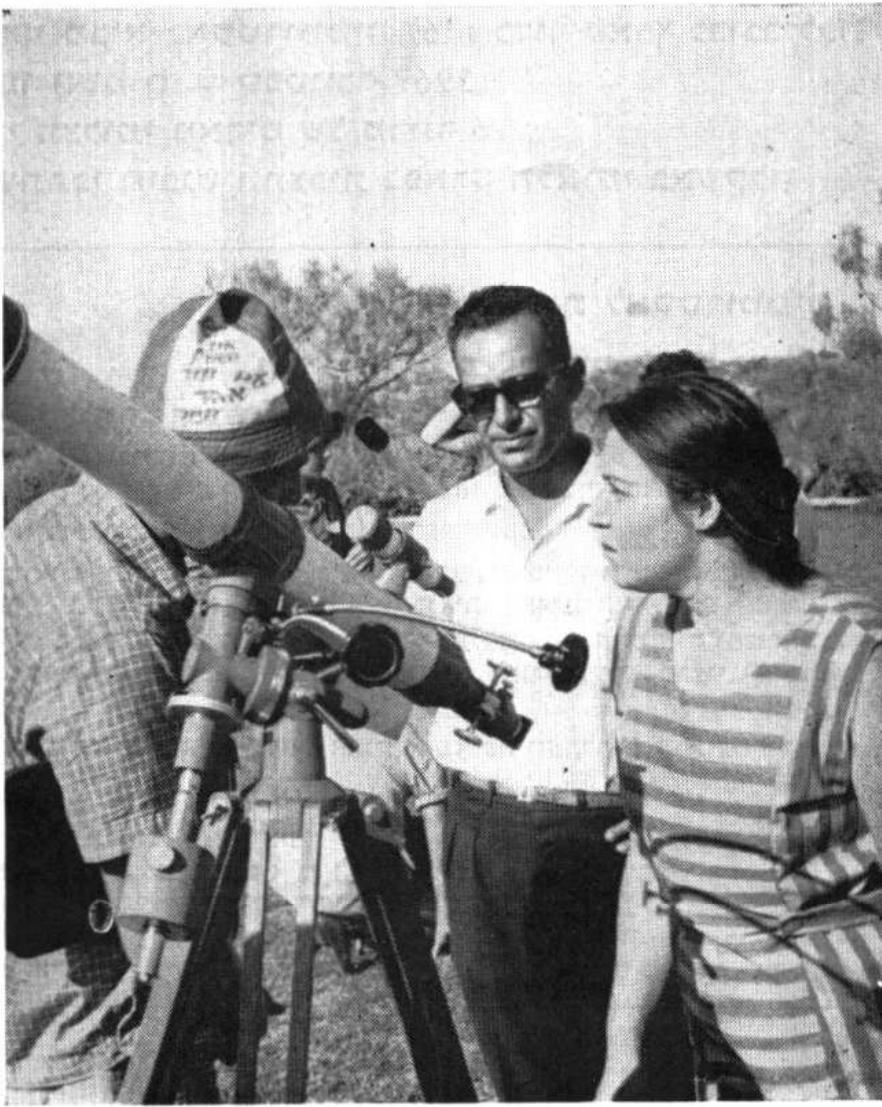




161

הברובבים בחודש



הכוכבים בחודש

יוצא לאור על ידי

האגודה הישראלית לאסטרונומיה
בעריכת ד. ז'ילק

כרך ט"ז מס' 5 (149) אולול תשכ"ט / תשרי תש"ל ספטמבר 1969

Hakokhavim Bekhodsham (The Stars Month by Month)
Vol. 16, No. 5 (149)

الـكواكب الشهريـة

ה תוכן

התמונה בשער: ח' דיר ורדת בר מודrica בתצפית השמש בשעת המפגש באשקלון;
לידה הח' אהרון כספי מבאר-שבע ודוד גבאי מגבעתיים. צילם ח' עירא כהן, אשקלון. ראה
רישמה על המפגש בעמ' 87, 88 של גלון זה.

- | | |
|---|---|
| 87 | תצלומי MARINER — ז. ז. |
| 87 | הפגש באשקלון — מלכה כ. |
| 88 | ימי עיון למורים — מרכז חוגים למדע |
| באגודה : מיבצע תשל לרכישת 400 חברים; חידוש החברות; פעולות | |
| 91 | מצפה-כוכבים בגבעתיים; חוג לחבר הכיתה; מכון ומכוון |
| 93 | פרק מבוא באסטרונומיה (6) : כדור הארץ ככוכ-בלכת (המשך) |
| 101 | יום השמים — ספטמבר 1969 |
| 107 | שני תצלומי מאדים של מרינר 6 |
| 108 | משתתפי מפגש התצפית בפרק הלאומי באשקלון |

האגודה הישראלית לאסטרונומיה

מוסדות, סניפים מקומיים וחוגים אזוריים

מרכז האגודה: האגודה הישראלית לאסטרונומיה ע"י האוניברסיטה העברית ירושלים.

מצירות האגודה: בכל יום (א-ה) בין השעות 5 עד 7acha'z בפלנטריום ויליאמס. קריה
האוניברסיטה העברית ירושלים, טלפון 30211, קו משנה 300.

מצפה-כוכבים: ירושלים — סגור באופן זמני.

פלנטריום ויליאמס: ירושלים, קרית האוניברסיטה העברית. ההציגות מתקיימת בכל יום ב' וה'
שבוע, בשעה 17.00 בדוק ! — קבוצות מאורגנות חיברות להרשם לביקור לפחות שבועיים
מראש במזכירות האגודה, בכתב או בטלפון. — הציגות מיוחדות בימים אחרים (ל-60 עד
100 איש) לפי הזמנה, לפחות שבועיים לפני המועד הרצוי. הדרישות תאושRNA לפי מידת
האפשר.

"כוכבים בחודש": ירחוב האגודה, מערכת והנהלה לפי כתובות מרכז האגודה.

סניפים וחוגים אזוריים :

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

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

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

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

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

תצלומי MARINER 6

אנו מבאים במעטפה הפנימית של גליון זה, עמ' 107, שני צלומים שצולמו על ידי מריינר 6 ב-30 ביולי 1969, האחד בזווית רחבה (wide angle) והשני ב-^c-angle עלת הפרסה גבוהה וזוויות צורה.

מריינר 6 הייתה כ-3,460 קילומטרים מעל פני השטח של מאדים בשעת הצילום, השטח המצלם בתצלום הראשוני (הימני בהדפסה שלנו) מקיים אזור של כ-1590 על 900 קילומטרים ורואים בו קרוב ל-100 לוועות. קוטרו של הגבול מבין הלועות, למטה בثمانונה שכзад ימין, הוא 257 קילומטרים בקרוב. המשבצת הלבנה מצינית את האזור שצולם ב-^c-angle בסביבה גדולה בהרבה ובתוספת פרטיהם רבים — התצלום השני (השמאלי). — התצלומים הוועמדו לרשותנו ע"י שירות ההסברה של ארצות הברית בתל-אביב (U.S.I.S.).

עדין לא פורסמה פרשנות מדעית מקיפה על תוצאות מיבצע מריינר 6 ומריינר 7, אך התצלומים מאשרים מחדש ומגבירים את הרושם של דמיון כוכב-הלבת מאדים לירח; השווה גם את צלום מס' 11 של מאדים שצולם על ידי מריינר 4 ב-15 ביולי 1965 והודפס בזמנו ב-"הכוכבים בחודשם", גליון מס' 125 (יולי/אוגוסט 65) בטור תМОונת השער.

נוף מאדים מראה דמיון גדול להפליא לזה של הירח. אם להעיז ולהקדים פרשנות מוסמכת, היתי אומר, כי הלועות נראים פחות עמוקים בדרך כלל ושוליהם פחות הדות — יתכן בהשפעת האטמוספירה הדיללה הקימת על מאדים והנעדרת בירח. גם העדר של שדה מגנטי והעדר הגוררות קרינה סביב מאדים שנקבעו על ידי החלליות (כבר על ידי מריינר 4), נוסף על הידוע משכבר אודות צפיפות המוצעת (משקל סגול של מאדים 3.9, של הירח 3.3) מגדים את מאדים לירח ומחזקים את ההשערה, כי גם הירח היה בעבר הרחוק חבר המשפחה הגדולה, כוכב-לבת של השמש ברשות עצמו, ולא נוצר כלוין כדורי הארץ. ד. ז.

המייפגש באשקלון

המייפגש לעיון ותצפית שהתקיים בימים 10 עד 12 באוגוסט באשקלון השיג לדעתו את המטרות שבגלן הוא נערץ: חידוש ידיעות נשכחות, לימוד דברים רבים חדשים וגיבוש חברותי באגודה, שנתן אותן מן הרגע הראשון בישיבת הפתיחה שבה נפרדו החברים מ גבי וייסמן, חבר הפעיל ממפעלה הכוכבים בגבעתיים המתגייס לצבא.

לחברנו היiker דוד זבאי

מייטב הברכות ליום הולדתך בראש השנה תש"ל

אנו שמחים לבורך את חברנו המשתתף במלוא מרצו בפעולה האסטרו-nomית בישראל וננו גאים על הזכות למנותו עם ראשינו אגוזתנו. אנו מוחלים לו שנים רבות של פעליה משותפת, בריאות טובת והרבה נחת.

ציבור האסטרונומי בישראל

התאריך המתאים שנקבע למפגש עוזר רבות לגיון התכנית: תצפית במטיאורים, בכוכביה-לכת, באכזרי-כוכבים וערפיליות בלילות ותצפית בשמש ביום. שעות היום היו מוקדשות לשיחות הכנה על נושא התצפית השונים ולחצפיות טלסקופיות בשמש, שעת הלילה שימושו לתצפית — בשישה טלסקופים קטנים שהובאו למפגש על ידי החברים, במשקפות-שדה ובעין בלתי מצויה.

ענין מיוחד עוררה התצפית ב„פרסאידים“, מטר מטיאורים המגיע לשיא בלילות 11 ו-12 באוגוסט. קדמה לתצפית הרצאת הכנה מפי ד"ר דוד ז'יצ'ק וחולק גם חומר מודפס למשתתפים. כמו מבין הצופים הצלicho למנות מעל ל-50 מטיאורים לשעה, במיוחד בתצפית בשעות המאוחרות של ליל 11/12.

במרכז היום השני של המפגש עמדה הרצאה והרכבה של ד"ר ורדה בר בתצפית השמש. בוקר שמענו הרצאה מענינת על פעילות השמש ועל שיטות העבודה בתצפית השמש. שעתacha"ז היו מוקדשות לתצפית בשמש בטלסקופים מצוידים בפילטרים מוחאים או במתוך להטלה תמונות השמש על מסך. אין ספק שהגירוי שנייה באמצעות התצפיות המוצלחות בשמש ובמיוחד בכתמי השמש ידרבן רבים מבין החברים להתחיל לעקוב באופן שיטתי אחריו פעילות השמש בעורף הטלסקופים שברשותם, לרשום ולדוח על תצפיהם.

נושא אחרים בתצפית הלילית היו כוכבי-הлечת וכן האובייקטים הרבים בתחום המלונות עקרב וקשת. שעות התצפית הלילית נוצלו גם להדרכה כללית בהחמצאות בשמיים ובהכרת הכוכבים מפי ד"ר ד. ז'יצ'ק. — בערב השני הוקרנו גם שני סרטים: על „התפרצויות בשמש“ ועל „ensus אפולו 10“.

לאחר יומיים של עבודה לצפה משותפת ושיתוף הרצאות בצוותא, נערכ „קומויזן“ שבו התבטה במיוחד במיזוג החברית הנעימה שרהה מראש כל המפגש. הובעה השאלה של רבים מבין המשתתפים, להרבות בעתיד במפגשי צפה דומים ולקיים בסירוגין בארץ השונים ולעתים קרובות.

במפגש השתתפו 56 חברים, צעירים מכל הגילאים וכ- 80% מהם ממש ערים, בני 19 יושבים שונים, מרמת יונתן בצפון עד דימונה בדרום. ההרצאות והשיחות התקיימו באולם „בית-על“, התצפיות ב„פארק הלאומי“ של אשקלון.

אין ספק שהעבודה שהושקעה בהכנות המפגש סייפה את ציפיות המשתתפים וזאת כולנו חברים לרצים שנחננו מהדרכתם, לח' עירא כהן שאירגן את המפגש המוצלח וכן לכל החברים שלקו חלק בהצלחו על ידי המשתתפים.

אבייע לבסוף את התקווה שפניות מein אלה תהיה תוכנות יותר ומעניות כשם שהיה המפגש באשקלון. מלכה כ.

תמונת השער (ד"ר ו. בר מדריכה בתצפית השמש) ותמונה המעטפה האחורי צולמו ע"י עירא כהן בעת צפה השמש בפארק הלאומי של אשקלון.

ימי עיון למורים - מרכז חוגים למדע

בחול-המועד סוכות, בימים י"ז עד י"ט בתשרי תש"ל (29 ספטמבר עד 1 באוקטובר 1969) יתקיימו במלון „תדמור“, הרצליה,ימי עיון למורים — מרכז חוגים בנושאים (א) אסטרונומיה (ב) מדעי הסביבה והחלל.ימי העיון נערך על ידי יחידה לחינוך חברתי בתיכון הספר העלייסודים בשיתוף (א) עם האגודה הישראלית לאסטרונומיה (ב) עם אוניברסיטת תל-אביב, החוג למדעי הסביבה והחלל.

חווריטם הכוֹלְלִים את תכנית ימי העיון נשלחו ע"י מנהל היחידה לחינוך חברתי, מר מרדכי פלד, למנהל בת"ה הספר העל-יסודיים בארץ וע"י מר מיכאל כהן, מפקח ביחידה הנ"ל למורים המונינגים. ריכוז חטיבה (א) אסטרונומיה הוא בידי מר עירא כהן, אשקלון, ריכוז חטיבה (ב) מדעי הסביבה והחלל בידי מר אפרים נתנאל, תל-אביב.

אנו מבאים להלן את התכנית המפורטת של ימי העיון וברצוננו לדוחות אחרים קיומם על תכניות הפעולה שתתגבשנה לקרהות שנת הלימודים הנוכחית ולעתיד.

תכנית ימי העיון

(א) אסטרונומיה — בשתוֹף עם האגודה הישראלית לאסטרונומיה;
מרכז : מר עירא כהן

יום שני (29 בספטמבר)

— ד. זיצ'ק <ul style="list-style-type: none">העל-יסודי והכנית עבודת	10.00—10.45	חפкар החוגים לאסטרונומיה בחנוך
— א. שרבן, ג. תשבי <ul style="list-style-type: none">מכתה י"ב בתיכוןשליד האוניברסיטה	11.00—11.45	„כיצד הדרכנו את חברי בחוג לאסטרונומיה"
— ע. כהן, אשקלון <ul style="list-style-type: none">ג. ניסני, שדה בוקרי. צור, שובל	12.00—13.15	הקטמו וציוויל של מצפה כוכבים בביה"ס
— מ. אלון, קב' יבנה <ul style="list-style-type: none">א. בן-שלום, כפר חיטים	16.30—17.15	„התכסיות כוכבים על ידי הירח"
— ד. זיצ'ק <ul style="list-style-type: none">ד. זיצ'ק	17.15—18.00	פעולות חוגים ברמות שונות
— ד. זיצ'ק <ul style="list-style-type: none">ד. זיצ'ק	18.15—19.00	כיצד ובמה צופים בשמיים
	20.00—21.00	תצפית מתחת לכיפת השמיים

יום שלישי (30 בספטמבר)

— ד. זיצ'ק <ul style="list-style-type: none">ציוויל וספרות לצרכי החוגים	8.15—9.00	„השמש"
— ורדה בר, אוניב' ת"א <ul style="list-style-type: none">ורדה בר	9.15—10.00	תצפית בשמש, שטוח עבודה
— ג. ניסני, שדה בוקר <ul style="list-style-type: none">ג. ניסני, שדה בוקר	10.00—12.00	נושאים לחוגים בין-מקצועיים :
— מ. רביב, הזרע <ul style="list-style-type: none">מ. רביב, הזרע	12.15—13.00	אסטרונומיה, מתמטיקה ופיזיקה
— ד. ליטאי, באר שבע <ul style="list-style-type: none">ד. ליטאי, באר שבע	16.30—17.15	„מדידות בזמן לקי חמה"
— א. נתנאל <ul style="list-style-type: none">א. נתנאל	17.30—19.00	רדיו-אסטרונומיה לחובבים
— אוניב' תל-אביב <ul style="list-style-type: none">אוניב' תל-אביב	20.00—21.30	הציג סרטים מדעיים

יום רביעי (1 באוקטובר)

— דין פייפר <ul style="list-style-type: none">אוניב' תל-אביב	8.15—9.00	ניסויים באסטרונומיה. בעורת ציוד אלמנטרי
— ורדה בר, מ. כהן <ul style="list-style-type: none">וואן להפעלה חוגים וכלכליים	9.15—10.00	הצעות להפעלה חוגים וכלכליים

(ב) מדעי הסביבה והחלל — בשיתוף פעולה עם אוניברסיטת תל-אביב
מרכז : מר אפרים נתנאל

יום שני (29 בספטמבר)

— ד"ר ג. יוסף	פיזיקה של אטמוספירה כדור הארץ	10.00—11.30
— ד"ר א. אביתר	מגנטוספירה ורוח המשמש	11.45—13.15
— ד"ר ג. יוסף	אטמוספירות פלנטריות	16.30—18.00
— ד"ר ד. זיציק	כיצד ובמה צופים בשמי	18.15—19.00
— ד"ר ד. זיציק	תצפית מתחת לכיפת השמיים	20.00—21.00

יום שלישי (30 בספטמבר)

— פרופ' צ. אלתרמן	פיזיקה פלנטרית	8.15—9.45
— מר א. נתנאל	המחשת אמצעי עוז לחוגים	10.15—13.00
— ד"ר א. לנדאו	סיוור במזיאון למדע ולטכנולוגיה	
— פרופ' צ. אלתרמן	מחשבים במדעי החלל	16.30—18.00
— ד"ר ג. עבורי	סיסומולוגיה של אرض וירח	18.15—19.00
— מר א. נתנאל	הציג סרטים מדעיים	20.00—21.30

יום רביעי (1 באוקטובר)

— מר מנס	מטאורולוגיה כנושא לחוג	8.15—9.45
— מר מנס	התפתחויות חדשות בחזוי המטאורולוגי	10.00—10.45
— מר א. נתנאל מר מ. כהן	הצעות להפעלת תוגים וסקומים	11.00—11.45

פלנטריום ויליאמס ירושלים

הציגות בחול'המועד סוכות תש"ל

בימים א' (א' דוחה'ם), 28 בספטמבר,	בשעה 11 לפה'צ ו-5acha'צ	
ב' (ב' דוחה'ם), 29 בספטמבר,		
ג' (ג' דוחה'ם), 30 בספטמבר,		
ד' (ד' דוחה'ם), 1 באוקטובר,		
ה' (ה' דוחה'ם), 2 באוקטובר,		
ו' (הושענא רבה), 3 באוקטובר, 11 לפה'צ בלבד.		

קופת הפלנטריום תהיה פתוחהanzi שעה לפני כל הציגות, טלפון מס' 30211/300

מצפה-כוכבים בגבעתיים

ערבי תצפית לחבריו האגודה ולציבור :

בימים ד', 3 בספטמבר, בשעה 19.00

בימים ה', 18 בספטמבר, בשעה 19.00 (ירח)

בימים ד', 8 באוקטובר, בשעה 19.00

בימים א', 19 באוקטובר, בשעה 19.00 (ירח)

מצפה-כוכבים, גבעתיים, גן העליה השנייה, רחוב גולומב

באגודה

מייצע תשל לרכישת 400 חברים חדשים

אנו מכריזים בזה על מייצע לרכישת חברים חדשים בשנת תש"ל. כל חבר וחבר באגודה נקרא למקח חלק במיצע ע"י רכישת חבר חדש אחד לפחות. כל חבר מתבקש לראות בקריאתנו פניה אישית: החבר החדש שנרכש לאגודה על ידי פעולתו מהוות תרומתו הבסיסית והחשובה לקידום מטרות האגודה.

על ידי הכפלת מספר החברים נשיג מטרות רבות: הד גדול יותר לפעולות האגודה הציבור והשפעה על חוגים רחבים יותר במדינה. זה יתן גם בסיס מוסרי וחומרני רחב יותר לפעולות האגודה ובקבות אלה נוכל לשפר את השירותים שהאגודה מספקת לחבריה.

אנו מצרפים לגליון זה "טופס הרשמה של חבר חדש" (ירוק) ומცפים לתגובה ערנית של כל החברים לקריאתנו, כל אחד בחוגו ובסבירתו. ברצון נספק טפסים נוספים לרכישת חברים חדשים מעלה למכסה. בהזמנות טפסים נוספים נא לפנות לפני כתובת האגודה.

בהצלחה!

הוועד

(א) ערבי-תצריף התחלקו ל- 14 פגישות של חברי האגודה שבנון השתתפו בכל פעם בין 15—20 חברים ול-17 פגישות לציבור הרחב, שבנון הממוצע היה כ-10. רק בשתי פגישות מהן נ"ל, שהיו מוקדשות למיצע אפלו, השתתפו מעל ל-50 איש.

(ב) צפיות של קבוצות מאורי-גנות, במיוחד של כחות בית-הספר, התקיימו 10. ארבע מהן לכתות שונות של בית-הספר, שבכל אחת מהן השתתפו כ-40 תלמיד. קבוצות מאורגנות אחרות כללו תלמידי בית-הספר מן הנגב (40 משתתפים), מבית-ישאן (50), מאשקלון (שני בקורס של 8), מכפר מסריק (18) וקבוצת חברי מועדון "רוטרי" מגבי-עתים.

(ג) חוגי נוער לאסטרונומיה, של בית-הספר "גורדון" המקומי וחוג המאורגן על ידי עיריית גבעתיים, קיימו כל אחד 5 פגישות במשך חודש

חידוש התברות בשנת תש"ל לגליון זה מצורף טופס לחידוש החברות בשנת תש"ל. אנו מבקשים מכל החברים ששילמו את דמי חבר מיד בראיית השנה. התשלום במועד אפשרר לנו להכנן ולארגן ביתר ע"י לות את פעולות האגודה.

מטי החבר בשנת תש"ל הם והם עם אלה של השנה שעברה והם מפורטים בסופו.

פעולות מצפה-הכוכבים בגבעתיים

מצפה-כוכבים של העיר גבעתיים, המנוהל על ידי סניף אגודתנו בוגש דן בהנהלת ח' איינט' יוסף פוקס ובעזרת חברי צעירים של הסניף, פיתח בתוך-פה בין 1 במרס ל-31 ביולי (חמשה חודשים) פעולה ענפה המסתכמת לפדי הדוח' שנס מסר לוועד אגודתנו ב-31 פג'י שוט שבhem השתתפו 380 איש.

בית-ספרנו. הנושאים שנדרשו עד עתה כוללים: נקודות ציון בשמי ומערכות קוודינטות שונות; תנועות היום המדועה של הכוכבים, האקליפטיקה וה-תנועות השונות של הירח והשמש. — כמו כן קיימנו ערבי-חכפית להכרת השמים. בהערת החומר נעזרנו בـ „פרק מבוא באסטרונומיה“ המתפרס מים בירחוננו, בספרו של אותו סטרובה (O. Struve, Elementary Astronomy, 1910).

באטלס גורטן וספרים אחרים. מכשיר הספר מצוי גם „פלנטריום“, מכשיר המדגים את תנועת הארץ וכוכבי-הlections מסביב לשמש, גם אותו ניצלנו להדי רכה. — כמה מבין משתפי החוג הם בעלי טלסקופים וחלקם נרשם לאגודה. בכוונתנו להמשיך בפעולות החוג גם בשנת הלימודים הבאה ואנו בטוחים שנוכל לרכוש משתפים נוספים.

אנדריי שרבן ונפתלי תשבי

שים במצפה-הכוכבים. מספר המשתת פים בחוג הראשון היה 14, שני 7.



סניף האגודה בגוש דן מתכנן חוג להשתתפות מדראיכים, המיועדראשית כל לתושבי גוש דן, אבל גם לחבריהם מקומות רחוקים יותר. בהדריכת החוג ישתתפו החברים גב' ד"ר ז. בר, מר עירא כהן ואינג' יוסף פוקס. מעוניינים הרוצים להשתתף בחוג יודיעו על כך בהקדם לפי כתובתו של אינג' ז. פוקס, רחוב ז'בוטינסקי 44, בעיתים.

חוג לחברי הכיתה

החל מחודש פברואר ועד סוף שנה הלימודים התקיים בבית-הספר התיכון שליד האוניברסיטה העברית בירושלים החוג לאסטרונומיה בהדריכת החותמים מטה. בפגישות השבועות השתתפו כ- 15 תלמידים מכתות ח' עד י"א של

מכאן ובבאן

בـ „קליאיזוסקופ היישלמי“, המופיע בערכתו של העטורני מר שלום בז'חרין מר שבוע בـ „דיימות חשות“, אנו קוראים ב- 29 באוגוסט 1969:

„מירושלים ישר לירח“ — על שאלה של כתבו הירושלמי הצהיר ד"ר יצחק מגהיל הפלאנטריום בירושלים, כי באמצעות מצויה תכנית לטול מירושלים ישר לירח והוא כבר בא בדברים בעניין זה עם — חברת אנדז'. אך שם הוגד לו, כי יש להמתין עם המיבצע עד לאחר הבכירות להסתדרות, כי למפ"ם יש חששות ביחס לסייע שטחים חדשים בירה. וכן בולמת הפליטיקה את קיומו המוצע בירושלים.

חברים חדשים

המצטרפים לאגודה בשנת תש"ל יכולים לרכוש תדפסים מ„פרק מבוא לאסטרונומיה“, מס' 1 עד 5, שהופיעו במשך שנת תשכ"ט, במחair 2.50 ל"י. בהזמנות יש לפנות אל מזכירות האגודה.

הוועד של האגודה הישראלית לאסטרונומיה

MBOLIK AT CAL CHABRI HAGODA

בברכת שנה טובה

פרק VI מבוא באסטרונומיה

חומר עוז למשתף בחוג לאסטרונומיה • מתוך "הכוכבים בחודש" • בעריכת ד. ז'צ'ק

כדור הארץ ככוכבת (המשך)

(א) בליה אטמוספרית (atmospheric absorption) - המשך

האטמוספירה חסירה לקרינה בין $\lambda = 10\,000$ — 3,000 ננומטרים. תחום זה — המקיים חלק של האינפרא-אדום, את האור הנראה ואת האולטרא-סגול הקרוב — מכונה "החולון האופטי". קרינה בתחום זה נצפית באופני אופטי (האור הנראה) ובאמצעות פועלתה הימינית של הקרינה על צד שמאלו, שנייה להמריצה על צד ימין השקעת צבעים מתחאים באמולסיה של הלוח (לוחות בעלי רגישות מגוון, sensitized). הגברת הרגישות ברות, *sensitized*). גמישות הרגישות של לוחות הצילום היא תרומה חשובה של הכימיה השימושית למחקר והיא מאפשרת את הרחבת תחום הלימוד של הספקטרום מעבר לאזור הضر של האור הנראה. גם התא הפוטו-חשמלי משמש לגילוי ולמדידה של קרינות בקרבת אזור האור הנראה. הקרןאים בעלות אורך-גל הקצר יותר מ- $\lambda = 3000$ (חלק מן הקרן האור הפלואורסנטית, קרניין וקרניין-ץ) נבלעות ברובדי החמצן המולקולרי (O_2) ובأזון (O_3) של האטמוספירה; ראה ציור 24.

במשך התקופות ארוכות עסקה האסטרונומיה אך ורך באותו טفح זעיר של אורך-גל של האור הנראה — האוני-ברוסום ניצפה רק דרך פירצה צרה ביותר. הפירצה הורחבה בחמישים

האטמוספירה אינה חסירה לכל סוג של קרינה באופן שווה; היא בולעת חלקים מסוימים של הסוגים השונים. כך הבליה של קרניין היא למעשה מוחלטת בעוד שבלייה של האור הנראה היא חלקית בלבד. קרינה בעלת אורך גל ארוכים (గליידריו מעל ל-25 מ') הבאה מן המרחב, מוחזרת מן השכבות המזגניות של היונוספירה ואינה יכולה לחדר אל פני כדור הארץ. לעומת זאת קרינה אטמוספרית לאורכי גל בין כ-25 מטרים ועד למילימטרים אחדים. בתחום ספקטראלי זה מתבצעות התכפיות של הרדיואסטרונומיה — זהו "חולון הרדיו" של האטמוספירה הארץית; קרינה זו מתגלית על ידי תנודותיהם המשדרות של המנגלים ואלקטרומגנטיים המתאים, כדי שהם משמשים גם במקלט רדיו. אור אינפרא-אדום הוא בעיקר קרינת חום ואפשר לגלוונו בפעולה החימום שלו, למשל במכשיר המכונה צמד חומני (thermocouple): מכשיר עשוי שתי מתחמות מסוימות ובו שני חיבורים. על ידי חימום של מקום החיבור האחד שאליו מכוננת הקרן (באמצעות טלקופ) נוצר זרם חשמלי, בעוד שהחיבור השני של הצמד מוחזק בטמפרטורה מבוקרת.

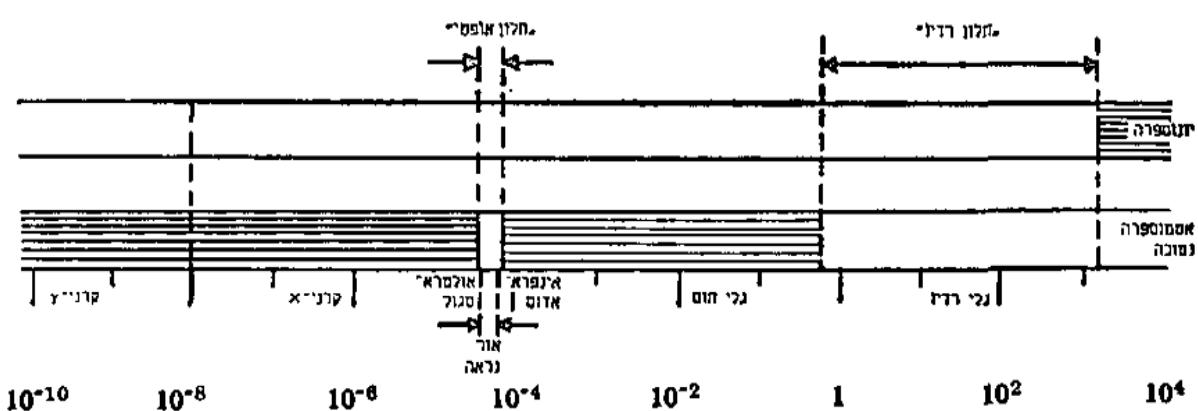
כמובן קטנה יותר בשמות ללא עננים ובאויר יבש מאשר בשמיים מוכסים ובאויר לח) ומשמשת לרכיב הבדלי הטפרטורות בין יום ולילה.

במובן שונה לחלוטין של המילה „בולעת“ האטמוספירה גם את המטיאו-ריטים („הכוכבים הנופלים“). שברי סלע ו/או מתקות אלה מתנגשים עם כוכב-הlection שלנו במילויונים רבים בכל יום, אך בגלל המהירות הייחסית הגבוהות שלהם הם מתהווים מיד על ידי החיכוך עם פרודות הגזים של האטמוספירה. הפרודות פועלות על המטיאו-ריט, הבא מן החלל הריק, כמוין ברד של קליעים בודדים. בכל התנוגשות מתחזרת אנרגיה הגבהה פי 100 בקירוב מן האנרגיה הדורשה לניתוק פרודה אחת מגוף המטיאו-ריט. כך מותכוות ומסולקות שכבות המטיאו-ריט החיצונית בדרכו באטמוספירה ברציפות ובמהירותות וכל המטיאו-ריטים כלים לפני הגיעם אל פני כדור הארץ, מלבד הגדולים הבודדים שביניהם.

השנתיים האחרונות באופן מתميد. גלי החום מן הכוכבים נתקרים היום בעוזה הצמד החומני והתחום מן האינפרא-אדום עד לאולטרא-יסגול באמצעות זהב הציולם. גם המכשול של רובד האוזון באטמוספירה הארץית הונע לאחרונה על ידי שיגור ספקטרוגרפים בתחום באלונים, טילים וחלליות הרחק מעלה רובד זה ומ עבר לכל שכבות הארץ מוספירה האחרות. ובתחום הגלים הארו-כימ הפתחה ענף מדע חדש, הרדיואסטרונומיה, הנוטל בעשרות השנים האחרונות חלק גדול והולך בקידום המידע האסטרונומי.

הבליעת האטמוספירה פועלת גם בכליי וון ההפוֹך, היא מונעת חלקיית את הקרינה החזרת מקרע הארץ בתחום הגלים הארכיים, את קרינת-החותם. הבליעת של קרינת-החותם על ידי אדי מים חשובה מאוד למשך החום של השכבות הנמוכות של האטמוספירה, כיוון שהיא מונעת איבוד מיידי של החום אל החלל החיצון, מעין „פעולת-חמהה“ (שהיא

ציור 24. ספקטrometer מבוטאים בסנטימטרים ורশומים מתחת לתרשימים. היחידה הספקטросקופית היא 1 אングסטרם והוא שווה ל- 10^{-8} ס.מ. — „חלונות“ באטמוספירה, פרוצות בבליעת האטמוספירת: האטמוספירה בולעת למעשה את כל הקרינות המגיעות מן למרחב בלבד הקרינה באזורי הנראות (אורכי-גל בין 0.0008 — 0.0004 מ' או 4000 — 8000 אングסטרם) והתחומים הקרובים לו באולטרא-סגול ובאיינפרא-אדום; אזור זה מכונה „חלון האופטי“ של האטמוספירה. — קרינה באורכי-גל קצרים יותר נבלעת על ידי רובד האוזון שבאטמוספירה, בעוד שקרינה באורכי-גל ארוכים יותר נחסמת על ידי בליעת מולקולרית. — באזורי גלי-הרדיו הקצרים (בין סנטימטרים מעטים ועד ל-25 מטרים בקירוב) ישנו „חלון“ אטמוספורי נוסף שדרכו חזורת קרינה בגלירדיו מן למרחב אל פני הארץ, הוא „חלון הרדיו“.



(ב) שבירה אטמוספרית (atmospheric refraction)

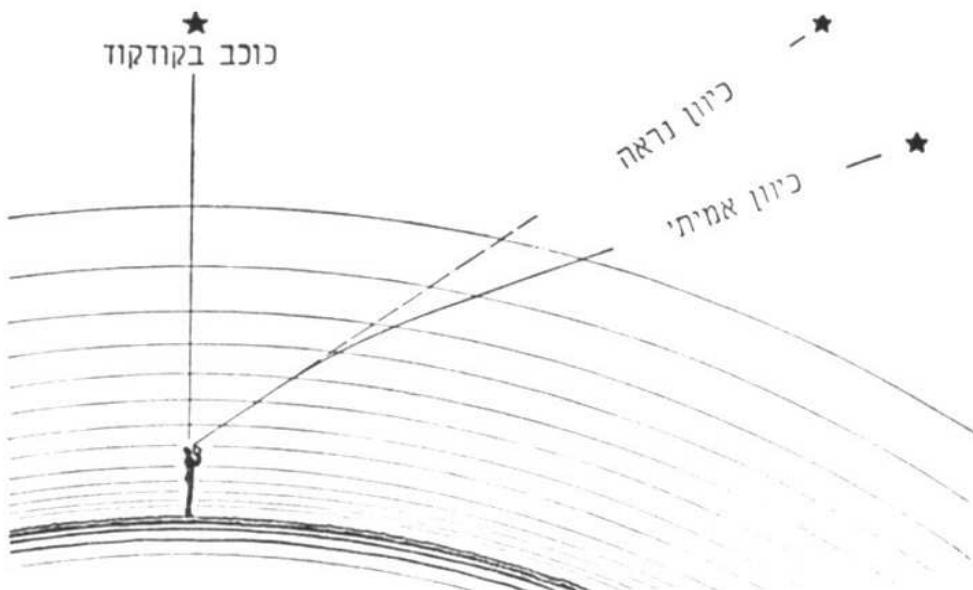
במילים אחרות: המיקום הנראה של גוף שמיימי על כיפת השמים מועתק כלפי מעלה על ידי השבירה האטמוספרית. מידת ההגבאה גדולה יותר בקרבת האופק וערכיה מסתכם במשהו מעל למחצית המעלה, היא קטנה במהירות עד לפחות מ- $1/10^{\circ}$ בגובה של 10° מעל לאופק ומתאפסת בנקודות הקודקוד.

בלוח שאנו מביאים להלן מחושבת השבירה עבור פניו הים ברוחב גיאוגרפי של 45° , בלחץ ברומטרי של 760 מ"מ של כספית ובטמפרטורה של 0°C .

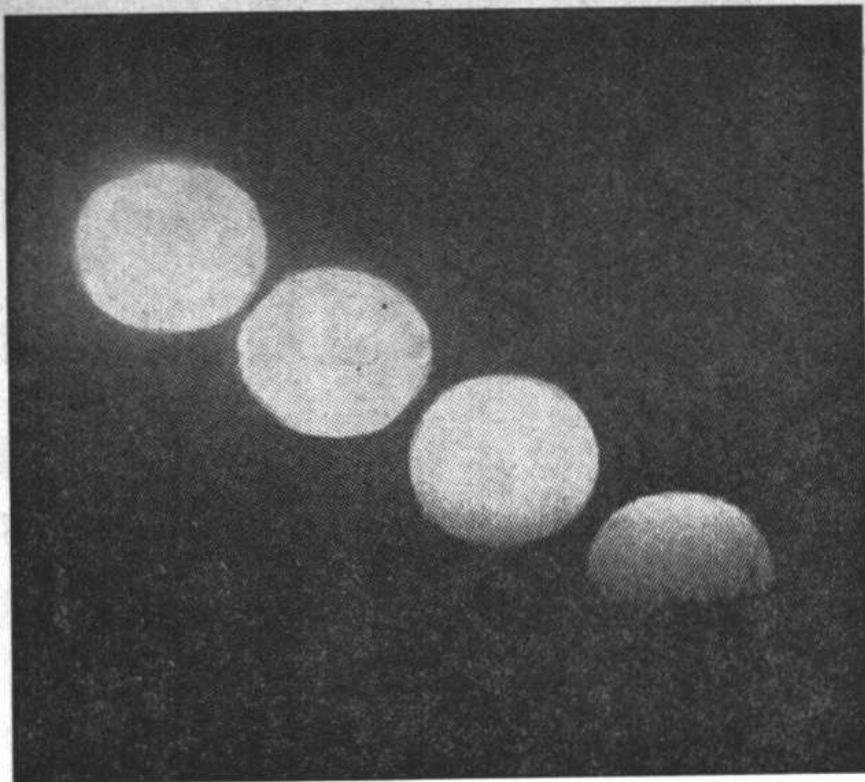
		גובה נראתה	שבירה	גובה נראתה	שבירה
10' 13"	5°	36' 36"	0° 00'		
8 46	6	34 18	10		
7 39	7	32 14	20		
6 47	8	30 21	30		
6 04	9	28 38	40		
5 30	10	27 03	50		
2 44	20	25 37	1 00		
1 44	30	23 05	20		
1 12	40	20 56	40		
0 50	50	19 07	2 00		
0 35	60	17 32	20		
0 22	70	16 10	40		
0 11	80	14 59	3 00		
0 00	90	12 12	4 00		

אלומת אור העוברת באקלסון ממדיום אחד למדיום שני משנה את כיוונה. כיפוף של קרן אור בדרך זו מכונה בשם שבירה (refraction). תופעת השבייה יוצרת את האשליה שבה נראה מوط המוכנס לתוך מים כפוף בדיקוק בשטח פניו המים; תופעת השבירה מנוצלת ביעילות בעדשות כל המכשירים האופטיים.

אטמוספירה היא מדיום שצפיפותו משתנה באופן רציף — מן הערך הגבוה ביותר על פני הים עד לערך של אפס בגבולת הعليון הקיצוני, בגובה שמעל 1000 ק"מ. מכאן שקרני אור המשמש או אור כוכב הנכנסות לאטמוספירה בכיוון אלכסוני, עוברות בהדרגה שבירה רה גדולה והולכת ככל שהן מתקרבות אל פני כדור הארץ. קרן האור תגיע, אפוא, לעין הצופה כשכיוונה קרוב יותר לכיוון האנכי משאיה כיוונה בהיכנסה לאטמוספירה; ראה צייר 25. צופה על פני כדור הארץ בנוסתו קבוע מוקומו של כוכב לאורך קרן האור המגיעה אליו, יקבע בטעות את מוקומו קרוב יותר לכיוון האנכי משאווא במציאות.



צייר 25. שבירה אטמוספרית מגדילה את גובה הכוכב. בגלל כיפוף קרן האור, הבאה מכוכב, בעוברה דרך האוויר, נראה הכוכב בגובה יותר. מוקומו של כוכב בקדקוד אינו מועתק על ידי השבירה.



ציור 26. פיחוס השם השוקע בעקבות השבירה האטמו-
ספרית והפחחת זורה בעקבות דעיכת האור בקרבת האופק.

(כמחזית המעליה) שווה בקרירוב לכמויות השבירה לצד האופק. אכן עשויי לקרוות המיקראה המפתיע בשעת ליקוי ירח החל בעת הזריחה או השקיעה: רואים את השמש ואת הירח הלווה זו מול זה, שניהם באותו הזמן מעל לאופק.

תוצאה שנייה של השבירה קשורה בירידה התוללה ומהירה של ערכה עם עליית הגובה מעל לאופק. דבר זה בולט ביותר אצלם שם וירח בהימצאים ליד האופק בשעת הזריחה והשקיעה: שפטם התחתונה ("lower limb") מוגבה יותר מאשר משפטם העליונה ("upper limb"). זהו סיבת הצורה הפחוסה של דיסק השמש והירח כשהם קרובים לאופק¹; אילו היו שתי השפות מוגבות במידה שווה, היה הצורה נשארת עגולה; ראה הציורים 26 ו-27.

¹ אם נדמיין, חייב הדיסק להיות פחוס בכל עת, מלבד בהיותו בקדוקו, אך הפרשי ההגבהת אינם ניכרים, אלא בגובה של מעלות מעטות מעל לאופק בלבד.

לוחות נוספים מתפרסמים בשנתונים אסטרונומיים ובهم תיקונים הנדרשים בטמפרטורה ובלחץ שונים. אך נוסף על כך יש להעיר, כי כמות השבירה של קרן האור העוברת דרך מסה של אויר תלויה בCAFPIOT השוררות ברובדי האויר הנתוניים, ככלומר בהר-כבים, בטמפרטורה של כל אחד מהם ובלחוצם.יחסם של אלה משתנה תדיר ולעתים אין לחזותו מראש; יתר על כן, הרבדים השונים אינם ערוכים בדרך כלל בסדרות כלשהי.

אחת התוצאות המעניינות של ההג-בהה הבאה בעקבות השבירה היא העובדה, כי כל האובייקטים השמיימים נראים כעלים מוקדם יותר ושוקעים מאוחר יותר מאשר הם עלים ושוקעים במצביאות (במובן גיאומטרי). מבחינה אופטית הם מופיעים מוקדם יותר מעל לאופק או נשארים מעלייו מאוחר יותר על ידי השבירה. השמש והירח הנראים כנוגעים באופק בשעת הזריחה או השקיעה, מצויים למעשה ברגע זה מתחת לאופק, כי קוטרם הנראה

רבה של טופות, השונה מאוד באופן אינדיוני וואלי. המספרים הבאים נחשבים כערכיהם ממוצעים של סטית האומדן מן הערך האמתי:

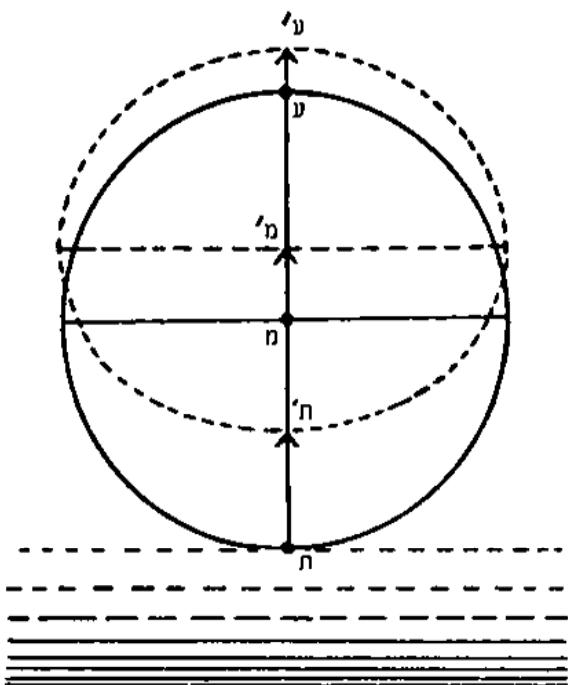
גובה אמיתי: $0^{\circ}, 15^{\circ}, 30^{\circ}, 45^{\circ}, 60^{\circ}, 75^{\circ}, 90^{\circ}$
גובה נאמד: $0^{\circ}, 30^{\circ}, 50^{\circ}, 65^{\circ}, 75^{\circ}, 84^{\circ}, 90^{\circ}$
השגיאה באומדן יכולה, כאמור, להויע עד כדי 20° בקרבת האופק; היא קטנה יותר בלילה מאשר ביום. — תוצאה נוספת של אותו האפקט היא הערכה המוטעית של גובה הכוכבים בקרבת הקוויד: הם נראים בעומדים כמעט בקרודקה, גם כשהמרחך הקורוקד שלהם מגע עד 10° ואך 20° . כשניגשים להעריך גובה הכוכבים ללא אמצעי מדידה מודיקים, יש להתחשב באפקט זה.

"אשלית הירח"

בגלוotta אחת הערכה מופורת של גובהה בקרבת האופק, נראים גם הירח והשמש גדולים יותר בזרתתם ושקיעתם מאשר בהיותם גבוהים בשמיים. תופעה זו, הדועה במיוחד לגבי הירח, מכונה "אשלית הירח" (moon illusion). היא תוארה כבר בימי קדם (למשל בـ"אלמנסט" של פטולמיוס) והוצעו לגביה פתרונות שונים. היום מתקבל לקשור אותה לאשלית השთוארה לעיל ביחס לפחישות הרקיע והערכתה היזוויות.

בניסויים שבוצעו על ידי פסיקולוגים של אוניברסיטת ויסקונסין (ארה"ב) הוכח ההבדל הניכר במידת האשלית אצל מבוגרים וילדים. הם גם הגיעו להסביר חישות של התופעה. יש למערכת הראותה של האדם הקשור למוחה להבחין בדמיון בגודלו הממשי של אובייקט כלשהו, רחוק או קרוב, למרות שמדובר בתודמת הנזירה בראשית העין משנתה באופן ניכר עם שינוי מרחק הראיה. לדוגמה זה קוראים במדוע בשם "קביעות הגודל" ("size constancy"). האזנה עשויה בתה הכרה "תיקון" שבוצרתו הוא אין גודל יותר את האובייקט המרחוק יותר מאשר שני אובייקטים היוצרים בראשית העין תודמת שווה. הון מבוגרים והן ילדים מצליחים לא מעט בעשיית תיקון זה לבני אובייקטים קרובים, אבל במרחחים נורולים יורד החושר לעשות תיקון זה, במוחד אצל צעירים.

שיקולים אלה, ביחד עם שורת ניסויים, הביאו את החוקרים להסביר הבא של אשלית הירח: בני אדם רגילים יותר לראות אובייקטים כלשהם בכיוון אופקי מאשר בכיוון אנכי והם התרגלו לעשות תיקון גדול יותר בראשית האופקית.ليلים יש פחות נסיון בהתקבוננות באובייקטים מרוחקים, בעודם כאלה נמצאים מעל לראיהם, וכך אצלם אשלית הירח מודגשת יותר.



ציור 24. הסבר תיאורטי לפיהוס השמש בקרבת האופק. כמות השבירה גודלה יותר ליד האופק ולפיכך עוברת מחיצית הדיסק התחתונה שבירה חזקה יותר מאשר העלונה. השבירה הבלתי-糞ונה משנה את צורת הדיסק לאליפסה פחוסה, בשעה שקווטרו האופקי של הדיסק נשאר ללא שינוי.

הפחישות המדומה של רקיע השמיים

כשאנו מתבוננים בשמיים פתוחה, אין לנו בדרך כלל הרושם שהמרחב שמעלינו הוא אינסופי או שהוא מעין חצי כדור חלול הנוטוי מעלה ארץ. השמים מוכרים לנו יותר כמעין כיפה פחוסה שגובתה מעלה לראשנו קטן ממרחxonנו מן האופק. התופעה שלעצמה אינה קשורה באטמוספירה, אך נדמה שיש לדzon בה בקשרו דזקאה בהקשר זה, כי לעיתים מבלבלים את גורמיה עם התופעות האטמוספריות שהן אנו דנים בפרקם אלה.

לפחישות המדומה של רקיע השמיים אין מבנן שום בסיס פיסיקלי, לשמיים כשלעצמם אין בשום מקום "מרחב" כלשהו מן הצופה; מבטנו מגע עקרוני בכל מקום עד למרחק אינסופי. לתופעה יש רקע פיסיולוגי הקשור במבנה עין האדם וכן רקע פסיכולוגי הקשור בנטיון הנרכש עם הגיל.

אפשר להיווכח בקהלות, כי תופעת הפחישות של רקיע השמיים נובעת ממשליה: לצופה השוכב פרקון על הקרקע נראית נקודות הקורן קור בשמיים מרוחקת הרבה יותר מאשר לצופה העומד.

תוצאתה חשובה אחת של ליקוי זה של עין האדם היא שזוויות גובה נאמדות לרוב במידה

רות קרני האור של הכוכבים. הקרים ניכרים מוקדoot ברגע מסוים בנקודת כלשהו וברגע שלאחר מכן הן מופצחות. הגורם השני היא התארכות האור (interference) הקרניים שמקדו כנ"ל (כלומר עלית זהה) או לחישולן. ניצנוץ הכוכבים ניכר ביותר ליד האופק, כי התופעה מוגברת על ידי השיכבה העבה יותר של האטמוספירה שדרך עוברת קרן האור.²

ניתנו ניצנוץ הכוכבים, המוסף יופיע אס' חטי לשמיים המכוכבים במילוי בלילות החורף והעשה מתחת לזראה למשורר, גורם לאסטרונום „ראיות רעה“ ("bad seeing"). בטלסקופ הניצנוץ אמגנס אינו מורגש במישרין באופן ראומי כמו בעין הבלתי מצויה, אך השבירה המשתנה מפריעה לאיזלום השבירה בהזדמנות. „ראיות טובות טו- ולמדידה המדויקת. „ראיות טו- בה“ ("good seeing") חובעת שרובי די האטמוספירה יהיו חופשיים במידה סבירה משכירה משתנה.

לבסוף ראוי לציין, כי קוטרו הוחתי של הירח בהיותו ליד האופק למושה קטן יותר, כי הוא נמצא רחוק יותר מאשר בהיותו בשער של רדיוס ארצי אחד, מאשר בהיותו מעל לנו, בהפרש השווה ל-1/60 ממרחץ המוצע של הירח (ואפשר להיחתך בדבר על ידי מרידת קוטרו של הירח)!

ניתנו אור הכוכבים

את מתוצאות השבירה הידועות ביותר והחשובות עבור האסטרונום היא התופעה המכונה **ניתנו אור הכו-כבים** ("twinkling, scintillation"). בשם זה מכנים את התנודות המהירות בזורה ובמקום של כוכב שתדמיתו נראה כרועת ורודת בקצב מהיר ובאופן בלתי סדיר מסביב למקום מושפע. שני גורמים תורמים לתופעה זו: שבירת משנתנה (variable refraction) של קרני האור הבאה בעקבות רמי אויר אנכאים ורוחות אופקיות הפעולים באטמוספירה. אלה יוצרים איסדיות משתנה בצפיפות רובי האטמוספירה, הנבדלים בטמפרטורה ובלחות, אשר דרכם עוב-

(ג) נפיצה אטמוספרית (atmospheric dispersion)

נקודות כמורה של נקודות צמודות של צבעי הקשת. אורכה של „קשת כוכבית“ זאת מגיע עד 45 שניות-קשת בקרבת האופק — זוית קטנה מדי כדי להבחין בה בעין הבלתי מצויה, אך התו-פעה נראית ברור בכל טלסקופ קטן. כמובן שיש להתחשב בנגיצה האטמוספרית איננה שווה בצבעים השונים ממדידות מדוייקות של מקומות הכוכבים.

נגיצה האטמוספרית, תוצאה נוספת של השבירה, היא בעלת חשיבות לגבי האסטרונום בלבד. היא כמורה בעובדה שאין שני צבעים של אור הסובלים שבירה במידה שווה, כך שהגבהת תדמית הכוכב על ידי השבירה האטמוספרית אינה שווה בצבעים השונים המרכיבים את תדמיתו. כתוצאה לכך נקלט בשיפולי האטמוספירה אוד כוכב

קיים, אלא כמנזנחים. אם נתאר לנו את אור הכוכבים עשוי אלומה בודדת שכירית, יוכל לתאר את אורות של כל אחד מבין כוכבייה הלא כעשוי צדור נכבר של אלו מות כנ"ל. כל אלומה בונדר עשויה לנזקן, אך האלומות המרובות המתהמתות את האור של כוכבייה הלא מנצנחות לעיתים רחבות קות באופן סינכרוני; העדר הסינכרוניות גורם לקיזו (miscompensation) ההבדלי של האלומות המנצנחות והאור הכללי נראה שקט. מטייה דומה גם הירח אינו מנזק בהיותו ליד האופק.

² ידועה העובדה, כי כוכבייה הלא מנזנים או מנזנחים במעט, בעיקר בהיותם בקרבת האופק; עובדה זו אף עשויה לשמש להבחנות כוכבלכת בין הכוכבים האחרים. התגנוגות זו, היוצאת דופן לכארה, נעוצה בעובדה שיש לכוכבייה הלא דיסק מודמה גובל הניתן למראה, בניגוד לגודל והקדותי למשה של כל יתר הכוכבים, הרחוקים לאין שoor. כבר בהגדלה קטנה של משקפת ניתן לדאותם כוגדים בעלי דיסק ממשי, בעוד שגם בטלסקופים הגוריים ביותר לא ניתן להבחין בכוכבים הרחוקים

(ד) פיזור אטמוספרה (atmospheric diffusion)

לאטמוספרה) נראים השמיים שחורים לגמרי — גם בצהרי היום — והכוכבים נראים ממש הרים והלילה ואין מנצח נצחים. כך דורשת ההבנה המדעית של אפקט הפיזור של האור באטמוספרה, כך מתרשימים מטפסי הרים גבוהים ומרמראים כדורים פורחים בתנאים של אטמוספרה דלילה מאד וכך נוכחו לראות האסטרונואטים במו עיניהם.

השמי נראים כחולים בגלל אותו חלק של אור המשמש הסובל את הפיזור הגדל ביוטר והוא מתבלבב אצלנו בעקביפין, באמצעות האטמוספרה. אך מאותה הסיבה נראה אור השמש הנותר, הנקלט על ידינו במישרין, אדום יותר מאשר הוא במצבאות, כי חסר בו המרכיב הכהול. מאותה סיבה נראה השמש (קרן השמש הנקלטות במישרין) אדום (קרן השמש בשעת השקיעה, כי או הקרים מה משמש בלילה השקיעה, כי או הקרים נויים עובדות בדרך ארוכה יותר באטמוספרה מאשר ביום והן מאבדות על ידי הפיזור נוספת נספה על הכהול גם חלקים צהובים של הצהוב. השמים הופכים צהובים יותר על ידי האור המפוזר והשימוש הקרןיהם הנקלטות במישרין) נראה בצבע אדמוני ואדום, הגוונים האופייניים של השקיעה.

השפעה נוספת על אלומות האור העוברת באטמוספרה היא בפיזור (diffusion, scattering). אפקט זה נגרם על ידי פועלות הגומלין בין הקרןיהם הבודדות לבין הפרוזות הבוגרות המרכיבות את האוויר. קרן האור המתנגשת והנהככת בפרוזה עלולה להיות מוטית בכל כיוון שהוא כתוצאה מהתנגשות זו. יש להקפיד על כך, שלא לבלבל את תופעת הפיזור עם החזרת האור (ראה להלן), היכולה להתחשך רק משטח בעל מידדים מסוימים, או עם שבירת האור, שבה כל קרני האלומה מכופפות אותה דרך.

הפיזור באטמוספרה שונה לגבי הצלב-עים השוניים המרכיבים את האור הנראה. פרוזות האטמוספרה מפוזרות את האור הכהול (בעל אורך-גל הקצר) ביעילות רבה יותר מאשר את האור האדום (בעל אורך-גל הארוך). בכל נקודה בשמיים מתרפז, אפוא, בכיוון אל הצופה, יותר אור כחול מאשר אור אדום ועיננו קולטת מכל כיווני השמים בעיקר אור כחול — השמים נראים לו כחולים. הצעיר הכהול של השמים הוא, אפוא, חלק של אור האטמוספרה (או מעבר

(ה) החזרה אטמוספרית (atmospheric reflection)

(twilight). צופה שלגביו השמש מצוייה כבר מתחת לאופק וסמור לו מקבל את אור השמש בעקביפין על ידי החזרתו מחלקיים ברבדים הגבוהים של האטמוספרה. אלה מחזירים את האור ופרוזות האוויר מפוזרות אותו. האלה עקיפה זו מיד שנייה ושלישית מכונה בשם דימודומים. ללא המנגנון המתואר הזאת, היה אור היום מסתיים עם שקיעת השמש, באותה פתאומיות שבה נכבה אור השמש.

ההזרה (reflection) מתרחשת מפני כל שטח כאשר אלומה אור הנור פلت עלייו מוחזרת ממנו. באטמוספרה הארץית מהתוויות הכמוות הגדולות של חלקיקים זעירים ביותר של אבק ועשן את פני השטח המהווים את האור. אף כי חלקיקי אבק הם זעירים, הם בעליים בגודלים לאין שער על גודל פרוזות וכל אחד מהם עשוי מיליאונים של פרוזות.

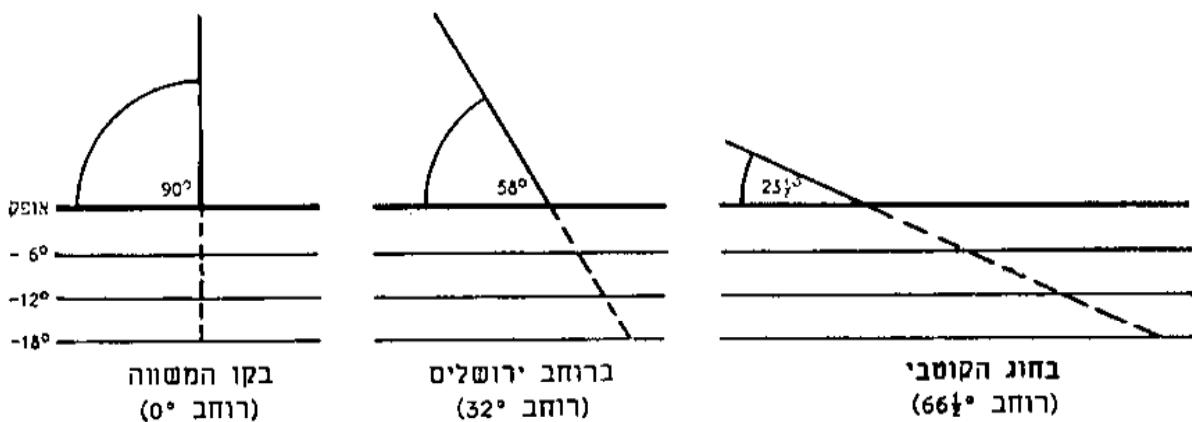
התוثر זאור מצטרפת לפיזור האור ויוצרת את תופעת הדימודומים

קטנה (בקווי הרוחב הגבוהים) ; ראה ציור 28.

משך הדימודומים האורחיים בירושלים הוא 23 עד 28 דקות, של הדימודומים האסטרונומיים 80 עד 100 דקות. משך הדימודומים ארוך יותר בקיץ ובחורף, וקצר יותר בתקופות שויזן יום ולילה, באביב ובסתיו ; ראה ציור 29 — בפרק 7, עמ' (50).

ברוחב גיאוגרפי גבוה יותר הימודומים ארוכים יותר וגם ההבדלים העונתיים מובלטים יותר. ברוחב צפוני (או דרום) של 49° מתחילה החגורה של "הלילה הלבנוני", שבה שוררים הדימודומים האסטרונומיים במשך כל הלילה בתקופה שמסביב ליום מיננה השמש, כי השמש אינה יורדת בלילה מתחת ל- 18° . כל כמה שמשך הזמן האזופה צפוני יותר, מתארך משך הזמן שבו הלילות לבנים : ברוחב 49° (פריז) הוא נמשך 24 ימים, ב- 52° (לונדון) — 58 ימים, ב- 55° (מוסקבה) — 90 יום, ב- 58° 62 יום. — בין 60° (לנינגרד, שטוקהולם, אוסלו) ל- 66° של רוחב גיאוגרפי צפוני נמשיכים אף הדימודומים האורחיים במשך כל הלילה בתקופת מיננה השמש הקיצית. בירוע נשארת השמש 24 שעות מעל לאופק ביום אחד בחולג הקוטבי (90°) — "שמש של הארכן בחולג הקוטבי" (66°) — "שמש של החוץ", השזה גם את הדין על "אזורים אקלימיים" בפרק מבוא באסטרונומיה — 3", עמ' (17). — בלילה "הלבן" של הקוטב ממש הנמשך מחצית השנה, נמשכים הדימודומים כארבעה חודשים.

ציור 28. משך הדימודומים תלוי גזויות הנטייה של מסלול המשמש המודומה כלפי האופק. נתית המסלו תלויה ברוחב הגיאוגרפי של מקום הצופה : ראה פרקי מבוא — 1, עמ' (4)–(6).



dimodumim

מקובל להבחין בשלוש דרגות של דימודומים :

1. דימודומים אורחיים (civil twilight) הנמשכים לאחר שקיעת השמש ומסתיימים כשמרכזו דיסק השמש מגיע עד 6° מתחת לאופק. זה הזמן "שבו אפשר עוד לקרוא בחוץ ללא קושי לאור הדימודומים, כשהשמים ללא עננים".

2. דימודומים ימיים (nautical twilight) המסתויים כשמרכזו דיסק השמש מגיע עד 12° מתחת לאופק. בסיום זמן זה "אין צופה יכול להבחין בין קו הרקיע לבין פני הים הפתוח" ;

3. דימודומים אסטרונומיים (astronomical twilight) המסתויים כשמרכזו דיסק השמש מגיע עד 18° מתחת לאופק. בסיום הדימודומים האסטרונומיים אין עוד עקבות של אור השמש המפוזר ושורר חושך לילה שלם.

משך הדימודומים תלוי בגובהה שבת השמש שוקעת או זורחת, כלומר במסלול המשמש המודומה השימוש כלפי האופק. כשהמסלול המודומה משופע מאוד (באזורים טרופיים וסובטרופיים) או אף ניצב (בקו המשווה) השימוש עובי רת את 6° , 12° או 18° מתחת לאופק בזמן קצר יותר מאשר במקומות שבהם גזויות המסלול המודומה עם האופק היא

יום השמים — ספטמבר 1969

יום	שנה (לפי שעון ישראל)	
1	4 נובה במדצ'טס', °35 מז' לשמי.	1
9	שבתאי מתקבץ עם הירח, שבתאי °7 צפ'.	1
13	כוכב חמה עובר בשעה 13:15 במצהה, בגובה °54 מעלות לאופק כדרום; ג' +0.4 והוא נמצא °27 מז' לשמש (תצפית טלקופית לאור היום).	1
18	כוכב חמה נמור במע' שוקע ב-19:05, בשעה אחריו השמש; ראה להלן ב-3 בחודש.	1
18	צדק נמור במע', נראה עוד בשש ימים לאחרים; °30 מז' לשמש, שוקע ב-19:23.	1
19	מדדים בדורדרם', °100 מז' לשמש.	1
20	נטסונ, במול מאוניים, נוח לתצפית עד ל-12 בחודש.	1
22	שבתאי במדצ'טס', °120 מז' לשמש, עולה ב-20:54.	1
23	hirah צפימדי לשבתאי, מעדרם' לכימה. ¹	1
23	פלנטואיד (324) באمبرגה, במול גדי, ביגוד לשמש, ג' 9.1 ² .	1
21	פלנטואיד (1620) גיאוגראטוס בדרום, בקרבת הארץ, נע בכיוון צפ' מז' במול קשת ראה רשימה מיוחדת ואפרמייס בגלי מס' 148, עמ' 73, 74.	2
23	hirah צפימדי לכימה ¹ , צפימדי לאלדיברן. ³	2
(6)	כוכב חמה באלונגצייה מז' הנחליה ביותר של °27.	3
13	כוכב חמה עובר בשעה 14:13 במצהה, בגובה °53 בעל לאופק כדרום; ג' +0.4 והוא נמצא °27 מז' לשמש (תצפית טלקופית לאור היום).	3
24	hirah צפימדי לאלהיברן. ³	3
4	נובה עובר °20° 1° דר' לצביר הכוכבים "אכוס" (α). ⁴	4
21	מדדים עובר °52° 1° דר' לכוכב ההפוך "אומיקרון/39" בנושא-נחש. ⁵	4
21	מדדים עובר °10° 1° דר' לכוכב "תיטא" בנושא-נחש (Ophiuchi φ), ג' 3.4.	5
21	פלנטואיד (1) קרס נוח לתצפית, עד 16 בחודש. ²	5
4	כוכב שבית ה-נד א-מר-קו-ס-פא-יד-ו-ש-א-קו-בה במול סרטן, ג' 9.9; פרטימ' ריאפרמייס ברשימה מיוחדת בגלי מס' 148, עמ' 75, 76.	6
21	פלנטואיד (1620) גיאוגראטוס בדרדרם', עובר בכיוון צפ' מז' בהתאם לקבוצות הכוכבים גדי, נשר ודרלי; ראה רשימה מיוחדת ואפרמייס בגלי מס' 148, עמ' 73, 74.	6
23	פלנטואיד (7) איריס נוח לתצפית עד 19 בחודש. ²	6
3	hirah דרמיי לפולופס, דר' לקאסטור.	7
18	כוכב חמה מתקבץ עם הצדק ועובר °32° 4° דר' לו בתנועה קדומה; ראה גם להלן ב-19 בחודש.	7

(הסוגרים) סבב סימון השעה מסמנות תופעות שיש בהן עניין, אך הן אין נימנות לתצפית. Pleiades M 45 — כימה (פליאדות) מ-45 אכבר כוכבים פתוח במול שור, כ-230 כוכבים בני ג' עד 14 (7 עד 10 נראים בעין), מ' 410 ש"א, קוטר הצביר 30 ש"א; הכוכב הראשי, אלקיאונה בן ג' 3.0, הוא כוכב כפול-ארבעה.

ראה "לוח פלנטואידים" בעמ' 105 של גליון זה.

Aldebaran, α Tauri (אד-דבאראן = שבא אחריו, כמו כוכב העולה אחורי כימה): ג' 1.1, ג' מוחלט -0.2 — מ' 53 ש"א, ק' 35 × שמש, ט' 3500, מתעה עצמית °0.203.

בז' 160° מהירות רדיאלית +55 ק"מ/שנ'; מלואה בן ג' 13, מז' 31; ספ' K5 g.

Praesepe, M44/NGC2632/ε Cancri (ε Cancri פראז'פה) צביר פתוח ובו למוללה מ-500 כוכבים בני ג' 6 עד 17; זווית הכללי בן +3.7;

ק' 13=90° ש"א; מ' 600 ש"א. משקפת שדה!

Ophiuchi φ: כוכב כפול פיסי, ג' 6.9/5.4, מז' 11, ז' 355, מ' 300 ש"א, ג'

מוחלט +0.6, מהירות רדיאלית 36 ק"מ/שנ'.

יום	שעה (לפי שעון ישראל)	
8	4	הירח מ'עפ"מ נוגה ; ההתקבצות בעליה ישירה חלה בשעה (21) ובזה נמצא נוגה ° 3 זור' לירת.
	4	הירח מז' לנוגה .
	4	минימום של אלגול, בשעה 04.37.
	4	פלוטואיד (4) ואסטה נוח לתצפית עד ל-22 בחודש. ²
	11	ליקוי י"ט בערך של השם ש, לא ייראה בישראל. זהו ליקוי הטעעת השני בשנת 1969, הראשון חל ב-18 במרס (ראה "הכוכבים בחודש", גל' מס' 146, עמ' 37). הליקוי חל ארבע שעות לפני מעבר הירח בקשר היורד של מסלולו. — הליקוי המרכזי מתחילה בחלק הצפוני של האוקיינוס השקט, ב- 20° 07.3 ו- 22° 20' מדר' מער' לפיה שעון ישראל, ברוחב צפ' 41° 32' יאורך מזרחה 22° 17.3, כ-2000 ק"מ מדר' מער' לפחות חצייה אלASKA. רוחב אורך הצורה הטבעית מגיע במקומות זה עד 177 ק"מ, משך הטעויות עד 2m 59.2s. מכאן עובר האורך המרכזי של הליקוי בכיוון דרום' והטעויות מגיעה למשכה הנדרול ביותר בשעה 3m 10.3s, ברוחב צפ' 38° 31' ואורך מער' 10° 131'. מכאן הוא עובר דרך אונורי האוקיינוס מדר' לאיסלאפאנוס ומגיע ליד אלטה, כ-190 ק"מ דרום' לימייא (פרו) אל יבשת דרום אמריקה : רוחב האורך 158 ק"מ, משך הליקוי המרכזי 2m 57.9s ועד. מכאן הרוא עובר דרך פרו ובוליביה ומגיע לשיאו ב- 23h 50.7' 59° 49' 49" בקרבת הגבול הברזיליאנו-בוליביאני. — הקוטר המודומה של המשם הוא 20.0' 30.0' 47.0' 47.0' 31', של הירח. — הליקוי נראה חלק באזורים המזרחיים הקיצוניים של אסיה, בימת בריניג, באלאסקה, ברוב החלק קנדה ואורה"ב, במקסיקו ובכל מדינות מרכז אמריקה, מלבד מז'ברזיל, דרי'צ'יל ודר' ארגנטינה, בין 24h 55.7' ל- 19h 01.4' .
	4	פלונטואיד (4) ואסטה עובר 15° 2' צפ' לאיזתא" בסרטן. ⁷
	21	פיסצידים, מטר מטיאורים, בשיא, ראה גל' מס' 148, עמ' 75.
	1	מינימום של אלגול, בשעה 26.01. ⁸
	18	צדק מתקבץ עם הירח, צדק 3° צפ'.
(21)	13	כוכיחמה מתקבץ עם הירח, כוכיחמה 2° דר'.
(15)	14	התכשות ספיקה על ידי הירח, נראה בדר' אמריקה ובאנטארקטיקה ; בהתקבצות עובר הירח 0.9° דר' לה.
	21	הירח דר' מער' לאלאפה" במאוניים. ⁸
	22	מינימום של אלגול, בשעה 22.14. ⁶
	4	כוכב שביט הונדא-מרקוס פאיידושקוובה, ג' 9.7 (בשיא!) ; ראה אפרטיס בגל' מס' 148, עמ' 75, 76.
(10)	16	כוכיחמה, במלול בתולה, עובר מתנוועה קדומנית לאחורנית ; הוא עובד את המזחאר בשעה 12.46 בוגבה 48° מעל לאופק בדורות, ג' +1.0, 24° מז' לשמש (תצפית טלסקופית לאור היום).
	19	הירח מעדרם' לא'ביתא" בעקבות. ⁹
	19	הירח מער' לאנטארס ¹⁰ , דר' מז' לא'ביתא" בעקבות. ⁹
	19	התכשות הכוכב 11273 26° — (ג' 7.5) על ידי הירח : העלמות ב- 03.6m 19h ז'מ 82°. ¹¹

⁶ מתחור שניוי האור 2.87 ג', משך הליקוי 9.8 שעות, שניוי האור מג' 2.2 עד 3.5 (ראה "הכוכבים בחודש" כרך ג' (1956), מס' 2, עמ' 9—12).

⁷ Cancri ג' : כוכב כטול-ארבעה, ג' (א/ב/ג/ד) 9.7/6.0/6.2/5.5 (א/ב) : מ"ז ° 1.2, ז'מ ° 358, מ"ה 60 ש' ; (א/ב) : מ"ז ° 5.8, ז'מ ° 83, מ"ה 1137 ש' ; (א/ד) : מ"ז ° 29, ז'מ ° 108.

⁸ Librae α_1/α_2 : כוכב כפול, ג' 5.3/2.9. מ"ז ° 231, ז'מ ° 314 (משקפת שדה!) מ' 58 ש"א, קרוב למלךה.

⁹ Scorpii β : כוכב כפול. ג' 5.1/2.9, מ"ז ° 14, ז'מ ° 23, מ' 650 ש"א, ספ' 1; מלחה שני, ג' 9, סמוך מאוד.

יום	שנה	(לפי שעון ישראל)
(24)	17	התקבצות אנטארס על ידי הירח, נראה בדר' אמריקה ובדר' אטלנטי ; בהתקבצות עובר הירח 0.6° ודר' לו.
(3)	18	פלוטו מתקבץ עם השמש ; מרחקו מן הארץ 32.697 Ry (המרחק פותת והולך).
(15)	18	פלנטואיד (1), קרס, במלול קשת, חורף לתגובה קודמנית. ²
19	18	הירח מעידרמע' למאדים, מזידרמע' לאנטארס. ³
20	18	התקבצות הכוכב $13411 - 29^{\circ}$ (ג') 6.8 על ידי הירח : העلمות ב- 26.6 h ו- 135° . ¹¹
4	19	נוגה מתקרב אל רגולוס ¹² , נראה להלן ב- 22 בחודש.
(22)	19	כוכב חממה מתקבץ עם צדק ועובר בתגובה אחורנית $31^{\circ} 5' \text{ דר'}$ לו ; זהה התקבצות שנייה בחודש זה, נראה לעיל ב- 7 בחודש.
19	20	הירח דר' מע' לאלאט/ביתא ¹³ בגד'.
20	20	התקבצות הכוכב B. Sagittaris 246 (ג') 5.6 על ידי הירח : העلمות ב- $21 \text{ h } 01.9^{\circ}$, ו- 346° ; התגלות ב- $21 \text{ h } 13.1^{\circ}$ ו- 329° . ¹⁴
4	22	נוגה מתקבץ עם רגולוס ועובר 25° צפ' לו ; ההתקבצות בעליה ישירה חלה בשעה (15).
7	23	התחלת הסתו האסטרונומי בחצי הכדור הצפ' של הארץ והתביב בחצי הכדור הדר'. בשעה זו נכנסת השמש לסימן מאזנים (ס' — $23d 07h 07m$) וחוצה את המשווה השמיימי בכוון לדור. זהו שוויון הסתו — אורך היום והלילה שווים על פני כדור הארץ. נקודת החיתוך של המילקה (מסלול השמש המודמה, האקליפטיקה) עם המשווה היא נקודת הסתו ובקומה בשםים בין כוכבי מול בתולה ($0^{\circ} 8' \text{ a}$). בירוסלים מגיעה השמש בצהרים לגובה של $14^{\circ} 58'$ מעלות לאופק בדור' — וזה גובה משווה השמים במצרים ירושלים.
4	25	נוגה עובר 30° דר' לכוכב הקפול "גאנמא" בארכיה. ¹⁴
20	25	ליקוי חמי צל של הירח, נראה בישראל. הירח נכנס לחצי-צל של כדור הארץ כ- 19 שניות אחרי שצבר דרכו הקשר העולה של מסלולו. הליקוי נמשך מ- $20h 05.0^{\circ}$ עד $24h 19.3^{\circ}$; הוא מגיע לשיאו ב- $22h 09.7^{\circ}$, גודלו 0.926 (כSKUטר הירח = 1). אין לדבוחין בראשית הליקוי ונוגט לא בסופו. רק זמן מה לפני שיא הליקוי ואחריו אפשר להבחין במעטן "צעיר דמוי עשן" באזרחי השולדים הדורמי של הירח המלא הנבע מהחפתת אורך השמש באזורי הפנומיים בלבד של חצי-הצל. התהופה תהיה הפעם ברורה יותר מאשר בליקוי חצי-הצל שהל הנסה ב- 2 באפריל (שבשיאו היה גודל 0.728 בלבד) ; נראה גליון מס' 147, עמ' 52. — הליקוי הנוכחי הוא ליקוי חצי-הצל השלישי בשנת 1969 ; הראשון חל, כאמור, ב- 2 באפריל ונראה בישראל, השני ב- 27 באוגוסט לא נראה.

¹⁰ Antares, α Scorpii (=מתחרה של מארס, מאדים) : ג' $0.9 - 1.8$, משטחה סדייר למחזה, מחזור שינוי האור 1733 י. ז. ג' מוחלט $3.3 - \text{ ק' } 740 \times \text{ שמש}$, עצמת־אור $1900 \times \text{ שמש}$, מ' 560 ש"א , ט' 3300 , תנואה עצמית 0.034 , מהירות דזיאלית 3 — ק'/ מ/שנ' ; ספ' gM0 ; מלחה לבן : ג' 5.2 , מ' 2.6 , ו- 274° B4.

¹¹ ראה "לוח התקבשות כוכבים על ידי הירח" בגליון מס' 148, עמ' 76.

¹² Regulus, α Leonis (=מלך הקטן ; השם ניתן על ידי קופרניקוס) : ג' $+1.3$, ג' מוחלט -0.4 , מ' 70 ש"א , ט' 13400 , תנואה עצמית 0.247 בו' 269° מהירות דזיאלית 7 + ק'/ מ/שנ' , עצמת־אור $97 \times \text{ שמש}$; מלודה בן ג' 8.4 , מ' 176° ; ספ' B8.

¹³ Capricorni : כפול אופטי, הנראה כבר בעין. ג' 3.8 , מ' 376° , ו- 291° ; מ' של Capricorni α_1/α_2 : כפול אופטי, הנראה כבר בעין. ג' $3.8/4.5$, מ' 205° , ו- 5.4 .

¹⁴ Capricorni β : כוכב כפול, ג' $3.3/6.1$, מ' 267° , ו- 500° ש"א. לשני המרכיבים צבעים שונים — צהוב וכחלחל, ספ' B8/G0.

¹⁴ Leonis γ : כוכב כפול, ג' $3.8/2.6$, מ' 4.3 , ו- 122° (1966), מ' 672° ש' ; מ' 140° ש"א ספ' K0/G5.

			יום	שנה (לפי ועון ישראל)
4	4	כוכב שבית הונדא-מרקוס פאידוש אקובה, נ' 10.0 ; ראה אפרים בגל מס' 148, עמ' 75, 76.	26	
(19)	1	אורנוס מתבקש עם השמש ; מרחקו מן הארץ 19.314 י"א. הירח מעיצם לשבתאי, דריידרמע' להאמאל ¹⁵ .	27	
(17)	21	שבתאי מתבקש עם הירח, שבתאי ° 7 דר.	28	
	21	הירח צפimo' לשבתאי.	28	
(12)	20	כוכביהם מתבקש עם השמש, התקבצות תחתונה ; מרחקו מן הארץ 0.656 י"א. מאדים עבר ° 03¹ דר' לצביר הכוכבים הדרומי M28 ¹⁶ .	29	
	21	הירח מעידרמע' לכימה ¹ .	29	
3	3	פלנטואיד (4) ואסטה עבר ° 56⁰ דר' לצביר הכוכבים "אבוס" M44 ⁴ .	30	
4	4	הירח מתבקש עם כימה ¹ ועובר סמוך לכוכביה ; התכשות הנוראית באירופה המרכזית.	30	
19	19	מאדים עבר ° 29⁰ דר' לכוכב "לאמבדא" בקשת (נ' 2.9).	30	

¹⁵ Hamal, α Arietis : נ' 2.2, מ' 80 ש"א ג' מוחלט +0.3+, وزמת קרינה 60 × שמש,
ט' ° 4000, סט' K2III.

¹⁶ M28/NGC6626 : צביר כוכבים כדורי מטיפוס IV, ג' 7.3, ק' 15/4.7, ב' 75 ש"א, ב' 15000
ש"א מהירות ודיאלית 1 + ק"מ/שנ', סט' G0.

שימוש

		זריחון	ציהירה	שעת כוכבים	נסיה	טליה	ישרה	1969
		זמן	זמן	במיicher של	אזור	אזור	אזור	
		הירח	הירח	גריניץ'	גריניץ'	הירח	הירח	
		הירח	הירח	הירח	הירח	הירח	הירח	
18 03	66	11 39	5 15	22 39 55.5	+ 6 36	+ 8 26	10 40.1	1 ספטמבר
17 50	63	11 35	5 20	23 19 21.0	+ 2 48	+ 4 43	11 16.2	11
17 37	59	11 32	5 26	23 58 46.6	+ 0 52	11 52.1	21	
17 26	55	11 29	5 32	0 34 15.6	—	2 39	12 24.4	30

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

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

אורך היום קטן מ-12 שעות 48 דקות בראשית ספטמבר עד 11 שעות 54 דקות בסופו. הדימויים האסטרונומיים (השמש ° 18 מתחת לאופק) נמשכים ברוחם הגיאוגרפי של ירושלים 24m h 1 בראשית ספטמבר ו- 21 h 1 בסופו. חצי קווטר השמש : ב'- 1 בספטמבר ° 53' 15' וב- 30 בו ° 00' 16' (חצי הקווטר הבינוני הוא ° 01' 16'). כפי שהוא נראה במרחב של 1 י"א).

המשך ההערות מעמ' 105

³ י"א (יחידה אסטרונומית) = 200 149 504 ק"מ.

⁴ אצל כוכביה הלבת זדק ושבתאי מובא כאן חצי הקווטר מקוטב לקוטב.

⁵ שמות הפלנטואידים : (1) קרם, (4) ואסטה, (7) איריס, ניגוד ב'- 4 באוקטובר, (324) באمبرגה, ניגוד ב'- 1 בספטמבר : הנחותים בטור ג' (גודל) הם גדולים ראותיים (m) ונגדלים מ-10'
גרטיטים (m_p). (1) Ceres, (4) Vesta, (7) Iris, (324) Bambergia.

כוכבי לכת

1969																	
ישראל (ל"ט שנות זמן מוגמתי)																	
	טליה	נסיה	מוליך	תנוועה ²	סרחן	חצוי	צורה	גודל	זריחת צהירה וקייטה (לפי פעון ישראל ואופק ירושלים) ב'יא ³ קוואר ⁴	טליה	נסיה	מוליך	תנוועה ²	סרחן	חצוי	צורה	גודל
ט	ט	ט	ט	ט	ט	ט	ט	ט	ט	ט	ט	ט	ט	ט	ט	ט	ט
ה	מ	ט	ט	ט	ט	ט	ט	ט	ט	ט	ט	ט	ט	ט	ט	ט	ט
19 05	13 15	7 25	+0.4	0.58	3.4	0.975	ק	—	בתוכלה	4 01	12 16.4	—	1 טפץ'	1	2	1	2
19 01	13 14	7 27	+0.4	0.61	3.5	0.945	ק	—	בתוכלה	5 06	12 23.3	—	* 3				
18 22	12 46	7 10	+1.0	0.29	4.7	0.749	ע	—	בתוכלה	9 27	12 48.5	—	* 16				
17 13	11 25	5 37	+3.4	0.00	5.1	0.654	א	—	בתוכלה	4 58	12 19.8	—	* 29				
17 06	11 17	5 28	+2.6	0.01	5.1	0.659	א	—	בתוכלה	4 15	12 16.1	—	30				
16 13	9 22	2 31	-3.5	0.80	6.7	1.257	ק	סרטן	+19 11	8 22.7	—	1 ♀					
16 35	9 52	3 09	-3.4	0.83	6.4	1.318	ק	סרטן	+16 33	9 11.6	—	11					
16 13	9 40	3 07	-3.4	0.85	6.1	1.374	ק	אריה	+13 07	9 59.5	—	21					
16 11	9 47	3 23	-3.4	0.88	5.9	1.421	ק	אריה	+ 9 29	10 41.7	—	30					
22 55	18 06	13 17	-0.4	0.85	5.8	0.810	ק	גושאנחש	-26 00	17 08.3	—	1 ♂					
22 33	17 45	12 57	-0.1	0.85	5.2	0.895	ק	קשת	-26 16	17 45.8	—	16					
22 17	17 28	12 39	0.0	0.85	4.8	0.977	ק	קשת	-25 57	18 24.4	—	30					
19 23	13 29	7 35	-1.3		14.6	6.306	ק	בתוכלה	2 13	12 31.9	—	1 24					
17 46	11 58	6 10	-1.2		14.3	6.444	ק	בתוכלה	4 37	12 54.3	—	30					
9 58	3 28	20 54	+0.4		8.6	8.707	א	טלה	+11 59	2 29.2	—	1 1		ל			
7 58	1 29	18 56	+0.2		8.9	8.366	א	טלה	+11 30	2 24.7	—	30					
19 07	13 08	7 09	+6.0		1.8	19.226	ק	בתוכלה	0 28	12 11.2	—	1 6					
17 29	11 32	5 35	+6.0		1.8	19.314	ק	בתוכלה	1 06	12 17.1	—	* 27					
17 18	11 21	5 24	+6.0		1.8	19.313	ק	בתוכלה	1 11	12 17.8	—	30					
21 47	16 33	11 19	+7.8		1.2	30.522	ק	מאזניים	-17 39	15 36.8	—	1 ψ					
19 56	14 42	9 28	+7.8		1.2	30.956	ק	מאזניים	-17 48	15 39.1	—	30					

פלנטואידים⁶

			(1950.0)	(1950.0)
	m_p	m_v		
		7.4	2.185	א
8.2	7.5	2.293	א	קשת
	7.6	2.415	ק	קשת
	8.0	3.148	ק	סרטן
8.7	8.0	3.045	ק	סרטן
	7.9	2.933	ק	סרטן
			א	דגים
			א	דגים
	8.2		א	דגים
	9.1		א	דגים
			א	דלי
			א	דלי
			א	דלי

* ראה ברשימה החותפות המינוחיות בתאריך זה.

¹ כאן נרשם שם המול שבתחומו נע כוכביהלכת. לפי תייחום קבועות הכוכבים הנוכחיים ווכרים המצלולים של כוכביהלכת גם בקבוצות שאינן נמנעות גלגול-המלזות.

² א = תנוועה אחורינית (ממוץ' למע').

ע = פומד בתנוועה (כעילה ישראל), עובר מכיוון אחר למשנהו.

ק = תנוועה קדומנית (ממוץ' למז').

ירח

זורה	d h m	h m	h m	•	"	"	"	גסיה (ל' גשועות זמן מוגומי)	עליה ישרה	1969
								קולונגייס.	מצוי של השמש	
3 18 58	፩	10 19	20 56	141.9	15 26	+17 30	2 41.0	1 05°.	1	
11 21 56	○	14 58	(24 54)	202.9	14 45	+28 12	6 38.2		6	
19 04 25	፪	17 43	4 46	264.1	15 04	+ 9 26	10 42.4		11	
25 22 22	○	20 15	9 50	325.2	15 44	-19 45	14 37.4		16	
		0 09	14 59	26.2	16 15	-25 53	19 43.0		21	
6 17		5 53	17 48	87.1	16 00	+ 3 00	0 15.3		26	
22 13		10 07	20 09	135.8	15 13	+24 24	3 37.6		30	
¹ קולונגייטה סלונגראפית של המשמש.										
•				•		(U.T.) d	h	ליבראציה מכטימלית (U.T.)		
-6.8				+6.7				ברוחב : 1 05°.	4 05°.	
+6.8		18		-5.2			14			
				+5.7			28			

פרוש הסימנים :
 נגולה : + שפה מע' מוגולה, — שפה מז' מוגולה ; ברוחב : + שפה צפ' מוגולה, — שפה דר' מוגולה
 נגורה : + שפה מע' מוגולה, — שפה מז' מוגולה ; ברוחב : + שפה צפ' מוגולה, — שפה דר' מוגולה

ירחי שבתאי

טיטאן (8.3) VI (Titan) (g)				ריא (9.7) V (Rhea)			
h	d	h	d	h	d	h	d
23.6	13	21.4	9	01.9	6	05.1	2
21.3	29	19.3	25	00.0	22	03.2	18

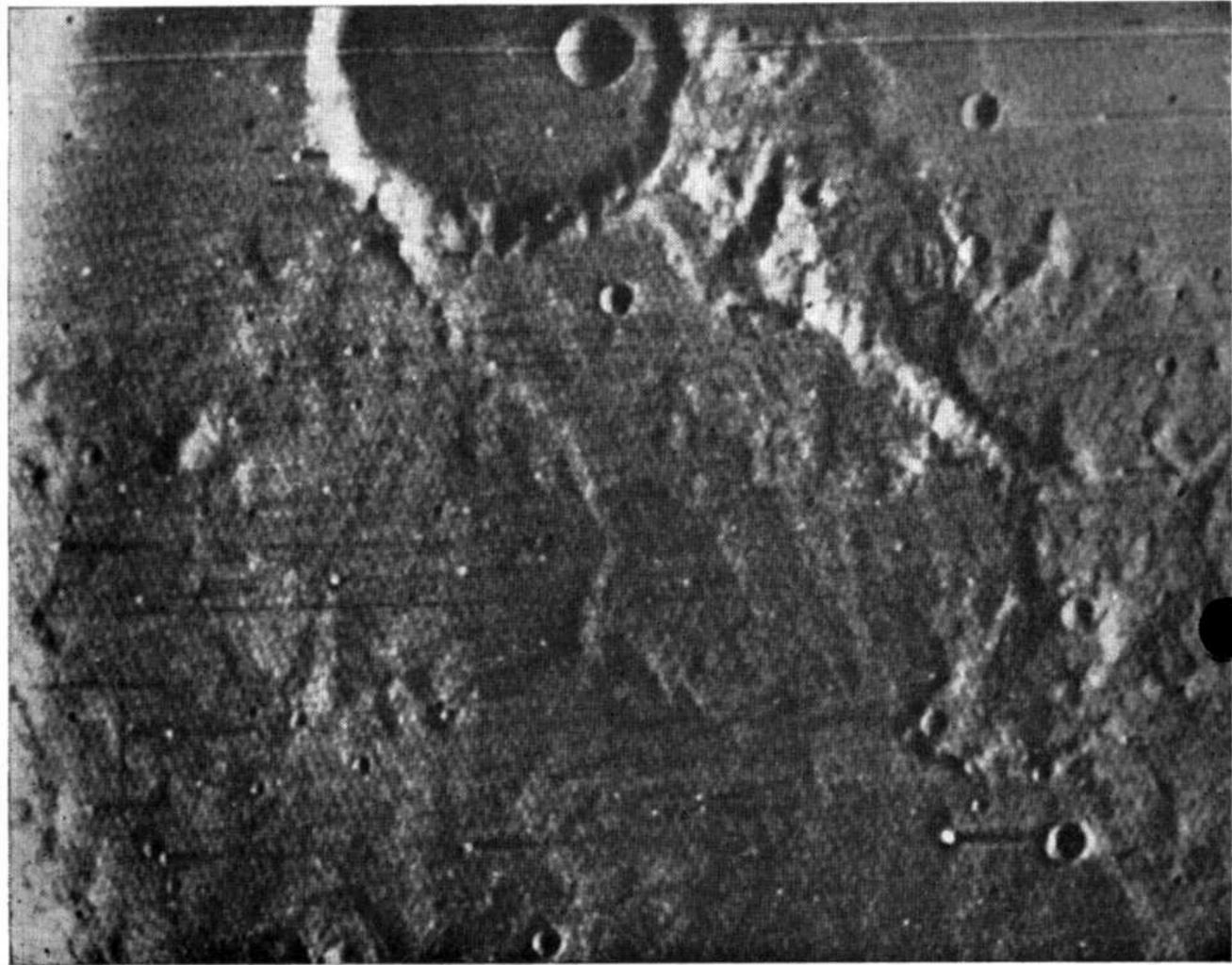
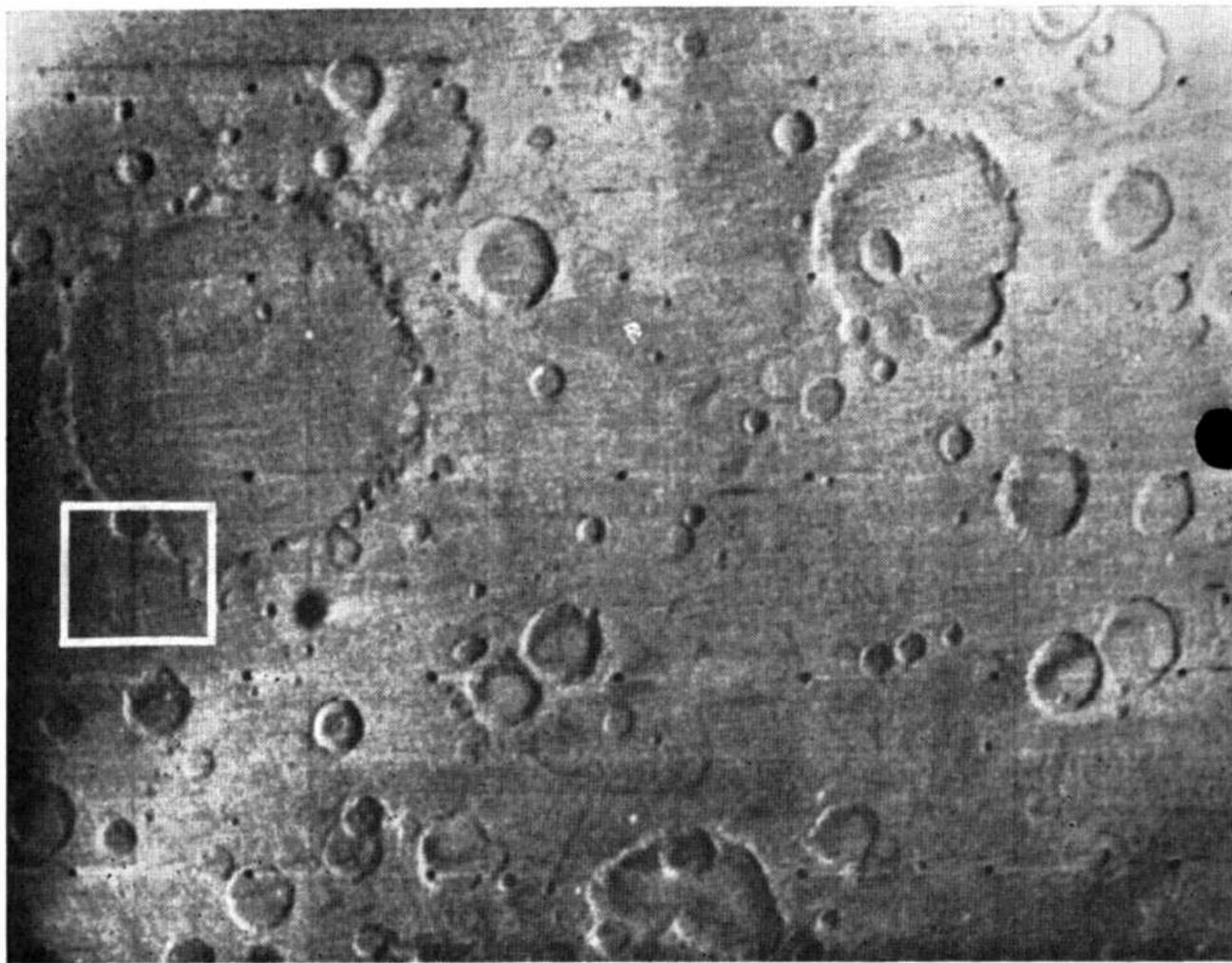
זמן מז' מז' : ב-3 בחודש בשעה 00.6, ב-7 בשעה 12.9, ב-12 בשעה 01.3, ב-16 בשעה 13.7,
 ב-21 בשעה 02.0, ב-25 בשעה 14.4, ב-30 בשעה 02.7.



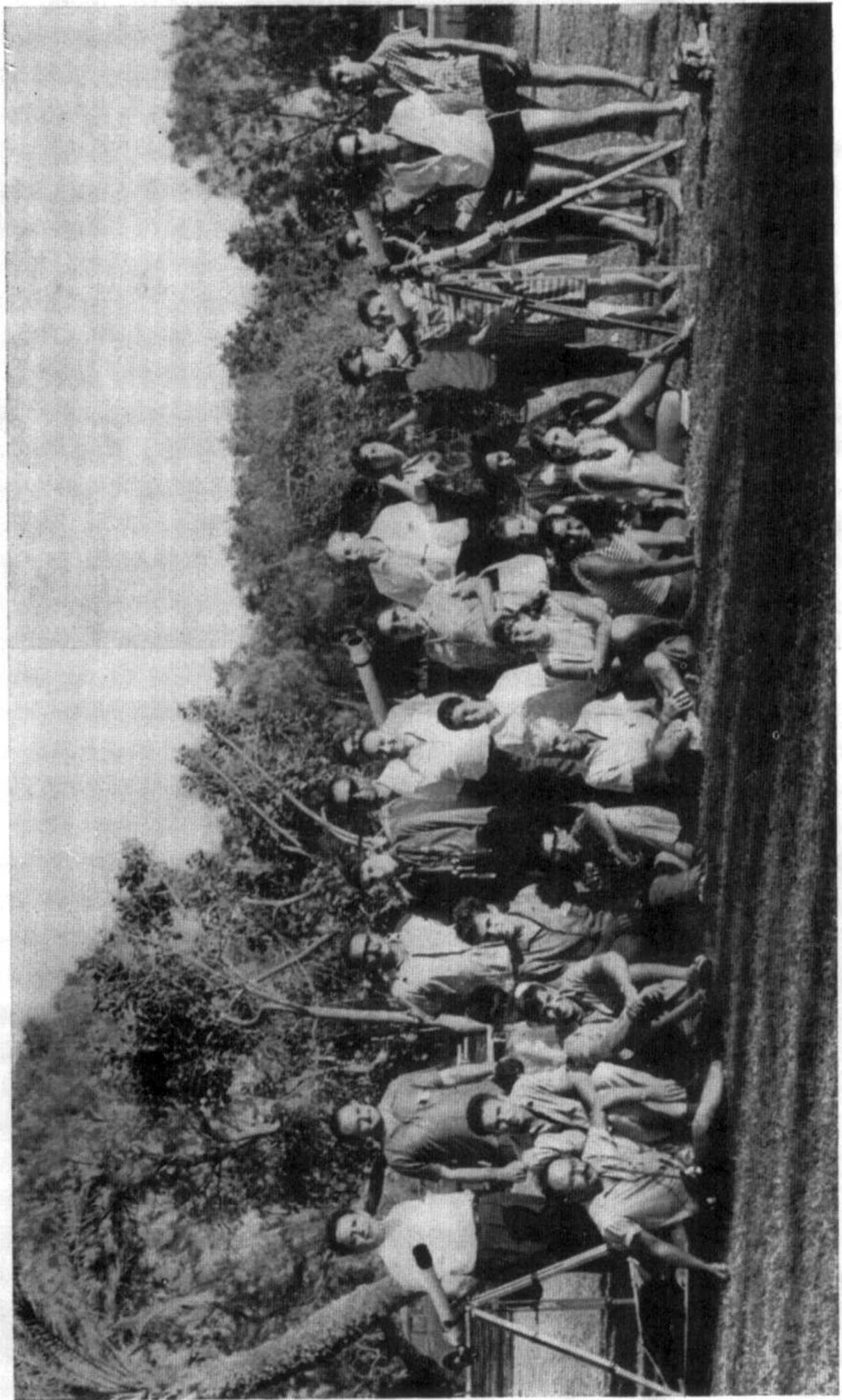
הgalויה הצבעונית של פלנטריות ויליאמס

החברים יכולים לקבל את galiova במחיר הנחה בהזמנות של 25 galiova ומעלה.
 מחיר galiova בהנחה הוא 12/agroroti. בהזמנות נא לפנות אל מזכירות האגודה :
 האגודה הישראלית לאסטרונומיה ע"י האוניברסיטה העברית ירושלים.

תצלומי מודדים של "מרינו 9" — ראה בטכסט בעמ' 87
אוור המשבצת הלבנה בתצלום מימיון מצולם בהפרדה גבורה בתצלום משמאלי



ՀԵՐԱ ԱՊԵՏԱԳԻ և ՎԵՐԱ ՀԱՅԻ ԿՐԵՋԱ ԵԳՈՒ ՎԿՈՎ ՇԽԱԾԱ (ՀՀ ԵԿԱԾ 6991)



אגודת אסטרונומים – חובבים בישראל

הכתובת: אגודה אסטרונומית-חובבים בישראל, ע"י האוניברסיטה העברית ירושלים. מזכירות האנודה עונה לקהל בימים א' עד ה', בין השעות 5 עד 7acha"צ, בפלנטריום ויליאמס, קריית האוניברסיטה העברית ירושלים, טלפון 30200, קו משנה 300.

מצפה-כוכבים ירושלים: סגור באופן זמני.

מצפה-כוכבים של העיר גבעתיים, בהנחתת סניף האגודה בוגש דן: גן העליה השנייה, רחוב גולומב. הכתובת: ע"י אינג' ג. פוקס, רח' ז'בוטינסקי 44, גבעתיים.

פלנטריום ויליאמס ירושלים, קריית האוניברסיטה העברית: ההציגות מתקינות בכל יום ב' ות' בשבוע, בשעה 17.00 בדיקן! – קבוצות מאורגנות תייבות להרשם לביקור לפתיחת שבוע מראש, במזכירות האגודה, בכתב או בטלפון. – הציגות מיוחדות במועדים אחרים לפני הזמנת, שבועיים מראש לפני המועד הרצוי; התזמנות תאושרנה לפי מידת האפשר.

"הכוכבים בחורשם": ירחון האגודה, מערכת והנאה לפניה כתובת מרכזו האגודה. הספרייה האסטרונומית ואולם הקריאה פתוחים בימים א' עד ה', בין השעות 5 עד 7acha"צ בפלנטריום בירושלים.

סניפים וחותנים אזרחיים:

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

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

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

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

אגודת אסטרונומים – חובבים נוסדה בשנת 1951 ואלה מטרותיה:

(א) לארגן את חובבי האסטרונומיה מכל שכבות הציבור הישראלי לשם עזרה הדידית ולהסדרת פעולתם בתצפית אסטרונומית; (ב) להעביר מידע אסטרונומי שוטף בין חברי; (ג) לקדם את לימוד האסטרונומיה ומדעים קרובים בישראל; (ד) לעודד ולפתח את ההתעניינות של הקהיל הרחב ושל הנוער בunosאים אסטרונומיים.

האגודה עורכת הרצאות, קורסים, הוגים לעיון, ללימוד ולתצפית. היא מקיימת את מצפה-כוכבים בירושלים, את מצפה-כוכבים בגבעתיים ואת פלנטריום ויליאם אמס בירושלים, העומדים לרשות חברי והמשמשים להדרכה אסטרונומית של הקהיל הרחב והנוער. האגודה מוציאה לאור ירחון בשם "הכוכבים בחודש", החל משנת 1954. ספרייה אסטרונומית, חדר קריאת, שירות ביבליוגרפי וכן אמצעי הדרכה מאושפז האגודה עומדים לרשות חברי. לאגודה, שמרכזתה בירושלים, סניפים וחוגים אזרחיים בתל-אביב וגוש דן, בגליל המערבי, בגליל העליון ובעמק הירדן וחברים במאה וחמשים יושבים בכל חלקי הארץ.

האגודה רשומה בהתאם לסעיף 6 של החוק העותומני לאגודות בתור אגודה שטorthy-תיה מדיעות-תרבותיות ואין לה מטרה צבירה רוחנית. היא מתנהלת בהתאם לתקנוןותיה שאושרו על פי החוק. הכנסתה מוקדשת בכללותן למטרות שנקבעו בתיק-נות האגודה.

החברותenganodaפתוחה לכל בוגר מבן 20 שנים ומעלה המונין באסטרונומיה. חברי חדשים מתקבלים לאגודה על ידי הוועד על יסוד בקשה בכתב המלאה מההאנו אימה לתשלום מסי החבר. את טופס ההרשמה אפשר לקבל במשרד האגודה או ע"י הדואר.

הבריות צעירות, בני גילים מ-12 עד 19, נהנים מכל זכויות חבר בלבד הצבעה באספה הכללית (על פי דרישת החוק).

מפני חסר לשנת תשפ"ט, הכוללים את דמי החתימה על ירחון "הכוכבים בחודש" :

מס חבר רגיל	ל"י 10.00
חבר צער, סטודנט, חייל	ל"י 5.00
מוסד-חבר	ל"י 15.00
חבר תומך	ל"י 50.00
מוסד תומך	ל"י 100.00

זכירות החברים :

- (א) ירחון האגודה "הכוכבים בחודש" נשלח לחברים חינם אין כסף.
- (ב) הנחה בדמי הכנסה במצפי-הכוכבים בירושלים ובגבעתים ובפלנטריום ויליאמס בירושלים.
- (ג) כניסה חופשית להרצאות והציגות סרטים הנערך על ידי האגודה.
- (ד) הנחה בדמי השתתפות בקורסים הנערכים על ידי האגודה.
- (ה) שימוש בספרייה ובחדר הקריאה של האגודה.
- (ו) שירות הדרכה ושרות ביבליוגרפיה על ידי האגודה.
- (ז) הנחה בהשאלת חומר הדרכה מאוסף האגודה.
- (ח) השתתפות בכינוס האסטרונומי הארץ הנערך לפחות פעמי לשנתיים.
- (ט) השתתפות באספה הכללית של האגודה בזוכות הצבעה (רק חברי מבן 20 שנה ומעלה).

אגודת אסטרונומים-חובבים בישראל
טופס הרשמה של חבר חדש

אל : אגודת אסטרונומים-חובבים בישראל
ע"י האוניברסיטה העברית ירושלים

אבקש בזה לחתבול כחבר באגודת אסטרונומים-חובבים בישראל ולקבל בקביעות את ירוחון האגודה "הכוכבים בחודש".

השם (בכתב ברור) :

הכתובת (בכתב ברור) :

תאריך לידה (בגילאים מתחילה ל-20) :

שלוח יד :

הscalלה :

הכשרה או נסיוון מקצועי מיוחד :

(מקום להערות מעבר לדף !)

לכיסוי דמי החבר לשנת תש......., הכוילים את דמי התתיימה על הירוחון "הכוכבים בחודש", אני מצורף סך :

- 10.00 ל"י — דמי חבר רגיל
בהתחלת דואר לפקודת אגודת אסטרונומים-
חובבים בישראל
- 5.00 ל"י — דמי חבר צויר,
סטודנט, חייל
- 15.00 ל"י — דמי מוסד-חבר
במוזמנים
- 50.00 ל"י — דמי חבר תומך
- 100.00 ל"י — דמי מוסד תומך
העברית על חשבון האגודה בبنין
לאומי לישראל, סניף ראשי
ירושלים, מס' 29/5401

נא לפסו ב- במשבצת המתאימה !