

הכובבים בחודש

יוצא לאור על ידי

אגודת אסטרונומים-חובבים בישראל

בעריכת ד. ז'ץק

1
שנה ח. מס.

פרופסור אותו וארבורג וה坦כנית הראשונה להקמת מצפה כוכבים בארץ ישראל

מוקדש לקונגרס הציוני ה-11

מאת ד. נ. ז'ץק

בעת הבנת החומר לחרצאה בפני חברי המחברה הבוטנית הישראלית לזכרו של פרופסור אותו וארבורג (1859-1938) במלאת מאה שנה להולדתו, נתקלתי ברמו שיש בו עניין בשבייל תלדות האסטרונומיה בארץ ישראל. בשנת 1919 נדרש וארבורג לחבר תומך על גבולות ארץ-ישראל, כדי שיישמש חומר להקמת הדרישות הציוניות אל ועידת השלום אחורי מלחמת העולם. הראשונה, אחד הגניםיים בתוצירו של וארבורג, הייתה הקמת מצפה כוכבים על החרמון. נטלתי על עצמי לעיין בתוצירו של וארבורג במקומו ולהפחס את המנייעים ומתקורות להצעה זו; בן רציתי לבדר אם, ובאיו מידה, שימושה הצעתו של וארבורג בהקמת הדרישות שהופנו אל ועידת השלום ובדיונים בה. עינתי בעשרות תיקים של ארכיוני הנהלה הציונית בברלין ובلونדון מן השנים 1917 עד 1920. מקור חשוב לעבודתי שימשו לי שני פירוטים: "ספר וארבורג" שיצא לאור על ידי הנהלת הסתדרות הציונית וחברת היישוב בארץ-ישראל בשנת תש"ח ומחקרו של ד"ר נ. מ. גלבֶּר. על "שאלת גבולות ארץ-ישראל בועידת השלום 1919-1920" שהופיע בהזאת החברה לחקר המקרא בישראל בשנת תש"ך. — בעבודתי נעורתי מאוד בהגנת הארכיון הציוני המרכזי בירושלים ועובדיו. ותודתי נתונה בזה על עורתם האדיבה.

שש עשרה שנה עמד פרופסור אותו וארבורג ליד ההגה של הסתדרות הציונית העולמית. תחילתה כחבר הנהלה הזמנית שנבחרה בשנת 1904, לאחר מותו של הרצל, אחר-כך כחבר וסגן-נשיא לועד הפועל המצומצם (הוא הנהלה הציונית בימים ההם) שנבחר בקונגרסים השבעי, השמיני והתשיעי ולבסוף כנשיא השלישי של ההסתדרות הציונית העולמית מזמן הקונגרס העשירי, באוגוסט 1911, עד בחירת פרופ' חיים ויצמן לנשיאות ביולי 1920.

בתוקפת כהונתו של וארבורג התחוללה מלחמת העולם הראשונה ובשנת 1918, עם גמר המלחמה ונצחון מדינות ההסכמה על גרמניה ובגיבריליה סימה הנהלה הציונית. בברלין את תפkirיה בהכנות התנועה כולה. מרכזו הכבוד של הפעולה הציונית עבר ללונדון. אנגליה שיחררה את ארץ-ישראל משלטון הטורקים ועמדה לקל עליה מנדאט מטעם חבר הלאומנים לשם הקמת בית לאומי לעם ישראל בהתאם להצהרתה, הצהרת בלפור. מראשית המלחמה ניהל חיים ויצמן, שישב באנגליה, את המשאים עם הממשלה הבריטית בדבר הגשמת מטרותיה של הציונות. בועידה הציונית בלונדון, בפברואר 1919, נבחר וייצמן באופן פורמלי כחבר הוועד הפועל המצומצם. וארבורג לא יכול היה להשתתף בדיונים הציוניים שהתרכו בלונדון, כי בתור נתין גרמני לא הורשה לבוא לאנגליה. בפעם ראשונה הוא קיבל את רשותה כניסה לאנגליה סמוך לשיבת הוועד הפועל בספטמבר 1919.



מאו השתף וישב ראש באסיפות המוסדות הציוניים השונים שהתקיימו בלונדון. ביולי 1920, בועידת לונדון השנייה, שהיתה החלטה ההחלטה הראשית של נבחרי התנועה הציונית מאו פרוץ המלחמה, הועברת הנשיאות של ההסתדרות הציונית מוארבורג לויצמן.

אחד הנושאים העיקריים שהעסיקו את הנהלה הציונית בתקופה היה הינה שאלת הגבולות של ארץ-ישראל, במיוחד הגבולות הצפוניים והמורחים. בדצמבר 1918 נודע להנהלה הציונית, כי הממשלה הבריטית הצעתה הגיעה לידי הסכם — חוזה סיקס-פיקו החשייב בו סומנו גבולות אורי השפעה של אנגליה וצרפת — המוסר את הגליל העליון לצרפת. הנהלה הציונית תחילה בפערלה מוצאת ונפנה, כדי למנוע את הגירה ולאסוף חומר הנוגע להתוויות הגבולות, כדי לבסס הצעות ודרישות שתוכל להגישן לממשלות: לאישים בעלי השפעה ולועידת השלום עצמאית.

במסגרת פעולות אלה פנה ד"ר ברתולד פייבל, המזכיר המדיני של ההסתדרות הציונית בלונדון בימים ההם, ב-10 בנובמבר 1919 אל פרופסור וארבורג בקשה שייעבד תזכיר על שאלת הגבולות הצפוניים והמורחים של ארץ-ישראל. (פניות דומות הופנו גם אל מומחים אחרים בשדה ההתיישבות וידיעת טבע הארץ, כמו ד"ר א. רופין, א. אהרןסון, ד. טרייטש ואחרים).

פרופסור וארבורג העביר את חוות דעתו ב-16 בדצמבר 1919 אל המחלקה המדינית של ההסתדרות הציונית בלונדון. כתב יד התזכיר שמור בארכיון הציוני המרכז בתקי ברלין מס' 693/23 (העתק התזכיר שמור בתיקי לונדון מס' 565/24). התזכיר משתרע על שלושה עמודי פוליו בכתב ידו של וארבורג ונושא את הכותרת:

"Ueber die Ost- und Nordgrenze von Palaestina"

(על הגבול המורחי והצפוני של ארץ-ישראל).

בהקדמה מסתמן וארבורג על מקורות ספרותיים ומצבייע על מפות גיאוגרפיות ששימשו לו להתוויות הגבול. התזכיר כולל ציון מפורט על קו הגבול המוצע ונימוקים שהם בעיקרם מבוססים על דרישות התיישבותיות, חקלאיות וככלויות והם נוגעים לענייני השקאה, יער ועזה. כמו כן הושם לב לצד הבטחוני והאסטרטגי של הגבולות, לאוכלוסייה הקיימת של אורי הגבול ולענוני תחבורה.

הקטע שבו מובאת התכנית להקמת מצפה הכוכבים נוגע להכלהת החרמון בגבולות ארץ ישראל וזווילשנו:

"מן הנקודה הצפונית חיב הגבול לפנות למורה או למורה-דרום-מורה, כדי שראשייה, השיכת לאזר הירדן, תיכلل בתחום ארץ-ישראל. מכאן יקי' הגבול את שולי החרמון הצפוניים ויגיע עד דרום-מורה. מובן מאליו, שהחרמון בכללתו חייב להמצא בתחום שטחה של ארץ-ישראל, כי במערב ניקויים מימי ונשפכים אל הירדן, בעוד שניקוי המורחים הרבה והולך ב מהירות. כמו כן יש ערך רב לשטונגה של ארץ-ישראל על החרמון, כי יעוזו יהיה חשוב מאוד לפיקוח על מקורות המים של ארץ-ישראל. נוסף על כך חשוב מאוד בשבייל המזרחי הקרוב להקים על החרמון מצפה כוכבים אסטרונומי שעבורו דרוש שטח נרחב אשר יוכל למצוא רק ברמת החרמון".

1. עיריה קטנה במורד הצפוף מער' של החרמון.

Vom Vorkpunkt wußt sink dann die Gruppe nach Osten, oder Ost-Süd-Osten
zu einem südlichen Randespira des Tordaujohrs gekommen und in Pleskau
hinaufgestiegen. Dann geht die Strecke von den Moravaus auf Steinen hinunter
nach Südosten. Seit der Kesseln gang in Ostsichtung, ist unterbrochen,
da ein westliche Unterbrechung dem Tordau zugleich, wenn nicht später, aber
heute vorangestellt. Auch ist es wegen der für Palaeontologen Wichtigkeit schwer
unlösbar aufzuhören zu können von großer Bedeutung, dass Palaeontologen daran
die Macht befürworten künft. Wenn ich ein für den Osten sehr wichtiges
astronomisches Observatorium dort auf grünteller, das ein ausgedehnter großer
Felsen bildet.

קטע מתוכנו של פרוטו-יאנובוג מס' 19.12.16 ובעה להקמת מ.ס.ה. כ.ב.ב. ס. על הרמן (עתודות הארץן העזני המרכז בירשלם)

לפי מיטב ידיעתנו נמצאת לפניו בתוכיו של וארבורג הצעה הראשונה להקמת מצפה כוכבים מדעי בארץ-ישראל.

אפשר היה להניח שפרופ' וארבורג הכניס את הרעיון על הקמת מצפה הכוכבים לתוך תוכיוו אחורי עיון וחקירה עצמית בשאלת זו או אחריו שביקש או קיבל בnidzon זה חוות דעת מצד שני. וארבורג, איש המדע הדגול, הצעין בשקידתו והתעמקותו המדעית בכל פרט השאלה בהן טיפל. אולם בכל התקדים האישיים והרשמיים מן התקופה הזאת, לא מצאתי רמז להצעה או תכנית איך הייתה הדנה בהקמת מצפה כוכבים. גם בתוכיריהם של המומחים האחרים לא הזכיר תכנית מעין זו. אף בתקים האישיים של ד"ר ארתור רופין, שהתענין באסטרונומיה ואף החזיק טלסקופ פרטי קטן בירושלים, לא נזכرت תכנית להקמת מצפה כוכבים בארץ-ישראל. אף מאוחר יותר, בהכנות ליסוד האוניברסיטה העברית אינה כללת עדין תכנית להקמת מצפה כוכבים מדעי. זה מביא אותנו למסקנה שלפנינו רעיון שנוצר במוחו של וארבורג עצמו, ואולי רק בשעת חיבור התוכיר.

לא מצאנו עקבות הפרט הזה מתוך תוכיוו של וארBORג גם בהצעות לוועידת השלום ובדינניה. גם ד"ר ג. מ. גלבר שהקדיש מחקר מפורט ל"שאלת גבולות ארץ-ישראל בועידת השלום 1919—1920" אינו מזכיר פרט זה מתוך תוכיוו של וארבורג (התוכיר עצמו לא היה כנראה לנגד עניין). אנו מגיעים למסקנה שבהצעות ובדיונים שבהם הושם הדגש על הצד ההיסטורי וההתיישבותי של הגבולות, לא מצאה הצעתו של וארBORג על הקמת מצפה הכוכבים בחרמון את תשומת הלב הרואה.

ספרות:

ספר וארבורג, קורות חייו, דברי הערכה, מכתבים, נאומים ומאמרים. בעריכת י. טהון (בשיתוףות י. חי). יצא ע"י הנהלת הסתדרות הציונית וחברת ההשורת היישוב בא"י בהוצאה "מסדה" בע"מ, תש"ח.
ג. מ. גלבר, שאלת גבולות ארץ-ישראל בועידת השלום 1919—1920. מתוך "ספר קארל", הוצאה החברה לחקר המקרא בישראל ע"י. הוצאה "קרית ספר" בע"מ, ירושלים, תש"ג, עמ' 288—352.

אסוציאציות של כוכבים

המושג "אסוציאציות כוכבים" star associations זverständные ассоциации כוכבים השוכנס למדע בסוף שנות ה-40 על ידי ו. א. אמבארצומיאן (V. A. Ambartsumian) אחד מהשובי האסטרונומיים הסובייטיים, לא מצא עד כה את מקומו הרואוי. בספרות האסטרונומית הסטנודרטית, אם כי עצם התופעה של צבירי כוכבים דילילים, המכxis אורים נרחבים בשמיים, ידועה. משכבר ומשמשת נושא למחקרים רבים שהביאו בשנים האחרונות התקדמות חשובה בהבנת האבולוציה של הכוכבים. נדמה לנו שבשפתנו אנו משתמשים כאן לראשונה במושג זה. אנו מודלים לסקריםנו נתונים ביבליוגרפיה על אמרים העוסקים באסוציאציות-כוכבים, במיוחד מתחום כתביura שאפשר לעין בהם בארץ, בעיקר בספריות אגדותנו בירושלים. קטלוג הzbirim והאסוציאציות של הכוכבים של ג. אלטר, י. רופרטץ ו. ואניסק² שהופיע ב-1953 מונה 46 אסוציאציות כוכבים ליד 576 צבירים פתוחים ו-111 צבירים כודריים, ומרוכזת בו כל האינפורמציה שנאספה אודותיהם בפרסומים המדעיים עד כה. אנו מבאים הפעם כמה מהנתונות היסוד לנושא "אסוציאציות של כוכבים" מפרסומי הראשונים של אמברצומיאן ועודותן. בהמשך, בಗlion הבא, נדון על התפתחות התיאorias האלה לאור מחקרים חדשים יותר.

מערכת שביל החלב, הגלקסיה שלנו, מרכיבת מיליאדים רבים של כוכבים. כל הכוכבים האלה נתנו נזקiving בתנועה סיבוב מרכזו הcovid של הגלקסיה. עם כוכבים אלה גמניים כוכבים כפולים רבים, כפול-שניים, כפול-שלשה וכפולים-מרובים (multiple stars), שרכיביהם הם בני סדר גודל שווה מבחינת המשא שלהם.

רכיבי כוכב כפול מהווים זוג כוכבים, שיש לו נספח על תנועת הכוכבים הכללית סביב המרכז הגלפטית עוד תנועה מיוחדת של שני הרכיבים סביב מרכז הכובד של הזוג.

בגלקסיה ישנן הצבירות של כוכבים המורכבות ממספר רב של כוכבים — צבירי הכוכבים (star clusters). כל אחד מכוכבי הצביר נתון בתנועה כפולה, אחת סביב מרכזו הצביר והשנייה יחד עם כל הצביר סביב המרכז הכללי של הגלקסיה. צבירי הכוכבים הם, אפוא, מעין חוליות קולקטיביות של מערכת שביל החלב.

צבירי הכוכבים הם משני סוגים עיקריים: צבירים פתוחים וצבירים כדוריים. הצבירים הפתוחים (open clusters) הם תצורות צפופות-פחות בMOVEDן זה, שמספר הכוכבים ביחידת הנפח הוא קטן יחסית. כרגע הם מורכבים מעשרות אחדות ולכל היוטר מאות אחדות של כוכבים. צורתם אינה רגולרית. הצבירים הפתוחים מקיפים את המרכז הגלפטית במסילות שנן כמעט מעגליות; בתנועתם הם מתרחקים רק במעט מミישור הסימטריה של הגלקסיה ולכנן הם מכונים גם בשם: צבירים גלפטיים (galactic clusters) והם מורכבים בעיקר מכוכבים בעלי עצמת או רגילה וטמפרטורות גבוהות; מספר הננסים שבהם קטן מאוד.

הצבירים ה כדוריים (globular clusters) נבדלים מן הפתוחים באופן ניכר. הם מצטינגים בצורתם הסידירה, שהיא כדורתית או כמעט כדורתית. כל אחד מהם מורכב מרבות רבות של כוכבים, לפחות אלפי כוכבים. מסילותיהם של הצבירים ה כדוריים סביב מרכזו הגלקסיה שונות מאוד מצורה מעגלית. במסילותיהם הם עושים לתרחק עד למרחק גדול ממיישור הסימטריה של הגלקסיה, לפחות עד לאלפי פארסק³ ממנה. מוצאים אותם, אפוא, הן בקרבת המיישור הגלפטי והן במרחקים גדולים ממנה. הצבירים ה כדוריים עשירים יחסית בכוכבים בעלי עצמת או רגילה קטנה ותת-ענקים (dwarfs and dwarfs), ואין הם כוללים רבי-ענקים (supergiants) כתולים, לוהטים. מבין הענקים הם מכילים ענקים אדומים בלבד.

למרות ההבדלים הגדולים האלה, אפשר להכיר תמיד את הצבירים מן הטיפוס האחד והשני על רקע שדה הכוכבים הגלפטי. שניים מהם נמצאים, כהצטופפויות חזקות של כוכבים; בתצלומים הם מופיעים תמיד כהצבירות ברורות.

כל צביר וצביר נع בשדה הגרביטציוני הכללי של הגלקסיה. שדה זה אינו חדגוני. מסתבה זו מקבלים כוכבים המציגים בחלוקת שונים של הצביר תואצות שונות. פרשו של דבר, שהשדה הגרביטציוני הכללי של הגלקסיה גורם להתרעות ולהתפרקות הצביר. השפעה מעין זו של הגלקסיה ביכולתה על הצביר דומה להשפעת גאות ושפלה של הירח (והמשך) על המעטפת הנזולית של הארץ. שכוח

V. A. Ambartsumian, Evolyuciya zvezd i astrofizika. Akad. Nauk Armyanskoi SSR, 1947.

(Entwicklung der Sterne und Astrophysik. Abhandlungen aus der sowjetischen Astronomie, Folge 1 (1951), 9—32.)

G. Alter, J. Ruprecht, V. Vanysek, Catalogue of Star Clusters and Associations. Prague 1958.

³ parsec (psc) היא יחידת מרחק המשמש באסטרונומיה. פארסק אחד הוא המרחק שמנו היה נראה רדיוס מסלולה של הארץ סביב השמש בזווית של שניית-יקשת אחת, והוא שפה-אלאכשה (parallax) שלו שווה לשלונודה, לנן פארסק. 1 פארסק (psc) = 3.262×10^{19} ש"א = 3.086×10^{19} ס"מ.

גאות. ושפֶל זה יעלָה על כוח המשיכָה בין כוכבי הצביר, לא יהיה קיומם ממשך לצביר כיחידה, הוא יתחל במרה להתרחק, לא קsha להעיר. באלו תנאים יעלו כוחות גאות ושפֶל אלה על כוחות המשיכָה הפנימיים שבין כוכבי הצביר. הדבר יקרה, כשהצפיפות הבינונית של הצביר תרד מתחת לצפיפות קריטית מסוימת, שתהיה בסדר גודל שווה לצפיפות הבינונית של הגלקסיה. כדי שצביר יתפרק, יש צורך, כאמור, צפיפותו תקטן. מצפיפות שדה הכוכבים הגלפסי הכללי שבו הוא עושה דברכו.

מכאן נובע לכואורה, שצבירים כאלה כלל אינם צריכים להתקיים. יתר על כן, הכוכבים של צביר כזה היו נעלמים ברקע לגבי התצפית, בגל צפיפותם הקטנה ביחס לשביבותם, והיה קשה למצוא צביר כזה בתצלומי שמיים ישירים. עד לזמן האחרון גם לא התעדורה השאלה על קיומם מערכות כוכבים בעלות צפיפות קטנה כזו.

בשנת 1947 היפנה אמברטזומיאן לראשונה את תשומת הלב לעובדות אחדות חשובות שהוועלן על ידי התצפית: עבודות מפורחות יותר הופיעו בשנים לאחר מכן.⁴

בין רכבות הכוכבים המשתנים הידועים יש עשרות אחדות של כוכבים מטיפוס T. כוכבי טיפוס זה מצטינים באיסידירות גמורה של שינוי האור שלהם. הם נמנים עם הננסים של המחלקות הספקטרליות G, K, M ובסקטרום שלהם יש קווי פליטה בהירים של H, FeII, CaII ועוד. אמברטזומיאן מצא שכוכבים מטיפוס זה אינם מפוזרים באופן שווה בשמיים, אלא מרוכזים באורורים מסוימים, מצומצמים ביחס ("קינים"). שקורטם אינם עולה על 10 מעלות-קשת. כמעט כל הכוכבים מטיפוס T (שהיו ידועים בשנת 1947) נמצאים בשני אזורים: אחד בתחום קבוצות הכוכבים שור—עגלון (Taurus-Auriga), השני בנשר—נון נחש (Aquila-Ophiuchus). אין להסביר ריבוי מעין זה על ידי תנאי תצפית, אלא יש להניח שלפנינו כאן התקבצויות מרחביות ממשיות של כוכבים מטיפוס זה בגלקסיה. קיומם של התקבצויות כאלה אינו יכול להיות מקרי וمبיא למסקנה שיש איזה שהוא

- V. A. Ambartsumian, Zvezdnye assotsiatsii. Astronomicheskii Zhurnal 26 (1949), 3—9. (Stern-Assoziationen. Abh. sowj. Astr. 1 (1951), 33—41.)
- V. A. Ambartsumian i B. E. Markarian, Zvezdnaya assotsiatsiya vokrug P Lebedya. Soobshcheniya Byurakanskoi Observatorii 2 (1949). (Die Stern-Assoziation um P Cygni. Abh. sowj. Astr. 1 (1951), 43—53.)
- G. A. Gurzadian, Ob evolyuciya zvezd tipa O. Astr. Zhurnal 26 (1949), 329—335. (Ueber die Evolution der Sterne vom O-Typus. Abh. sowj. Astr. 1 (1951), 61—69.)
- B. E. Markarian, Zvezdnaya assotsiatsiya vokrug NGC2244. Dokladi Akad. Nauk. Armyanskoi SSR. 9 (1950). (Die Stern-Assoziation um NGC2244. Abh. sowj. Astr. 1 (1951), 55—60.)
- P. N. Kholopov, T-Assotsjatsii. Astr. Zhurnal 27 (1950), 233—242. (T-Assoziationen. Abh. sowj. Astr. 1 (1951), 71—84.)
- V. A. Ambartsumian, Die Sternassoziationen und die Entstehung der Sterne. Abhandl. Deutsch. Akad. Wissensch. Berlin 1950, 2 (1951), 1—10.
- V. A. Ambartsumian, Stellar Associations. Endeavour 18 (1959), 45—51.

קשר בין כוכבי התקבצות. כשהרחקים הזרויתיים שבין הכוכבים, אפשר להעריך את הקוטר והצפיפות של התקבצות. צפיפות זו קטנה במאה מונים מצפיפות הכוכבים של השדה הגלפסי אשר בתוכו נחונת התקבצות כוכבים זו. מובן, שבתצלומים יעלמו כוכבי התקבצות למחרי בין אלף הכוכבים של הרקע. לכן אין לשינך התקבצויות אלה אל צבירי הכוכבים הרגילים; הן קבלו שם מיוחד – „אסוציאציות-ד“.

כפי שראינו לעיל, לא תוכל מערכת כוכבים דיללה כזאת לתקיים זמן רב בתחום מערכת שביל החלב וכאשר תוצרת היא תחילת התפרק מיד. למרות זאת ניצפות אסוציאציות-ד כאלו. המסקנה המתחייבת היא, שהן קבוצות כוכבים שנוצרו ולא כבר והן מתפרקות כתם בהשפעת כוחות גאות ושפלה שמוקרים במערכת שביל החלב בכללותה.

משמעות עוד יותר הנו העובדות שנתגלו ביחס לקבוצות כוכבים המתפרקות והולכות מטיפוס O, B – רבי-ענקים (supergiants) הלאתיים. ידוע היה כבר מזמן, שהצביר הפתוח NGC6231 בערך והצביר הפול בפרטיאוס Persei h/a מוקפים קבוצות של 20–30 RBI-ענקים בעלי טמפרטורות גבוהות. קוטר הקבוצה שמסביב לצביר הפול בפרטיאוס מגע בהטלה (על כדור השמים) עד כדי חמש מעלות-קשת, מה שעולה פי כמה על קוטר של כל אחד מצבירי „הפול“. הצביר הפול מהווה שני גרעינים באסוציאציה גדולה זו של כוכבי O, B. הקוטר הליניארי של האסוציאציה הוא בסדר גודל של 170 פארסק; הוא גדול מאד ביחס לקוטרים של צבירים פתוחים וכדוריים. אסוציאציה זו היא קבוצה כה דיללה של כוכבים, עד שהיא (כמוון מלבד הגרעינים שלה) אינה מתבלטת בתצלומים ישירים שבהם מצלמים כל הכוכבים בשבדה. עם זאת היא מהווה התקבצות ניכרת, כשרושים במפת השמיים את כוכבי O, B בלבד.

כוכבי O, B הם בעלי הגודל המוחלט הגבוה ביותר, אך בתצלומים אנו רואים אותם מפוזרים בין אלף כוכבים אחרים, שגודלם המוחלט אמן נמור יותר, אך מרחקם קטן, ולכן הם אינם נופלים לרוב בגודלם היזורי המdomה מכוכבי האסוציאציה. עובדה זו הביאה את אמברוצמיין לרעיון, שאסוציאציות כנ"ל של RBI-ענקים לוהטים – או כפי שהוא כינה אותן אסוציאציות-ס –, אם הן קיימות גם בגלפסיה המרוחקת ממשטי סיבות: מצד אחד מרכיב רקע זה מכוכבים חלשים (בעלי גודל מוחלט נמור), ומצד שני שווים ההפרשין בין הגדים המdomים של הכוכבים בגלפסיה מרוחקת להפרשין בין הגדים המוחלטים שלהם, כי הכוכבים של כל אחת מן הגלפסיות לאחרות מרוחקים למעשה מרחק מאותו. מתחווה, אפוא, המצב הפרדופסלי, שקשה לנו יותר לגנות אסוציאציות במערכת שביל החלב, הגלפסיה של עצמוני, מאשר במערכות השכנות. שיקולים אלה מבאים למסקנה, שלמשל אסוציאציות-ס שבסביב הצביר הפול בפרטיאוס תתגלה לצופה מגלפסיה אחרת צביר-ענק בעל קוטר של 170 פארסק, האסוציאציה בערך צביר בקוטר 30–40 פארסק. ויש לזכור, שקוטר הצבירים הפתוחים הרגילים במערכת שביל החלב עולה רק לעיתים רחוקות על 10 פארסק והוא תמיד קטן מ-20 פארסק.

התוצאות העלו שבאות משתי הגלפסיות הקרובות ביותר, בענן המאגלאני הגדל, קיימ ליד צבירי כוכבים פתוחים בעלי קוטר עד 20 פארסק גם מספר קטן (כ-15) צביר-ענק בעלי קוטר מעל ל-30 פארסק. במיווד ידוע צביר-ענק NGC1910 בענן המאגלאני הגדל, שקוטרו מגע עד כדי 70 פארסק. צביר זה מרכיב מרבי המשך בעמ' 10

מבחר כוכבים כפולים

מאת פ. סלומון, חיפה

ברשימתנו שהופיעה בגליוון מאי 1958 של "כוכבים בחודש" (כרך ה', גל' 5, עמי 25-17) הוחכר, כי הנתונים על מרחקים זוויתיים ועל זווית-מצב של זוגות כוכבים כפולים באטلس של נורטון או אטלסים דומים התישנו, ובכמה מקרים כבר לפני זמן רב. גם הקטלוג המפורסם מאד, המלווה את האטלאס של סקלנטி פלסו * אינו שונה במובן זה. הוא מביא מספרים שנלקטו מספרות הכוכבים ה=fopenים שפורסמה עד 1950; רוב הנתונים מבוססים על מדידות בשנות ה-20 עד ה-40 של המאה ה-19, אך יש בהם גם נתונים שנמדדו לפני מאה שנה והחדרים ביוטר הם משנת 1945.

נוסף על רשימת הכוכבים ה=fopenים, הכוללת 1710 כפולים עד גודל 6.75 (ראותי), מביא הקטלוג של סקלנטி פלסו גם את אלמנטי המסלולים עבור 260 כוכבים כפולים. ברור, שמספר ה=fopenים שהאלמנטים שלהם חושבו הוא קטן יחסית, כי קביעת מסלולים בעלי מחור הקפה ארוך דורשת צפיפות ממש רוחני זמן גדולים מאד.

וניצלנו את רשימת האלמנטים שבקטלוג וחישבנו את המרחקים הזוויתיים וזוויות-המצב של מספר זוגות של כוכבים כפולים. הנתונים מתיחסים למקום ולמרחב של המלווה, הרכיב החלש יותר, ביחס לרכיב הראשי של הזוג והם חושבו ליום 1 בינוואר 1961. אפשר להיווכח שהשימנתנו כוללת כמעט את כל ה fopenים ה=fopenים מאטלאס נורטון, שלגביהם מודגשים בו במיוחד מחזורי הקפה קצרים יותר ושינויי המצב הצפויים.

A. Becvar, Atlas Coeli Skalnate Pleso II. Katalog 1950.0, Praha 1951 *
(נמצא בספריית האגודה).

הערות ללוח שבעמ' ۷

^۱ ראשיתיבות מקובלם של קטלוגים כוכבים:

Σ = Wilhelm Struve's Dorpat Catalogue of Double Stars, 1837

0Σ = Otto Struve's Revised Pulkova Catalogue, 1850

β = Burnham's Double Star Catalogue

A = Aitken, R. G. Double Star Catalogue, 1932

AGC = Astronomische Gesellschaft, Catalogues

^۲ השמות של קבועות הכוכבים מובאים כאן לפי הקיצורים הבינלאומיים המקובלים, בני שלוש האותיות ראה רשימה בעמ' 14/15 של גליון זה.

- ^۳ טיב המסלול: I — מסלול קבוע (כל המסלול נצפה)
II — מסלול מהימן (תיקוני אלמנטים קלים בלבד)
III — מסלול זמני (קירוב טוב)
IV — מסלול פרבולי (مبוטא על ידי הקשת הנצפה)
V — מסלול בלתי קבוע (צפיפות בלתי מսפקת).

^۴ מכסיום ".037". ^۵ קרוב למכסיום. ^۶ מכסיום.

^۷ הרכיבים: A/B , A/C , AB/Cc , C/c .

קיצורים: ספ' = ספקטרום, מ"ז = מרחק זווית (angular distance) בשניות-קשת,
ז"מ = זווית-מצב (position angle) במעלות, מ"ה = מחור הקפה (period) בשניות.

רשימת כוכבים כפולים

מרחק זווית זווית-מצב מעודכנים ליום 1.1.1961

מספר ¹	קטלוג ²	ציוון	וקבוצה ³	90'	עלייה	נטייה	טיב	גודל	ראותי	המס' ⁴	ט' ⁵	ד' ⁶	מ' ⁷	ס' ⁸	לונ' ⁹			
															לונ' 1950.0	לונ' 1950.0	לונ' 1950.0	
																h	m	s
166.46	190	0.65	6.6	6.2	II	+23 21	0 52.3	K0	36 And		Σ 73							
60	28	0.42	6.5	4.8	II	+70 40	1 57.8	A3	48 Cas		β 513							
524	71	1.15	6.7	5.9	III	+ 8 26	5 05.2	F0p	14 Ori		οΣ 98							
17.5	28	⁴ 0.05!	6.0	4.4	II	+ 9 39	5 59.6	A2	μ Ori		A 2715							
49.98	91	9.0	8.7	-1.4	I	-16 39	6 43.0	A0/F	α CMa		Sirius							
40.23	103	3.7	10.8	0.5	I	+ 5 21	7 36.7	F5	α CMi		Procyon							
59.60	0	0.9	6.0	5.7	I	+17 48	8 09.3	G0	ζ ¹ Cnc		Σ 1196							
1137	95	5.5	6.0	5.1	III	+17 48	8 09.3	G0/G0	ζ ^{1,2} Cnc		Σ 1196							
17.64	79	⁵ 0.2	7.8	6.3	II	+17 48	8 09.3	G0	ζ ² Cnc		Σ 1196							
453	323	2.5	8.2	4.9	III	+67 20	9 06.0	F8	σ ² UMa		Σ 1306							
124.86	179	0.5	6.7	6.0	II	+ 9 17	9 25.8	G0	ω Leo		Σ 1356							
108.9	24	0.35	5.4	5.2	II	+54 18	9 48.7	A2	φ UMa		οΣ 208							
44.0	25	0.55	5.0	2.0	III	+62 01	11 00.7	K0	α UMa		β 1077							
59.82	152	2.35	4.9	4.4	I	+31 49	11 15.5	G0	ξ UMa		Σ 1523							
184.29	150	1.3	6.7	4.1	V	+10 48	11 21.3	F5	ι Leo		Σ 1536							
71.9	77	0.9	7.1	5.8	I	+61 22	11 29.5	F5	UMa		οΣ 235							
361	330	0.9	7.7	6.7	II	+25 52	12 21.9	A5	Com		Σ 1639							
171.85	300	4.3	3.7	3.7	I	- 1 11	12 39.1	F0/F0	γ Vir		Σ 1670							
25.87	192	⁵ 0.48	5.2	5.2	I	+17 48	13 07.6	F5	42 α Com		Σ 1728							
220.4	109	1.6	7.0	5.1	III	+36 33	13 35.2	F0	25 CVn		Σ 1768							
126	308	⁶ 1.2	4.6	4.6	II	+13 57	14 38.8	A2	ζ Boo		Σ 1865							
149.95	349	6.65	6.9	4.8	I	+19 18	14 49.1	G5	ξ Boo		Σ 1888							
281.94	270	0.9	6.0	5.3	II	+47 51	15 02.2	G0	44 Boo		Σ 1909							
41.56	86	0.6	6.0	5.7	I	+30 28	15 21.1	G0	η CrB		Σ 1937							
224	22	1.8	7.8	7.2	III	+37 33	15 22.6	K0	υ ² Boo		Σ 1938							
90.0	273	0.34	5.6	4.2	II	+26 27	15 40.6	A0	γ CrB		Σ 1967							
45.69	345	0.8	4.9	4.9	I	-11 14	16 01.6	F8	ζ ¹ Sco		Σ 1988							
1162.0	232	6.4	6.7	5.7	V	+33 59	16 12.8	G0	σ CrB		Σ 2032							
131.96	340	0.9	5.3	4.2	II	+ 2 06	16 28.4	A0	λ Oph		Σ 2055							
34.38	58	1.3	5.8	3.1	I	+31 42	16 39.4	G0	ζ Her		Σ 2084							
261.82	75	1.15	8.3	6.8	III	+28 45	16 49.8	F5	Her		Σ 2107							
1922.3	55	2.1	5.8	5.8	V	+54 32	17 04.3	F5	μ Dra		Σ 2130							
80.0	339	0.2	3.7	3.2	V	-15 40	17 07.5	A2	η Oph		β 1118							
74.16	145	1.2	8.0	5.4	II	+61 55	17 34.5	F8	26 Dra		β 962							
223.82	253	2.2	6.0	5.4	V	- 8 11	18 00.4	F0	τ Oph		Σ 2262							
87.85	74	5.0	6.0	4.3	I	+ 2 31	18 02.9	K0	70 Oph		Σ 2272							
321.0	227	1.33	6.4	3.0	V	+45 00	19 43.4	A0	δ Cyg		Σ 2579							
26.60	137	0.22	4.8	4.2	I	+14 25	20 35.2	F5	β Del		β 151							
391.30	26	0.8	6.0	4.8	V	+36 18	20 45.5	B5	λ Cyg		ΟΣ 413							
101.4	287	0.88	6.3	5.8	I	+ 4 06	20 56.6	F5	ε Equ		Σ 2737							
5.70	25	⁵ 0.35	5.4	5.4	I	+ 9 48	21 12.0	F5	δ Equ		ΟΣ 535							
49.80	230	0.75	6.5	3.9	II	+37 50	21 12.8	F0	τ Cyg		AGC 13							
514.08	280	1.7	6.1	4.7	V	+28 31	21 41.9	F5/F5	μ ^{1,2} Cyg		Σ 2822							
400	266	1.9	4.4	4.6	V	- 0 17	22 26.2	F2/F2	ζ ^{1,2} Aqr		1 ^b Σ 2909							
150.0	114	1.1	7.0	5.8	II	+ 4 11	22 27.4	F5	37 Peg		Σ 2912							
118	346	1.1	6.7	4.7	V	+75 07	23 06.3	G5	π Cep		ΟΣ 439							
177.2	50	1.85	7.3	5.0	III	+67 50	23 16.6	G5	ο Cep		Σ 3001							

ענקים לוהטים. בין היתר הוא כולל את הכוכב Doradus S (בקבוצת הכוכבים דג-חרב), הכוכב בעל הגדול המוחלט הגדול ביותר הידוע⁵, והמננה עם טיפוס כוכבי P Cygni, שיחודם בזה, שהם נורק החומר ברציפות ובכמויות ניכרות. צביר NGC1910, כמו שהוא צביר ענק אחרים בענן המאלאני הגדול, אינו צביר פתוח רגיל, אלא אטוציאצית⁶, שדוגמתה הכרנו במערכת שביל החלב שלנו.

גם בגלפסיות אחרות בעלות צורה בלתי סדרה וכן בגלפסיות שליליות מטיפוס מאוחר⁷, ובמיוחד בזרועות הסליליות שלהן, מוצאים הצעופפויות מעין אלה ובהן כוכבים כחולים בעלי עצמת אור גדולה, כמו כוכבי O, B. במרקם מסוימים מראה הספקטרום שלהם קווים בהירים האופייניים לערפיליות גזים. במקרים אלה כוללת הצעופפות גם ערפיליות גזים מפוזרת (diffuse nebula) גדולה. וכיודע, קבוצות כוכבי O, B הם המעוררים ערפיליות אלה לקרינה. ההצעופפות בזרועות הגלפסיות המאוחרת זו, כאמור, במצוות אטוציאציות כוכבים.

כפי שהזכיר לעיל, קטנה ציפויו של אטוציאצית⁶, מבחינת סדר גודלה, מצפיפות שדה הכוכבים הגלפטית שבתוכו היא נתונה. מסיבה זו האטוציאציות אין יכולות להיות תצורות עמידות (סטאצינגריות). הן בהכרח התקבצויות כוכבים שנוצרו זה לא כבר ונთונות בתהליך התפרקות. אפשר גם להוכיח בכך, שהתחווות אטוציאציה לא תוכל להיות תוצאה של מערכת עמידה כל שהיא של כוכבים או גופים אחרים שווי-ערך לכוכבים במובן המכני. ההסבר האפשרי היחיד לקיים האטוציאציות היא ההנחה, שהכוכבים בה נוצרו כיחידות דינמיות. אם נתחשב בעובדה, שהסיבוב הגלפטי הדיפרנציאלי עשוי לפרק את האטוציאציה, יוכל במקרה גודל של עשרות אחדות של מיליון שנים (50–60), גיל נמוך יחסית להעירך את הגבול העליון של גיל. מתברר שגילן של אטוציאציות רגילות הוא בסדר גודל של כיל של מילוני שנים (50–60), גיל נמוך יחסית בהשוואה לגיל מערכת שביל החלב שלנו. הנמדד לפי מיליארדי שנים לפחות. אך אם בנית, שנוסף על כוחות גאות ושפע מזוינים עוד כוחות אחרים המסבירים התפרדותם של כוכבים, ניתן לחשבו של 10 עד 20 במקומות 50 עד 60 מיליון שנים. אנו מגיעים למסקנה, שהכוכבים המהווים את אטוציאצית⁶, כמו כן את אטוציאצית⁷, הם כוכבים צעירים באופן יוצא מגדר הרגיל.

(המשך במלון הבא)

⁵ גודלו המוחלט 10 – בקרוב (לעומת 5 + של המשם), ככלمر עצמת אורו גדולה כמיילון פעם מזו של המשם. כוכב זה הוא כוכב משתנה, שינוי-אור בין ג' 9.4 עד 8.2 מרחקו 42,000 פס"ק.

⁶ טיפוס Sc לפני מילון הגלפסיות של האפל (Hubble): גלפסיות שליליות שבן סתוות הזרועות הסליליות והן מפותחות בהרבה מן הגרעין שהוא חלש. אצלן יחסית.

באודה

ניות הקשורות בשני טלסקופיה הענק החדשניים במצפה הלאומי בקיטטיק באריונה (120 אינץ') ובמצפה הלאומי בטלסקופ סולארי של 60 אינץ'. טלסקופ סולארי הוא אמצעי ניסיונות להעלות טלסקופ-מצלמה מעבר לסתראטוספירה בעורת אלונים וטילים. — נ. אריה, תל-אביב, הסביר את עקרונות הטסקוטרוסקופיה ומטרותיה ועמד על שימושה באסטרונומיה המודרנית תוך הרגמת דבריו בתמונות. — ד. קנטור, תל-אביב, הביא פרטים מענינים על הבalon האמריקאי "אקו" ובארוך להרצאתו הועג הסרט הקצר על ה"אקו" שהושאל משוריות אריה"ב.

בסניף גוש דן

ב-8 בדצמבר 1960 התקיים בבית המרכז של ההסתדרות ברמתגן מטעם הסניף "עתון על פה" שבו השתתפו חברים ואורחים רבים.

העתון המצויר (כלייחית תМОנות-ארו) כלל שלושה מאמרים ובתopsis המצוייר הוצג סרט. נושא מאמרו של אינג' י. פוקס, גבעתיים, היהת "האסטרונומיה המודרנית". הוא הראה כיצד מתרחבים גבולות האוניברסום בתודעה האדם עם בניית טלסקופים גדלים והולכים במדיהם. במיוחד התעכבר על התחci

השימים בחודש ינואר 1961

תופעות מיוחדות

10. שעה (לפי שעון ישראל)

1	19	מאות מתקבץ עם ירח, מאות 0 צפ.
2		הארץ בפריהילון, בקרבתה הגדולה ביותר לשמש : 147 מיליון ק"מ (= 0.983 $^{\circ}$ י"א)
		— לעומת זאת 152 מיליון ק"מ (= 1.017 $^{\circ}$ י"א) באפרילון, מרחקה הגדול מן השמש,
		שייחול השנה ב-5 ביולי.
	20	צד מתקבץ עם השמש.
	1	כוכב-חמה מתקבץ עם השמש, התקבצות עליונה.
	8	שבתאי מתקבץ עם השמש.
	19	יונו, פלנטואיד (3), מתקבץ עם השמש.
	7	ונגה מתקבץ עם ירח, נגה 0 צפ' ; התכשות באוסטרליה ובדרום האוקיינוס השקט.
	13	אלדיירן מתקבץ עם הירח ; הירח עולה בירושלים ב-05:00, בין 13:00 ל-14:00 הוא עבר דר' לאליירן, הקירבה הגדולה בשעה 5 חול ב-13:40 ; התכשות באפריקה הצפונית ובאסיה הדר'.
	9	מאות מתקבץ עם ירח, מאות 0 צפ'.
	9	ונגה ב-מ"ז מז' הגדל ביותר של 0 47 ; נגה שוקע ב- $\frac{1}{2}$. שעות אחרי השמש.

שמש

ינואר 1961	עליה ישראל (ל-5 שעות זמן עולמי)	נסיה זמן גובה במיicher של המ	זריחה אחרי במיicher של המ	שעת-כוכבים זמן גובה במיicher של המ	זהירה גרינייצ' '	שעיה גרינייצ' '	שקיעה המ									
								16 47	35	11 43	6 38	6 41 37.2	-22 33	-23 02	18 45.0	1
								16 55	36	11 47	6 39	7 21 02.8	-21 01	-21 52	19 28.8	11
								17 04	38	11 50	6 38	8 00 28.4	-18 49	-20 00	20 11.7	21
								17 13	41	11 53	6 33	8 39 53.9	-17 30	20 53.4	31	

בutor זה מובאת הנתיחה ב-6, 16 ו-26 של כל חודש.

לכל 0 אורך מז' מגניינץ יש להסיף 4m (למשל זמן כוכבים בשבייל אורן גיאוגרפי של ירושלים $^0 13 = 35^{\circ} + 2h 20m 52s$). השינוי לימה : $+3m 56.56s$; השינוי לשעה : $+9.86s$.

אורך היום גדול מ-10 שעות ו-דקות בראשית החודש עד 10 שעות 40 דקות בסופה. הדימויים האסטרונומיים (המשם $^0 18$ מתחת לאפק) נמשכים ברוחב הגיאוגרפי של ירושלים $^0 26$.

חזי קווטר השמש : ב-1 בינואר $^0 18$ '16 וב-31 בו $^0 16$ '16 (חזי הקוטר הבינוני הוא $^0 01$ '16, כפי שהוא נראה במרקם של 1 י"א).

ירח

ינואר 1961	עליה ישראל (ל-5 שעות זמן עולמי)	נסיה זמן גובה במיicher של המ	זריחה אחרי במיicher של המ	קווונגן (לפי שעון ישראל ואופק ירושלים)	חזי קוודר	חזי המ	שעיה זמן גובה במיicher של המ	שקיעה המ									
									2 01 06	○	5 53	16 38	76.8	14 47	+18 44	5 59.2	1
									10 05 03	☽	9 19	20 55	137.5	14 47	+11 06	10 03.9	6
									16 23 30	●	12 17	0 37	198.2	15 37	- 7 55	14 01.4	11
									23 18 14	□	16 43	5 52	259.1	16 42	-18 39	18 54.1	16
									31 20 47	○	22 16	9 53	320.1	16 07	- 2 44	23 53.4	21
									3 15 אפגניים	2 05	13 05	20.9	15 00	+15 35	4 06.5	26	
									17 01 פריגיאנים	6 04	17 05	81.6	14 42	+16 46	8 16.0	31	
									30 15 אפגניים								

קולוניטורה סלונגראפית של השמש.

ליבראציה מסימלית בארן : 10.9 — 7.9 (U.T.) d

ברוחב : 13.6 26.4 +7.5 23.0

ברוחב : + שפה צפ' מגוללה + שפה מז' מגוללה — שפה דר' מגוללה

כוכבי לכת

ינואר	עליה	נטיחה	מזהן ¹ תנועה ²	מרחק	חצי צורה גודל	זריחה צהירה שקייטה (לפי שנון ישראל ואופק ירושלים)	ב-י-א ³ קוטר ⁴	ישראל		1961
								ל-ס שנות זמן עולמי	ל-ס	
				m	"		h m	h m	h m	
26 25	11 32	6 39	— 0.8	1.00	2.3	1.441	קשת	—24 47	18 32.7	1 ♀
16 37	11 44	6 51	— 0.9	1.00	2.3	1.436	קשת	—24 31	19 00.9	• 5
17 00	12 03	7 06	— 0.9	1.00	2.4	1.411	קשת	—23 24	19 43.7	11
17 44	12 35	7 26	— 0.9	0.95	2.5	1.314	גדי	—19 28	20 54.3	21
18 26	12 59	7 32	— 0.8	0.77	3.0	1.125	דלי	—13 14	21 58.7	31
20 13	14 50	9 27	— 3.8	0.64	9.4	0.897	גדי	—14 39	21 52.5	1 ♀
20 28	14 53	9 18	— 3.9	0.60	10.2	0.825	דלי	—10 06	22 34.8	11
20 40	14 53	9 06	— 4.0	0.55	11.2	0.752	דלי	— 5 13	23 14.3	21
20 48	14 51 ⁵	8 54	— 4.1	0.51	12.1	0.693	דגים	— 1 14	23 43.8	• 29
20 49	14 50	8 51	— 4.1	0.50	12.4	0.678	דגים	— 0 14	23 50.9	31
6 48	23 28	16 14	— 1.3	1.00	7.7	0.612	+ תאומים	+26 54	6 36.4	1 ♀
5 27	22 07	14 52	— 1.0	0.99	7.1	0.657	+ תאומים	+27 13	6 13.1	16
4 15	20 57	13 43	— 0.5	0.96	6.3	0.744	+ תאומים	+27 05	6 01.0	31
16 56	11 57	6 58	..		14.9	6.165	קשת	—22 47	19 01.2	1 ♀
16 45	11 46	6 47	..		14.9	6.166	קשת	—22 42	19 05.3	• 5
15 30	10 29	5 28	— 1.4		15.1	6.089	קשת	—21 56	19 31.0	31
17 21	12 20	7 19	..		6.8	11.008	קשת	—21 54	19 24.7	1 ♀
16 48	11 46	6 44	..		6.8	11.021	קשת	—21 44	19 29.7	• 11
15 40	10 37	5 34	..		6.8	10.969	קשת	—21 23	19 39.7	31
9 24	2 49	20 10	+	5.7	1.9	17.662	אריה	+13 46	9 51.6	1 ♀
7 23	0 47	18 06	+	5.7	2.0	17.408	אריה	+14 09	9 47.5	31
12 58	7 32	2 06	+	7.8	1.2	30.817	מאוונים	—13 25	14 35.9	1 ♀
11 02	5 36	0 10	+	7.8	1.2	30.321	מאוונים	—13 32	14 37.7	31 ♀

פלנטואידים⁶

			(1950.0)	(1950.0)
9.1		3.462	ק דלי	—19 05 22 31.3 1 (1)
		3.566	ק דלי	—17 33 22 44.1 11
9.2		3.659	ק דלי	—15 59 22 57.3 21

* ראה ברשימה התופעות המזוהות בתאריך זה.

¹ כאן נרשם שם המול שבתחומו נע כוכביהלcta. לפי תיחום קבוצות-כוכבים המקובל היותם עוברים המסלולים של כוכביהלcta גם בקבוצות שאין נמנות עם גלגל המולות.

² א = חנוועה אחורנית (ממנו' למיע').

³ ע = עומד מתנוועה (בעליה ישרה), עבר מכיוון אחד לשנהו.

⁴ ק = חנוועה קדמנית (ממע' למונ').

⁵ י"א (יחידה אסטרונומית) = 149 504 200 ק"מ.

⁶ אצל כוכביהלcta צדק ושבתאי מובא כאמור כאן חצי הקוטר מקוטב לקוטב.

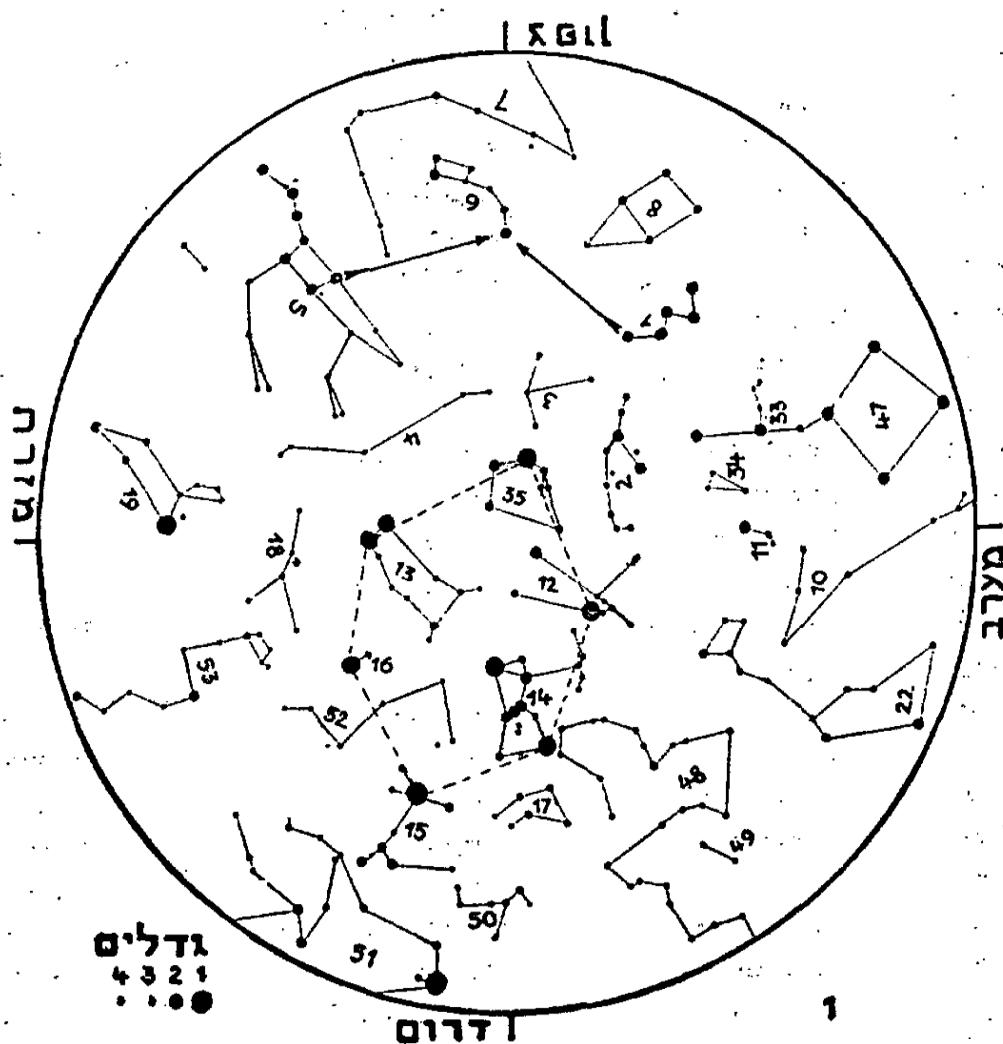
שמות הפלנטואידים : (1) קרוס. (2) Ceres. (3)

פרסומי האגודה

חמשה כרכים של "הכוכבים בחודש" הושלמו עד כה: הכרכים א' (1954), ב' (1955), ג' (1956), מהיר כל כרך (מכור במעטפת קרטון) 2.50 ל"י; הכרכים ה' (1958), ו' (1959), מהיר כל כרך (מכור במעטפת קרטון) 3.00 ל"י. הכרך ה' ("הטלסקופ של החובב", מאמרי פ. סלומון ובם חומר מפורט על בניית טלסקופ רפלקטורי (11 גליונות מתוך הכרכים ב' וג') במחיר 3.00 ל"י. "הכינוס האסטרונומי הריאשטי בישראלי", תקצירים הרצאות ודיניז'וחש בענין האגודה שהתקיים ב-1956. תדריס מכרך ג' (1956), גל' 10/9 — במחיר 1 ל"י לא-חברים, 80' אגורות לחברים.

מפת שמי הערב ב-15 בינואר ב-00:00

בראשית החודש ב-00:23 ובסיומו ב-00:21 = שעת הכוכבים: 05:40



השמות של קבוצות הכוכבים

הקיצורים הבינלאומיים המקובלים בני שלוש האותיות

קיז'וֹר	שם הקבוצה	gentiv	שם עברי
And	Andromeda	Andromedae	אנדרומדה
Ant	Antlia	Antliae	משאבת-אטייר
Aps	Apus	Apodis	צפור גן עדן
Aqr	Aquarius	Aquarii	דלי
Aql	Aquila	Aquilae	נשר (עיט)
Ara	Ara	Arae	mobach
Ari	Aries	Arietis	טלה
Aur	Auriga	Aurigae	עגלון
Boo	Bootes	Bootis	רוועה-זוביים
Cae	Caelum	Caeli	מפסלת
Cam	Camelopardus	Camelopardi	גירפה
Cnc	Cancer	Cancri	סרטן
CVn	Canes Venatici	Canum Venaticorum	כלב-ציד
CMa	Canis Major	Canis Majoris	כלב גדול
CMi	Canis Minor	Canis Minoris	כלב קטן
Cap	Capricornus	Capricorni	గדי
Car	Carina	Carinae	קרין
Cas	Cassiopeia	Cassiopeiae	קאסיאופיה
Cen	Centaurus	Centauri	קנטאור
Cep	Cepheus	Cephei	קפיאוס
Cet	Cetus	Ceti	לויתן
Cha	Chamaeleon	Chamaeleontis	זיקית
Cir	Circinus	Circini	מחוגה
Col	Columba	Columbae	יונה
Com	Coma Berenices	Comae Berenices	שער-בירוניקה
CrA	Corona Australis	Coronae Australis	כתר דרומי
CrB	Corona Borealis	Coronae Borealis	כתר צפוני
Crv	Corvus	Corvi	עורב
Crt	Crater	Crateris	גביע
Cru	Crux	Crucis	צלב (דרומי)
Cyg	Cygnus	Cygni	ברכוב
Del	Delphinus	Delphini	דולפין
Dor	Dorado	Doradus	דג-החרב
Dra	Draco	Draconis	דרקון
Equ	Equuleus	Equulei	סיה (סוסון)
Eri	Eridanus	Eridani	ארידנוס
For	Fornax	Fornacis	תנור
Gem	Gemini	Geminorum	תאומים
Gru	Grus	Gruis	עגור
Her	Hercules	Herculis	הרקולס
Hor	Horologium	Horologii	אורולוגין
Hya	Hydra	Hydrae	נחש-מים
Hyi	Hydrus	Hydri	נחש-מים קטן

שם עברית	רכטיג.	שם הקבוצה	קיצור
אנדריאני	Indi	Indus	Ind
לטאה	Lacertae	Lacerta	Lac
אריה	Leonis	Leo	Leo
אריה קטן	Leonis Minoris	Leo Minor	LMi
ארנבת	Leporis	Lepus	Lep
מאווניים	Librae	Libra	Lib
זאכ	Lupi	Lupus	Lup
לינקס	Lyncis	Lynx	Lyn
נבל	Lyrae	Lyra	Lyr
הרה שלוחן	Mensa	Mensa	Men
מיקרוסקופ	Microscopii	Microscopium	Mic
ראם	Monocerotis	Monoceros	Mon
זבוב	Muscae	Musca	Mus
סרגל	Normae	Norma	Nor
אוקטנט	Octantis	Octans	Oct
נושא-נחש	Ophiuchi	Ophiuchus	Oph
אורION	Orionis	Orion	Ori
טחס	Pavonis	Pavo	Pav
פגאוס	Pegasi	Pegasus	Peg
פרסיוס	Persei	Perseus	Per
פニיכס (חול)	Phoenicis	Phoenix	Phe
כנ הציגרים	Pictoris	Pictor	Pic
דנים	Piscium	Pisces	Psc
דג דרומי	Piscis Austrini	Piscis Austrinus	PsA
ירכתי הספינה	Puppis	Puppis	Pup
מזפן	Pyxis	Pyxis	Pyx
רשת	Reticull	Reticulum	Ret
חז	Sagittae	Sagitta	Sge
קשת	Sagittarii	Sagittarius	Sgr
עקרב	Scorpii	Scorpius	Sco
פסל	Sculptoris	Sculptor	Scl
מגן	Scuti	Scutum	Sct
נחש	Serpentis	Serpens	Ser
סכסטנט	Sextantis	Sextans	Sex
שור (פר)	Tauri	Taurus	Tau
משקפת	Telescopii	Telescopium	Tel
משולש	Trianguli	Triangulum	Tri
משולש דרומי	Trianguli Australis	Triangulum Australe	TrA
טוֹקָן	Tucanae	Tucana	Tuc
דובה גדולה	Ursae Majoris	Ursa Major	UMa
דובה קטנה	Ursae Minoris	Ursa Minor	UMi
מפרש	Velae	Vela	Vel
בתולה	Virginis	Virgo	Vir
דג מעוף	Volantis	Volans	Vol
שועלן	Vulpeculae	Vulpecula	Vul

באגודה

(ראה גם בעמ' 10)

עשור האגודה

בשנת 1961 י滿או עשר שנים לקיים אגודתנו. בתקניתנו לעורך לרגל עשור האגודה כינוס אסטרונומי ארך צי שיתקיים בקייז 1961. בן עומדת לפנינו המשימה הגדולה של הקמת מצפה הכוכבים המרכז בירושלים ליד פלנטריום ויליאמס וציוויל במכשורים ראויים. אנו מקווים שנוכלקדם מפעול זה בשנת העשור באופן נicer.

הרחבת מפעלנו חייבה לכת בד בבד עם הנדרת מספר חברי האגודה. כל אחד מן החברים נקרא למאץ אישי לשם רכישת חברים חדשים. המטרה: להכפיל את מספר החברים ולהוסיף על-ידי-כך משקל ציבורי ומאי-צעים לביסוס פועלותינו.

חידוש החברות

182 חברים נענו עד סוף 1960 לקרי-אטנו והעבירו את מס החבר לשנת תשכ"א. אנו מבקשים מכל החברים שלא עשוכך, שיודרו וישלמו בר אשית השנה את מס החבר הכללי כדי גם את דמי החתימה השנתיים על ירחוננו "הכוכבים בחודש", הנכנס עם גליון זה לשנה השמינית של הופעתו. מסי החבר לשנת תשכ"א:

- 4 לי — דמי חבר רגיל
 - 2 לי — דמי חבר צעיר, סטודנט, חייל
 - 5 לי — דמי מוסד-חבר
 - 25 לי — דמי חבר תומך
 - 50 לי — דמי מוסד-תומך
- את דמי החבר יש להעביר לפי שם וכתובת האגודה בהמחאת דור או צ'ק: אגודות אסטרונומים-חובבים בישראל, ע"י האוניברסיטה העברית ירושלים.

ראשי תיבות וקיצורים

ג'	גודל, דרגת-גודל (זוהר מדומה)	.asp	צפון, צפוןית
דר'	דרומ, דרוםית	.k.y	התקבצות עליונה
ז"מ	זיה-מצב, נמדדת מzelf, מכיוון	.k.t	התקבצות תחתונה
מו' דר)	מע'	.r.h	רוחב הליוונטרי גדול במיוחד
חו'	חום (על פני השטח)	.k	קורט
י"א	יחידה אסטרונומית (מרחק ממוצע	.sh	שנה, שנים
	של ארץ-שם = 149.504.200 ק"מ,	.shn	שניה, שנים
	מעלה (מעלה-קשת, 1/360 של מעגל)		לפי הפרלכמה של המשש בשעה
	דקת-קשת (${}^{\circ}60 = 1^{\circ}$)		(8.80)
	שנית-קשת (${}^{\circ}60 = 1'$.)		מרחק (מן הארץ)
	עליה ישרה	"	מחוזר הקפה
	נטיה	"	מ"ה
	יום, ימים (יממות)	"	מרחק זויתי (בין כוכבים, בשניות)
	שעה, שעות	"	קשת = אלונגציה אצל כוכב-כלכת
	דקה, דקות	d	מזוח, מזוחית
	שניה, שנים	h	מכסימלי
ספ'	מחלקה ספקטרלית	m	מערב, מערבית