

הכוכבים בחודש

7 ח. שנה מס.

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

האדם בקוסמוס

ראשית תקופה חדשה בהתפתחות המדע

מאת ו. ג. פesenkov¹

ה-12 באפריל 1961 ייכנס לתולדות האנושות כנקודת מפנה. ביום זה התרחש לראשונה המאורע המריעיש — יציאת האדם למרחב הקוסמי, שנתאפשרה הודות להתפתחות הבלתי רגילה של המדע והטכניקה בברית-המועצות והודות לאומך אנשייה.

אורח סובייטי, המאייר יורי אלפסייביץ' גאגארין הפליג ביום זה בספינה קוסמית, יצא הרחק מעבר לגבולות האטמוספרה, הקיף את כדור הארץ כשהוא מקיים קשר בלתי פוטק עם מולדתו ונחת אחר-כך בהצלחה במקום שנקבע מראש. טיסתו הקוסמית, שבה יכול היה לצפות בברור בחלל המואר, היומי, ובחלק האפל, הלילי, של הכוכב שלנו, יכלה להימשך הרבה יותר, لو נכלל הדבר מלכתחילה בתכנית.

טיטה זו הוכיחה בעלייל, כי בתנאי הטכניקה המודרנית המפותחת בארץנו יכול הארגניזמוס האנושי להתגבר על הקשיים הכרוכים בהינתוקו מן הארץ ובמעבר לתחני חוסר משקל, וכן שבהימצאו בתנאי הספינה הקוסמית יכול האדם לבצע תכניות מדעיות וזאת ברמה די גבוהה.

ברור, כי יציאת האדם למרחב הקוסמי ויכולתו להינתק משדה הכביד של הארץ וכן האפשרות להكيف את הירח למרחק קטן ממנו, מה שהוכח כבר בברחה², פותחות אפשרות עצומות בהתפתחות מדעי הטבע בכללם, וזאת מבלי לדבר על האפשרות הרחוקה יותר של התקנות אל כוכבים אחרים ואפלו הנחיתה עליהם. במיזוח חשוב הדבר לפתרון מספר בעיות מרכזיות באסטרונומיה המודרנית. בעיות רבות, בלתי פתורות עד עתה, תוכלנה לבוא על ידי תכנית פשוטה, בתשומת הלב הדורשת, של הקוסמונאוט, טים המדחב הקוסמי.

نبיא מספר דוגמאות כאלה. החל מאמצע המאה ה-19 ידועה תופעת האור הנגדי (counterglow, Gegenschein) שהיא הופעת כtmp עמו, מזהיר יותר מסביבתו. באור השמיים שהוא נגדי לשמש (כ-180° מן השasz במשור המילקה). אפשר לקבל כמובן שתופעה זו נגרמת על ידי פיזור אור השמש הנתקל בחלקיקי אבק, ובכל זאת טبعו של האור נשאר סתום; יתכן והתופעה קשורה בצורה כל-שהיא בענן

¹ V. G. Fesenkov, Chelovek v kosmose — nachalo novoi ery razvitiya nauki. Astronomicheskii zhurnal 38 (1961), vyp. 2.

האקדמי פרופסור ו. ג. פנסקוב הוא מנהל המכון האסטרופיזיקלי באלמא-אטא (Alma-Ata), סס"ר, והעורך הראשי של כתב העת האסטרונומי המרכזי של האקדמיה המדעית של סס"ר, שבו הופיע מאמריו זה בגליאן מרץ-אפריל 1961.



האבק המקיים את הארץ שנותגלה לא מומן והמניע למרחק של כמאה אלף קילומטרים ממנו; ויתכן שהוא הקשור בחגורות הקרים של כדור הארץ. מספר מומחים מניחים שהאזור הנגדי נוצר על ידי תכונות פיזור מיוחדות של האבק שממנו מרכיב המרחב הבין-פלנטרי בכללותו. ברם, עובדות שונות, כגון השונות כתם הארד הנגדי והתרחבותו ליד האופק, בדומה לאור הגלגול, עם הגדלת מרחק-הוניה שלו, מחייבות להניח בסביר יותר, שהאזור הנגדי עצמו קשור בארץ ממש ושענן האבק, המקיים את הארץ במרקע רב ממנו, נמשך בכיוון נגדו לשמש בדומה לזנב של שבית.

את ההשערה זו אפשר לסתור או לאשר על ידי חיפוי פשוט בשמיים מן המרחב הקוסמי, אפילו במרקע לא גדול מן הארץ. בתאיית ציויראו השמיים כמעט שחורים לגמרי, אף בקרבת המשמש. חופה הארץ הנגדי תבלט בكونטרסט חזק ואפשר יהיה לראותה בברור. אם הארץ הנגדי קשור בסביבה הבין-פלנטרית הכללית או אם הוא באמת מהוות ענן של אבק המלאה את הארץ. לפתרון בעיה זו ערך עקרוני רב.

בעיה דומהachaerafter מועד אור החלש (*faint glow*) שלשמי הלילה. זו תופעה מורכבת מאוד הקשורה בקרינתם העצמית של שכבות מינוגות באטמוספירה הארץ, וכן היא קשורה בחומר הבין-פלנטרי, בקרינה הגלפית שלנו ועוד. כל המרכיבים הללו מתחברים ביחד לגבי הצופה מן הארץ ונוסף לכך הם מעותיים על ידי הפיזור בשכבות התחתונות, האפופות יותר, של האטמוספירה. עבדות רבות הוקדשו לאנליה ולפירוק התופעה למרכיביה השונים, אך עדין לא ידועים הטיב והעוצמה של המרכיב האטמוספירי של אותו אור החלש שלשמי הלילה.

ואילו לטיס המרחב, המקיים את הארץ בטיסתו, קל מאוד לפתור בעיה זו. הוא יראה את כל המרכיבים הבאים מן הארץ בכיוון אחד ואת שאר המרכיבים — שם קוסמיים טהורים — יראה כבאים מחלקו השוני של הקוסמוס. כך למשל המרכיב הבא מאור הגלגל יתבלט ברכיו שלו במישור האקליפטיקה ולא יוסתר וייעוד על ידי המרכיבים החזקים יותר של אורשמי הלילה הבאים מן האטמוספירה.

לא נתעככ על הביעות הרבות של האופטיקה האטמוספירה שימצאו את פתרונו בנקל בעורת ספינת המרחב. נציג רק שעדיין אין אנו יכולים להשוו בבחוץ את הארץ עם כוכבי-האלכת האחרים מbohydrה פוטומטרית. כיוון שערך פונדקמנטי כמו האלbedo, או כושר החזרה הכללי של הארץ, ניתן לקביעה בעקבין בלבד. דהינו על ידי חקירת הארץ האפורי של הירח (*ashen light*) הנראת בשעת ליקוי ירח מלא) — ועוקמת הארץ של צורות (פאות) הארץ למעשה אינה ידועה כלל. נסתפק כאן בהצעה על כך, שביעות מעניינות מאוד בתחום זה של האסטרונומיה קשורות בתופעות הדימויים, וכן שהטרופוספירה, הגורמת לתופעות מורכבות ביותר של פיזור אור מסדרי גודל שונים, למעשה גורם מפריע לגביה הקוסמונאות; הרי הוא יכול לרשום בצדקה, פשוטה ביותר את התכונות האופטיות של שכבות האטמוספירה העליונות בנפרד, לפי טבעם הפיסי, וכן את תוכנותיו של האבק הקוסמי המתוסף לעלייהן. בצדקה דומה הוא יכול לקבוע את חלוקת האוזון באטמוספירה של הארץ לפיגובהם שלן מעל פני הארץ ולפי קו הרוחב הגיאוגרפי השונים ולגלות את החוקיות של חלוקה זו, וכן לבצע מדידות רבות אחרות באטמוספירה.

קרוב לוודאי, שאחת המשימות הראשונות שתעמורנה בפני מצפה קוסמי, שמסלולו יהיה עדין בסביבת הארץ, תהיה חקירת התכונות האופטיות של החומר הבין-פלנטרי המתגלוות בקרינת אור הגלגל. כדיין יכול צופה מן הארץ לדאות אור

זה כשהוא במרחק זוויתי גדול מ- 30° מן המשמש, כיוון שהוא השפעת הדימויים אינה ניכרת. אך המרכיבים של האור החלש של שמי הלילה משבשים במידה רבה את אופי התופעה, במיוחד באורויה המרוחקים מן האקליפטיקה.

ואילו הטיס הקוסמי יכול לצפות בכל המרחב הבין-פלנטרי שסביב המשמש, כך שאט אוור הגלגל אפשר יהיה לקשר במישרין עם האורוים החיצוניים של עטרת המשמש (corona). הצפיפות אלה חספינה ותוניהם חשובים שיאפשרו להבדיל בבטחון בין האבק והגז המרכיבים את החומר הבין-פלנטרי. יתרון ואפשר יהיה לצפות במישרין בורמים של חלקיקים מהיריים הנפלטים מן המשמש ולקבוע את הקשר שלהם עם פרטיה המבנה המיחדים של העטרה המותנים על ידי נוכחות של שדות מגנטיים.

המטיאורייטים מעורדים מספר רב של בעיות בלתי פתורות עדין. ביחס אליהם אפשר ביום לחשב לידוע רק את העובדה, שהם שברים של אסטרואידים (פלנטואידים) ושחומר שלהם נוצר כבר בתחום הקדומות ביותר של קיום מערכת המשמש.

ברם, יש להעיר, כי במעבדותינו נבדקו רק אותם המטיאורייטים שבחיותם נעים ב מהירות קוסמית יכלו לחדור דרך האטמוספירה שלנו ולהגיע אל פנוי הארץ, אחרי שהיו נתונים במתה פגמי עצום, בשבייה ובהתכה חיצונית חזקה. דוגמה טובה לכך יכול לשמש המטיאורייט הידוע של סיקחות-אלין (Minn-Alin-Sikhoutay). מסתו המקורית הייתה כ-1000 טון ומהירותו, הקטנה יחסית, בשעת התנגשותו עם הארץ הייתה סביב 14 ק"מ/שנייה. הוא התפרק ככלו באטמוספירה למספר רב של מטיאורייטים קטנים שהיו מותכים במידה רבה בשטחים החיצוניים.

ברור לחלוטין, רק פראגמנטים מטיאורייטים בעלי יציבות מספקת יכולים להגיע על פנוי הארץ, וזאת אחרי שאיבדו חלק ניכר מאוד של מסתם ההתחלהית כתוצאה מחימום והתקאות. משומן כך אין לדעת, אם אין עוד טיפוסים אחרים של מטיאורייטים, הנבדלים מאוד מן הנ"ל במידת שבירותם: ויתכן שモצאים אינם בעומק האסטרואידים, אלא בשכבות החיצונית שלהם, כך שככל אופן אין לנו שום מושג על שטחים החיצוניים של גופים קוסמיים אלה.

זאת ועוד: פנוי המטיאורייטים, הנעים במרחב הבין-פלנטרי במשך מיליון שנים, צרכיהם לקבל מבנה ספוגי מיוחד בגל הפעולה הרציפה של קרניות קוסמיות ראשונות וזרמי חלקיקים הנפלטים מן המשמש, אשר מהירותם למרחק הארץ יכולה להגיע עד 3000 ק"מ/שנייה.

חשיבות לציין שקווי האופי של מבנה המטיאורייטים למרחב הקוסמי צריכים להזדהות למעשה עם אלה של השכבות החיצונית של כל שאר הגוף במערכת השימוש החסרים שכבת מגן אודיתית, כמו למשל האסטרואידים וגם הירח. הכרת המבנה של פנוי הירח חשובה במיוחד במיזוג כעט נוכחת טיסט האדם לירח המתממשת ובאה ללא ספק.

במטיאורייטים הגודלים הנופלים על הארץ נהרס מבנה פנוי השטח כמעט לגמרי דרך האטמוספירה. אצל מטיאורייטים קטנים מאותו מוצא אסטרואידי כל גוף מקבל מבנה ספוגי, ומשום כך נראהים הם כבעלי ציפוי קטנה מאוד; דבר זה נקבע במספר תצפיות.

חשוב מאד היה להשתמש בטיסות הקוסמיות, כבר בשלבים הראשונים שלן סביר כדור הארץ, כדי לאסוף חומר קוסמי במישרין. אין ספק שחלק מסוים מתומר זה, ביהود זה השיך לענן שבסביב כדור הארץ, יגע ב מהירותם קטנה ביחס לספינה המרחב ולכך אפשר יהיה לאספו בעורת מתקנים מתאימים בלי לפגום בו במיזוג.

בעיה בעלת עניין רב היא השפעת הגומלין בין הארץ והירח. כפי שנזכר לעיל, אפשר להסיק מנתונים שנאספו על ידי הירחים המלאכתיים, כי הארץ מוקפת בענן אבק עצום המשתרע למרחק מהוועה חלק ניכר מרדיות מסלול הירח. ציפוי הענן בחלקיו הפנימיים גדולה אף מונחים מן הציפוי הממצועת של האבק המ מצוי במרחב הבין-פלנטרי למרחק של הארץ מן השמש. מוצאו של ענן זה אינו ידוע עדין. לא ניתן שהוא מתמלא על ידי לכידת מטיאוריטים או על ידי אבק קוסמי מן המרחב הבין-פלנטרי. כתם מניחים שהמקור הסביר ביותר לאבק זה הם תהליכי מסוימים על הירח, כגון נפילת מטיאוריטים גדולים עליו והעפת חומר בזרת אבק בתחוםה מכבר. קיוס תהליכי דומים מתחייב כפי הנראה מהתוצאות הטקטיטיות או המטיאוריטים הוגוגיים על פני הארץ שמקורם הקוסמי מוכח על ידי האיזוטופים הרדיואקטיביים ^{26}Al ו- ^{10}Be ²⁶ הנמצאים בהם. כתם דנים ברעיון מעניין, שאינו נועד יסוד, שהטקטיטים יכולים להוורק מן הירח אל הארץ על ידי איוו התופצות מקומית. כיוון שהם תמיד מגיעים לארץ בנחיל צפוף ומכתים אזוריים מוגבלים בלבד על פני הארץ.

אנו עומדים כתם ללא ספק בפני המשימה של הביקור בספוטניק שלנו — הירח — ביקור שייהי קשור בನחתה על פניו. עוד לפניו אין אפשרות יהי להكيف את הירח מצד אחד ולהשקי במרחב קטן ממנו בפרטיו המבנה של פניו.

ונoir שלגבי צופה על פני הארץ המצוי בטלסקופים חזקים ונרא הירח כאילו צפה בעין בלתי מצויה מרחק של אלפי קילומטרים. ואילו מספינה קוסמית הטעה במרחב מספר מאות קילומטרים ממנו אפשר היה לצפות בו, ואילו בעורת משקפות אסטרונומיות קטנות, כאילו מרחק קילומטרים אחדים ועל-ידי כך לקבוע את פרטי הפרטים הקטנים ביותר עליו.

חשוב לקבל בהקדם נתונים מדויקים על טוב הגורם העיקרי שקבע את האבולוציה של הירח: האם הולקנים הוא הגורם להיווצרות הלועות המרובים שעל הירח או האם, כפי שרבים סבורים בזמננו, הסיבה העיקרי להיווצרותם הייתה ומהסיפה להיות נפילת מטיאוריטים גדולים או אף אסטרואידים. כדי לקבוע זאת, חשוב היה לבדוק, האם בפסגות ההרים שבמרחבי הלועות יש לווע וולקני קטן או לא. מבט מרחק אפקטיבי קוצר דיו, כדי לקבוע את הגורם העיקרי לאבולוציה של הירח כגוף קוסמי.

גם השימוש מעוררת בעיות רבות, חשובות ומעניינות. העלה של טלסקופים בכדרים פורחים, כפי שהדבר געשה לא מזמן בארצות-הברית ובאזור איפשרה לצלם את פני השימוש בתנאים טובים בהרבה מאשר אפשר היה לעשות זאת קודם. אבל ממצפה קוסמי אפשר היה לרשום לא רק את הנאות של הפרטים הקטנים ביותר על פני השימוש ובמרחב כל-שהוא ממנה, הקשורים בתופעת השdots המגנטית, אלא אפשר היה לצפות גם בקריניות הנפלטות מן השימוש שאיןן מגיעות כלל לפני הארץ, כיוון שהן נבלעות בשכבות העליונות של האטמוספרה. תצפית ישירה בקרינת השימוש בקווי התהודה (resonance) של סיידת ליימן (Lyman series) יאפשרו לקבוע בצורה פשוטה וחיד-משמעות את התנאים הפיסיקליים השוררים על פני השימוש ובאזורים הסמוכים לה של המרחב הבין-פלנטרי.

לא נoir כאן בעיות מעניינות אחרות שפתרונו ניתן לאפשר כהוזאה מטיסותיו הקוסמיות של האדם כשהוא מצוי במכשורים מתאימים.

אין ספק שלפנינו נפתחה תקופה חדשה בחקר הקוסמוס. עם כל הגאות הממלאת אותנו בגלל המדע הסובייטי שלנו ובשל ארצנו שהגעה להשגים אלה, علينا להתכוון לניצול הטוב ביותר ביותר של האפשרויות המ杳רות שנפתחו לפניינו.

חובבות ושם אסטרונומיה

מאת דן ליטאי

ה חובבות בעולם

חובבות האסטרונומיה שהיא מקור לאכזב של עניין והנאה לכל אדם. רכשה לה בעשרות השנים האחרונות אוהדים רבים בכל רחבי תבל. בכל ארץ שבה השמים כחולים והכוכבים נוצצים תמיד צאו אגודות גדולות של חובבים המבליט שעות רבות בצחות או ביחידות בלבד-דים ובתrzpit. בארה"ב, למשל, נמנעו חובבות חובבים, שרבים מהם הקימו עצמם מצפי כוכבים בזעיר אנפין. חובבים אלה מאוגדים בכמה אגודות שהגדולה שבתן היא ה.א.א.א. — American Amateur Astronomers Association שנוסדה בשנת 1935. כמו כן קיימות שם "אגודת צופי המטאוררים", "אגודת צופי כוכבים משתנים", ועוד כהנה וכנה. אסטרונומים מקצועניים רבים הביעו כבר את הערכתם לחובבי האסטרונומיה הנלהבים הללו, אשר בעבודתם המסורה הועילו לאחת לקדום המחקר והידע האסטרונומי בעולם. רצונכם בדוגמאות? בבקשתו:

חובב איטלי אחד ושמו ג'יליאו גאליליי (כן, הוא היה חובב! — במקצתו היה פרופסור למתמטיקה) גילתה בראשית המאה ה-17 לא פחות מאשר את: הררי הירח, טבעות שבתאי, ארבעה מירחיו של צדק, כתמי המשם, צורותיהם הם (פאות) של נוגה וכוכב-חמה, ועוד. אגב, גאליליי, כידוע, היה ה"טלסקופאי" הראשון.

הינריך שוואבה (Schwabe), רוקח לפוי מקצועו, בן העיר דסאו אשר בגרמניה, היה צופה יום יום בשמש — באמצעות שני טלסקופים קטנים שתתקין לעצמו — במשך 43 שנים רצופות! היה זה שווואה אשר גילתה את המחזוריות הידועה בהופעת כתמי השמש (מחוזר הר ווילסון (34°), ועוד.

מאמר זה מטרתו האחת והיתידה היא לשיער לכל אותן חובבי אסטרונומיה בין הקוראים — הפסיביים והחובבים בפוטנציה, להגבר על האידישות וחוסר המשע השוררים בקרבם ולהעשות חובבי אסטרונומיה אקטיביים — פעילים ומוציאים לעצם ולעולם המדע כולם. במלים אחרות: מאמר זה מתכוון להדריך את אותם האנשים שהאסטרונומיה קוסמת להם בצדיהם הראשוניים כחובבים (במלוא מובן המלה), ולהכשיר את הידע האסטרונומי אשר בידיהם לפעולה רבת עניין, הנאה ותועלת.

משמעות כך כמעט שלא תמצאו כאן אינפורמציה אסטרונומית לשם — דבר שאפשר לבקש בכל ספר או כתוב עת העוסק בנושא זה: לעומת זאת דן המארמר בהרחבה بما שנוגע לעולמו ומעשיו של החובב.

הטבע והחובב

שלשה דברים מבקש כל חובב אסטרונומיה מידיו הקב"ה (ליתר דוגמאותו): אקלים נוח, שמים בהירים ברוב ימות השנה ותנאים אטמוספיריים נאותים.

ארצנו שנתרבכה בכל אלה — שני הראנסונים, על כל פנים — ביד רחבה, היא בבחינת גן עדן (כמעט) לכל חובב אסטרונומיה מדן ועד אילת. יתרה מזו: ארצנו שוכנת בין מעלות הרוחב ה-31 וה-33 של חצי היבדור הצפוני. צופה הנמצא ברוחב גאוגרפי זה יכול לראות את כל הכוכבים של חצי היבדור הצפוני, את כל כוכבי הלכת ואף את רוב הכוכבים של חצי היבדור הדרומי. לא בכדי הוקמו מצפי הכוכבים הגדולים בעולם באוצר הטוביופי הצפוני, למשל: בהר פאלומר (רחוב צפ' 33°), הר ווילסון (34°), ועוד.

בשנת 1951 בירושלים ע"י קומץ "מושג געים לדבר", ולאט לאט התרחבה וככשה לה קנים גם ביתר חלקי הארץ. האגודה הגיבה לעצמה את המטרות הבאות: א) לארגן את האסטרונומים החובבים מכל שכבות הציבור הישראלי לשם עזרה הדידית ולהסדרת פעולתם בתצפית אסטרונומית; ב) להעביר אינו פורמציה אסטרונומית שוטפת בין חבריה; ג) לקדם את לימוד האסטרונומיה ומדעים קרובים בישראל; ד) לעורר ולטפח את התעניינות הקהיל הרחב והנוער בנושאים אסטרונומיים. (— מתוך תקנות האגודה).

האגודה עורכת הרצאות, קורסים, חוגים לעיון, ללמידה ולתצפית. היא מקיימת את מצפה הכוכבים ואת פלני טריום ויליאמס בירושלים, העומדים לרשויות חבריה והמשמשים להדרכה אסטרונומית של הקהיל הרחב והנוער. האגודה מוציאה לאור ירחון בשם "הכוכבים בחודש" המופץ חינם בין חברי. ספריה אסטרונומית וחדר קרידי איה וכן אמצעי הרכה מאושפי האגודה עומדים לרשות חברי. הכנסות האגודה מוקדשות בכלותן למטרות שנקבעו בתקנות האגודה.

לאגודה, שמרכזה, כאמור, בירושלים, סניפים בగוש דן, חיפה, דגניה א' וכן חברי ב-120 ישובים בכל רחבי הארץ. החברות באגודה פתוחה לכל בוגר מבן 20 שנה ומעלה המעניין באסטרונומיה. חברים חדשים מתקבלים לאגודה ע"י הוועד על יסוד בקשה בכתב המלאה מהאיתמתה כסף מהאינה לחישום מסי החבר. את טופס ההרשמה אפשר לקבל במשרד האגודה, או ע"י הדואר. חברים צעירים (עד גיל 19) נהנים מכל זכויות החברים מלבד הצבעה באספה הכללית. מסי החבר לשנת תשכ"א הם: מס חבר רגיל — 4 ל"י; מס חבר עיר, חייל סטודנט — 2 ל"י. כחות האגודה היא: אגודות אסטרונומיים חובבים בישראל, ע"י האוניברסיטה העברית, ירו"ש, שלים. יו"ר האגודה וועරך בטאונגה הוא

בשנת 1851 (לאחר 25 שנים חצפיה) עוררו המפעלות רבתה. עליון התלוצטו ואמרו כי «אם המשמש לא תורה בוקר אחד בשמי-גרמניה יהיה זה רק משום שנמאס לה כבר לראות כל יום את פרצופו של שוואה». עבורתו של היינריך שוואה פתחה דף חדש במחקר המשמש.

בארכנהם (Burnham), פקיד בית משפט בשיקגו, גילתה בעורת טלסקופ 6' 6" לאן, אשר עמד בחצרו, כחמש מאות כוכבים כפולים שלא היו ידועים קודם לכן.

ולעומת הדוגמאות האלה, הרי לפניו כממשו אחר: אחת התצפיות החשובות ביותר הניתנות להערך בעין בלתי מזווינת היא התצפית במטיוארים. והנה, התצפיות אלה נערכות בעיקר (וכמעט באופן בלעדי) ע"י חובבים. מענין לציין כי מתוך כ-6000 דוחות תצפית שהגיעו אשתקד לאגודה לחקר המטיוארים בארץ"ב מכל ארצות תבל, היו יותר מ-1000 בישראל! (אמנם ביום, עם פיתוח שיטות הרדיואסטרונומיה וטכניות צילום חדשות, קטנה קצת חשיבות תצפיות החובבים בשטח זה).

איןפורמציה רבה על כוכב הלכת צדק, למשל, הושגה כתוצאה מעבודותיהם של חובבי אסטרונומיה בארץות שונות, ובעיקר של החובבים "צופי צדק" באנגליה.

שתי הדוגמאות האחרונות יכולות לחת לדורא מושג על עבודתם המסורת של החובבים ועל ים האינפורמציה המורם על ידיהם בהתמדה ובחריצות בידי אנשי המדע.

אגודת אסטרונומיים ישראליות

גם בארץנו פועלת אגודה אסטרונומית חובבים שמרכזה בירושלים ומספר חברים כיום קרוב ל-400. מספר הטלסקופים שבידי חברי האגודה קרוב ל-100.

האגודה, שמה המלא הוא: "אגודת אסטרונומיים-חובבים בישראל", נוסדה

אם לבנות או לקנות, canon מכריע בעיקר הכספי.

מחירו של טלסקופ קטן מסוג זול ובדרך כלל גרווע, נע באראה"ב בין 50 עד 100 דולר. ואילו מכשיר כזה מסוג משובח יותר עוללה כבר 200 דולר ואך יותר. ככל טלסקופ גדול יותר גם המהיר מאmir, אבל בצדקה אקס-פונציאלית. בארצנו ניתן לקנות טלסקופים מוכנים במחיר של 400 ל"י ויותר — בשבייל טלסקופ רפלקטור מד"4 ומעלה. לעיתים ניתן להציג מכשיר משומש במחיר הזודמנותி שהוא בדרך כלל ב-75% מערכו הנומינלי, אך גם זה עדין הרבה. לעומת זאת עליה בנייתו של טלסקופ כזה לחובב לא יותר משליש מהיריו בchnerות. אפשר לבנות טלסקופ רפלקטור של "4 בהוצאה של 50–100 ל"י בלבד. בניית טלסקופ משוכל של "6 עלתה לכוחם הטוררים האלה 120 ל"י בלבד! אם נזכיר כי מחירו של טלסקופ כזה בשוק מתנודר בדרך כלל בין 300 ו-400 דולר (באראה"ב), נוכל להבין בכך, כי החובב המוצע שאינו מצויד במכשיר מספקת במטבע עובר לסוחר, והחפץ בכל זאת בטלקופ "פריבאט" משלו, חייב לשלם את מתיירו טבין ותקילין בזעם אפיו.

МОובן כי השימוש בטלקופ מותוצרת ביתית גורם לבעריו הנאה גדוולה לאין שעור מזו שגורם השימוש בטלקופ קני, שהוא, אגב, במקרים רבים לא יותר טוב (!) מטלסקופ שנבנה בידי החובב, בתנאי שנבנה בכשרון ובדייניות. מובן שלבעל אמצעים קנית טלסקופ מוכן נוחה יותר.

אגב, בניית טלסקופ, בלבד מן המטרת האסטרונומית שלה, הריהי חובבות בפני עצמה. השיא הישראלי בבניית טלסקופים מוחזק ללא ספק, בידי מר. פ. סלומון, איש חיפה, אשר כבר בנה כ-25 טלסקופים במוזיאון ורוביום ככולם משרדי תים חובבים שונים אי שם בארץ. השיא העולמי מוחזק עדין, כך סבורני, בידי בונה הטלקופים האורי. הנודע הרברנד

הדר' דוד זי'צ'ק מן האוניברסיטה העברית.

אבייזרי החובב

כדי להיות חובב אסטרונומיה אין צורך להיות למדן מופלג או אפילו "highbrow". עניין, מרצ, ומעט כשרון מכני — אלו הן התכונות הנדרשות מן החובב. העניין קיים אצל כל אדם בריא ברוחו. המרצ, כמובן, בא עם העניין, והכשרון המכני, שאינו הכרחי, נחוץ לפחות האנשים המתכוונים ברצינות רבתה לבנות לעצם את מכשיריהם השו"רים (בעיקר טלסקופ) במו ידיהם. ההבנה והידע, כמו בכלל דבר, נרכשים טיפין טיפין אגב עבודה וشكירה.

אך, כאמור, אין צורך לדעת לחשב לקוי חמה כדי להיות חובב אסטרונומיה, בשם שלא כל חובב שחמט בקי בתורת הפתיחות, או חובב מוסיקה — בקומדיות פוזיציה (או אפילו בתווים).

ובכל זאת דרושים לו לחובב, והוא מי שייהיה, שלשה אבירים חשובים מהם: טלסקופ, ספרות אסטרונומית אלמנטרית, וסביבה שקטה וחושכה. על שלשת אלה נרחיב את הדיבור.

הטלסקופ

שומ תצפית רואה לשמה (חו"ז מן התצפית במתארים, אולי) אינה ניתנת להערך בלי עזרתו של טלסקופ ولو יהא גם קטן ביותר. מכשיר חיווני ופשוט זה, שכמעט כל הידע לנו באסטרונומיה אפשר ל Zukof לזכותו, הוא ליד השער שועים של החובב והמקצוען כאחד. אפשר להיות גם בלבד איזה חיים? ...

אין להתפלא, איפוא, שהבעיה הראי-שונה בה מתחbat כל חובב (כלי יוצאת מן הכלל) היא בעיית הטלקופ. אליו-דאמת, אין צורך להתחbat כלל, כי לראי-crest טלסקופ אפשר רק בשתי דרכים: או לקנותו או לבנותו. (אפשר, אמנם, גם לקבל במתנה, אך הסטטיסטיקה מראה כי זהו מקרה נדיר). אשר לשיקול,

הכרך הראשון (השני, אמונם, רצוי, אך השלישי מיותר לחולוטין).

הספר העברי נכתב ע"י בונה טלס-קופים מנוסה, מר פ. סלומון, אשר הוציא כבר בפרק זה. הספר נכתב מתוך הכרה ברורה של אפשרויות החובב היישראלי ולפיכך תכניתו היא הנוחה ביותר לבנייה. גם הטלסקופ שלו נבנה (באימפרוביזיות אחודות) לפי תכניתו של מר סלומון. חסרונו הספר: הקיצור הנמרץ בפרטים השונים וביחוד בהודו ראות הבניה של החלקים האופטיים. נחוור עוד לעניין הטלסקופ בפרק העוסק בפעולות החובב.

ספרות אסטרונומית

המושג ספרות אסטרונומית אינו מתייחס דווקא לספרילימוד עבי קרנס ומפלי אימה, כי אם גם לספרים פופוריים, כתבי עת, מונוגרפיות על נושאים שונים באסטרונומיה וכו'.

כתבו העת מתראים בדרך כלל התפתחות שגנות וחדשנות במדע, תופעות שימושיות מעניינות, ומונחים את האובייקטיבים המעניינים והנוחים ביותר להצפית באותה עת. מבחינה זו הם ממלאים תפקידם של אלמנך. בארץנו יוצא לאור, כאמור, אחת לחודש הירחון "הכוכבים בחודש" ע"י אגודת האסטרונומים והוא מופץ חינם בין חברי האגודה. אחד הטעמים שבין כתבי העת המיועדים לחובבים, הוא הירחון-Tele-Sky scope" היוצא לאור ע"י: Sky Publ. Corp. Cambridge, Mass. בארץ חתומים גם על ירחון זה. דמי החתימה בארץנו — 7 דולר לשנה, 13 דולר לשנתיים.

בזמן האחרון נפוצו בארץ ספרים רבים בהוצאות כיס העוסקים באסטרונומיה ובשתחים קרובים לה, כגון: אסטרונומטיקה, תורת היחסות, מבנה החומר, ועוד. אם כי לא כל הספרים הם משובחים בסוגם, מעלהם הגדולה היא מתיירים הנמוור.

אליסון F. A. Ellison אשר בנה בימי חייו 142 מראות ועדשות לטلس-קופים מכל הסוגים.

ספרים רבים נכתבו על בניית טלסקופים וביהם הוראות בנייה מפורטות של כל חלק הטלסקופ, החל בבנייתם וLİיטושם של החלקים האופטיים וכלה בבנייה מגנון הנעה אוטומטית וברישיון מה שלמה של שיפורים ושיכולים נועדים. לעיתים מכילים הספרים הוראות לבניית טלסקופים מסוימים שונים, אך בסוג המקובל ביותר הוא הרפלקטור. אחדים מן הספרים הללו רשומים להלן:

Amateur Telescope Making (ATM). By A. G. Ingalls, editor. Scientific American Inc., New York. Book I — 510 pp. \$ 5.00, Book II — 650 pp. \$ 6.00, Book III — 644 pp. \$ 7.00

Making Your Own Telescope. By A. J. Thompson. Sky Publishing Corp., Cambridge, Mass. 211 p. \$ 4.00

How to Make a Telescope. By J. Texereau. Dover Publications, New York. 204 pp. \$ 3.50.

הטלסקופ של החובב — פ. סלומון. הוצאה אגדות אסטרונומים-חובבים, ירושלים. זו חוברות מן הרכבים ב', וג' של "הכוכבים בחודש", בהם ב-30 עמוד של הוראות לבניית רפלקטור 6". המחיר : 3 ל"י.

כל הספרים האלה די טובים, אך הטוב והמקיף שבכולם הוא הראשון, אשר בשלוות כרכיו ו-1800 עמודיו מכונס אוצר בלום של חומר מאלף, עצות הצעות, הוראות ומאמרים של גדולי-בוני הטלסקופים בעולם ושל אסטרונומים ידועים על כל שטחי החובבות. כל המאמרים כתובים בצורה מלאפת ומשמעות. אין שאלה, כמעט שהחובב מסוגל לשאול מבלוי שימצא לה תשובה בספר זה (ולא רק בשטח של בניית טלסקופים). לא בכדי נעשה הד-ATM בספר-יעון מס' 1 של כל חובבי האסטרונומיה בעולם. חסרונו היהיד הוא מחירו הרב, אולם אפשר לרכוש כל כרך לחובב המתחל דרשו רק

מדריך טוב לתצפיות הוא ספרו המעובד מחדש של וו. ט. אולקוט:

Field Book of the Skies. By W. T. Olcott, revised by R. N. Mayall and M. W. Mayall. 4th edition. G. P. Putnam's Sons, New York, 1954. 482 pp. \$ 5.00.

בשנה שעברה יצא לאור הוצאה מקוצרת ומעודכנת של ספר זה, בשם:

A Beginner's Guide to the Stars. R. N. Mayall and M. W. Mayall. G. P. Putnam's Sons, New York, 1960. 184 pp. \$ 2.50

אותם המחברים הוציאו גם ספר בשביל המתחיל הצעיר. ספר זה מצוין בשפע תമונות צבעוניות יפות שבגללן מפורסמת הוצאה «ספריו הזהב»:

The Sky Observer's Guide. N. Mayall, M. Mayall, and J. Wyckoff. Golden Press, New York, 1959. 125 pp. \$ 2.95

יש להוסיף כי קיימת סדרות אסטרו-נומית טובה גם בשפות אחרות מלבד אנגלית (בעיקר בגרמנית, רוסית וצר-פתית). אך לדאובוננו דלה עדין עד מאי הספרות האסטרונומית בשפתנו. את הדאגה לשוני המצב נטלה על עצמה אגודה האסטרונומים החובבים — ונcona שמאמץיה בכוון זה ישאו פרי.

לסכום, כיסוד לספריתו של החובב ראויים לשמש ספר לימוד רציני, אטלסים הכוכבים של נורתון, המדריך לשמיים של אולקוט, הירחון «כוכבים בחודש שם» וכן גם הירחון *Sky and Telescope*, אם אפשר. כל זה אומנם בגדר הצעה אך זהה הצעה טובה ונוחכה.

הסבירה

הקורא הסבלן זוכר, בוודאי, כי מניינו שלושה אביזרים הנחוצים לחובב. שני הראשונים טפלנו כבר ועכשו נגע בשלישי.

הגורם הזה הנה חשוב ביותר. סבירה נקייה, חשוכה וסקטה חיונית לאסטרו-nom כואoir לנשימה. האור, האבק,

אליה שרצו למד אסטרונומיה בצורה שיטית, אך בלי התעמקות יתרה מופנים אל אחד הספרים הבאים:

An Introduction to Astronomy. By R. H. Baker. D. van Nostrand, New York, 1961. 376 pp. \$ 5.50

Basic Astronomy, P. van de Camp. Random House, New York, 1952. \$ 3.75

Astronomy. J. C. Duncan. Harper and Bros., New York, 1955. 500 pp. \$ 6.00

לאלה הרוצים למד אסטרונומיה בצורה שיטית וברמה גבוהה יותר נציג אחד הספרים הבאים:

Astronomy. By R. H. Baker, 7th edition. D. van Nostrand Co., New York, 1959. 360 pp. \$ 6.95

The Astronomical Universe. By W. Krogdahl. The Macmillan Co., New York, 1952. 600 pp. \$ 6.25

*Introduction to Astronomy.*¹ By C. Payne-Gaposchkin, Prentice-Hall Inc., New York, 1954. 508 pp. \$ 8.00.

Elementary Astronomy. By O. Struve, B. Lynds, H. Pillans. Oxford Univ. Press, New York, 1959. 404 pp. \$ 7.00.

כל חובב אסטרונומיה ראוי ש יהיה בידו אטלס כוכבים טוב. אטלס מצוין בשביל החובב הוא האטלס של נורתון, המכיל בלבד 16 מפות כוכבים מפורסחות גם אווצר בלום של אינפראמיציה שימושית. שית לחובב. גם מהירנו נמק:

A Star Atlas and Reference Handbook. By A. P. Norton and J. Gall Inglis. 14th edition. Gall and Inglis, Edinburgh 9, 1959. sh 17/6

¹ ספר מצוין זה, אחד הטוביים מבין הספרים המודרניים באסטרונומיה, הופיע לא מזמן באנגליה בכריכת ניר ומחריו בהוצאה זו הוא פחות משליש מן המחרד של ההוצאה בכריכת הקשה. יש להשיגוicut בثانיות הספרים בארץ:

Introduction to Astronomy. By C. Payne-Gaposchkin, University Paperbacks, UP 20, Methuen & Co., London. sh 16/-

כאליה המתפרסמות מדי פעם בפעם בעתונים אחדים, ורצוי אף באטلس ראי לשמו. תצפיות אלה כשלעצמם מסווגות לגורום לחובב קורת רוח מרובה, אשר תגדל לאין שער עת יהיה בידו טלסי קופ אמתי.

ה חובב ותרומתו למדע

מהן פעולותיו העקריות של החובב בעולם? מן המותר לציין כי המחקר האסטרonomicי בעולם מתקדם מדי יום בימיו — ובצדדי ענק, אוניברסיטאות ומצפים כוכבים, כולם כאחד עוסקים בפתרון בעיות אסטרונומיות וקוסמוגיות שונות. ברורו, איפוא, כי אם הטלסקופ הענק של פאלומר מועסק במחקר כלשהו, שוב אי אפשר להעסיקו במחקריהם אחרים. ובודאי שלא בעז ובעונה אחת. מספר הטלסקופים הענקיים בעולם הוא קטן יחסית וככל אחד מהם מועסק במחקר מסוים. מהו יהא על כל יתר התופעות השמיימות? — מי יזכה בימיטיאורים? מי יזכה בכוכבי שבית? מי יזכה בירח ובתתכסיותיו? בכוכבי הלכת? בכוכבים המשתנים, שההתצפיות בהם הן מן החשובות ביותר למראם? הרי אין לדrhoש מן הענק של פאלומר ומ-300 חבריו ביתר מצפי הכוכבים בעולם כי יעסקו בכל אלה בבה אחת!

יתר על כן: תופעות אחדות קורות באופן שהן נראות רק על פני חלקים מסוימים של כדור הארץ, ואין נראות במקומות אחרים. מי יזכה בתופעה שתהיה נראית דוקא באותו מקום שם אין מזכה כוכבים גדול? — הווה אומר: החובב!

ואמנם, תגליות אסטרונומיות רבות נעשו ע"י, או על סמך דוחיות תצפיות של חובבים (אמנם חובבים בעלי רמה). חובבים אלה המתחילה בדרך כלל מתוך סקרנות גרידא, מגיעים במשר הזמן לדרגת התמחות גבוהה ואנו אסטרונומיים מקצוענים מתחשבים בדיוניים

העשן, והרעש השוררים בהכרח בכל סביבה עירונית אינםאפשרים ערכית תצפיות אסטרונומיות תקינות. הראשוניים מפריעים לראייה והאחרון מפריע במידה רבה לרכוו. חובב אסטרונומיה שגר במרקזה של עיר אין לו מקנה, אלא לעקוור דירה או להחליף את חובבו. הוайл ועל שתי הבירות האלה אפשר לומר: «קל להאמיר אך קשה להעשה», בוחר רוב האסטרונומים החובבים בדרך של פשרה, היינו: הסתפקות בתנאים הגורעים כמו שהם, אף כי פתרון זה רחוק מהשביע רצון.

ה חובב המתחיל ופעולתו

פעולתו הראשונה של החובב בצד לימוד עיקרי תורת האסטרונומיה צריך כה להיות, ללא ספק, הכרת השמים וצבאם. עליו ללמד להכיר את קבועות הכוכבים השונות ואת הקופות השנה בהן הן מופיעות בשמי הארץ של ארצנו. עליו ללמד להבחין בין כוכבי השבת וכוכבי הלכת; ללמד להעריך את גודלם, (זהרתם) של הכוכבים ע"י השוואתם כוכבים מוכרים, סטנדרטים. עליו ללמד ולדעת כיצד לאתר כוכבים לפי הkopואורדינטות שלהם הנוגנות באלו מנכים, להכיר את האובייקטים המעניינים שבכוכבות הכוכבים השונות, וכו', וכו'. ההתמצאות בשביי השמים חשובות לה חובב לא פחות מהתמצאות ברוחו. בות עיר או כפרו.

ה חובב המתחיל חייב לлечת בדרכים הנΚובות לעיל, כדי שיוכל במועד מאוחר יותר, עת יהיה בידו טלסקופ, להתמסר ללא עיכובים לעבודות רציניות יותר. יהיה אולי מן הרואין לציין כאן, כי תצפיות חשובות אחדות ניתן לערוך אף בעין הבלתי מזווינית, או בעורמת משקפת שדה רגילה, כגון: תצפיות במיטיאורים (בעין בלתי מזווינית), כוכבי שבית, כוכבים כפולים, צבירי כוכבים, ועוד. הכל תלוי בטיב המשקפת.

לעריכת תצפיות אלה יהיה על החובב להציג במלפות כוכבים חדשות,

שמוחץ למערכת השמש. ענף התצפיות הראשון מתכוון לסייע לאדם להכיר את עולמו ואת המערכת בה הוא חי. הענף השני שואף לחזור אל כל נבכי היקום, ולחשוף ולערטל עד כמה שאפשר את צפונותיו.

בענף הראשון נערכות בעיקר התצפיות הבאות: השמש, הירח, התכסיות כוכבים ע"י הירח, כוכבי הלכת וירחוים, האסטרואידים, כוכבי שביט ומטי אורים.

האובייקטים הנצפים שמוחץ למערכת השמש הם בעיקר: כוכבים משתנים (variable stars), כוכבים כפולים ומרוצבים (double and multiple stars), כוכבים "חדשים" (novae), ערפיליות (star clusters) וצבירים (nebulae).

כדי להזכיר גם את מדרע הרדיו-אסטרונומיה החדש ייחסית, אשר כבר רכש לו ב-15 השנים האחרונות אזהרים רבים בין החובבים. מספר ניכר מלה (בעיקר כאלה שהן גם חובבי רדיו) אף הצליח לבנות לעצם רדיוטלסקופים משוכללים, המשמשים בידיהם בהצלחה לצד אחיהם הותיקים — הטלס-

קופים האופטיים.

אילו עמדתי לתאר כל אחת מן התצפיות האלה ולפרט מה עוד ניתן (וחשוב!) לגלות, היה מאמרי זה רק מתייחל, וכל מה שכתבתי עד כה היה רק בחזקת הקדמה. אכן, לאmittתו של דבר, אמנם, נתקונתי לכך שהמאמר יהיה רק הקדמה; הקדמה לכל אותם האנשים החפצים לעבור את שלב ההקדמה ולהכנס לגפו של עניין. להם ייאמר: חומר מפורט על התצפיות הניל, דרכי בייזען וחשיבותן, אפשר למצוא בספרים המתאימים אשר הזכרתי לעיל. וכל חובב פוטנציאלי, אשר כותצאה מקריאת המאמר הות מוכן ומזמן לlecture בדרכיהם של שוואבה וחבריו — תבוא עליו ברכה!

ואז אפשר לי לסיים את המאמר הווה בili להביא את דבריו של המדען אמריקני הנודע ג'ורג' אלרי הייל (Hale)

תיהם. היו אפלו מקרים בהם נטו החובבים לגמרי את מקצועם והתמסרו כליל לאסטרונומיה. נביא כאן כמה מן הדוגמאות הבולטות.

ג'ורמן לוקייר (Lockyer), פקיד במשרדר הבטחון הבריטי, עסק בחקרות ספקטרוסקופיות של השמש וגילתה עליה נוכחות של גז חדש שקרא לו הליום. היה זה בשנת 1868. רק בשנת 1895 הצליח ראמסי (Ramsay) לגלות את הגז הזה גם על פני כדור הארץ.

כמוهو כן גם בארנארד (Barnard), הצלם מנאשוויל, התחליל את עבודתו כחובב וסיים כאסטרונום ממומחה. הוא פיתח את הציום האסטרונומי, גיליה את ירחו החמישי של צדק, וכן גיליה ומין 182 ערפיליות אפלות.

חובבים רבים אשר לא קנו להם שם עולם בתגליות מרעישות כללה, הצליחו אף הם להנzie את שמותיהם בדריכים אחרות. נהג הוא, למשל, בין האסטרונומים לקרוא כל כוכב שביט חדש שמתגלה על שם האיש שגילהו. חובבים שגילו יותר מכוכב שביט אחד יש להם איפוא כמה "מצבות" המראפות בחלל. פונס (Pons), למשל, שהיה שוער במצפה הכוכבים של מרסייל (בראשית המאה ה-19) גיליה לא פחות מ-37 כוכבי שביט.

אפשר לספר על פעולות החובבים עוד כהנה וכנהנה — אלא שתקצר הירידעה מהכיל את כולם. חוץ מזו, אפשר למצוא את הספרים האלה בכל ספר אסטרונומי . . .

דעת לנבון נקל, כי האסטרונומים מעריצים עד מאד את החובבים בכל העולם ומביעים בכל הזדמנויות את חשיבותם פועלותיהם.

אף כי החובב מסוגל, בדרך כלל, לעירוך תצפיות שונות ולעסוק בשטחים שונים, מעדיפים חובבים רבים להתרשם במיוחד ל特派אות מסווג מסוימים. התצפיות האלה מתחלקות לשני סוגים. ראי-שים: א) תצפיות של אובייקטים במערכת השמש; ב) תצפיות של אובייקטים

ין שאינו פוסק, שפע המrix וההתמדה הם שהביאו לחובבים אלה את ההצלהה. יתרון גדול לו לחובב על פני החוקר המקצועני הנדרש בעבודתו ע"י סקרנותו של הממונה עליו, או ע"י הרצון לזכות בתהילה ובעושרה. עיניו של החובב אינה בולשת אחר פטנטים ונפשו אינה יוצאת לפרסים ולכבוד. הוא עובד כי העבודה בנפשו היא נדרש ע"י אהבתה אמיתית למחקר, אהבה הנובעת מהתודרות נפשית, שאין הוא מבקש אפילו להצדיקה או להסבירה. גמולו בעבודה עצמה ובקוויה שאולי גם עבודותיו שלו תתרומנה לו גם קצת מן הקצת להתיידךות המדע והאנושות...”

אשר בדברו על חובי האסטרונומיה, אמר: “בכל סיור תולדות המדע לא תמצאו פרקים מהיבטים ומעוררים כלכך, כאשר המתארים את תגליותיהם של חובבים. מוגבלים ע"י חוסר ציוד מתחם, יושבים במקומות שתנאייהם אינם תמיד נוחים לביצוע המחקר הרצוי; רוב זמנם מוקדש לביעות פרנסת, וכי"ב, — ואף על פי כן עולה החובב ומתגבר על כל הקשיים והמכשולים הנערמים בדרכו וממשיך להציג את עולם המדע ברעיון ותגליותו. רבים השמות המפורסמים שראשיתם היתה צנעה ורלה. ואין ספור לתגליות שהושגו באמצעות פרימיטיבים. רק הענין

באגודה

טלסקופ חדש לאגודה - מתנת מר צבי גורי מניו יורק

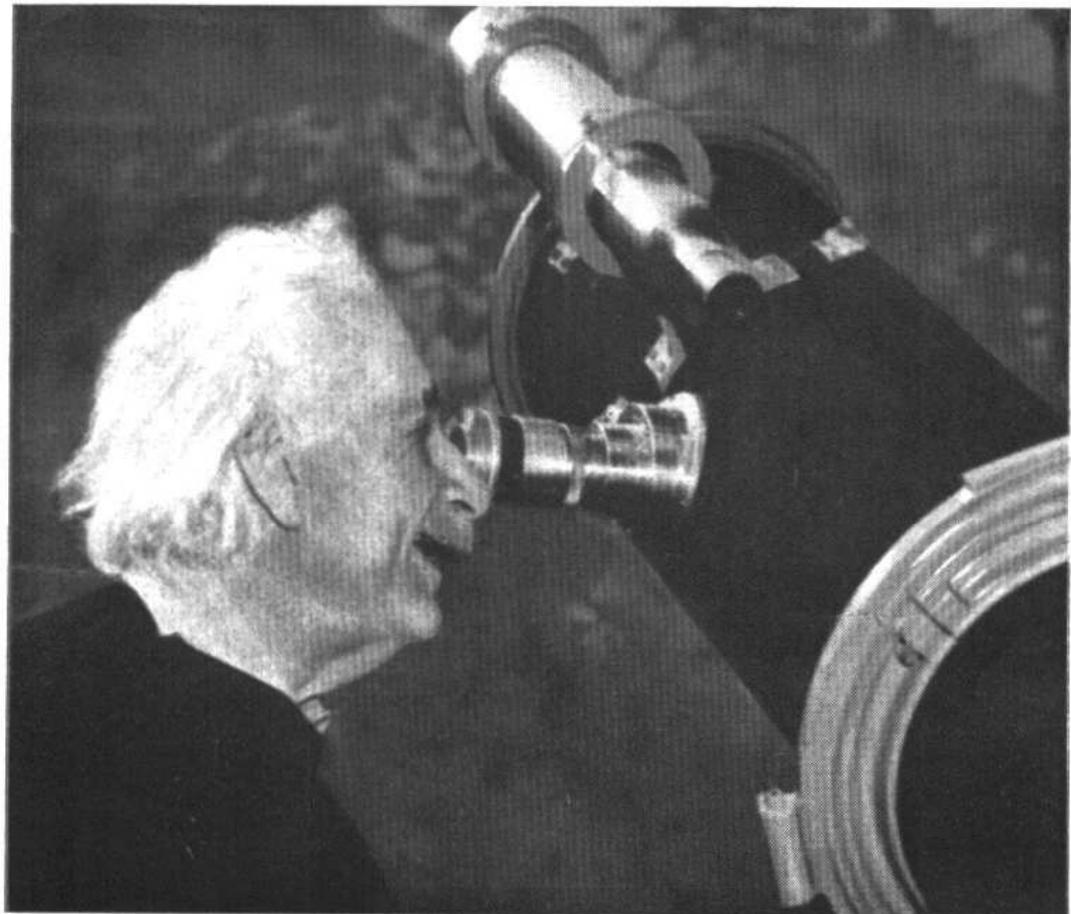
וז. לאহמן, שהיה מקורבו של אין-שטיין, אגדתנו נתקשה בזמנו לעז למוסד בבן-שמן בעניין הצבתו של הטלסקופ ושימושו לצורכי הדרכה בקרב הנוער של הכפר.

לפנינו שבועות אחדים ביקר מר גורי בארץ לפני הזמנת הממשלה כיווץ בענייני תעשייה. בעת ביקורו בבן-שמן ראה שהטלסקופ שנבנה על ידו שכון כבוד כmozג בחדר המוקדש לזכרו של אין-שטיין, אך איןנו מנוצל לתצפית. אחרי התיעצחות עם מנהל המוסד פנה מר גורי אל אגדתנו והציע לנו לקבל את הטלסקופ לשימוש חובבי האסטרונומיה בישראל. הרפלקטטור הועבר לרשותנו והוא ישמש אחד המכשירים שיוצבו במצפה-הכוכבים החדש של אגדתנו העתיד لكم בקרוב בירושלים.

אגדתנו מביאה גם בדרך זו את תודהה והוקרתה למר צבי גורי بعد אהדתו למפעלנו ותרומתו הנדריטה.

טלסקופ-רפלקטטור של 8-אינץ' שהיה ברשותו של פרופ' אלברט אין-שטיין נמסר בימים אלה לאגודהנו במתנה על ידי מר צבי גורי, מהנדס תעשייה וחובב אסטרונומיה מניו יורק אשר בנה את הטלסקופ. והוא סייר המשעה: לפניו כעשר שנים היה מר גורי אורחו של פרופ' איינשטיין בביתו בפרינסטון. תוך השיחה נודע לפروفסור מפי מר גורי שהוא עוסק בבניית טלסקופ. פרופ' איינשטיין העיר, שלרשותו לא היה אף פעם טלסקופ משלו. שנה לאחר מכן נעה ברצון להצעתו של מר גורי וקיבלה מידיו במתנה את הרפלקטטור מעשה ידי מר גורי, אחרי השלמתו. בשיחות מר-רו בות על אודוט הטלסקופ ניתן להיווכח שהמכשור גרם לפרופסור הנאה מרובה. התצלום המובא בגלויון זה של ירחונו הוא מאותה התקופה.

השנה לפניו מortho מסר פרופ' איינשטיין חפצים אישיים שונים לכפר הנוער בני-שמן, מיסודה של המחנה הדגול, ד"ר



פרופסור אלברט איינשטיין
לייד הטלסקופ שלו בגינת
ביתו בפרינסטון, בשנת 1952

[עיין רשימה בעמ' 28]

יימנה התצפיתות בתאריכים קבועים. החברים המעורנים להשתתף בעברית התצפית שיקבעו מדי פעם עם אינגו, י. פוקס או עם ד"ר ר. שפניר-הרטפורד (טל. 73105). (כהות הסניף: ע"י אינגו, יוסף פוקס, רח' הפסגה 14, גבעתיים).

בsnsif חיפה

ביום ה/ 6 ביולי, בשעה 20, התקיים אספת חברים בבית המדרש למורים, כרמל צרפתי, רח' טשרניחובסקי (אוטובוס מס' 25 עוזר ליד כניסה ביה"מ). בתכנית הרצאתו של ח' גיורא שורצובים על "התצפית צצות כוכבים". חברי האגודה בחיפה והסביבה קבלו הזמנות מיוחדות בדואר.

הכינוס הארצי הרביעי

בימים ט"ו/ט"ז באלוול תשכ"א, 27/8 באוגוסט 1961 התקיים בירושלים הכינוס האסטרונומי הארצי הרביעי לרגל שנת העשור לקיים האגודה. אלו מבקשים מן החברים שירשמו לפנייהם את מועד הכינוס ויבטיחו את השתתפותם. סדר היום המפורט של הכינוס, טפסי הרשמה ועוד ישלו לחברים בעוד מועד.

בsnsif גוש דן

ערבי תצפית יתקיימו החודש על גן בית ההסתדרות ברמת-גן, פינת רח' הרצל — רח' יהלום:

ביום ג/ 4 ביולי, בשעה 19:30
ביום ד/ 12 ביולי, בשעה 19:30
חברים ואורחות מזמינים!
בחודשים אוגוסט וספטמבר לא תתקי-

הشمיט בחודש יולי 1961 תופעות מיוחדות

יום	שעה (לפי שעון ישראל)	
3	נוגה במודיעין, ⁵⁰ 45 מ' לשמש.	1
21	צדק ושבתאי בדורמוי, צדק ⁷ מ' לששתאי.	1
23	צללי הירחים וריאו של צדק נמצאים ביחד על צדק, משעה 22:57 עד 24:19 (טלסקופ!).	3
4	בערב נפטון בדורמוי, נוח לתצפית עד אמצע החודש (טלסקופ!).	4
3	נוגה ⁷ דרי' לבימה ¹ .	5
21	הארץ באפקלינו, למרחק הגודל ביותר מן השמש — 152 מיליון ק"מ (לעומת 147 מיליון ק"מ בפריהילו), קיבתה הגוולה ביותר, שחלה השנה ב-2 ביןואר).	5
3	ירח 7ו של צדק נראה ממש דקה אחת בלבד (!) בשפטו המע' של צדק : ב-15:03 מסתומים ליקוון וב-15:03 מתחילה התכסותו על ידי צדק (טלסקופ!).	6
3	הירח דרי' נוגה, דרי' מ' לכימה ¹ .	8
21	כוכביהם, בקבוצת אוריון, חווור מתנויה אחרונית לקדומנית.	8
22	נוגה מתקbez עם ירח, נוגה ² צפ'.	8
3	הירח מע' לאלדיירן, מזידר'מי' נוגה.	9
14	התכשות אלדיירן על ידי הירח ; ראה רשות מיוחדת בעמ' 85 של גליון זה.	9
3	הירח מ' לאלדיירן/נוגה.	10
1	צללי הירחים וריאו של צדק נמצאים ביחד על צדק, משעה 00:51 עד 03:09 (טלסקופ!).	11
4	הירח מע' לכוכביהם, בשעת הדימויים, סמור מאוד לאופק במודיעין ; הירח עולה ב-33:03, השמש ב-42:04 ; גודלו של כוכביהם 1.5+ בלבד (משקפת שודה!).	11

¹ כימה (פליאדות), מ-45, צביר כוכבים פתוח במול שור, כ-300 כוכבים בני ג' 3 עד 14

(2) עד 10 נראים בעין), מ' 410 ש"א, קוטר הzcיר 30 ש"א ; הכוכב הראשי,ALKAIONA, בין ג' 3.0 הוא כוכב כפול-ארבעה. ראה מפה בכרך ר' (1959), עמ' 116.

ו'ס	שנה (לפי שטון ישראל)	
8	כוכב חמה מתקבץ עם ירח, כוכב חמה 0.2° צפ' לירח ; התכשות באפריקה המרכזית ודר' אסיה.	11
3	נוּגָה בֵּין אַלְדִּיבָרִן (היאדים) וּבֵין הָאֶחָדִים.	13
3	נוּגָה בְּקָרְבַת הַכּוֹכֵב "אַפְּסִילּוֹן" בְשׂוֹר (היאדים). ²	14
4	כוכב חמה במז'צ'ם'ז', 19° מע' לשמש, ג' 1.1+, ראה גם ב'19 בחודש.	14
19	אורנוס מתקבץ עם ירח, אורנוס 1° צפ' ; התכשות באנטארקטיס.	15
22	נוּגָה מִתְקַבֵּץ עִם אַלְדִּיבָרִן וּעֲבוּר 3° צפ' לו (התכשות הביאו צנטרית חלה בשעה 8).	15
5	יריח מתקבץ עם רגלוֹס ועובר 0.3° דר' לו ; התכשות באסיה הדר'מ'ז' ובאוסטרליה.	16
22	יריח מע' למאדים, מז'דר'מ'ז' לרגלוֹס.	16
4	מאדים מתקבץ עם ירח, מאדים 0.3° דר', התכשות באסיה המרכזית ומפסיקו.	17
22	יריח מע'צ'פ'מ'ע' לכוכב "גָּאָמָּא" בְּבָתוֹלָה. ³	18
11	כּוֹכְבֵת הַבְּמַיִזְן מֵע' הַגְּדוּלָה בַּיּוֹתָר (אלון גazzi) של 20° ; יש לחפש את כוכב חמה לפניו וזרית החמה נמוך ליד האופק במז'צ'ם'ז' ; הוא עולה ב-23.03, ב-85 דקות לפני זרית החמה, ג' +0.5 (משקפת שדה 1).	19
13	שבאי נייגוד לשם ; מרחקו בשעת הניגוד 9.000 י"א = 1346 מיליון ק"מ ואורו מגיע אליו אחרי שעה אחת ו-15 דקות ; ג' +0.3+, קוֹטְרוֹ מִקּוֹטָב לקוטב "16.58, בקו המשווה 18.50" ; קוֹטְרוֹ הטבעות הגדול "15.65, מיפתח הטבעות קטן מבשנה שעברה. — שבתאי עולה ביום הניגוד ב-00:00 19 ושוקע ב-00:05, הוא נראה, אפוא, במשך כל הלילה ; מקומו במול קשת, 7° מע' לזרק.	19
22	יריח צפ'מ'ע' לספיקה, מז' ל"גָּאָמָּא" בְּבָתוֹלָה. ³	19
22	יריח צפ'מ'ז' לסתפיקה.	20
11	נטען, במלן מאוניות, הוויז מתנווע אחרונית לקוֹמָנִית.	21
22	יריח צפ'צ'פ'מ'ע' לכוכב "אלפָא" במאוניים. ⁴	21
21	בְּעָרֶב יָאָפְטוֹס, יְרֵח 11° של שבתאי, בשיא זהרו — ג' 10 (מיוז מע'), ראה להלן ירחי שבתאי בעמ' 78 (טלסקופ 1).	21
22	יריח צפ'מ'ע' ל"בִּיתָא" בעקרב ⁵ /אנטארקטיס.	22
22	יריח צפ'צ'פ'מ'ע' לאנטארקטיס, צפ'מ'ז' ל"בִּיתָא" בעקרב ⁵ .	23
4	כוכב חמה במז'צ'ם'ז', 19° מע' לשמש ; זהרו עולה עד ג' 1.0, ראה לעיל בימים 14 ו-19 בחודש.	24
13	צד קְבִינִיגּוֹד לשם ; מרחקו בשעת הניגוד 4.095 י"א = 612 מיליון ק"מ ואורו מגיע אליו אחרי 34 דקות ; ג' 2.3, קוֹטְרוֹ מִקּוֹטָב לקוטב "44.9. — אדק עולה ביום הניגוד ב-59:18 ושוקע ב-59:04, הוא נראה, אפוא, במשך כל הלילה ; מקומו במול גדי, כ- 6° מז' לשבתאי.	25
21	אדק דר' לכוכבים "אלפָא/בִּיתָא" בגדיו ⁶ (עד ל-13 בחודש).	25
22	יריח מע' לשבתאי/אדק, מז'דר'מ'ז' ל"אלפָא/בִּיתָא" בגדיו ⁶ .	26
9	שבתאי מתקבץ עם ירח, שבתאי 3° דר'.	27
19	אדק מתקבץ עם ירח, אדק 3° דר'.	27
21	יריח צפ'צ'פ'מ'ז' לאדק, צפ'מ'ז' לשבתאי.	27

Hyades צביר ההיאדים מרכיב מ-150 כוכבים בעלי תנועה עצמית באותו הכינון, המטרה : α_1/α_2 : כוכב כפול, ג' 5.3/2.9. מ"ז 231, ז"מ 314° (משקפת שדה 1), מ' 58 ש"א, קרוב לミילקה.²

Virgo β: כוכב כפול, ג' 5.1/2.9, מ"ז 14, ז"מ 23° , מ' 400 ש"א, סט' B1; מלחה שני, ג' 9, סמוך מאוד.

Librae α₁/₂: כוכב כפול, ג' 5.3. מ"ז 291, ז"מ 314° (משקפת שדה 1), מ' 58 ש"א, קרוב ל밀קה.⁴

Scorpii β: כוכב כפול, ג' 5.1/2.9, מ"ז 14, ז"מ 23° , מ' 400 ש"א, סט' B1; מלחה שני, ג' 9, סמוך מאוד.

Capricorni α₁/₂: כוכב אופטי, הנראה כבר בעין. ג' 3.8/4.5, מ"ז 376, ז"מ 291° ; מ' של Capricorni α₁/₂: כוכב אופטי, ג' מוחלט -5.4.

Capricorni β: כוכב כפול, ג' 6.1/3.3, מ"ז 205, ז"מ 267° , מ' 500 ש"א. לשני המרכיבים צבעים שונים — צהוב וכחלחל (משקפת שדה 1).

شمיש

יעלי 1961	עלייה ישראל	נטיה אחרי במיצחר של זמן גובה	שעת-כוכבים (לפי שעון ישראל ואופק ירושלים)	זמן נמשם	צירהה זמן גובה	זריחה זמן גובה	שעת-כוכבים (לפי שעון ישראל ואופק ירושלים)	זמן נמשם	עלייה ישראל	נטיה אחרי במיצחר של זמן גובה	יעלי 1961
			5 ימים ¹	8 m	h m	h m	5 ימים ¹	8 m	h m	h m	
18 48	81	11 43	4 38	18 35 13.6	+22 44	+23 09	6 38.8	1			
18 46	80	11 44	4 42	19 14 39.2	+21 27	+22 10	7 19.9	11			
18 42	79	11 45	4 48	19 54 04.7	+19 33	+20 34	8 00.4	21			
18 36	77	11 45	4 54	20 33 30.3	—	+18 23	8 39.8	31			

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

² לכל ⁰ אורך מ' מגראינץ יש להוטף 4m (למשל זמן כוכבים בשבייל אורך גיאוגרפי של ירושלים $13^{\circ} 35' + 20m 52s = 13^{\circ} 35' + 9.86s$). השינוי ליממה: $+3m 56.56s$.

אורך היום קטן מ-¹⁴ שניות 10 דקות בראשית החודש עד 13 שניות 42 דקות בסופו. הדינומום האסטרונומי (השמש⁰ מתחת לאופק) נמשכים ברוחב הגיאוגרפי של ירושלים $m 36^{\circ} 1h$.

חזי קווטר השמש: בין ביולי $15^{\circ} 45'$ ובין $15^{\circ} 47'$ בו $15^{\circ} 47'$ חזי קווטר הבינווני הוא $16^{\circ} 01'$, כפי שהוא נראה במרקם של 1 י"א).

ירח

יעלי 1961	עלייה ישראל	נטיה קווטר	זווית קוולונג. ¹	זריחה (לפי שעון ישראל ואופק ירושלים)	זמן נמשם	צורה	זווית קוולונג. ¹	זריחה (לפי שעון ישראל ואופק ירושלים)	זמן נמשם	עלייה ישראל	יעלי 1961
			•	•	•	4 h m s	•	•	•		
5 05 33	◐	7 42	21 25	123.0	16 32	—15 31	21 02.2	1			
12 21 12	●	13 01	0 05	184.1	15 43	+ 5 28	1 36.8	6			
21 01 14	▷	17 38	3 33	245.3	14 58	+18 59	5 53.1	11			
27 21 51	○	21 03	7 48	306.6	14 43	+12 12	10 01.1	16			
		23 54	12 18	7.7	15 16	— 6 37	13 52.0	21			
15 13	אפריליאום	3 08	17 24	68.8	16 28	—19 13	18 29.3	26			
28 11	פריגיאום	8 45	21 26	129.7	16 26	— 5 09	23 34.7	31			

¹ קולונגיטורה טלנוגרפית של השמש.

* d (U.T.)
+6.6 8.7 +6.5 7.0 באנך: 22.2
—6.7 23.1 —7.5

ליבראצייה מכטימלית באנך:
כאותך: + שפה מע' מגוללה
ברוחב: + שפה צפ' מגוללה
— שפה מוו' מגוללה
— שפה דר' מגוללה

התבסות אלדייבן

חישב ד. זכאי תל-אביב

ב-9 ביולי בשעות אחיה⁰ המוקדמות יכסה הירח את אלדייבן.
ההעלמות חלה בתל אביב¹ ב- $08.9^{\circ} 08.9h$ לפי שעון ישראל; זמ⁰ 110°,
ליד ספירה 10 (10.4); גובה הירח $40^{\circ} 20'$.
התגלות חלה ב- $15.7^{\circ} 05.7h$; זמ⁰ 243, ליד ספירה 6 (5.8); גובה הירח
 $36^{\circ} .8$.
הירח בן 26.2 ימים וחלקו המואר 0.1 בלבד.

¹ מעוז אביב: $34^{\circ} 06' 34'' \phi + 32^{\circ} 19.3m$, $\lambda = 2h$.

כוכבי לכת

כוכבי לכת											יולי 1961
זריחה צהירה שקיעה (לפי שעון ישראל ואופק ירושלים)			גודל צורה חצי מרכז ב'יא ³ קווטר ⁴			טוויה מזלו ¹ תנועה ² ישרה			טליה נטיה	יולי 1961	
h	m	s	m	"	"	א/orion	א/orion	א/orion	א/orion		א/orion
18 05	11 16	4 27	+ 2.8	0.02	5.8	0.575	א	אורוין	+18 44	6 15.1	1 ♀
17 30	10 40	3 50	+ 1.8	0.11	5.2	0.656	ע	אורוין	+18 54	6 05.8	* 8
17 21	10 30	3 39	+ 1.5	0.17	4.8	0.692	פ	אורוין	+19 16	6 06.6	11
17 13	10 18	3 23	+ 0.5	0.37	3.9	0.853	פ	תאותמים	+20 45	6 25.2	* 19
17 42	10 44	3 46	- 0.8	0.76	2.9	1.142	פ	תאותמים	+21 47	7 36.7	31
15 12	8 32	1 52	- 3.8	0.55	10.6	0.792	פ	שור	+15 47	3 28.0	1 ♀
15 23	8 35	1 47	- 3.8	0.60	9.7	0.871	פ	שור	+18 10	4 10.3	11
15 34	8 41	1 48	- 3.7	0.64	8.9	0.948	פ	שור	+20 05	4 55.3	21
15 45	8 48	1 51	- 3.6	0.68	8.2	1.023	פ	שור	+21 19	5 42.4	31
21 47	15 17	8 47	+ 1.8	0.94	2.3	2.063	פ	אריה	+12 06	10 14.5	1 ♂
21 14	14 52	8 30	+ 1.8	0.95	2.2	2.157	פ	אריה	+ 8 38	10 48.1	16
20 39	14 27	8 15	+ 1.9	0.95	2.1	2.239	פ	אריה	+ 4 56	11 22.0	31
6 42	1 34	20 32	- 2.3		22.0	4.188	א	גדי	-19 30	20 30.7	1 24
4 59	0 05	18 59	- 2.3		22.4	4.095	א	גדי	-20 15	20 18.8	* 25
4 27	23 17	18 11	- 2.3		22.4	4.098	א	גדי	-20 26	20 15.6	31
6 09	1 04	19 59	+ 0.4		8.2	9.052	א	קשת	-20 43	19 59.9	1 ♀
5 00	0 04	19 00	+ 0.3		8.3	9.000	א	קשת	-21 00	19 54.5	* 19
4 01	22 52	17 49	+ 0.4		8.3	9.019	א	קשת	-21 11	19 50.8	31
21 22	14 45	8 08	+ 6.0		1.8	19.068	פ	אריה	+14 25	9 43.5	1 ♂
19 29	12 54	6 19	+ 6.0		1.8	19.318	פ	אריה	+13 52	9 49.9	31
1 00	19 28	14 00	+ 7.8		1.2	29.812	א	מאזניים	-12 41	14 27.4	1 Ψ
23 37	18 09	12 41	+ 7.8		1.2	30.127	ע	מאזניים	-12 40	14 27.0	* 21
22 58	17 30	12 02	+ 7.8		1.2	30.294	פ	מאזניים	-12 41	14 27.1	31

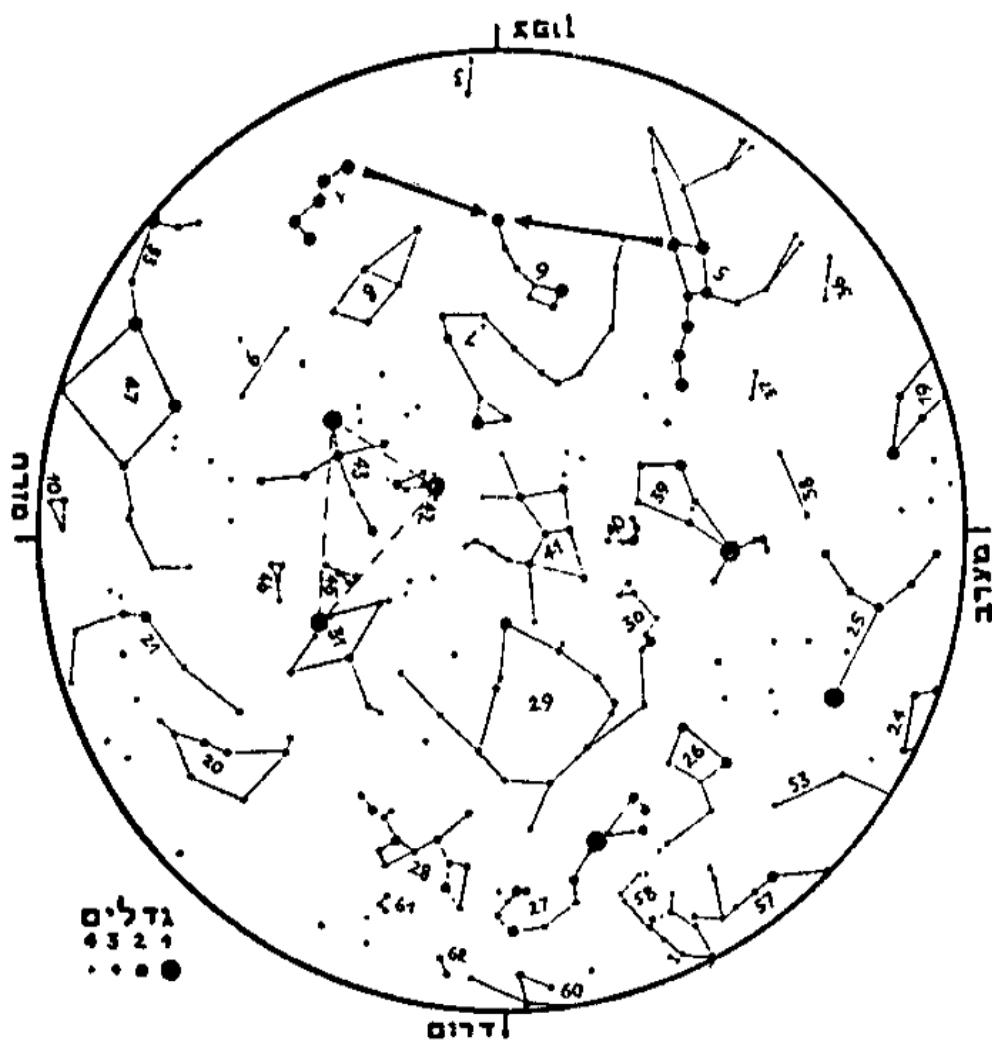
פלנטואידים⁵

(1950.0) (1950.0)

10.5	2.149	פ	נאזניים	-20 26	15 03.1	10	(10)
10.8	2.266	פ	נאזניים	-20 19	15 06.1	20	
11.0	2.391	פ	נאזניים	-20 22	15 11.4	30	
9.8	1.626	א	קשת	-20 51	18 00.8	10	(7)
9.9	1.654	א	קשת	-20 37	17 51.7	20	
10.0	1.706	א	קשת	-20 24	17 44.9	30	
10.5	1.685	א	קשת	-32 43	18 36.7	10	(29)
10.5	1.714	א	קשת	-32 33	18 26.7	20	
10.7	1.766	א	קשת	-32 13	18 18.5	30	
11.0	1.953	א	דלי	-22 41	22 21.7	10	(349)
10.8	1.870	א	דלי	-23 24	22 18.5	20	
10.8	1.808	א	דלי	-24 11	22 12.8	30	
10.2	2.753	פ	פנאסוס	+ 8 50	23 26.2	10	(2)
10.0	2.609	פ	פנאסוס	+ 8 22	23 26.5	20	
9.7	2.478	א	דגים	+ 7 34	23 24.9	30	
10.0	1.377	פ	דלי	- 8 07	23 33.8	10	(8)
9.7	1.270	פ	דלי	- 8 19	23 40.4	20	
9.4	1.174	פ	דלי	- 8 53	23 44.3	30	
10.0	1.885	פ	דגים	+ 3 23	23 46.0	10	(3)
9.7	1.747	פ	דגים	+ 3 29	23 52.0	20	
9.4	1.619	פ	דגים	+ 3 14	23 55.9	30	

מפתח שמי הערב ב-150 ביולי ב-00 22

בראשית החודש ב-00 23 ובטוףו ב-00 21 = שעת הכוכבים : 17 40



מד' ומיע' מסומנים במפות כוכבים הופיע מן הנהוג במפות הארץ, כי אלו צופים על פני הארץ "מלמעגיה" (מבחוץ), על השמיים "מלמפה" (מבוניים). יש אפוא להזכיר את מפת השמים מעל גראף. ציריך לדאוג שהקמת צפ' – דר' יהיה מכוחן אלונקו (בעזרת כוכביה הקוצב המסתמן בחיצית) ועוד יתאיימו נקודות מז' ומע' של המפה. קבוצות הכוכבים מסומנות במפה במספרים המופיעים בהתאם לשמי העדב בטוגרייס אחריו שמות הקבוצות. הכוכבים הראשיים הנזכרים בתיאור הם הכוכבים המופיעים בכל שטחים וסדרות.

המספרים בפתח מציגים את קבועות הוכבבים כללו:

אפסיופתיה	1
ויראהה	3
דובה גודלה	5
דובה קטנה	6
זראקוון	7
קפייאוס	8
אב	9
דולפין	46
בלבייצ'יד	37
שער-בירוניקה	38
פננסוס	47
נחש-סמים	53
נוואינוחש	29
גדי	20
דלי	21
עורוב	24
בתולה	25
מאוניים	26
אריה קפן	26
ברבור	43
גבל	42
андרוםדה	33
מנובח	60
כתר דרומי	61
משקסטה	62
חץ	45

ראשי תיבות וקיצורים ראה בolumn מס' 6 (יוני 1961), עמ' 70.

כתובת המערכת והנהלה : אגודת אסטרונומים יהודים, ע"י האוניברסיטה העברית, ירושלים
דפוס קואופרטיבי "אהו" בע"מ, ירושלים