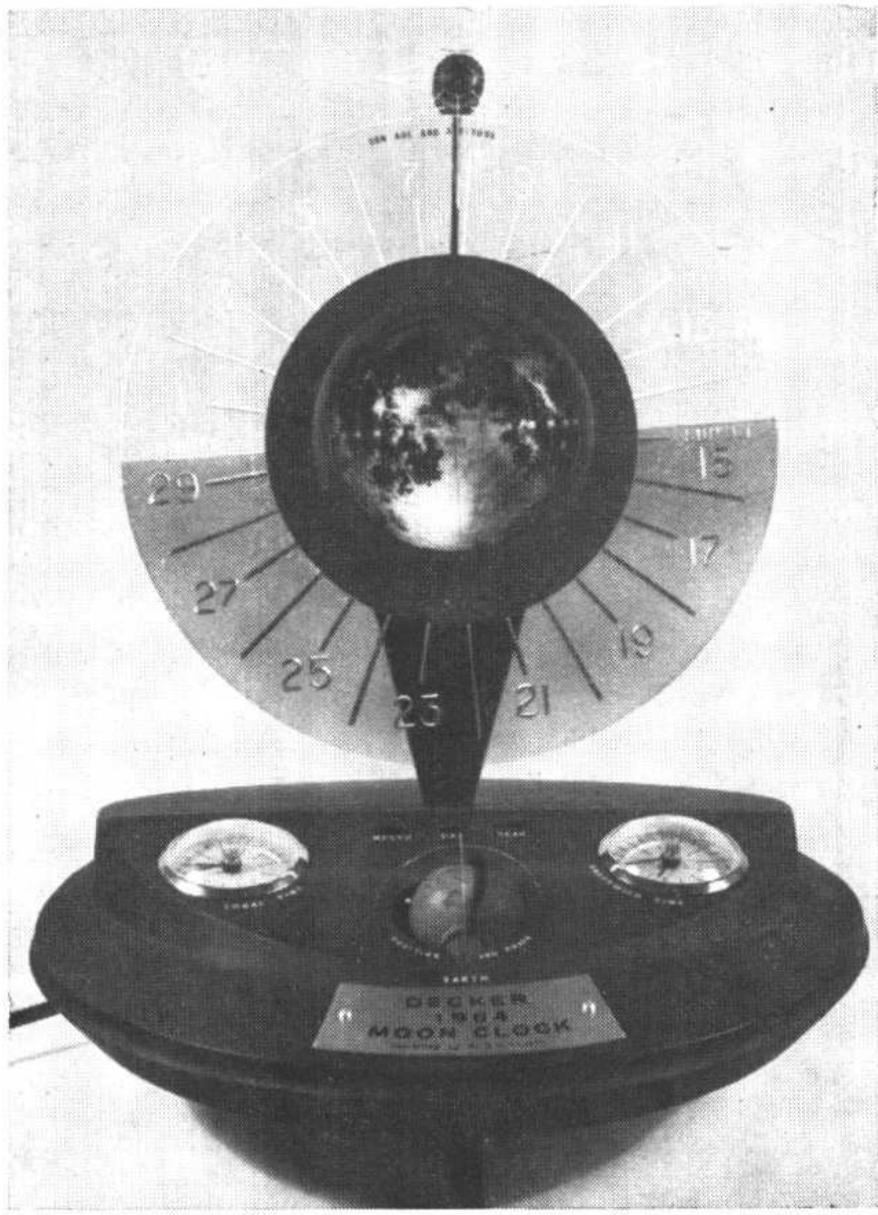




175

הכוכבים בחודש



ויצא לאור על ידי

אגודת אסטרונומים-חובבים בישראל
בעריכת ד. ז'צ'ק

הכוכבים בחודש

כרך י"א מס' 7/8 (116) יולי/אוגוסט 1964

Hakokhavim Bekhodsham (The Stars Month by Month)
Vol. 11, no. 6/7 (116)

الكواكب الشهريّة

July/August 1964

התוכן

התמונה בשער: "שעון הירח", הראשון והיחידי מסוגו בעולם, הוצג בישראל על ידי ממציאו, הד"ר י. מ. לוייט, מנהל הplanetarium בפילדלפיה, בעת הרצאותיו בפלנטריום ויליאמס ביום 21 ו-22 ביוני 1964. השעון נועד לשרת את האסטרונואוטים כשיגיעו לירח.

107	אסטרוביולוגיה ב"קול ישראל" — י. מ. לוייט
115	כוכב שבית חדש איקייה
116	כוכב שבית טומיטה-גרבר-הונדה
117	תצפית הפרסאים
117	ליקוי הירח המלא ב-25 ביוני 64 — מ. רביב
118	מאת המערכת
119	תחזית לתשפיות אקו באוגוסט — ד. דרזנר
120	הימים בחודש אוגוסט
124	מפת שמי הארץ

אגודת אסטרונומים-חובבים בישראל

מוסדות, סניפים מקומיים וחוגים אזוריים

מרכז האגודה: אגודת אסטרונומים-חובבים בישראל, ע"י האוניברסיטה העברית ירושלים.
מוסדות האגודה: בכל יום (א-ה') בין השעות 5 עד 7acha'z בפלנטריום ויליאמס, קריית האוניברסיטה העברית ירושלים, טלבהה, רח' ז'בוטינסקי 35281, קו משנה 300.
מצפה-כוכבים: ירושלים, טלבהה, רח' ז'בוטינסקי ליד צrifpi המעבדות של האוניברסיטה העברית (זואלוגיה). ערבי תצפית לקהל מתקיימים בכל יום ד' בשבוע, הדרוכה מתחילה בשעה 20 בערב. התצפית מתאפשר רק כשהשחקים בלתי מעוגנים. קבוצות מאורגנות חיבות להרשים במזקרים האגודה לפחות שבועיים מראש, בכתב או בטלפון (ראה לעיל שעות המזקרים).
פלנטריום ויליאמס: ירושלים, קריית האוניברסיטה העברית. ההציגות מתקיימת בכל יום ב' וה' בשבוע, בכל פעם שתי הציגות: הראשונה בשעה 17.15 והשנייה בשעה 18.45 בדוק! — קבוצות מאורגנוות חיבות להרשים לביקור לפחות שבועיים מראש במזקרים האגודה, בכתב או בטלפון. — הציגות מיוחדות במועדים אחרים (ל-60 עד 100 איש) לפי הזמנה, לפחות שבועיים לפני המועד הרצוי. הדרישות תאושרנה לפי מידת האפשר.

"הכוכבים בחודשים": ירחון האגודה, מערכת והנהלה לפי כתובות מרכזו האגודה.
הספרייה האסטרונומית ואולם הקריאת: פתוחים לחברים ביום א' עד ה' בשבוע, בין השעות 5 עד 7acha'z בפלנטריום ויליאמס ירושלים.

סניפים וחוגים אזוריים:

תל-אביב וגוש דן: ע"י אינג' ג'. פוקס, רח' הפסגה 14, גבעתיים.

רחובות: ע"י נ. הלו, כפר גבתון, ע"י דחובות.

גליל מערבי: ע"י ד. קיש, רח' ירושלים 5 ב', נהריה.

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

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

אסטרוביולוגיה ב"קול ישראל"

שתי שיחות עם ד"ר י. מ. לויט, פילדלפיה

שירות השידור הקליט שתי שיחות עם ד"ר י. מ. לויט (Dr. I. M. Levitt), מנהל הפלנטריום ע"ש שמואל פלס במכון פרנקלין בפילדלפיה, ארה"ב (Franklin Institute, Philadelphia) ששוררו במסגרת התכנית "עולם המדע" (העורכים: יוסף טריגן ואליהו כרמל) בימים 4 ו-10 ביולי 1964. נושא השיתה הראשונה היה "הירח — מטרת המחר" והשנייה "חיים בעולמות אחרים". השידור גם את התרגום המלא של התשובות וכאן מילוט השאלות נשאלו על ידי ח' דוד זי'צ'ק שידר גם את שטי התכניות הללו את סיום לשתי השיחות בסוף התכנית השנייה. אנו מביאים להלן את שטי התכניות כלשונן.



ד"ר י. מ. לויט ליד דגם הירח
בפלנטריום פלס בפילדלפיה

להמשך ולקיים את החיים שם. כיצד
הנד מציע לבצע את הדבר?

תשובה: כשנגייע לירח, יש להניח
שנהיה מסוגלים להיות על בני הירח. אף
אני כאסטרונום אמרתי כמוך במשך
שנתיים רבות, שאין כל חיים על פני הירח,
שהירח הנה גוף חסר-חיים, גוף משולל
אוויר, גוף בלתי נוח, וועלך, אפילו
הינו מבאים חיים אל הירח, לא היו
יכולים אלה להתקיים, שאידי-אפשר היה
להתמיד בישוב על פני הירח. ובכן, אף
אני הייתי אומר זאת, הייתה לי אומת זאת
עד בערך שנת 1956 או 1957. אולם אחר
כך ניגשתי לעיון עמוק יותר, ולימוד
פני הירח, ולימוד בעית סגירת המעלג
האקוֹלּוֹגִי על פני הירח, זאת אומרת —

הירח - מטרת המחר

שאלת: ד"ר לויט, אתה ידוע לנו
בתוך בר סמכא בענייני הירח, אתה כותב
זה 13 שנה במדורך הקבוע בעיתונות על
עניין הטיסת לחיל — מה דעתך — מתי
גיגי לירח?

תשובה: לפי התכניות הקיימות מק' 1969 ומים להגיע לירח בשנת 1970 או 1970. כמובן שתוצאות זאת מבוססת על ההנחה
שגם הרוסים יעשו ממש גדול להגעה
ליירח. ומדובר אומר אני 1969 או 1970
וכורך את תחזיתי זאת עם הרוסים?
מןני שתכנית הירח היא תכנית גדולה
ויקרה ביותר. בסופו של דבר מדובר
בתקציב של קרוב ל-20 מיליארד דולר.
וחברי הקongress שלנו יהססו להקציב
סכום אלה לתכנית, אלא אם כן יהיה
הוא לחץ בעקבות מעין "מרוץ לירח":
אם יוסיפו הרוסים להוות לחץ כזה, או
יהיו סיכויים טובים לכך שנגייע לשם עד
שנת 1969 או 1970. — אם תחול הפוגה
בלחץ זה, אם עליינו באמת להאמין
לחרושׂ צ'זב כשהוא אומר שהוא רוצה
שהרוסים יגיעו ראשונים לירח — אז יש
לצפות לכך שבואנו לירח יתרחק בהרבה,
עד שנות השבעים המאוחרות.

שאלת: בתוך מדריך באסטרונומיה,
אני נהג להגיד לתלמידים בשערורי
ולקהל בהציגות הפלנטריום, כי בירח אין
חיים וכי עולם דומם ושומם זה אינו
מסוגל להחזיק בו חיים, אף אם יביאו
אתם לירח. אך הנד טוען שניתנו גם
בירח לסגור את המחוור האקוֹלּוֹגִי, כדי

מהם המכילים כדי 13% מים לפי המשקל. כך שעל כל מאות קילוגרם סלע מסווגים אנו להפיק 13 קילוגרם מים. ואלנא ייראה הדבר כהויהית-שוא. דבר זה הופעל במתקן הפועל כהלה. חברת הטיסה הצפונית-אמריקנית אשר בклиפורניה הקימה מתקן חנור-شمם. יש בו ארבע עדשות פרנסאל (Fresnel lenses) ויש בו מראות מתחתן לעדשות. וכל המתקן זה מפנה אל השמש. ועודשות על צינור זכוכית שבו נותנים סלע טחון. כבר הופעל המתקן הזה. וכך הופקו מים מיידיאלה סוג סלעים. אינני יודע לבדוק את כמות המים שהופקה ואת כמות הסלע הטחון. אבל המים הופקו. התהיליך אינו עיל כל-זעיר, אולם מכל מקום יש לקבוע, שכבר ביום הותקן מיתקן זה המשמש את מטרתו ואשר הוצב במדבר בклиיפורניה ומופעל שם. והם מסווגלים להפיק מים מן הסלעים. ובכן, בדרך זאת מתכוונים אנו לספק גם בירח מים, ואטמוספרה, ומימן לדלק.

ועתה — ידוע שבני אדם זוקקים גם למזון. ובכן, מה געשה, כדי להשיג מזון על פני הירח? מסתבר שנשකוד על פי-תוהה וטיפוחה של מערכת צמחי המים הגדולה, האצת. אני שומע, כי כאן באוניברסיטה העברית קיימת תכנית מחקר נרחבת העוסקת באצה כלורלה (Chlorella); מחקר הכלורלה — במת-ירה לביר, אם אכן ניתן לנצל הכלורלה זאת בתרכות, ואם אפשר לאוסף יבול זה למטרות תזונה. אצת מרכיבות גם אותה זהמה שעלה פני מים עומדים. ויימצא בודאי מי שהוא שיגיב מניה ובייה ויכריו באונינו: אני, אין בעדי לאכול זאת! — אינני מבקש כלל וכל להציג לכם לאכול אצת בלחמניה כשם שאוכלים אנו נקניקיות בלחמניה. לא ולא. אני מתכוון לכך, שנוכל להשתמש באצת בתור חומר המתרכב עם כמה או התופס את מקומו, או מקום של חומר מזון אחרים. רעייתי ואני כבר עשינו ניסוי בכיוון זה. השתמשנו באצת. הכינונו

הנסION לחיות מ"תנובה" הירח, מן החוץ מרירים המצוים על פני הירח. ועתה נראה לי, אולי אפשר לומר שאכן קיימת גם קיימת אפשרות לכך. הבה נשאל עצמנו, מה דרוש לנו למעגל האקולוגי? כיצור אנוש זוקקים אנו למים, למזון, לאוויר, למחסנה, למלbos; וכן דרושים לנו חול מרים מסוימים — חומרים פלסטיים, חומרי צבע, חומרי רפואי ניקוי וחיטוי. אמנם אין אלה בנמצא על הירח — לעת עתה. והנה מתחערת השאלה: האם ייתכן שיימצאו על פני הירח? וכיום מסתברת לשאלת זו תשובה חיובית.

ובכן, אני חווה בעיני רוחי, כי נוכל לישב את הירח, נאמר כשנגייע לשנת 1980. בשנה זו כבר תהיה לנו כמותות רבות (ובוזול) של אנרגיה. ואם תהיה בידינו אנרגיה במידה מספקת, הרי שנור-כל להזדקק לסלעים שעלה פני הירח — שהם סלעים מאותו סוג ממש בסלעים המצוים על פני הארץ — וביהם מי-גביש. ואנו נוכל לשבור סלעים אלה, לרסעם ולטחן אותם לאבק, ומתחד הסלעים נוכל להפיק את מי-הגביש. ובעורחתה של אותה אנרגיה נוכל לפרק את המים ולהפיק נהב את החמצן ואת המינן המרכיבים אותם, כך שנוכל להפיק מתוכו סלעי הירח — מים, ואטמוספרה, ומימן לדלק. ובכן תוכל לשאול: כיצד יודע אתה שעלה פני הירח יש באמת סלעים נושא מים? הנה לא הייתה שם? על כך אשיב תשובי: תהא הירח, אשר תהא בין אם רואה אתה השערתך המדעית, באשר להתחות הירח, אשר תהא כוכב-לכת שנולד על ידי הארץ, או חלק מכדור הארץ אשר נקרע מעליו, או כדור שנוצר בנפרד מאותו חומר היولي אשר ממנו נוצר כדור הארץ — הרי שעליינו להבין, כי חומר גלם אחד ומשותף היה לכדור הארץ ולירח כאחד. על כן, אם מוצאים על פני הארץ סלעים נושא מים, מן ההכרח שיימצאו סלעים נושא מים גם על פני הירח. סלעי סי-ליקט-המגנזיום הינם סלע שכזה. יש

את החומרים הבסיסיים הדרויים
שים לנו. כך למשל אפשר ליטול פחמן
וסידן ובעורת אָנרגיה ניתנת להפקה
קרביד-הסידן. ואם נסיף לכך מים —
יהיה לנו אצטילן, ועל יסוד אצטילן
אפשר לקבל בנזן, אתילן, הידרואסיד
הסידן (סיד כבוי) בשבייל חומרני וכן
הלהה וכן הלאה. וכך שבדרכך זאת —
וזאת היא רק אחת הדרכים האפשריות
— כי אפשר להתחילה גם עם תחומות
פחמן ומימן, ומכאן לקבל אצטילן ומיון
ושמנים וחומץ, ואם יש צורך על פני
הירוח בחומר נגד קפאון, אז גם זאת נוכל
לספק שם — אתיילן-גליקול — וכוכחים,
אסטרים, אלdehyדים ואף דונג. אני מניח,
שבאשר נגייע לירוח, נרצה בודאי לקחת
עמו את הגברות. ולשם כך יהיה לנו שם
חומרים מספקים שיאפשרו לנו להקנות
لهן את יופין ואת ריחן הטוב הנודעים
لهן עלי' אדמות. יהיה לנו בושם ומידי
„קולון“ ושפטונים ואודם וכו'. ובאותה
דרך נוכל לייצר גומי, ופלסטיק, ותרור-
יפות, וצבעים וחומרני ניקוי ובקיצור —
המעגל האקולוגי נסגר, למעשה.

יימצא בודאי מי שיאמר שאין אני
מרבר דברי טעם, שהרי נשאלת השאלה:
מןין יימצאו המיתקנים, יימצאו בתיה
החרושת למוצריים כימיים לצורכי היי-
צור הזה? יאמרו: על פני הארץ יש
כموון בית-חרושת כימי ואין הפעולות
הלו מעוררות קשיים רבים, אך כיצד
ייתכנו הדברים על הירח?

ובכן, וכך מшиб אני תשובי ואמור:
כאשר יגיעו המתישבים הראשונים אל
הירח יהיה עליהם להביא עמהם תנור —
תנור להתקנת הסלע, להביא עמהם
אלקטרו-לייטים, כדי להפריד בין החמצן
לבין המימן אשר בהם, להביא עמהם
מפעלים כימיים בזעיר-אנפין, — אך
עדין לא פותח מפעל כימי כזה אשר
עתיד להילקה אל הירח. זה י策ר להיות
המפעל הרב-גוני והרב-צדדי ביותר
שהתוכנן מאו ומעולם. כי התוכנה הדרוי-
מחוש למלוי מספר רב ביותר של תפ-

ועוגיות מן האוצאות הללו. והגשנו אותן
לאורה הינו בסעודת ערבות. היו שם ארבע
מאות איש. הם קבלו גלידה וננתנו להם
גם את עוגיות-האוצאות. והם שבעו נחת.
ולאחר הסעודת, לאחר שאכלו את הכל,
סיפרתי להם על הדבר ואמרתי שאין
 להם מה לדאוג בקשר לשאלת האוצאות,
שהרי זה עתה אכלו אותן כאליה. אוצאות
لتמוה על כך, הדבר ניתן לאכילה. אוצאות
תהיינה, אם כן, תחליף וחומר עוזר لكمת.
למעשה, כשהיכינו אותן עוגיות, נזקנו
לאربع מידות קמח וחמשית אחת אוצאות.
ואלה היו עוגיות טעימות לך. אך כਮובן
שהאפשר להזדקק לאוצאות אלה גם בטור
מספוא, מזון לבהמה ולבעל-החי. ואם
אנו עוזבים את הארץ, יהיה לנו צורך
בפרוטאיןאים של בעלי חיים, כדי לקיימנו.
וכך אני סבור שהיו לנו עופות, ואולי
גם ארנבות-בית — כל אותם בעלי-
החי הפורים ומתרכבים במהירות — אשר
יוכלו לאכול את האוצאות. הם יכולים
לפרות וזה יהווה יסוד חשוב של תזונתנו
על פני הירח. ואולי יימצאו בני אדם
שלא יסתפקו בבשר ויבקשו חוספת —
ירקות. כיצד לגדל ירקות על הירח?
פשוט מאד: זה עניין של גידול הידרו-
פוני, גידול ירקות במים בלבד. הדבר
הוא בר ביצוע. הדבר הוא בביבוע —
בארכות שונות, גם בישראל. הרי ידוע:
נותנים את הצמחים לתוך מיכלי מים
המכילים תמייה מיניה. וכך נוכל לגדל
לעצמנו עגבניות ומלפפונים וגזר וכן
הלאה — בשיטה הידרואונית. בדרך זו
nocל אם כן לספק מזון לאדם.

כיסינו בכך את הצורך במים, באטי-
מוספה, במימן לדלק, וגם במזון. מה
נעשה עתה לספק צורכינו באשר לנע-
ליים, לבגדים, לצבעים, לתרופות, לחומ-
רי ניקוי וכן הלאה? התעמקתי במחקר
של הבעייה הזאת ושקדתי אליה ארכות
בשנת 1957, וכן בשנת 1958. והמסקנה
שהגעתי אליה היתה, כי אכן מטוגלים
אנו להפיק הכל בדרך מלאכותית, סיני-
תיתית, מחומרני היסוד שבידינו — הפח-
מן, החנקן, המימן, החמצן. נוכל להרכיב

בשלושת אלפיים וממש מאות קילומטרים, אף אין משקלו משקל רב. אין לו מסה רבה. אילו היו בידי מאוניים גדולות ועל הקרקע האחת התייחסו נותר את כדור הארץ, או כי היו דודושים לי 18 ירחים על הקרקע השנייה בכדי לאנון את שתי הkopות. משתי העובדות הללו ביחד — המשנה הנומבה והמדדים הקטנים — נובעת עובדה שלישית והיא: שכוח המשיכת של הירח הננו קטון הרבה יותר מזאת של הארץ. ובכן, גם משקלך עלי אדמות הוא ששים קילומטרם, הרי שעלה פנוי הירח יהיה משקל עשרה קילוגרם בלבד — החלק הששי משקלך על הארץ. אך לא זה הדבר החשוב. השיבות נודעת לעובדה, כי מהירות הבריחה, התואצת הדורשה לך, כדי להתרחק מן הירח, היא 2.4 ק"מ לשניה לעומת מהירות בריחה של 11.2 ק"מ/שניה לגבי כדור הארץ. ואת אומרת, שאם ברצוננו לשגר ירח מלאכותי, לוין, והלא כבר ראיינו אותם, את "אקו" למשל, דורשה מהירות של 9 ק"מ/שניה. ואם ברצוננו לשגר לוין שמשקלו טונה אחת או שתי טונות, علينا לשגר טיל שמש קלו כמאה ועשרים טונות.

זה בזבוז עצום ואיןנו יכולים להרשות זאת לעצמנו. באשר כדור הארץ גדול וכבד בהרבה מן הירח, גם גודלה מהירות הבריחה לגבי הלוין המלאכותי, אף היא במידה רבה. על פנוי הירח שוניה הדבר. באשר קטן הירח, קטנה גם מהירות הבריחה ממש. ולאחר שקטנה מהירות הבריחה ממש — אפשר לשגר ממש מטען הרבה יותר כבד מאשר מן הארץ. לדוגמה: טיל "אטולס" יכול לשגר משקל של שתי טונות ולהכניסן לחוץ מסלול סביב הארץ. אם יוצב מיתקן שליחות של אותו טיל "אטולס" עצמו על פנוי הירח, ניתן לשגר תחת שתי טונות — 40 טון-נות אל מסלול למרחב הביזנטינתי. ועל כן כה חשוב לנו הירח. הוא יכול להיות בסיס שליחות, אשר אין צורך להוציא עליו מאמצים ואנרגיה כה רבים, כדי לבצע שליחות למסלול או אף למרחקים גדולים מן הירח. — ועוד עובדה מעני-

קידים ומשימות, ממש כמעבודה כימית משוכנלה. כך שפעול זה ומתקנים אלה וכל הפעולה והיצור לכל החומריים שמתעתדים אנו ליצרים או להרכיבים או להפיקם על פני הירח — יהיה עליינו לקחתם עמנו בצתתו למסענו שמה. וברגע שהגענו עמןיהם אל הירח, איפשר יהיה לגשת למלאכה ולהפיק את החומרים ואת הטוביין הדרושים לנו. ואם יאמר מישחו וייטען שאין מפעול כימי אחד קטן מסוגל לספק צרכיה של מושבה שלמה, הרי שעליינו לזכור, כי מפעול גלגולות האspirירין שלנו, למשל, יהיה צורך להפעילו רק למשך, כאמור, ארבע שעות — כי הרי אנחנו מניחים שככל בני המושבה יחושו בראשם כל העת, וההמפעול ייכנס עם כן לייצור למשך ארבע שעות בלבד ויפיק אספירין במידה שתסתפיק למשך שנה שלמה לכל בני המושבה. ואחר כך יהלף תיפקוד המפעול זופק חומר אחר. גם חומר זה יופק במידה מספקת למשך שנה שלמה. והחוויות מרים ייאגרו במגורות זיערמו מחסנים לסייע צורכי התושבים שם, ממש כשם שקיים מחסנים האוגרים טובין לסייע פוק צורciינו כאן עלי אדמות.

שאלת: ד"ר לוייט, מדוע הנך רואה בירח דוקא תחנה כה חשובה בתחום הטעינה למרחב?

תשובה: הירח חשוב לנו ביותר, אם אנו כבני אדם מתחכונים באמת להגשים את מאויי המרחב שלנו, והם — לעוד מסעות מחקר ותגליות בכל רחבי מערכות המשמש, אולי עד לכוכב-הכלת פלוטו.

וاثה שואל: מדוע מה חשוב הדבר? והתשובה לכך היא אולי בזאת, שמאז כה רב דרוש להגיע מארץ אל כוכבי הירח האלה, שאינו כשלעצמו סבור שאין לך אומה עלי אדמות, המסוגלת, מבחרית נת האמצעים, להגשים את כל מטרות המרחב הללו מבלתי להזדקק לירח בחרור ראש גשר וכוכב-השלוח. הירח הננו גוף שמיימי קטן בגודלו מן הארץ. קופטו הוא

האחרונות. ידוע למשל, כי החיים הם תופעה מורכבת ומסובכת אשר זמן רב ביותר דרוש להם להתפתחותם. אנו עצמנו הננו תוצאה של התפתחות, של אבולהציה, אשר נמשכה קרוב לשנים וחצי עד ארבעה מיליארדי שנים. יתרון מאד שבחילה הינו בעל-חיי אדרטאי, וכי במרוצת הזמן הרוב הזה התפתחו לבעל-חיי המורכב והמסובך הקרויה בשם אדם. פרושו של דבר, שאם אנו מבקשים סימני חיים בכל מקום אחר שהוא, במרחב חבי העולם, (ומוטב שנאמר כאן ראשית כל, שאם מבקשים את סימני חיים, הרי שהנו מבקשים סימנים להיבים בדומה לחינו אנו, כי יתרן בהחלה שיש צורות חיים שאיןנו מסוגלים להכירם בתור שאלת, ולכן לא נדע עליהן לעולם). — אך אם מחפשים אנו צורות חיים לצורות חיינו אנו, או שומה עליינו לבקש זאת במקומות אשר בהם מגוון שימושות, אשר בהם מצויים כוכבים. ומוטב שחיי כוכבים אלה פחות או יותר בני גילה של המשש שלנו.

אם מפנים אנו מבטינו אל הרקיע בשעות הלילה, נראה כוכבים מוהירים מאוד, בעלי עצמת-קרינה רבה. אין הכוכבים האלה עשויים להיות מרכז למערכת כוכבי-ילכת אשר נשאים עליהם חיים. וזאת מסיבה פשוטה ביותר, כי כוכבים רבים-עוצמה אלה לא יאריכו ימים, אולי לא יתקיימו אפילו למשך מיליון שנה. משולים הם לאוthon פורן המבזבז את כל כספו והונו בראשית מסע, ואשר ממוינו יאול חיש מהר, עוד לפני הגיעו לHUDOT. כוכבים אלה מוציאים את כל האנרגיה הטעינה בהם במהירות ועל כן לא יאריכו ימים. כוכבים אחרים, המזרירים פחות, שעוצמת קרינתם חלשה הרבה יותר, יתמידו הרבה יותר. יהיו קיימים אולי למשך חמישים מיליארד שנה (אם יהיה כל היקום קיים ומן כה רב) — אולם כוכבים בעלי עוצמה חלשה הם, שאינם פולטים קרינה הרבה; ועלינו לבקש כוכבי-ילכת בין הכוכבים האחרים, לא בין הכוכבים רבי-העוצמה,

יגת אשר ראוי לציננה כאן. בארץות הברית יש ביום פלוגתא גודלה באשר ליציאה אל כוכבי-הלקט. אולי לא נIRON לבנות זאת בשם פלוגתא. נצדק אולי יותר, אם נאמר שהמדובר הוא בשלב מעוניין ביותר של פיתוח תכניות החלל. לפניו סוף שנת 1964 יש בדעתנו לשגר טיל «מרינר סי» (Mariner C) אל מאדים. טיל זה יחלוף — אם מתאמנתה תקוויתינו — בקרבתו של כוכב-הලכת מאדים. הטיל ישדר לכדור הארץ תמונות טלביזיה של פני הכוכב. ומהי המחלות כת? כל הכלים המיועד לשילוח הינו כבד מדי, לפי שעלה, ושומה עליינו לצמצם את משקלו, בכדי שתילו השילוח יהיו מסויים לשלו לדרך. והנה מדובר כאן בגלים קטן ביחס, יחסית, אליו הוא בכלי קטן ביותר. ייחסית, אשר מבקשים לשלו מכדור הארץ אל כיוון מאדים, כדי שנוכל לקבל מידע ורשות גנות על כוכב-הלקת ההוא. והנה, אילו יכולנו להציג אותו הכלי ממש על פני הירח, הרי שלא היה מתוערת כל שאלה שהיא בדבר אפשרות השילוח, אפשרות הצלחתם של כל האבירים הדורשים להשגת תמונות טלביזיה נאותות, השגת ידיעות ברורות אודות פנוי כוכבי-הלכת מאדים.

ח�ים בעולמות אחרים

שאלה : האם הנך מאמין כי יש חיים במקום אחר באוניברסום?

תשובה : כן, אני מאמין בכך באמונה שלמה, מאמין בחים במקום אחר באונייברסום. יתרן שלא נוכל לעולם להוכיח קיום של חיים אלה. אולם מבחינות התיישוב הסטטיסטי ניתן להגיע לידי מסקנות מסוימות באשר לנוכחותם של חיים אלה ובדבר קיומם. ושוב חזר אני ומדגיש, שיתכן ולא נוכל לדעת את עולם. אולם מבחינה סטטיסטית ניתן תשובה לשאלה זו.

ידועים לנו דברים הרבה על אודיות הכוכבים ומערכות כוכבי-ילכת. למדנו רבות במשך עשר או חמיש עשרה השנים

מהארח וטיווגנו את הכוכבים בראשונה לפני מידת הזרה ולא לפני המרחק, הרינו מוכרים להביא גם זאת בחשבונו. אלא שבוסףו של דבר אמרנו בלבינו — למה לנו לטrhoח כתה הרבה ולהרחיק לכת למרחוקים כה גדולים במרחבי האוניברסום ? הרי מוטב שנערוך מהקוריינו בקטע המוצמצם שלנו במרחב. הד"ר ואן דה קאמפ (Van de Kamp) ממצפה הכו-כבים סווורתמור (Swarthmore) שlid העיר פילדלפיה ספר את הכוכבים הקרו-באים ביותר אל השימוש, אשר מרחקם ממנה אינו עולה על ששי-עשרה שנות-אור. בתחום זה ספר כתמישים וחמישה כוכבים. ובתוך 55 כוכבים אלה היו המשמש עצמה ועוד שלושה כוכבים אשר ייתכנו חיים מסביבם. זה נתן כМОון אחו-מוסויים. ואם נחשב חישובים, על יסוד אחו-זה, וניקח את כל הנוגנים שהוכרנו לעיל — אוֹי נמצא, כי בתוך מערכת שביל-החלב שלנו, אשר בת כמאה-אלפי- מיליון כוכבים, יש כמאתיים וחמישים מיליון כוכבים אשר סביר להניח, כי בקרבתם קיימים חיים.

שאלה : ומה דעתך, ד"ר לויט, האם באמת נוכל להפליג בזמןן מן הזמנים למרחב הבין-כוכבי, כדי לヒווחה בקיום יצורים חיים שם ?

תשובה : נדמה לי, כי אין אדם אשר יוכל בשעה זו לחתה תשובה חיובית, ללא כל הסתייגות, על שאלה זו. אך מותר לנו לשער, מותר לנו לנחש. ומדובר מעוניינים אנו כל כך בזאת ? אומרים אני, שאם קיימים כוכבי-lichkeit שם, אז אולי יש שם יצורים בעלי תבונה והיינו רוצים לדעת. אם אפשר לקיים עמהם תקשורת אם לאו. אני מניח שידיועת התכנית אוזמה (OZMA), אשר נערוכה בארץ הבינ-הברית¹. שם היפנו את הרדיות טלקופ של המצפה הלאומי לרדיות אסטרונומיה בגרינ-בנק, שקו-טרו 85 רג'ל

אף לא בין הכוכבים החלשים מאוד ; ואו נמצא את אותם הכוכבים, אשר, אם כוכבי-lichkeit מסביבם, הם יהיו מסווגלים לקיום צורות חיים. ומדובר זה לא ייתכן חיים בתחוםם של הכוכבים החלשים ? ובכן — ייתכן הדבר, אולם הסיכויים לכך הם אפסיים, כי מפת חולשת קריד-נתם, קטן ומצווץ ביותר הוא בתחום מסביבם אשר בו אפשר היה למצוא מים במצב גזולי. על כן אפסיים הסיכויים.

הכוכבים שייתכן למצוא סביבם צור-רות חיים, מסווגים על ידי האסטרונומים במחלקות הספקטרליות F5 עד G ועד K-A, וזה כולל את השימוש שלנו, שהוא כוכב הנמנה עם מחלוקת G. בתחום זה יש כוכבים היכולים להחזיק מסביבם מערכת כוכבי-lichkeit. ערכנו מחקר סטטיסטי על יסוד קטלוג הכוכבים המוחירים של פרנק שלזינגר ומיצאנ שקרוב ל-40% מתוך הכוכבים שבקטלוג סונו-בenthalקות הספקטרליות מ-5F עד 5K. ככלומר כ-40% מן הכוכבים מסווגים לקיום מערכות כוכבי-lichkeit בדומה לו שסביר לשימוש שלנו. אך ביניהם היי-בים להמצאה אלה שאינם שונים בהרבה מכדור הארץ במדידות ובתנאים השורי-דרים בהם, אחרת לא יימצא בהם אותן החצים הידועים לנו על פני כדור הארץ. אם כן, יש כוכבים, שמורות, אשר מסביבם עשוויות להתקיים מערכות כוכבי-lichkeit ובין אלה כוכבים מסווגו של כדור הארץ.

ניגש נא עתה למספרים. סבורים אנו, כי במערכת שביל-החלב שלנו, הגלקסיה שלנו, יש כמאה מיליארד כוכבים, כולל מר כמאה-אלפי-מיליון כוכבים. ואם אמרנו שכארבעים אחוז מהם הם הכו-כבים מן הסוג המבוקש על ידיינו, אזי מתאפשר מספר של קרוב לארבעים מיל-יארד כוכבים בסוג הזה. נלק הלאה.

¹ השם נגור, כפי שהסבירו בעלי התכנית, שם המלכה של ארץ עוז האגדתית — ארץ מרוחקת מאוד שקשה להגיע אליה, המאכלסת יצורים אכטומים. — הבאו בומנו פרטיים על תוכנית "אוזמה" בהכוכבים בחודש, ברך ז, מס' 12, עמ' 117, 118 (דצמבר 1960).

יש "שעון" בגופם, והוא הלב. לב זה הדופק כשבעים פעם בכל דקה. ובנווע האדם במרחב, ובתקרכבו יותר ויתר למחריות האור, יuat קצב ליבו. אלא, שם עיין אותו אדם, הנושא לו בחלילתו, עיין בשעון אשר בחלילת, נמצא כי לפי השעון הזה עדין פעם הלב 70 פעם בכל דקה. כמובן, אילו היו לו לנושע החללית דרכיהם להנחת קשר ישיר אל כדור הארץ, והיה משווה את שעונו שלו עם שעון כל שהוא עלי אדמות, או כי היה נוכח לדעת, כי שעונו שלו פועל הרבה יותר לאט. כך שייתכן, כי בתנאים אלה יוכל באמת להיות יותר לאט, וזה אומר מרת שגמ נחיה זמן רב יותר, כדי שנחיה ממצים את משך חיינו.

יש עוד דרך אחרת לחולל טיסת זו למרחב. מי שהוא הציע, ואות לפניו מספר שנים רב למדוי, כי יוכל אולי להשתמש באסטרואיד. להכשיר אחד האסטרואיד אידים, שברי כוכב אלה המקיפים את המשמש שלנו, כדי לצאת מערכת השימוש ולהגיע על גבו אל הכוכבים המרוחקים. דבר כזה מצרך תחנת כזו גרעינית מסווג שעדיין לא הגנו אותו אפילו בדמיון, ובודאי ובודאי שלא המזיאווע עדיין לפרטיו. תחנת כזו כזו תהיה מסוגלת להניע אסטרואיד כזה אל המרחב, אל הכוכבים. הדבר הראשון אשר יהיה علينا לעשות הוא ליטול אסטרואיד זה, שקווטרו יהיה כקילומטר, וחוד עט תחנת הכוח הגרעינית שלו לשלו למסלול מסביב לירח, להפכו לוין הירח. ואחר-כך, בעקבות האנרגיה שתעמוד לרשותנו — וכפי שאמרתי לעיל יעמדו או לרשותנו כל מיני סוג אנרגיה — אנו נרוקן את תוך האסטרואיד, ולאחר שתוכו של האסטרואיד איד זה יהיה חולל, נבנה נקודת יישוב שלמה בתוכו: האסטרואיד יוכל בתמי חולים, ובתייספר, ובתי-חרושת, ובתי מגורים וمسקים חקלאיים; בקיצור: כל מה שדרוש לנו לנקודת יישוב. ואי שם בעtid הרחוק יוכל ישוב זה להפעיל מנועי טיליים ולצאת לכיוון הכוכב הקרוב ביותר שיש לשער, כי בקרבתו

(26 מטר) לכיוון שני כוכבים. הייתה קיימת השערה, כי על פני שני כוכבים אלה, ניד Eridani ז, הידועים בטיר פום לשמש והמורתקים כ-11 שנות-אור מאתנו, יש אולי חיים וכי יתנו אותן לאירוע השעורה זו. בסופו של דבר לא היו כל תוצאות חיוביות לניסויים אלה. — כפי שאפשר היה אולי לצפות מראש, באמת לא ציפינו לכל תוצאה של ממש. אולם ניסוי זה שמו מקום אפשרות זו של תקשורת עם יישובים אחרים למרחב. ואפשרות זו של תקשורת עם יישובים אחרים מרחבם החב. ואפשרות זו של תקשורת עם יישובים אחרים למרחב היא מרתקת ביתר מעניינית ביותר. ותבקשת המסקנה ההגונית, והיא — הצבת השאלה: האם יוכל אי-פעם לעירוד מסע למרוחקים אלה? לפי טبع הדברים יוכל להזדקק לחוקים ולעקרונות רבים אשר למדנו במרוצת השנים בסוגיה זו. לדוגמה: אחת המסקנות של תורה היחסיות היא, שבמידה שמתקרבת מהירותן למהירות האור, כן הולכים וקטנים הממדים בכיוון התנועה. ובהגיעינו ל מהירות האור ממש יורד ממד זה לנוקודת האפס. ואת עוד. ככל שהעצם מתקרב ל מהירות האור, כן תגבר המסה שלו. ובהגיעינו ל מהירות האור, תהיה המסה שלו לאין סוף. ויש עוד נתון שלישי והוא, כי בהתקבנה ל מהירות האור יש אתה של הזמן, ובהגיעינו ל מהירות האור ממש — ועד הזמן מלכט. כמובן שלא יוכל לעולם להשיג מהירות זו, מהירות האור. אולם יתכן מאד שמתקרב ל מהירות זאת ביותר. ונוכל אם כן לומר, כי ביום מן הימים נהייא אנו נעים מן הארץ אל המרחב ב מהירות גדולה מאוד, ב מהירות המתקרבת ל מהירות האור כ-99% או אף יותר.

ובמידה שנגע בדרך זו, הרי שהאדם הנע בכך ימצא, כי הזמן הוואט לגביו דיד. ואם תשאלו: כיצד יתכן הדבר? לגביו שעון, ניחא, שהרי השעון הוא מכונה, אך כיצד יכול ילוד אשה "לחיות יותר לאט"? התשובה היא, כי גם יצורי אנוש

לוט יותר וראותניות פחות. — יש אף מספר אסטרונומי המתיחסים בשלילה להשגים של התצפית האסטרונומית מטילים ולזעירים שהושגו עד בזם המשווים אותם לפריזן המדעי המתמיד של מצפה-כוכבים מבוסס, אפקט-פי שהוא רחוק לאדמה, אשר תקציבו קטן לאין שער. אך נדמה לי שני מוקוד זה הוא מוטעה, כי הוא מיסוד על הרעיון, שי-טות התצפית מלוניינים באוט להתחרות עם השיטות המקובלות, בעוד שיש לרדיות בהן שלמהן של אלה. כיצד אפשר להשוות — למשל — את מדידתן של המהירות של מאות כוכבים — שאפשר לבצעה במידה מספקת לכל הדעות מן הקרקע — להשוותן במידידה אחת וייחידה של עצמת קרנייא של המשמש. שמעולם אין לצפותן מן הקרקע. ואין לחזות מראש, איזו תצפית תהיה בסופה של דבר חשובה יותר לקידום ידיעתנו — זו מן הקרקע או זו מבוססת שמעל לאטמוספירה או זו מן המצפה הראשון. שיקום בירה.

אחד הטענות הנכבדות נגד ההוצאות העצומות קשורה באספקטים הצבאי והפוליטי-התומולתי של הטיסה למרחב. אלה היום לא ספק האספקטים הממרי-צים את העצמות הגדלות להקדים הקבוצות גדולות לתכניות החלל. — נכון הוא שכל השג מדעי או תגלית מדעית אישר לנצלם למטרות שלום או למטרות מלחמה, לבניה או להריסה. יהיו אשר יהיו האפשרויות האפוניות בפיתוח חקר החלל, דבר אחד הוא ודאי: הוא יהיה כה יקר, עד שמשלות בלבד תוכלנה לממןו. — האם זה ציני מדי להעלות על הדעת, שהדר החלל יימשך כל עוד תמצאה הטעמולות יתרכזות צבאים, מדיניים או תעמלתיים ב„mirorץ החלל“? — או — הרים זה אידיאיסטי מדי לאות, כי חקר החלל יפתח לבסוף למען מטרתו שלו? עצמו?

שרהי קיימים גם אנשים שעכורים הטיסה למרחב היא מטרה בפני עצמה, משחו כדי יותר, ללא קשר עם מגמה

קיימים חיים ויוצרים אינטלקנטים. תאצת האסטרואיד תהיה אולי כדי, נאמר, 16,000 ק"מ לשנית. ואפילו ב מהירות כזו יימשך המסע אל הכוכב הקרוב ביותר וחזרה — אלפי שנות ואם תאמרו, שהרי אין אדם יכול לחיות במסך אלף שנה, ונכונה הטענה הזאת, אז מתברר שהמתישבים הראשוניים על האסטרואיד הזה יולדו ילדים ואלה יורו לידיהם, ובניהם, ובניהם ייוולדו במסך דורות רבים, וכל אלה יחיו חיי נודדים שמיימיים, ויתמידו בצלבiloציה שלם בשעת מסעם הארוך אל הכוכב. כאמור, יתכו ומסעם מכאן ועד למקום הקרוב ביותר יימשך כחמש מאות שנה, ולאחר שעמדו על השאלה, ונוכחו לדעת, אם אכן קיימים שם חיים אם לאו, יפנו לאחר וישבו אלינו. ולאחר אלפי שנה תשוב התבנית שמיימת זאת אל כדור הארץ, ובפי אנשיה הבשורה והידועה המדוייקת, התשובה על השאלה, אם אכן קיימים שם חיים. — כך שיש שתי דרכים לביצוע המשימה. הדרך הראשונה — כמובן שיש מחלוקת ונוטש ויכוח בין אנשי המדע באשר לשאלת, אם אכן מצויות התורה על האט הומן, כפי שהוא נדרש על ידי חורת היחסות — וזה שמיימת, אשר בה יחיו אנשים במסך כארבעים דורות בדרך קבועה ובארוח מסודרת, ורק לאחר הדור הארבעים ישבו לכדור הארץ ובידיהם ידיעות על חיים בחלל התיכון.

★

סיכום : מאז שיגור הספוטניק הראשון הושמו טענות מטענות שונות נגד התכניות של הטיסה למרחב. אחדים מעליים את הקשיים הטכניים, שאי אפשר היה להתגבר עליהם, אחרים — את הבעיות הקשורות בטבע האדם הזוקק לתנאי החיים האדמתיים שלו. ושוב אחרים מצביעים על ההוצאות הכספיות העצומות, הכרוכות בתכניות אלה, שאף-שר וצריך היה להקדישן למטרות מועדי-

כאשר כבשו את הר-אודרט או חזו את האנטארקטיקה הושג מידע (אינפורי-מציה) מדעי חשוב. אך אינפורמציה זו היא רק תוצרת-ילוואי של מיצע שכוח-הדחף הראשוני שלו היא אותה התשוקה, להעמיד זה מול זה את יכולת האדם מול הטבע ולהכריעו. — כשהשאלה מאורי (Mallory) מניין לו שאיפתו לטפס על האוורסט, הוא ענה: «פשוט, מסיבה שהוא קיים!» האם אמרה זו כה שונה מן המנייע העומד מאחוריו כל מדע?

בהה נזכר שמניחי היסוד של הטיסה למרחב היו חולמים; הם החולמים גם היום, אך אינם הולכים בטל, כי עובדים להגשמה חלומים. — הם חולמים, כפי שחלמו בשעתם דאדי-אוז, וליאונרד, ויזילקובסקי, כל אחד על פי זמנו ועל פי דרכו המיוحدת. והזמן הוא בצדדים של החולמים. כי מה שהיה חלום היום, יהשל את הצביביזציה של המחר. וכך כל אמן לפגוש את החלום של החולמים בבת-zechok ולא להשתתק בתהלהבות המרחיקה לכת לעיתים, אך היא חיוכנו אודה, כי לאוותן החולמים היה עולמנו מקום גטויל דמיון וענין — ודל יותר.

תועלתיות. אנשים אלה רואים חסיבות משנית בלבד באימפרילקציית המדיניות, הצבאות — ואף המדינות — של הטיבשה למרחוב. — הם מדברים על הסכנה שיאלו המקרים של מינרלים ודלק על פנים הארץ, על הקפאון הבלתי נמנע של התרבות האנושית, שנגורר כלiona בהיוותה רתוקה לכדור הארץ, — ועל החשיבות העצומה של מגעים בעתיד עם תרבויות אחרות — היפותטיות לפחות — שאלוי התפתחו בכוכבי-יכלט אחרים — של השימוש שלנו או של שימושות אחרות למרחוב.

אך אלה רק נסיגות לשבלן (להסביר בשכל) את תשוקתו של האדם להתרמודר עם קריאת-הטגר עתיקת-היום של סביבתו. אנשים אלה פוגשים אתגר זה בחזונם, חזון שאינו מצומצם על ידי הגדרות של אקונומיקה וטכנולוגיה. כי הם החולמים.

אך לפני שנסיח דעתנו מן החולמים, علينا לזכור, שאין לזלול במניע שלהם כשלעצמם. להיפך — מנייע זה נתן דחיפה לרבות מן הפעולות שאנו חושבים אותן לאופייניות ביותר以外amin האנושי.

כוכב שביט חדש ♫ Comet Ikeya 1964

כוכב שביט זה נתגלה על ידי איקיה (Ikeya) ב-3 ביולי 1964 כאובייקט בעל דחיסות מרכזית, בגודל +8+, במלול שור:

3 יולי	18h 15.0m	1964
$+16^{\circ} 48'$	$4h 14.2m$	U.T.
8	8	במלול שור

בחזר מס' 459 מיום 29 ביולי 1964 של האגודה האסטרונומית הבריטית (British Astronomical Association Circular No. 459) ומספר האפרmers. הבא של השביט (הוא חושב ע"י M. P. Candy, M. McCants, Houston, Texas):

(ומן הפריהליון)	T	1964 August 1.223d
(ברוחק הפריהליון ב'יא)	q	0.8219
(אורן הפריהליון)	ω	$290^{\circ} 46'$
(אורן הקשר העולה)	Ω	$269^{\circ} 15'$
(נטילת מישור המסלול)	i	$171^{\circ} 55'$

$$\text{Magnitude} = 8.5 + 10 \log r + 5 \log \rho$$

1. Andrew Irvine George Leigh-Mallory ביחד עם חברו ניספו בשנת 1924 בהעפלה אל פסגת הר אודרט, לא הרחק ממטרתם.

האפרטיס של כוכב שביט איקייה

ν	τ	ρ	$\delta_{1950.0}$	$\alpha_{1950.0}$	1964 0h E.T.
6.3	0.822	0.525	+10 50	5 03.2	1 אוגוסט
			+ 9 22	5 18.0	3
5.5	0.825	0.371	+ 7 17	5 39.2	5
			+ 4 06	6 11.0	7
4.6	0.835	0.241	- 0 56	7 00.3	9
			- 8 15	8 15.8	11
4.3	0.852	0.196	-15 54	9 53.7	13
			-20 12	11 25.0	15
5.2	0.874	0.281	-21 20	12 29.5	17
			-21 13	13 11.1	19
6.2	0.902	0.423	-20 45	13 38.4	21
			-20 15	13 57.1	23
7.0	0.935	0.578	-19 47	14 10.5	25
7.7	0.972	0.736	-19 02	14 28.4	29
8.3	1.013	0.894	-18 29	14 39.7	2 ספטמבר
8.8	1.056	1.049	-18 05	14 47.7	6
9.3	1.101	1.200	-17 46	14 53.6	10

ν — מרחק מן הארץ ב'יא τ — זמן המשך ב'יא

לפי האפרטיס נע השביט בראשית אוגוסט ועד ה-7 בו בתחום קבוצת הכוכבים אוריון, בליל 5/6 באוגוסט הוא עבר דר' לבטלויז Orionis (α). ביום 7 עד 10 באוגוסט הוא חוצה את קבוצת ראמ ומעבר בליל 9/10 באוגוסט ב- 10° דר' לפירוקין Canis Minoris (α). ביום 11 עד 14 בחודש הוא חוצה את נחש-מים, מ- 14° עד 16 את גביע, 16 ו- 17° ערב, מ- 18° עד 27 באוגוסט הוא עבר דר' מול בתולה, בליל 18/19 ב- 10° דר' לסתיקה Virginis (α). החל מ-28 באוגוסט הוא נע במול מאוניים וייטה ביום 6 עד 10 בספטמבר בתחום שהוא ב- 2° דר' לאלפאamazonium Librae (α).

גודלו הנראה של השביט מגיע לשיא ב-13 באוגוסט כשהරחקו מן הארץ 0.196 י"א = 29.3 מיליון ק"מ בלבד. הוא ייראה בעין בלתי מצויה ($\gamma > +4.3$), אך טוב יותר במשקפת שדה.

כוכב שביט c 1964

בחודר מס' 458 ב-10 ביולי 1964 של האגודה האסטרונומית הבריטית נמסר אפרטיס מתוקן של שביט והנבדל באופן ניכר מן הקודם (שהעתקנו בחודר מס' 17 שלנו מיום 5 ביולי על פי חומר מס' 457 של האגודה הנ"ל). הסטייה מגיעה עד כדי 10° בעלתה ישרת.

אנו מבאים כאן את האלמנטים המתוקנים והאפרטיס לחודש אוגוסט (לפי חישובו של M. McCants, Houston, Texas):

(ומן הפריהליון)	T	1964 June 30.6040d
(מרחק הפריהליון ב'יא)	ϖ	0.4998
(אורך הפריהליון)	ω	58.471°
(אורך הקשר העולה)	Ω	309.240°
(ונטיית מישור המסלול)	$\dot{\Omega}$	161.779°

ה.afמאריס של שביט טומיטה-גראט-הונדה

	α	δ	$\alpha_{1950.0}$ °	$\alpha_{1950.0}$ h m	1964 0h E.T.
9.1	0.873	1.772	+18 02.9	10 02.49	1 אוגוסט
10.1	1.045	2.025	+16 29.5	10 05.92	11
11.0	1.216	2.223	+15 15.1	10 08.62	21
11.7	1.383	2.374	+14 12.4	10 10.92	31

תצפית הפרסאים

בלילות 11–12 באוגוסט הגיעו מגיעים לשיא הפרסאים, מטר מטיאורים הנקרא בשם זה, כי מוצא הקרן שלו (radian) נמצא בתחום קבוצת הכוכבים פרסי אום, כ- 7° צפ'מע' לכוכב "אלגניב" או "אלפא" בפרסיאום (α Persei); קואורדינטות מוצא הקרן הם: ($+\mathbf{56}^{\circ}$, $3h\ 0m$, δ).

הפרסאים נראים החל מ-20 ביולי (בודדים) ועד 22 באוגוסט, אך שכיחותם גוברת בין ה-9 ל-13 באוגוסט והשיא חל בלילות ה-11 וה-12 באוגוסט. בלילה ללא ירח, במיוחד במחצית השנייה של הלילה, נראים כ-70 מטיאורים בכל שעה לפחות. זה נחיל המטיאורים היפה ביותר של השנה — מהירות המטיאורים גדולה — 62 ק"מ/שנייה, הגובה הממוצע של התלקחות הוא ב-130 ק"מ, השכיחות ב-90 ק"מ, אורך המסללה כ-80 ק"מ. מוצאים מכוכב שביט וו 1862, המופיע את השמש ב-121 שנים.

תנאי התצפית טובים מאוד השנה, כי הירח שוקע בשעות המוקדמות של הערב בימי השיא של המטיאורים ואורו אינו מפריע.

ליקוי הירח ב-25 ביוני 1964

מאת מ. רביב, הוועוץ

מי שניות ב-25 ביוני בשעה 3 לפנות בוקר לראות את הירח הלוואה, התקשה מאוד למצוא ובמקום זה יכול היה להנות מליל כוכבים נחדר. אותו אובייקט קלוש במלול קשת נראה כאחד מצבירי הכוכבים הרבים שבקבוצה זו; עין "בלתי משוחחת" לא הייתה מכירה בו את הירח...

ובכן, ליקוי הירח באותו לילה היה מיוחד במיוחד; טרם נראה הארץ בשנים האחרונות ליקוי כהה במידה כזו. צבע הירח הלוואה בליקוי מלא הוא בעל גוונים מכתום ועד לאדום או אפור בעשן. הצבע נוצר על ידי קרני השמש העוברות את מעטפת האטמוספירה של הארץ ונשברות אל תוך הצל המלא של הארץ. הפעם חל ליקוי כמעט מרכז (גודל הליקוי 1.561!) וכמות האור שדגיעה אל תוך הצל הייתה קטנה. הירח נסתר, אפוא למחרי מעני הצלופה בעין בלתי מצוידת בשעת שיא הליקוי.

נהוג לסוג ליקוי ירח לפי סולם-זוהר (L) שהוצע ע"י א. דנוון (A. Danjon) ומהולך להמש דרגות: $L = 0$ לגביו ליקוי כהה ביותר, $L = 4$ כשהליקוי מזהיר מאוד. הליקוי של 25 ביוני היה ללא ספק ליקוי של דרגה 0.

כניסת הירח לצל המלא (מגע ראשון) התרחשה בערך בהתאם לנוטמים שהובאו בಗליון יוני של "כוכבים בחודש". אך מעין היה לראות בטלסקופ קטן את שפת הצל: היא לא הייתה ברורה וחדה, אלא מטושטשת במידה רבה, עד שקשה

היה לעמוד בדיק על זמן המגע הראשון. היה הרושם שהוא התרחש לפחות דקה אחת לפני הזמן שחוشب. גם את הזמן המדוק של המגע השני (ראשית הליקוי המלא) קשה היה לקבוע, אך שוב היה הרושם שהוא הזמן שחוشب.

כחות הירח בשעת הליקוי המלא הייתה, כאמור, בלתי רגילה ביותר; אחרי המגע השני הופיעו הכוכבים במלוא זוהריהם והם נעדרו רק בתחום מעגלי שקוטרו כ- $\frac{1}{4}$ גוף הירח המסתיר. בשעת הליקוי נראה בעין חלקו הדר' מז' של הירח ככתם בלתי מוגדר. במגע השלישי לא יכולתי לצפות, כי הירח נעלם בדיםומי הבוקר ואופקי לא היה פניו במידה מסוימת בגל ההרים שבסייעתה.

מה הייתה הסיבה לכךות המיוחדת של הליקוי זה? היה ידוע לי שגם הליקוי המלא הקודם של הירח ב-30 בדצמבר 63 (שלא נראה בארץ) היה כהה כמעט זהה. הדבר מואר ברשימה מפורטת בכתביה העת Sky and Telescope מרץ 1964. בגל' יוני 64 של אותו כתבי-עת ניתן הסבר מפורט לתופעה. אופן הופעת צל הארץ על פני הירח תלוי בגורמים ארציים ותו לו: קרני השמש בטרמינטור של צל הארץ נשבורות במעברן דרך האטמוספירה של הארץ לתוכה אוור תצל גיאורי מטרי שלא גורמות להארה פחות או יותר חזקה של פני הירח הלוויים. אם אוור הטרמינטור מעונן, ובמיוחד כשהוא מלא אבק בשכבות הגבשות של האטמוספירה, נבלעות ונשבורות קרני השמש במידה כזו, עד שאיןן נוכנות, או נוכנות במידה מועטת, לתוך הצל הגיאומטרי.

אפשר היה להזוכה בעבר שליקוי ירח כהים במיוחד חלו בסיכון להט־פרציות גדולות של הירי געש על פני הארץ. לפי פ. לינק (F. Link)² היו ידועים עד דצמבר 1963 אחד־עשר ליקויי ירח כהים מאוד ולגבי כולם ניתן לקבוע הקשר עם התפרצויות הירי געש שהלו סמוך לפניו הליקויים; אלה גרמו לענני אבק מוגברים באטמוספירה. ענני אבק אלה קיימים במשך תקופה ממושכת למדי — חודשים ואף שנים. כך, למשל, הושפע הליקוי של אוקטובר 1884 מן התפרצויות המפורסמת של הקריםקטאו (Krakatau) באוגוסט 1883; התפרצויות הר קטמאי (Mt. Katmai) במחצית השנייה של 1912 האפילה על שני ליקויים כהים במיוחד בשנת 1913. הליקוי מדצמבר 1963 ואולי גם הליקוי הנცפה על ידינו הושפעו על ידי התפרצויות הגדולה של הר אגונג באילאי (Mt. Agung, Bali) שהתרחשו ב-1963. קיימים סיכוי סביר שם הליקוי המלא של הירח שייחול בלילה 18/19 בדצמבר השנה יהיה עוד מושפע מן האבק הזה וגם הוא יהיה כהה במיוחד — הזדמנות לכל אלה שלא ראו את הליקוי האחרון!

¹ הטרמינטור של צל הארץ מוגדר כמעגל (קו השולטים של "חזי כדור") שהקוטב שלו נמצא בנקודה התת-שמשית (subsolar point) על פני הארץ.

² F. Link: *Die Mondfinsternisse*. Leipzig 1956 (הספר נמצא בספריית האוניברסיטה).

חומר מס' 16 צורף גם חומר מס' 17 ובו פרטים על כוכב השביט החדש שהגיעונו לאחר הדפסת חומר 16.

מהוסר מקום אנו נאלצים לדוחות לגליון הבא חומר מעניין על "תצפית חברי" והודעות במדור "באגדודה".

מאת המערכת

גליון 116 של "הכוכבים בחודשים" הנשלח בזה לחברים הוא גליון כפול (יולי/אוגוסט). בחודש יולי הופיע חומר מס' 16 ובו הנתונים על תופעות השמיים בחודש יולי 1964. למשלות של

תחזית לתקפיה אקו Echo באוגוסט 64

מאת צ. דרונר, תל-אביב

הمسلسلים הנוראים של אקו | במשך החודש

הטורים: א' — היום, ב' — שעת השיא (שעות ותקות), ג' — גובה השיא (במעלות מטר: אופק, מערב), ד' — כיוון השיא, ה' — מקום הזריחה, ו' — מקום השקיעה.
הכיוונים: 0 — קוזקה, 1 — צפ', 2 — צפ'צפ', 3 — צפ', 4 — מוצפ'צפ',
5 — מז', 6 — מזרימן, 7 — זרימן, 8 — זרדרימן, 9 — זר', 10 — זרדרימן/
11 — זרימן, 12 — מעדרימן, 13 — מע', 14 — מע'צטם, 15 — צטטם, 16 — צטטם'צטם.

א'	ב'	ג'	ד'	ה'	ו'	ז'	א'	ב'	ג'	ד'	ה'	ו'	ז'	א'	ב'	ג'	ד'	ה'	ו'	ז'
8	15	11	55	23	56	18	3	14	16	35	21	03	9	4	9	7	30	18	57	1
9	13	11	15	01	55	19	4	15	2	35	23	07	9	3	11	15	80	20	55	1
5	15	2	40	20	40	19	7	15	3	75	01	09	10	3	13	16	40	22	57	1
7	15	3	85	22	42	19	8	14	11	40	03	08	10	4	15	2	35	01	01	2
9	14	11	30	00	41	20	3	12	16	50	19	48	10	7	15	3	65	03	03	2
3	15	1	30	19	23	20	3	15	1	30	21	51	10	3	10	7	55	19	42	2
6	15	3	60	21	27	20	6	15	2	50	23	54	10	3	12	15	55	21	42	2
8	15	11	55	23	26	20	7	15	11	70	01	54	11	3	15	1	30	23	44	2
9	13	11	15	01	25	21	9	13	11	20	03	54	11	6	15	2	45	01	47	3
5	15	2	40	20	10	21	3	14	16	35	20	34	11	7	15	11	85	03	48	3
7	15	0	90	22	12	21	4	15	2	35	22	38	11	3	11	15	80	20	27	3
9	14	11	30	00	11	22	7	15	3	75	00	40	12	3	13	16	40	22	29	3
3	15	1	30	18	53	22	8	14	11	40	02	39	12	4	15	2	35	00	33	4
6	15	3	60	20	57	22	3	12	16	50	19	19	12	7	15	3	65	02	35	4
8	15	11	55	22	56	22	3	15	1	30	21	22	12	8	14	11	45	04	34	4
9	13	11	15	00	55	23	6	15	2	50	23	25	12	3	10	7	55	19	14	4
5	15	2	40	19	40	23	7	15	11	70	01	25	13	3	12	15	55	21	14	4
7	15	0	90	21	42	23	9	13	11	20	03	25	13	3	15	1	30	23	16	4
9	14	11	30	23	41	23	3	14	16	35	20	05	13	6	15	2	45	01	19	5
6	15	3	60	20	27	24	4	15	2	35	22	09	13	7	15	11	80	03	20	5
8	15	11	55	22	26	24	7	15	3	75	00	11	14	3	11	15	75	19	59	5
9	13	11	15	00	25	25	8	14	11	40	02	10	14	3	13	16	40	22	01	5
5	15	2	40	19	10	25	3	12	16	50	18	50	14	4	15	2	35	00	05	6
7	15	11	85	21	12	25	3	15	1	30	20	53	14	7	15	3	65	02	07	6
9	14	11	30	23	11	25	6	15	2	50	22	56	14	8	14	11	45	04	06	6
6	15	3	60	19	57	26	7	15	11	65	00	56	15	3	10	7	55	18	46	6
8	15	11	55	21	56	26	9	13	11	20	02	56	15	3	12	15	55	20	46	6
9	13	11	15	23	55	26	3	14	16	35	19	36	15	3	15	1	30	22	48	6
5	15	2	40	18	40	27	4	15	2	35	21	40	15	6	15	2	45	00	51	7
7	15	11	80	20	42	27	7	15	3	75	23	42	15	7	15	11	75	02	52	7
9	14	11	25	22	41	27	8	14	11	35	01	41	16	3	11	15	75	19	30	7
6	15	3	65	19	27	28	3	15	1	30	20	24	16	3	13	16	40	21	32	7
8	15	11	50	21	26	28	6	15	2	55	22	27	16	4	15	2	35	23	36	7
9	13	11	15	23	25	28	7	15	11	60	00	27	17	7	15	3	65	01	38	8
7	15	11	80	20	12	29	9	13	11	15	02	27	17	8	14	11	45	03	37	8
9	14	11	25	22	11	29	3	14	16	35	19	06	17	3	12	16	50	20	17	8
6	15	3	65	18	56	30	5	15	2	40	21	10	17	3	15	1	30	22	20	8
8	15	11	50	20	55	30	7	15	3	80	23	12	17	6	15	2	50	00	23	9
9	13	11	15	22	54	30	9	14	11	30	01	11	18	7	15	11	70	02	23	9
7	15	11	75	19	41	31	3	15	1	30	19	53	18	9	13	11	20	04	23	9
9	14	11	25	21	40	31	6	15	3	60	21	57	18	3	11	15	70	19	01	9

זמן הזריחה הוא ב-10 דקות ממוצע לפני השיא.

זמן השקיעה הוא ב-11 דקות ממוצע אחרי השיא.

עד ל-12 בחודש לא ייכנס הלוון אצל הארץ; מיום זה ואילך הוא ייכנס אצל הארץ מדרומם לכיוון המורה או המערב, כשהazel נסוג דרומה. — פיגורו המשוער לתחילת החודש הוא 71.3 דקות. יש לצפות לגידול הפיגור בשעור של דקה אחת ליום.

האלמנטים של מסלול אקו || לחודש אוגוסט 64

הנתונים הכלליים אינם משתנים, ראה בגל' מרס ואפריל 64 של "הכוכבים בחודש". בשעות הערב עובר הלוון מדרום לצפון ובשעות הבוקר מצפון לדרום.
ב-1 באוגוסט יהולו: זמן השיא בשעה 19:22 בערך ובשעה 17:07 בבוקר המעבר ביןית בשעה 19:43 בערך ובשעה 07:06 בבוקר הלוון יקדים מיום ליום במשך החודש ב-26.2 דקות.

הشمיים בחודש אוגוסט 1964 תופעות מיוחדות

יום	שעה (לפי שעון ישראל)
1	2 צדק במזן, עולה בראשית החודש ב-23:23; שבתאי בדר,
	נווה במז'צ'פ'ן, עולה בראשית החודש ב-00:02; ראה גם להלן ב-29 בחודש.
	שבתאי נמוך במזן, עולה ב-11:20.
	צדק מתבקש עם הירח, צדק 2° צפ'.
	הירח דר'מו' לכימה, צפ'מע' לאלאדיברן.
	הירח מע'צ'פ'מע' לנוגה.
	נווה מתבקש עם הירח, נוגה 5° דר.
(1)	מאדים מתבקש עם הירח, מאדים 0.2° צפ'; התכשות נראית בדר'מו' אסיה, הדרו מז' אוסטרליה ופציפיק.
	הירח מז' למאדים, צפ'מע' לנוגה.
(21)	כוכבי חמה באלונגצייה מזרחה (מיין מז' הנadol ביוטר) של 27° ; כוכביהמה שוקע ב-19:44, כשה ורביעי אחריה השמש.
	הירח דר' לקאסטור/פוליפס.
(16)	כוכבי חמה מתבקש עם הירח, כוכביהמה 8° דר.
19	הירח צפ'מו' לכוכביהמה.
(15)	קרס, פלנטואיר מס' 1, בנושאנח, תזרע מתוגעת אחורינית לקודמנית, ראה לוח פלנטואידים בעמ' 123 של גליון זה.
11	הירח צפ'צ'פ'מו' ל"גאמא" בתולה β .
11/12 לילה	הפרס אידים בשיא; ראה רשימה מיוחדות בעמ' 117 של גליון זה.
12	הירח צפ'צ'פ'מו' לטסקיקה.
19	הירח צפ'מו' ל"אלפא" במאזניים 2 .
22	הירח צפ'מע' ל"ביטה" בעקב 3 .

* (הטונריים) סביר סימון השעה מסמנות תופעות שיש בהן עניין, אך הן אינן ניתנות לתצפית.
¹ Virginis ז': כוכב כפול, ג' 3.7/3.7, מ"ז 5.3° , מ"ט 310° , ז"ה 178° ש', מ"ה 40° ש"א, שני המרכיבים צהובים. ספ' F0/F0.

² Librae α/₁α₂: כוכב כפול, ג' 2.9/2.9, מ"ז 231° , ז"מ 314° (مشקפת שדה 1), מ' 58 ש"א קרוב למלכה.

³ Scorpīi β: כוכב כפול, ג' 2.9/2.9, מ"ז 14° , מ"ט 23° , ז"מ 400° ש"א, ספ' B1; מלחה שני, ג' 9, סמוך מאוד.

(לפי שעון ישראל)	יום שעה
הירח צפיפ'מו' לאנטארס.	16 20
כוכב-חמה, במול אריה, עבר מתנווה קוומנית לאחרונית.	18 24)
התכטוט צביר הכוכבים הכהורי [22] ⁴ על ידי הירח ; בהתקבזות הגיאו-מרכזית עבר מרכזו הירח פחות מ- 7° צפ' למרכז הצביר.	19 1
הירח ור' לאלפא/bihata" בנדוי. ⁵	21 1
הירח דר'מע' לשבתאי.	23 2
שבתאי מתקבץ עם הירח, שבתאי 3° צפ'.	23 (9)
הירח מז' לשבתאי.	23 20
ש בת אי ב ניגוד ל ש מ ש ; מרותקו בשעת הניגוד 8.773 י"א = 1301 מיליון ק"מ, אורך מגיע אחריות 24m 13h 0.6 נ' +, קוטרו מקוטב לקוטב 17.000, בכו המשווה 19.00° ; קוטר הטרבועות הגדול 42.78° הקטן 7.11° ; מפתח הטרבעות קטן מבשנה שעברה, הן גՏירות והולכות והמפתח יגיע למינימום בשנת 1965/66. — שבתאי עולה ביום הניגוד ב-14' 18' ושוקע ב-29' 05'. הוא נראה, אפוא, ממש כל הלילה ; מקומו במלול דלי.	24 22
נוגה מתקבץ עם מאורדים וועבר 4° דר' ל.	28 (13)
נוגה ב אלונגציה מערבית (מיון מע' הגדיל ביותר) של 46° ; נוגה עולה ב-44' 01'', שלוש שניות ו-25 דקות לפני זריחה המשמש.	29 12
צדק מתקבץ עם הירח, הצד 2° צפ'.	29 (15)
הירח דר'זר'מו' לכימה.	29 22
הירח מז' לצדק.	29 23
הירח צפ'מו' לאלאדיברן.	31 1

M22/NGC6656 (23° 57' — 8° 33.3m 18h 33.3m): צביר-כוכבים כדורתי, ג' 5.9, ק' 34'.
α: כוכב כפול, ג' 6.1/3.3, מ"ז 205, ז"מ 267, מ" 500 ש"א. לשני המרכיבים
β: צבעים שונים — צהוב וכתולחן, ספ' B8/G0.

שנוש

אונומס עליה		נתיחה		נתיחה		נתיחה		נתיחה		נתיחה	
1964	ישראל	דמן	נובה	זריחה	צהירה	שעת-יכוכבים	במיצhor של	אחרי	נמייה	ונמייה	שיקעה
				(לפי שעון ירושלים ואופק ירושלים)	לפי שעון זמן עולם)	גריניץ ²	גריניץ ¹	5 ימייס ¹	5 ימייס ²	במייצhor של	שעת-יכוכבים
				h m	°	h m	h m	h m s	°	°	h m
18 36	76	11 45	4 54	20 38 31.0		+16 46		+18 04		8 44.8	1
18 26	73	11 44	5 01	21 17 56.6		+13 48		+15 20		9 23.1	11
18 16	70	11 42	5 07	21 57 22.1		+10 29		+12 11		10 00.5	21
18 04	67	11 39	5 14	22 36 47.6		—		+ 8 43		10 37.2	31

¹ בטור זה מובאת גנטיה כ-6, 16 ר' 26 של כל חודש.

* לכל 1 אורך מז' מגרייניק יש להוספה $m\ 4$ (למשל זמן כוכבים בשבייל אורך גיאוגרפי של ירושלים $35^{\circ} 13' = 52s + 2h\ 20m\ 52s$). השינוי לימה: $s\ 56.56 + 3m +$; השינוי לשעה: $+ 9.86s$.

אורך היום קZN מ-13 שעות 42 דקות בראשית התודש עד 12 שעות 50 דקות בסופו. הדימויים האטפדרונומיים (השימוש ≥ 18 מתחתי לאוטק) נמשכים ברובם היגיאוגרפי של ירושלים $\geq 1h$ בראשית התודש ו- $\geq 25h$ בסופו.

חצי קוטר המשמש : ב' 1 באוגוסט '47/51 וב' 31 בו '52/15 (חצי הקוטר הבינוני הוא '16/16').
כפי שהוא נראה בפרק של 1 י'א).

ירח

אורך מס' 1964 נשייה סלייה ירשה (ל'ם שעות זמן עולמי)	קוטר חצי קוטר זריחה שקינה (לפי שעון ישראל ואווקן ירושלים)	זריחה שקינה		זריחה שקינה		זריחה שקינה		זריחה שקינה	
		d h m	h m	d h m	h m	d h m	h m	d h m	h m
1 05 30	ג	12 15	23 35	183.0	15 58	+ 9 48	2 23.8	1	
7 21 17	ט	17 42	3 05	244.1	16 27	+23 39	7 22.6	6	
15 05 20	ו	21 06	8 35	305.4	15 39	+ 4 41	12 08.5	11	
23 07 26	ו	23 53	13 18	6.5	14 49	-18 18	16 04.1	16	
30 11 16	ג	2 07	17 28	67.5	14 59	-22 16	20 20.5	21	
5 17	פריגיאום	8 04	20 24	128.4	15 40	- 2 01	0 32.0	26	
17 14	אפריגיאום	13 26	23 52	189.4	16 10	+21 27	4 58.4	31	

¹ קולונגיודה סלגורפית של השמש.

°	d (U.T.)	°	d (U.T.)	ליפראציה מכטימלית
-6.7	11.1	ברוחב :	+6.5	11.6
+6.6	25.5		-4.9	24.6
		באורן : + שפה מע' מגולה		פירוש הסימנים :
		ברוחב : + שפה צפ' מגולה		
		- שפה מז' מגולה		
		- שפה דר' מגולה		

ירחי צדק

ראשי תיבות ראה בගליון מס' 11, כרך י', עמ' 139 (נובמבר 1963)

h m	d	h m	d	h m	d	h m	d
1 136	30	ה 037	22	ה 030	13	ה 417	2
5 08		ה 231		ה 331		ה 23.57	5
21 56		ה 300		ה 403		ה 0.57	5
22 25		ה 326		ה 319	14	ה 1.57	
22 53		ה 352		ה 023	15	ה 3.20	
0 12	31	ה 439		ה 037		ה 3.39	
0 20		ה 23.42		ה 049		ה 4.15	
0 37		ה 315	23	ה 1.59		ה 4.15	
1 01		ה 245		ה 1.25		ה 4.58	
1 52		ה 22.20		ה 0.04		ה 0.32	
2 19		ה 23.08		ה 0.52		ה 2.12	
2 59		ה 23.50		ה 23.27			
3 42		ה 0.27	24	ה 1.21	16		
23 36		ה 0.28		ה 2.20	20		
ה 3.14	29	ה 4.30					
ה 4.24							

ירחי שבתאי

טיטאן (Titan) VI

h	d	h	d	h	d	h	d
16.9	14	22.0	10	20.8	6	16.8	2
14.5	30	19.6	26	18.3	22	14.3	18

ריא (Rhea) V

זמן מז' מז' : ב-2 בשעה 13.8, ב-7 בשעה 02.1, ב-11 בשעה 14.5, ב-16 בשעה 02.8,
ב-20 בשעה 15.1, ב-25 בשעה 03.5, ב-29 בשעה 15.8.

זמן מינימום של אלגול

ב-9 בחודש בשעה 03.4, ב-12 בשעה 00.3, ב-29 בשעה 05.1 וב-31 בשעה 25.9 (1 בספטמבר 01.9).

כוכבי לכת

ארגוני עליה נטיה מז' תנועה ² מרתך חצי צורה גודל זריחה צהירה שקיעה											
1964 ישרה ב'א ³ קווטר ⁴											
(ל'ו שנות זמן עולמי)											
h	m	h	m	h	m	°	°	°	°	h	m
19 51	13 29	7 07	+0.5	0.55	3.5	0.956	ק	אריה	+ 8 50	10 28.6	1
19 44	13 28	7 12	+0.6	0.50	3.7	0.897	ק	סקסטנט	+ 6 34	10 43.7	* 5
19 30	13 21	7 12	+0.8	0.40	4.1	0.810	ק	אריה	+ 3 36	11 00.5	11
19 04	13 01	6 58	+1.1	0.26	4.7	0.717	ע	אריה	+ 1 20	11 09.4	* 18
17 54	11 46	5 38	+2.6	0.03	5.3	0.625	א	בתולה	+ 3 05	10 47.1	31
15 36	8 48	2 00	-4.2	0.32	17.2	0.489	ק	שור	+18 27	5 48.1	1
15 28	8 38	1 48	-4.1	0.39	14.9	0.564	ק	אורוון	+19 01	6 17.3	11
15 25	8 34	1 43	-4.0	0.45	13.1	0.641	ק	תאומים	+19 16	6 52.7	21
15 24	8 34	1 44	-4.0	0.50	12.0	0.703	ק	תאומים	+19 05	7 24.1	* 29
15 25	8 35	1 45	-3.9	0.51	11.7	0.718	ק	תאומים	+18 58	7 32.3	31
16 08	9 04	2 00	+1.7	0.96	2.2	2.179	ק	תאומים	+23 49	6 03.6	1
15 52	8 48	1 44	+1.7	0.95	2.2	2.120	ק	תאומים	+23 34	6 47.0	16
15 32	8 30	1 30	+1.6	0.94	2.3	2.050	ק	תאומים	+22 38	7 28.9	31
13 08	6 23	23 34	-1.0		17.9	5.130	ק	שור	+17 29	3 23.6	1
11 23	4 36	21 46	-2.1		19.7	4.678	ק	שור	+18 05	3 34.9	31
6 54	1 24	20 11	+0.7		8.4	8.858	א	דלי	-11 50	22 23.7	1
5 16	23 43	18 14	+0.6		8.5	8.773	א	דלי	-12 28	22 17.5	* 24
4 42	23 14	17 46	+0.6		8.5	9.779	א	דלי	-12 40	22 15.5	31
20 03	13 40	7 17	+6.0		1.8	19.168	ק	אריה	+ 9 05	10 41.4	1
18 10	11 49	5 28	+6.0		1.8	19.301	ק	אריה	+ 8 23	10 48.2	31
23 13	17 50	12 27	+7.8		1.2	30.195	ק	מאזניות	-14 40	14 52.6	1
21 16	15 54	10 32	+7.8		1.2	30.690	ק	מאזניות	-14 47	14 53.8	31

פלנטוואידים⁶

	^m P	^m V	(1950.0)	(1950.0)	
9.9			2.804	נחש־ראש	3 (2)
			2.928	נחש־ראש	13
			3.053	הרקולס	23
8.0			2.102	נושאי־נחש	3 (1)
			2.216	נושאי־נחש	13
			2.343	נושאי־נחש	23
6.7			1.405	דלי	3 (4)
			1.358	דלי	13
			1.333	דלי	23

* ראה ברשימה התופעות המיעילות בתאריך זה.

¹ כאן רשם שם המז' שבתחומו נע כוכבי־הlections. לפי תיחסם קבוע־הכוכבים הנוכחי היום עוברים המסלולים של כוכבי־lections גם בקבוצות שאינן נמנות עם גלגול־המזלות.

² א = תנועה אחורנית (מן לעמ').

ע = עומד מתונה (בעילה, ישרה), עוגר מכיוון אחר למשנהו.

ק = תנועה קדמנית (מן לעמ').

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

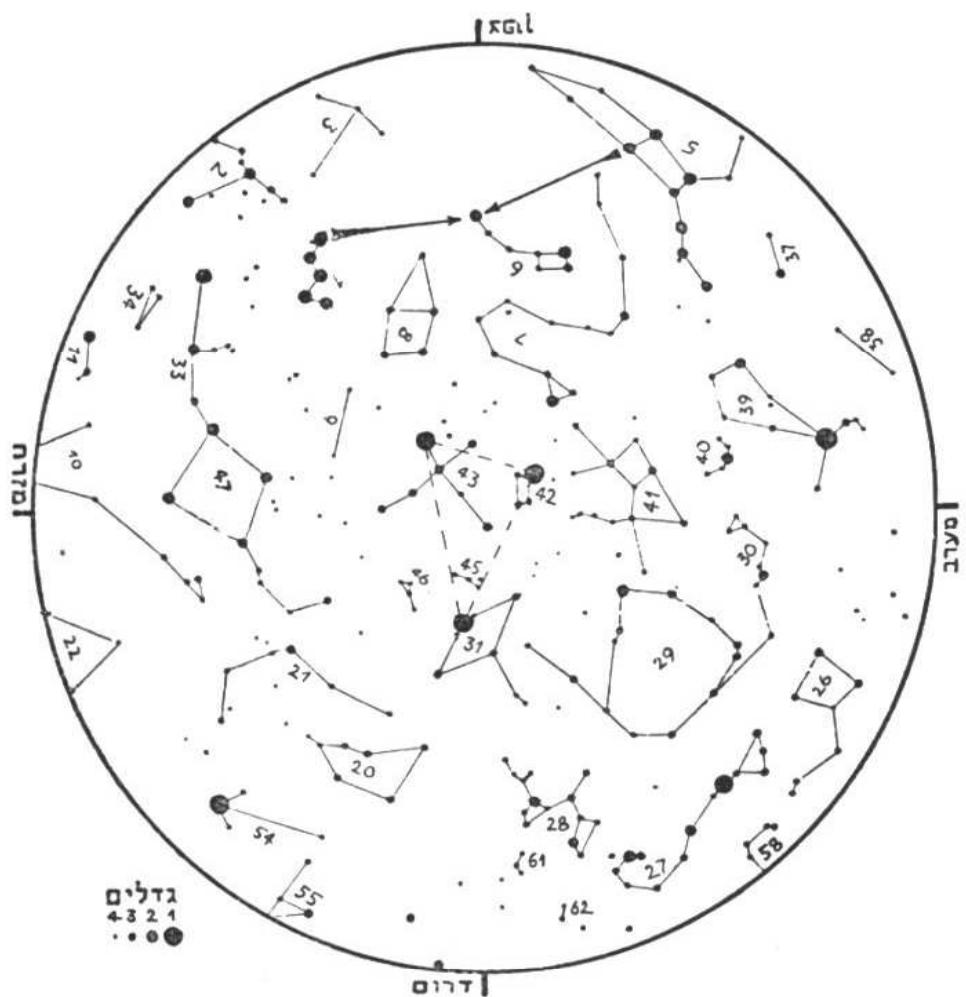
⁴ אצל כוכבי־lections אדק ושבתיי מובא כאן חצי הקוטר מקוטב לקוטב.

⁵ שמות הפלנטוואידים: (1) קריס, (2) פאלאס, (4) ואסתה, הנתונים בטור ג' (גודל) הם גדלים ראותיים (^mV) וגדלים פוטוגרפיים (^mP).

(1) Ceres, (2) Pallas, (4) Vesta

מפת שמי הערב ב-15 באוגוסט ב-00 22

בראשית החודש ב-00 23 ובסופה ב-00 21 = שעת הכוכבים : 19 40



מו' ומע' מוצמנים במפות כוכבים הופיע מן הנהוג במפות הארץ, כי אנו צופים על פני הארץ "מלמעלה" (מבחוץ) על השמים "מלמטה" (מבפנים). יש אפוא להזכיר את מפת השמים מעל גראש. צריך לדאוג שהקו צפ'-דר' יהיה מכובן אלינכוו (בעזרת כוכב הקוטב המסומן בחיצים) ואז יתאיםו נקודות מו' ומע' של המפה. קבוצות הכוכבים מסומנות במפה במספרים המופיעים בתואר שמי הערב בסוגרים אחרי שמות הקבוצות. הכוכבים הריאשים הנזכרים בתואר הם הכוכבים המזהירים בכל קבוצה וקבוצה.

המספרים במפה מצינים את קבוצות הכוכבים כלהלן :

1	קאסיופייה	10	דגים	28	קשת	38	שער-בירוניקה	46	דולפין
2	פרסיאוס	11	טלה	29	נושאי-נחש	39	רוועה-זוביים	47	פנאוס
3	גיראהה	20	גדי	40	כתר	54	דג-דרומי		
5	דובה גדולה	21	דלוי	31	נשר	55	עגור		
6	דובה קטנה	22	לויתן	32	אנדרמודה	58	זאב		
7	דראקון	26	מאזניים	34	משולש	61	כתר-דרומי		
8	קפיואס	27	עקרב	37	כלבי-צד	45	חץ	62	משקפת
9	לטאה								