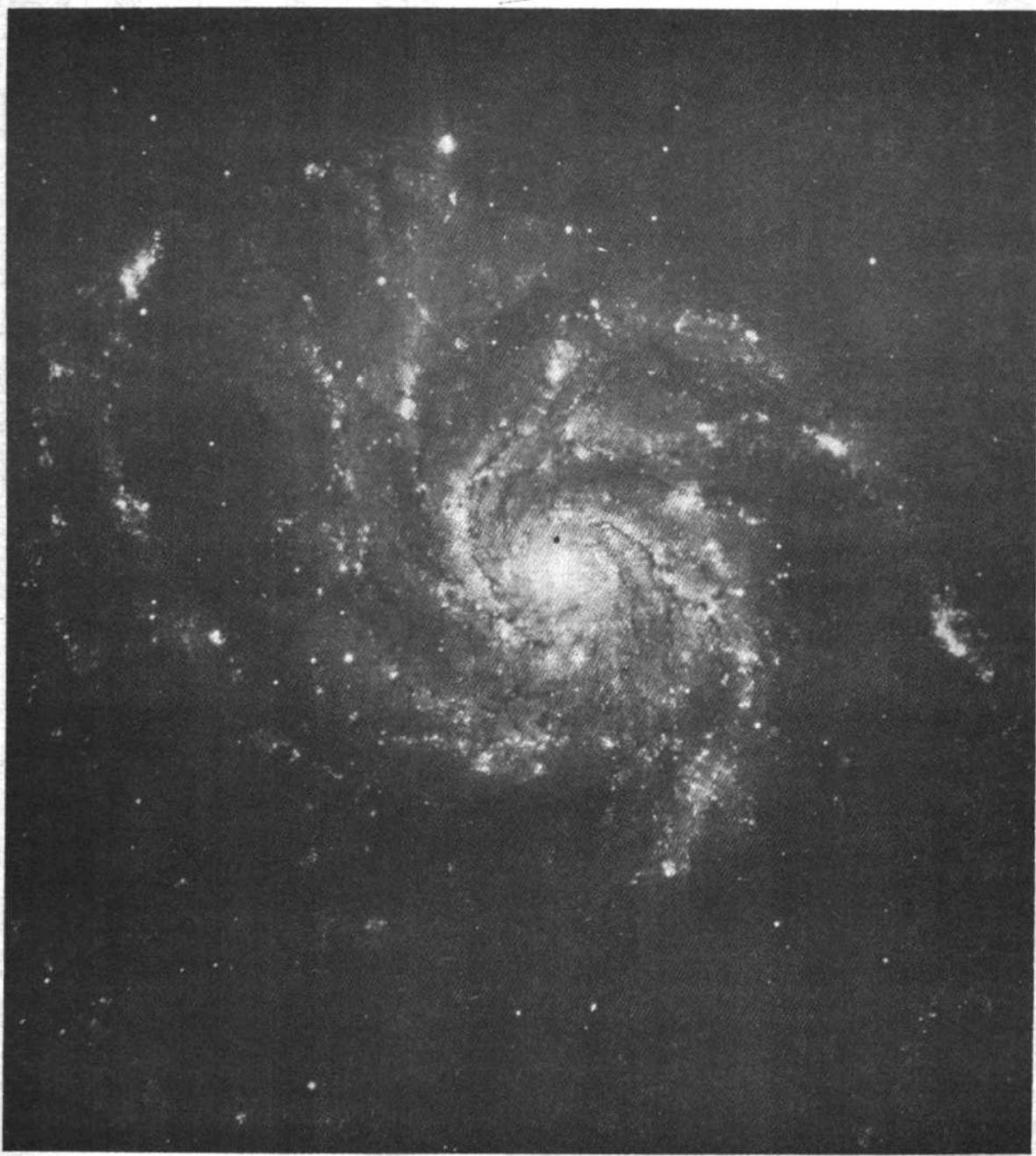
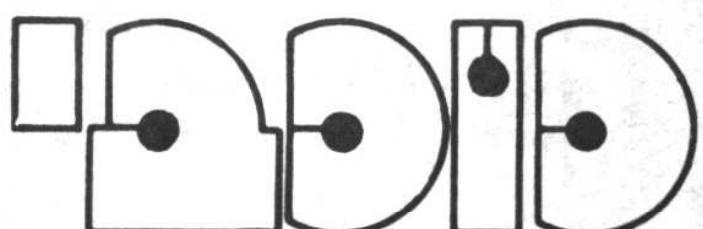
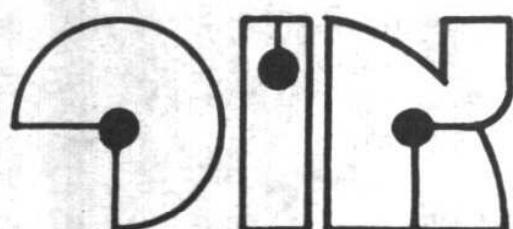
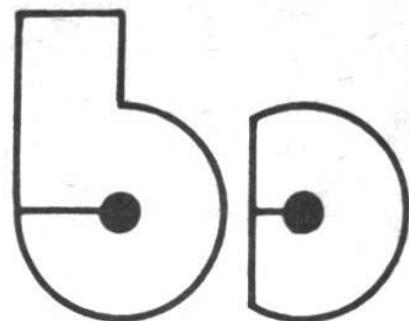
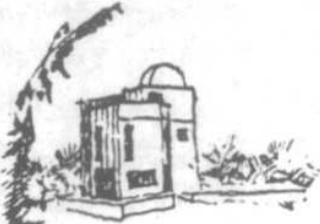




208





במצפה

פעולות

החווג לאסטרונומיה ואסטרו-פיזיקה מתכנס בכל יום ד' בשעה 20.00 במצפה הכוכבים. להלן רשימת הרצאות לחודש אפריל:

- 23.4 - 9 חצפית,

. 23.4 - האם אפשרים חיים מחוץ לכך".

. 30.4 - מכשירים אופטיים באסטרונומיה.

כבכל יום ג', פתוח מזפה הכוכבים לקהל הרחב החל משעה 20.00. ביקרורים מאורגנים ניתן תאם מראש עם המחלקה לנוער.

בפלנטריום ויליאמס בירושלים קיימת ספרייה אסטרונומית, היא פתוחה בזמן העצגות בימי שני וחמישי בשעה 17.00. כן ניתן תאם מראש העצגות בזמןנים אחרים.

החל מ-20 לאפריל יונחג בארץ ישראל שערן קייז.

בחוברת זו כל הזמנים לפי שערן "חרף".

תמונת השער: 101 M (ראה - חידושים מעולם האסטרונומיה).

פרק 3 (המשך) כתוב: ד. גבאי

פניהם הכוכב משמש כמקור ספקטרום פליטה רציף. אטמוספרת הכוכב הופכת אותו לספקטרום בליעה. אופי הספקטרום נקבע על ידי התנאים הפיזיקליים של הכוכב. נבדוק כאן את השפעת הטמף על ספקטרום הכוכב.

טמף וספקטרום הכוכב

ראינו שבכל קו בליה בספקטרום הנקלט מן הכוכבים מורה על המזאותו של יסוד כימי מסוים באטמוספרת הכוכב. הרושם הוא שההבדלים בספקטרומים של כוכבים נובעים מהרכב כימי שונה. למעשה, ההבדלים נובעים בעיקר מהבדלי טמף, באטמוספרת הכוכבים. המימן הוא היסוד השכיח ביותר בכל הכוכבים (למעט כוכבים המצוים בשלבי התפתחות האחرونים). בכוכבים שטמף, האטמוספירה שלהם גבואה מאד, ימצא המימן במעב מيونן, וכך הוא לא יכול להיות בליה. באטמוספרות של כוכבים קרירים, המימן מצוי במעב ניטרלי, והוא יכול ליצור קו בליה. אבל מכיוון שרוב אטומי המימן מצויים במעב אנרגטי יסודי הם יכולים ליצור רק את קו סידרת לימן (ראה "כל כוכבי אור" פברואר 1975 עמ' 5-9) המצוים בחלק הלא-נראה של הספקטרום האלקטרומגנטי. באטמוספרות של כוכבים בעלי טמף, של 5,000-10,000 מעלות קלוין, מצוי רוב המימן במעב ניטרלי, אבל חלק ניכר מאטומי המימן מצויים במעב עירור ראשון ולפיכך הם יוצרים את סידרת בلمר המזויה בחלק האופטי של הספקטרום האלקטרומגנטי (ראה צייר 3.ג'. עמ' 11 בחוברת הנ"ל). במילוי אחרות סידרת בلمר חבלות בספקטרום של כוכבים בעלי טמף, אטמוספירת של כ- 5,000-10,000 מעלות פחotta הן במקורה של כוכבים חמימים יותר והן במקורה של כוכבים קרירים יותר, למרות שהמימן מהווה את המרכיב העיקרי של אטמוספרות הכוכבים. באופן דומה, לכל יסוד כימי אחר, בכל אחד מרמות העירור האפשריים שלו, יש טמף, אופינית בה יוצר קו בליה בעיקר בחלק הנראה של הספקטרום האופטי.

לאחר שנבדק ונלמד את התלות בין טמף, הכוכב. לבין המצב הפיזיקלי של הגז באטמוספירה שלו (כלומר את יכולתו ליצור קו בליה) נוכל לקבוע את טמף, הכוכב עפ"י הספקטרום האופטי שלו. החלוקה הריאונית של ספקטרומי כוכבים לפי קו בליה נעשתה בשנת 1863 ע"י האב אנג'לו-סקי (Secchi) הוא חילק את הכוכבים לארבע קבוצות בהתאם לספקטרום שלהם. מאוחר יותר נעשתה חלוקה ל-16 קבוצות ספקטרליות - בהתאם לחזק קו המימן. הם סומנו ע"י האותיות A עד S (להוציא את האות N) באופן שלקבוצה A השתיכו כל הכוכבים בעלי ספקטרום בו קו הבלתיו של המימן היו הבולטים ביותר ובקבוצה S היו קו המימן החלשים ביותר. משנוכחו שחלוקת זאת היא מלאכותית ומטעה - עברו לחלוקת לפי טמף, כפי שהוצעה כאן. אבל, מטעמי מסורת נשמרו האותיות המתאימות לספקטרומים המתאימים.חלוקת לפי טמף, יורחת ועל סמךחלוקת הקודמת הובילה לסדרה הבאה:

O, B, A, F, G, K, M

אותיות אלה מסמנות את הדרגים הספקטרליים של הכוכבים. כל זכרו אותן "Oh, Be A Fine Girl, Kiss Me."

לפי המשפט:

שהוצע ע"י האסטרונום האמריקאי המפורסם הנרי גוריס רاسل (Russell) עפ"י האמור מעלה יוצא של קבוצה A ימשכו להשתיר כוכבים שבספקטרום שלהם יבלטו קוי בלייה של מימן אבל הם לא יופיעו בראש הדרוג הספקטורי, מכיוון שהם אינם הכוכבים החמים ביותר. נעבר עתה על כל קבוצה ונראה את הנקודות המאפיינות אותה.

ז' הדרגים הספקטראליים

כוכבי S - לדרוג ספקטורי S שיכים כל הכוכבים שבספקטרום שלהם מופיעים קוי בלייה של הליום מيونן בסדר ראשון. נוכחותם של קויים אלה (אורכי גל: 4686, 4541 ו-4200 אנGSTרם) מוכיחה שטוף' אטמוספרת הכוכב הינה לפחות K⁰,000,000. הסיבה לכך היא שאטום הליום דורש את אנרגיית היוןן הגבואה ביותר מכל יסוד אחר. טמפרטורת כוכבי S החמים ביותר היא בסביבות

K⁰,80,000, כולם דרג ספקטורי זה מופיע טוף' אטמוספריות בתחום K⁰-K⁰,000,000. הספקטרום של כוכבי S הינו נקי ובחלתי קטוע (להבדיל מספקטרום השמש, לדוגמה) ומופיעים בו בנוסף לקוי הליום מيونן גם קוי הליום ניטרלי ומימן. יסודות אחרים מيونנים בכמה סדרים, והאלקטرونינים הפנימיים שלהם קשורים בחזקה למסלוליהם ולכך דרושה אנרגיה רבה כדי לעורם ממסלולם. אנרגיה זאת מצויה בתחום האולטטרה סגול - תחום שנחסמ ע"י אטמוספרת כה"א. הרים מתחה מחקר הכוכבים גם בתחום זה - באמצעות טלסקופים הממותקנים על לוינים.

כוכבי B - לדרוג ספקטורי B משתייכים כל הכוכבים שבספקטרום שלהם מופיעים קוי בלייה של הליום ניטרלי (4471, 4026 אנGSTרם) אבל לא קוי בלייה של הליום מيونן. תחום הטוף' המתאים הוא K⁰-K⁰,000,000,000. כוכבי A - בטוף' אטמוספרית של K⁰,000,000,000 נוכחות של אטומי הליום ניטרלי נמוכה, ובטוף' נמוכה יותר קויים אלה געלים, בספקטרום של כוכבים בתחום טוף' K⁰,000,000-10, K⁰-10,000,000 דומיננטיים בעיקר קוי סיידרת בלמר. לדרוג ספקטורי A שייכים הכוכבים שבספקטרום שלהם בולטים קוי בלייה של מימן, וחסרים קוי בלייה של הליום ניטרלי.

כוכבי F - לדרוג ספקטורי F שייכים כוכבים בעלי טוף' אטמוספרית בתחום K⁰-K⁰,000,000. בספקטרום של כוכבים אלה בולטים קוי בלייה של סיידון איונן (בקצה הסגול של הספקטרום) וכן קוי בלייה של מתחות אחרות כמו ברזל, מגנזיום וטיטניום. קוי בלייה של מתחות מופיעים לראשונה בהירות בכוכבי F. החל מדרוג ספקטורי זה מתחילה הספקטרום להקטע ולהשתבר בקי בלייה רבים.

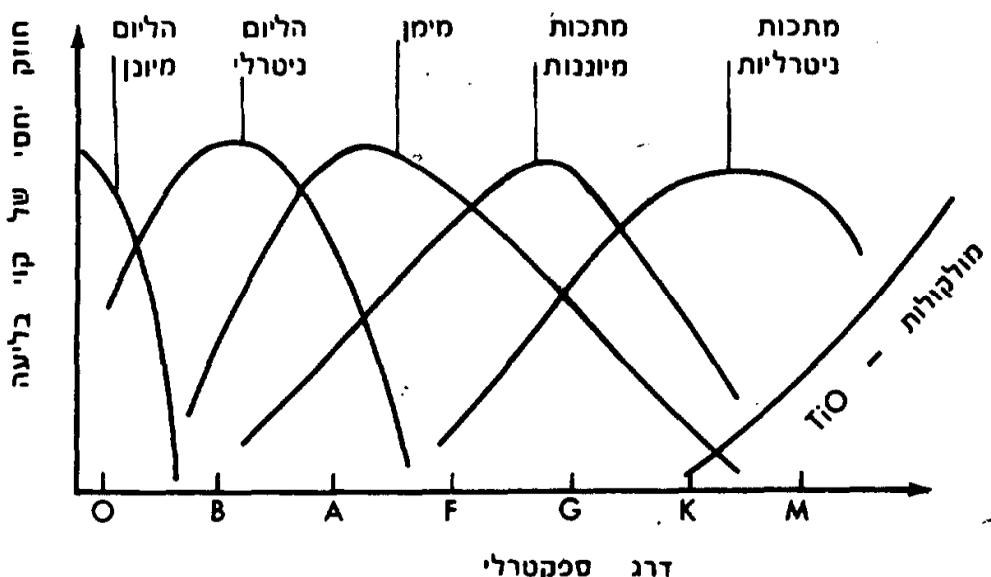
כוכבי G - לדרוג ספקטורי G שייכים כוכבים בעלי טוף' בתחום K⁰-K⁰,000,000-4500. ספקטרום מסווג G רצוף בקי בלייה קרוביים. המשמש שיבת לדרוג ספקטורי זה.

כוכבי K - לדרוג ספקטורי K שייכים כוכבים בעלי טוף' בתחום K⁰-4500, K⁰-3500. הספקטרום שלהם "צפוף" בקי בלייה של מתחות וייסודות אחרות.

כוכבי M - לדרוג ספקטורי M שייכים הכוכבים הקרים ביותר בסידרת הדרגים הספקטראליים. הטוף' האטמוספרית שלהם נעה בתחום K⁰-3500, K⁰-2000. בתחום זה מתקימות גם מולקולות - וקוי בלייה של מולקולות מאופיניות ע"י רצף גדול של קוי בלייה המתרכזים בתחום קטן של הספקטרום לפיכך הם מכונים בשם אנד ספקטראלי (band spectrum). ציור 3.2.1. וטבלה 3.2.1. מסכמת את הדרגים הספקטראליים.

טבלה 3.1. הרוגים הספטראליים ותבונותיהם

| רוגמה | ח ב ר ג ו ת | ס unf | כבע | רוג ספטראלי |
|-------------|---|--|-------------------------|-------------|
| 10 Lacertae | מעט קורי בלייה בספטראום. קורים של הלויים מיונן, יסודות אחרים מוגנים בסדר נבואה. קורי מימן חלשים. | מעל K ⁰ 30,000 ⁰ | בחול | O |
| ריגל | קורי בלייה של הלויים ניטרלי. מגנזיות החמצן וצירון מוגנינים בסדר ראשוני. מופיעים גםם קורים של צורן מיונן בסדר שני. | K ⁰ 30,000 ⁰ K ⁰ 10,000 ⁰ | בחול בין ל | B |
| ספיקה | נשלט בעיקר ע"י קורי סידרת בלמר. מופיעים גםם קורים של מגנזיות, צורן, ברזיל, טיטניום, סידן המוגנים בסדר ראשון. | K ⁰ 10,000 ⁰ K ⁰ 8,000 ⁰ | בחול בין ל | A |
| סריוס, | | | | |
| וגה | | | | |
| קנופוס | קורי מימן עדרין בולטים – אבל פחotta מאשר ררג A מופיעים גם כמה קורים של מתכות ניטרליות כמו בזרזול ובברוט. | K ⁰ 8,000 ⁰ K ⁰ 6,000 ⁰ | בחול בין ל | F |
| פרוקיון | | | | |
| שם | הكورون הבולטים ביותר הם של סידן מיונן. מופיעים קורים רבים של מתכות מוגנות ונטרליות. מופיע גם אנד ספטורי של המולקולה CH. | K ⁰ 6,000 ⁰ K ⁰ 4,500 ⁰ | לבן עד בין ל צחוב | G |
| קפלדה | | | | |
| ארקטורוס | מופיעים בעיקר קורים של מתכות ניטרליות. האנד הספטורי של אולדברן ערין מופיע. | K ⁰ 4,500 ⁰ K ⁰ 3,500 ⁰ | צחוב עד בין ארדים | K |
| אלברון | | | | |
| bihalnogz | קורי בלייה בולטם של מתכות ניטרליות. אנד ספטורי של מולקולות ובעיקר של החומצת הטיטניום OsTiO. | K ⁰ 3,500 ⁰ K ⁰ 2,000 ⁰ | ארום בין ל | M |
| אנטנס. | | | | |



צור 3.1.

החזק היחס של קוי בלייה שונים בדרגים הספקטרליים.

ח' ספקטרום של מולקולות

הסביר לאגד הספקטרלי שיצרים המולקولات הוא, שמבנה המולקולה מסובך יותר מבנה האטום, בשל היotta מורכבה מספר אטומים, למולקולה יש שני סוגי תנועות: תנועה סיבוכית (רוטציה) ותנועות של האטומים המרכיבים אותה (ויברצייה). כאשר פוגע פוטון במולקולה הוא יכול לגרום בנוסך מעבר אלקטרוני ממסלול למסלול - גם לשינוי בתנועות המולקולה. השינויים הללו, כאמור, כרוכים בקליטה (או פליטה) של אנרגיה קטנה מאד.

כאשר אטום קולט פוטון מתאים - השינוי הרוא פשוט - מעבר אלקטרוני מסלול אחד למסלול מתאים. במקרה של מולקולה - עברו אותו שינוי מסלולי של אלקטרוני יכולם לחול שינויים אחרים בתנועות המולקולה ולכל שינוי קו אופני לו. וכך מקבל בס"ה אגד של קוי בלייה צפופים המיצנים אותו מעבר מסלולי של האלקטרון במולקולה - אך מעבר לתנועה מולקולרית שונה.

האגד הספקטרלי הבולט ביותר בספקטרום של כוכבים הוא של המולקולה טיטניום חרד חמוץ (TiO) הקשר הכימי בין אטום הטיטניום לאטום החמצן הוא קשר חזק ויציב - וכך יכולה להתקיים להתקיים בלייה כוכבים.

אגד ספקטרלי של טיטניום חרד חמוץ משמש כקריטריון להבחנת כוכבי M מכוכבים חמימים יותר. כאמור, האגד הספקטרלי מורכב מוקי בלייה בודדים קרוביים זה לזה בתחום ספקטרלי מסוים. בספקטרום של כוכבי M לא ניתן להבחין בקויים אינדיידואליים אלא בחטיבה רצופה אחת המכונה את כל תחום האגד הספקטרלי. הסיבה לכך היא שכוכבי M קרויים מדי מכדי ליצור הפרדה ספקטרלית כה עדינה. הוכב היחיד שניתן להבחין בספקטרום שלו בקיי מולקולה בודדים הוא השימוש.

חדשנות מעולם האסטרונומיה

המברקים שהגיעו לנצח בדור האחרון, עסכו במקומם של שביטים מחזוריים, ודיווחו על שביטים חדשים שנתגלו. המברק האחרון שנתקבל בתאריך ೨೧ מרץ בישר על השביט הרביעי שנתגלה בשנה זו. השביט הראשון לשנה זאת הוא שביט בוטהין (Boethin, 1975a) והזכירנו אותו בחוברת הקודמת במדור זה. שלושת השביטים הנוספים הם: שביט Kohoutek (1975b) שביט Kohoutek (1975c), שביט Kohoutek - Ikemura

ושביט בראדפילד (Bradfield , 1975d) השביט האחרון הגיע
לכיהרות 9, אבל בשל אור הירח לא העלהו לאותו בגבעתיים.

ארועים נוספים עליהם נמסר במרקםם הם :

1. מרקורי × חדש נתגלה ע"י הלוין אריהל 5 (Ariel 5) סמוך למרכז
הgalactic שלנו. הקורדינטות שלו הם: $5^{\circ} 42' 42'' \text{ מ.}^{\circ} 17' 29'' = \gamma$

2. סופר נובה אחרת ב- 2207 NGC המדווח מידוענו ד' ר ניסים וידאל
אשר בדק את הספקטרום של 2207 NGC שצולם באמצעות טלסקופ 500 ס"מ
שבהר סטרומלי. הוא מצא פסי פליטה ובלייה רחבים האופיניים לסופרנובה.
(פליטה באורכי גל : 3550, 4115, 4570, 4980, 5185 אנGSTRM). לפי שיקולי בהירות נראה שספקטרום
גלאי : 4350, 4910, 5065 גלאי 3780 אנGSTRM. זה צולם בתקופה העלייה או סמוך למקסימום.

3. סופרנובה נתגלה בгалקסיה אונוניית. במצפה בודפסט נתגלה סופרנובה
בгалקסיה אונונית בעקבות פרסואס.

4. Crab פולסר. המכון הטכנולוגי מסעוט מדווח : טלסקופ לקרינה ×
שםוקם על בלון פורה בתאריך 74. 6. 21 גילתה פולסר שלא היה ידוע בעקבות
האור של קראב פולסר 0532 NP . תחומי האנרגניה של הפולסר החדש :
115 Kev - 35. פולסר חדש זה מקדים את הפולסר העיקרי בזמן של 12
밀ישניות, והוא נעה רק בזמןים מסוימים.

מדד המרחק לגלקסיה 101 M (מהיר)

מאז נחנך הטלסקופ 200 האינץ שבחר פלומר בשנת 1943, הייתה אחת
משמעותו העיקריים לאמוד מחדש את המרחקים לגלקסיות. תשומת לב מיוחדת
ניתנה לכוכבים הבודדים שאותרו בגלקסיות קרובות.

האסטרונומים סנדג (Sandage) ותאמן Tammann חישבו בעדרת 6 שיטות שונות את המרחק לגלקסיה 101 M המופיע כתחמונת
השער בחוברת זו. 101 M. הינה גלקסיה ספרילית מסווג SC סופר ענקית, בקבוצה
הגדולה, לגלקסיה חשיבות גדולה מכיוון שהיא הגלקסיה הקרובה ביותר
מסוג זה שאורה לא מושפע ע"י החומר הבין כוכבי שלנו. במרקח כמה מעלות
מ-101 M. מופיעות עוד 5 גלקסיות קטנות המלויות אותה.

בכל אחת מהשיטות חושב מודול המרחק (distance modulus) של 101 M המונדר כהפרש בין הבהירות הנצעפת בהירות המוחלטת (M - m)

להלן תוצאות 6 שיטות החישוב :

1. כאשר נערכה השוואה בין שני צלומים של 101 M ו- 81 M (גלקסיה
מסוג Sb , אף היא בעגלת הגדולה) שצולמו באותו טלסקופ, נמצא שההפרדה
לכוכבים בгалקסיה הראשונה קשה יותר מאשר לשניה בדרגת בהירות אחת. ומכיוון
שמודול המרחק של 101 M הוא 27.8, יוצא שמודול המרחק של 81 M הוא
28.8.

2. סופר ענקים אדומים בעלי בהירות פוטוגרפית נצפית, הגדולה מ-22.9
(גבול הגלוי של הטלסקופ) לא הופיעו בתצלום. עובדה זאת מעידה על מודול
מרקח של לפחות 28.9.

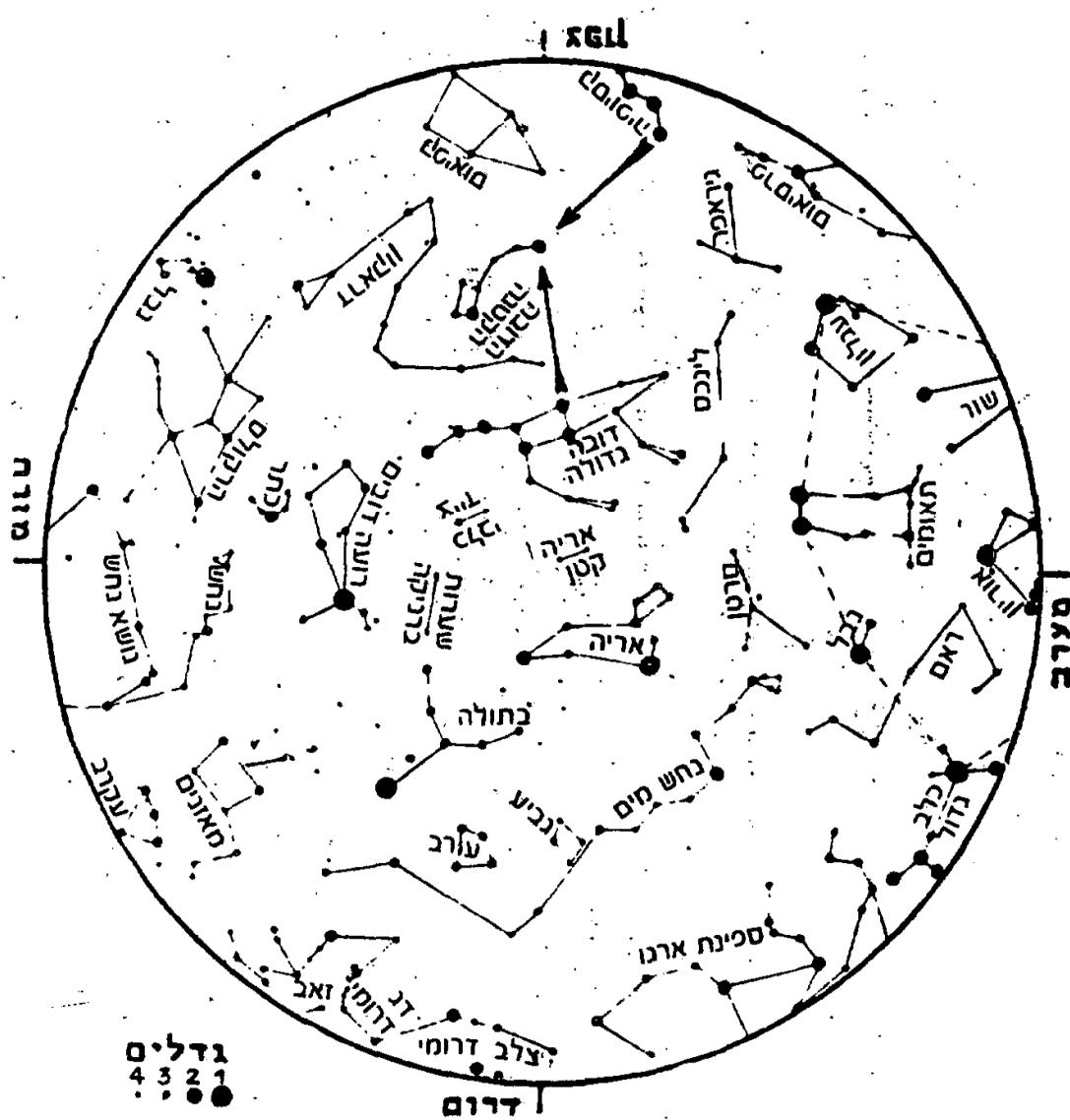
3. באופן דומה, חיפוש אחר משתנים מסווג צפאים לא העלה דבר ופירשו
מודול מרחק 29.0.

4. הקוטר הזוויתי של אзорוי המימן המימן בחמש הгалקסיות המלויות של הгалקסיה
מצוי בתחום 6-3 שניות קשת. השוואה עם הקוטר של אзорוי המימן המימן בгалקסיות
הקרובות נותנת מודול מרחק 0.13 - 0.26 + 29.26 .

5. עפ"י הכוכב הבכיר ביותר ב- 101 M נמצא שמודול המרחק הוא
+ 29.27 - 0.30 .

6. עפ"י מחקר הגלכסיות המלאות של M101, ושיכומת לקבוצות הספקטרליות, ניתן להסיק על בהירותן המוחלטת. התוצאות: מודול מרחק 29.35^{+0.29} שמתאים לפיקס כל החוץ-זאות נקבע מודול מרחק של 3.29 ואי זו דאות של 3.5^{+0.5} שמתאים למרחק של 1^{+1.7} – 2.2 מיליון פרסק (23.5 מיליון שנה אור) לפי ההסחה לאדים – נמצוא שהגלכסייה מתרחכת מאיתנהו ב מהירות של 402 ק"מ לשניה. שני הגדרלים האחרונים נתונים קבוע הבלתי חדש: 55.5 ק"מ לשניה לכל מיליון פרסק.

מפתח שמי הערב ב-15 באפריל ב-22.00



מזרחה ומערב מסומנים הופיע מן המקובל, היות ואנו צופים על השמיים מלמטה.
את המפה יש להחזיק מעל הראש כאשר קו צפון-דרום מתאים - קל לזהות לפי כוכב הצפון.



כינת החובב

אורובייקטים נבחרים קטלוג מאთ: חיים לוי

מטרת פרק זה הינה להביא בפני החובב, המצויד בתלסקופ של עד 8 אינץ', מבחן מעניין ומשמעות צבירים וערפיליות המופיעים בקטלוג NGC בדר"כ, מודעים חובבים לקטלוג המפורסם של Charles Messier ולעתמים המופיעים בו. פרטומו הרוב של קטלוג מסיר מעיב לפעמים על העובדה שבקטלוג NGC (שבו מופיעים כ- 5000, 3 ערפיליות וצבירים), ניתן למצוא מבחן עשיר ומגוון (אם גם פחות ידוע) של אורבייקטים מכל הסוגים, אשר הופעתם מרהייבה ומעניינת גם בתלסקופים שונים למדי. מתוך מגוון זה שצווין, נבחרו הפעם 64 עצמים מסוימים שונים, ברובם מעניינים, הנמצאים בטוחה היישגו של טלסקופ קטן עד בינווי ושהאפשר לאחרם ללא קושי, בעזרת אטלס גורטן, נסיוון וסבלנות.

המבחן כולל:

| | | | | | |
|----------------|---|----|-------------------|---|----|
| צבירים כדוריים | - | 2 | ערפיליות פלנטריות | - | 14 |
| צבירים פתוחים | - | 29 | גלקסיות | - | 15 |
| שדות-כוכבים | - | 4 | | | |

לשם טיפול נכון בראשימה, להלן פרטים והנחיות:

א. הקוארדינטות הינס, לגבי כל העצים, עברו בשנת 1950.

ב. בעמודה המצוינת ס ניתן קוטרו הזוויתי של העצם, בדקות-קשת, נ"ט לערפיליות פלנטריות ס; בורם הקטרים מתיחסים לשניות-קשת. במ"ב לגני, גלקסיות וע' פלנטריוו, מצוינים 2 קטרים: הקוטר הגדל והקוטר הקטן (או נתוי מפריד רין ז' הגדר'יט).

ג. העומdezה המצוינת מ', נותנת את הגדול (magnitude) של כל עצם לגבי ציריו ז' פתוריים, כדוריים, וכן גלקסיות, נגזר נחוץ כויזוואלי. לגבי ערפיליות פלנטריות, הגנו. מתיחס לערפילית, לא כולל הכוכב המרכזית.

ד. העומdezה והאזורינה סוג, נותנת את סוג העצם, לפי הסימונים:

| | | |
|----|---|-------------------|
| עפ | - | צביר פתוח |
| צב | - | צביר כדורי |
| שצ | - | שדה צפוף |
| עפ | - | ערפיליות פלנטריות |
| גל | - | גלקסיה |

הערה: המושג "שדה צפוף" מתיחס לקבוצה כוכבים דמיית-צביר, אשר אין לה תכוונת של צביר פתוח, אולם הכוכבים מופיעים בה ברכיזו גבוה. כגון:

קטע קטן משביל-החלב, העשיר במיוחד בכוכבים.

ה. לגבי הערות המלוות כל עצם:

ההערות נלקחו ברובם הגדל מפרק הספר הקלاسي מאה

:T.W. WEBB Celestial Objects for Common Telescopes

הספר שראה אור לראשונה בשנת 1851 נהפרק למדריך קלاسي לחובבים. הוא מהזורה עד היום אוצר בלום של אינפורמציה המתיחסת ל- 4000 גופים (!) בקרוב, שרובה נצפו ע"י Webb. בעדרת טלסקופ טוב שקוטרו היה פחות מ- 4 אינץ' (!!) (ל碼ך, גם בתלסקופים קטנים, אפשר לצפות באלפי גרמי שמים מכל סוגיים).

ההערות המובאות כאן הינם תמצית מתרגם מהאור כל עצם ע"י Webb (הוא עצמו נהג לפעמים לצלט את תיאוריהם של הרשל או אוטו-סטרוב, לנבי נופים שונים).

ו. פרט להערות, נלקחו כל הפרטים האחרים מתוך:

Atlas of the heaven's - catalogue 1950 Antonin Becvar הקטלוג פורסם ע"י כנספח לאטלס הכוכבים הידוע שבഹרצאטו.

לנבי צבירים פתוחים, מופיע בהערות גם מספר הכוכבים בצביר. מספר זה ג"כ נלקח מתוך הקטלוג הנ"ל.

הקטלוג של N.G.C

הקטלוג הזה פורסם ע"י האסטרונום הדני John L. Dreyer, בسنة 1888, תחת השם New General Catalogue of Nebulae and Star Clusters. בשנת 1895 ו-1908 פורסמו חוספות לקטלוג, בשם (I.C) Index Catalogues, כרך שהרשימה הסטנדרטית מכילה מעל ל-30,000 גופים, ברובם הגדול גלקסיות. מבחרינה ההיסטורית, מבוססת הקטלוג על עבודות הפورية של William Herschel ובניו John שקטלו אלו ערפליליות (מהشمיים הצפוניים והדרומיים גם יחד) עד אמצע המאה ה-19. מובן, שקטלוג N.G.C מכיל את כל (או רוב) האובייקטים שקטלו לפניו, כולל זה של מסיר. כרך, למשל, מצוינת ערפלילית-אנדרומדה בתור "מסיר 3", או בתור: NGC 224.

הה' מנהם אלון מעיר הערות לגבי המאמר "קוואדרינטו שמיימות" שהופיע בחוברת מחודש פברואר. עיקר ההערות:

א) כוכב הקוטב נמצא בערך בקוטב הצפוני השמיימי, ולכן המרידיאן אינו עובר דרך כוכב הקוטב, אלא בקרבתו. וליתר דיוק: המרידיאן עובר דרך נקודת הקוטב הצפוני השמיימי.

ב) בפסקה 3, סעיף ה' (בסוף הסעיף): יש לדיק שזווית השעה של הכוכב משתנה בהתאם, ולא מעגל השעה.

ג) באוחה פיסקה, סעיף ו': למעשה, הוגדרה הימה הסידרית, ולא זמן סידרי.

ד) הערת לשונית: כוכב צוהר בנקודת הצהירה שהוא המצהר.

הערה המערכת: הייתה והכתבה הייתה בלית ביזטר, מומלץ מאוד לקרוא שיטתה לו ידיעה התחלתית בנושא המאמר, לפניה לכל ספר אסטרונומיה – בלית, לשם מציאת הסבר מפורט יותר. כמו כן, ניתן למצוא הסבר בעברית, בשורת המאמרים של ד"ר זייצ'יק אשר הופיע החל מאוקטובר 1968 ב"כוכבים בחודש".

לנבי המאמר "הטלסקופ": שדה הראייה" שהופיע בחוברת מחודש מרץ, מציין מר אלון:

המילה Preceding תתרגם: קדמים (קדם).

המילה Following תתרגם: עוֹקָב.

ובקיצורים: מ"צ, מ"ד, ע"צ, ע"ד.

המערכת מודה למר מנהם אלון על השגותיו, ואנו תקווה שגם קוראים אחרים ישלחו לנו מהערותיהם על החוברת – הערות שאותן נקבעו בברכה, מהו רטורה לשפר ולהתקדם.

ה ע ר י ה

| | m | D | סוד | נטריה | עליה ישירה | NGC |
|---|------|-------|-----|---------|------------|---------|
| נאה מאור, רמי' W, במחצית הדרן בין A-L - Z . קסיפיאה. 20 כוכבים. | 9.1 | 12 | עג | 61 31 | 00 40 | 30 225 |
| חריר, קל בטלקוט אינץ'. בשדה אחר עם ♦ אלגנטיא מאור. מלואה אתה ♦ פ . כוכב אודם 30' עקרויה. קאסיטיאה. 100 כוכבים. | 10.7 | 2/2 | בל | 35 27 | 01 06 | 36 404 |
| שרה טוב מאור. × 80 מראת את הכתול הנטמא בתו הקבוצה. קאסיטיאה. 80 כוכבים. | 7.5 | 10 | עפ | 58 04 | 01 15 | 54 457 |
| אור גרבוב ועשיר בכוכבים. אונרומיה. בשדה אחר עם ♦ NGC : "העציר הכתול", מראה גדור ומרהייב. פרטאות. | 7.1 | 11 | עפ | 61 01 | 01 42 | 36 663 |
| רערין כוכבי. דמי עוזשה. סייר לקבוצת העיטריליות הבירה של הרשל. פרטאות. | 7.0 | 45 | עג | 37 25 | 01 54 | 42 752 |
| הדרלה נרוכה מראה עזון חירור גדורל של כוכבים (גודל 15-15), מוקפים יפה מאור עיי' מהומש בהיר של כוכבים. 40 כוכבים. | 4.4 | 36 | עג | 56 55 | 02 15 | 30 669 |
| הדרה עזון. כוכבי. דמי עוזשה. סייר לקבוצת העיטריליות הבירה של הרשל. פרטאות. | - | 4/1.2 | בל | 38 52 | 02 37 | 12 1023 |
| הדרה עזון. כוכבי. דמי עוזשה. סייר לקבוצת העיטריליות הבירה של הרשל. פרטאות. | 6.9 | 30 | עג | 47 03 | 03 11 | 12 1245 |
| הדרה עזון. כוכבי. דמי עוזשה. סייר לקבוצת העיטריליות הבירה של הרשל. פרטאות. | 9.3 | 20/17 | עג | 1/12 52 | 04 12 | 06 1535 |
| בדרי. שוב עבור הנחלות ומוגות. כוכבים בהירותים מהוות קשותה. פרטאות. 80 כוכבים. | 6.2 | 25 | עג | 51 07 | 04 11 | 24 1528 |
| כוכבים בגודל - 10 , 8-5 כוכבים. שור | 6.3 | 40 | עג | 18 59 | 04 43 | 12 1647 |
| אזור מערין. שור. | - | - | שצ | 23 43 | 05 00 | 09 1758 |
| אזור מרהייב. 46 כוכבים. עגליון. | 8.6 | 9 | עג | 39 18 | 05 16 | 36 1857 |
| אזור גדור וחויר. כוכבים ערוכים בקשנותה, גודלים 11-11. עגלון. 50 כוכבים. | 9.9 | 5 | עג | 35 17 | 05 24 | 42 1907 |
| אזור פנטשי. ייש לסקור היטבת את כל האזור מ- 1 ועד 4.2. אוריון. | - | - | שצ | -04 22 | 05 33 | 06 1981 |
| קטן וברור. חירור. אוריון. | 12.8 | 28/27 | עג | 09 03 | 05 39 | 18 2022 |
| רמי' משולש. מביל את הכתול 848 מראיה. אוריון. 18 כוכבים. | 6.4 | 5 | עפ | 13 58 | 06 05 | 42 2169 |
| גראה גם בעין. יסה ביהור, כוכבים בגודל 14-7. איזור ראי לסקיריה. ראי. | - | - | שע | -04 43 | 06 25 | 30 2232 |
| יפה, ונאר לעזון. מוביל את 12 הרבה כוכבים בגודל 9-7. בפטל קטן ליר המרכז. ראי. | 6.2 | 40 | עפ | 04 54 | 06 29 | 42 2244 |
| בדרי. דמות לאלב. 60 כוכבים. ראי. | 5.8 | 15 | עפ | 00 31 | 06 49 | 12 2301 |
| יפה מאור. מתמודע עם אוור עשר מאור. כוכבים בגודל 10. כלב-גמל. 50 כוכבים. | 9.5 | 12 | עג | - | - | - |
| כוכב מרכזי בגודל 5.9. הרשל: "חופה מופלאה". אובייקט קל, וראו להשמה לב. האומים, מרשימים וגיגל. מצל בוכבים וסגול 6-5. ובו את הפול המציגין 1121. מוגלץ מאור. Skipped. | 8.3 | 47/43 | עג | 21 01 | 07 26 | 12 2392 |

הַיּוֹם

| ה י ר ו ת | m | D | סָגוּן | טְנוּרִיהּ | נְטוּרִיהּ | 0 |
|-------------|------|----------|----------|------------|------------|-------|
| Puppis | 10.2 | 7 | עַפְתָּה | 2.1 | 4.1 | 0.7 |
| Puppis | 11.3 | 6.6 | עַפְתָּה | -14 | 3.6 | 0.7 |
| Puppis | 11.7 | 54/20 | עַפְתָּה | -18 | 0.5 | 0.7 |
| Puppis | 3.6 | 4.5 | עַפְתָּה | -37 | 5.1 | 0.7 |
| Puppis | 5.7 | 2.5 | עַפְתָּה | -38 | 2.5 | 0.7 |
| Puppis | 8.7 | 1.6 | עַפְתָּה | -24 | 1.0 | 0.7 |
| Puppis | 11.5 | 1.0 | עַפְתָּה | -10 | 2.9 | 0.7 |
| Puppis | 8.2 | 2.1 | עַפְתָּה | -12 | 4.1 | 0.6 |
| Puppis | 5.3 | 3.0 | עַפְתָּה | -0.5 | 3.8 | 0.8 |
| Sextans | 9.6 | 8/1.3 | לְבָנָה | 23 | 3.6 | 0.8 |
| Sextans | 9.3 | 6.4/2.4 | לְבָנָה | 51 | 1.2 | 0.9 |
| Sextans | 9.3 | 4/1.2 | לְבָנָה | -0.7 | 2.8 | 1.0 |
| Leo - Minor | 11.2 | 1.9/0.9 | לְבָנָה | -18 | 2.3 | 1.0 |
| Leo | 10.7 | 3.6/0.7 | לְבָנָה | 22 | 2.4 | 3.116 |
| Leo | 8.6 | 7.0/19.5 | לְבָנָה | 26 | 4.6 | 10 |
| Leo | 10.9 | 3.3/1.0 | לְבָנָה | 0.7 | 5.8 | 12 |
| Leo | 9.6 | 2.2/1.4 | לְבָנָה | -0.6 | 3.2 | 12 |
| Leo | 9.3 | 2.0/3.0 | לְבָנָה | -0.8 | 2.4 | 12 |
| NGC 4762 | 10.5 | 1.2/2.0 | לְבָנָה | 1.1 | 3.5 | 12 |
| Leo | - | 0.9/1.2 | לְבָנָה | -2.6 | 3.6 | 13 |
| Leo | 10.0 | 1.4/1.1 | לְבָנָה | 6.0 | 2.6 | 13 |

פיאוניר 11 - ממצאים ראשוניים

כתב: דוד גבאי

חלפו 70 שנים מאז שוגר הלוון המלאכוטי הראשון וכבר הספיקו חלליות לבקר את סביבת חממת כוכבי הלכת הראשונים. אינפומציהعشירה וחשובה ספקה פיאוניר 11 – אשר החלפה ליד גROL כוכבי הלכת, ערך, בתחילת דצמבר 1974. לאחר מסע של 606 ימים.

פיוניר 10 אשר החלפה על פני ערך שנה קודם לכן, ניזוקה ע"י הקירינה העופפה של חגורות ערך. לעומת זאת פיאוניר 11 התקربה לערך 3 פעמים יותר מקודמתה אלא שבמסלול מאונך (מדרום לצפון) דבר שצימצם את חשיפתה לקרינה. היא הגיעה למרחק מינימאלי של 41,600 ק"מ מעל פסגת ענני ערך בתאריך 3 דצמבר 1974 בשעה 22:27 לפি שעון ישראל. מרחק זה הוא 50% בלבד מהדריות המשוערת של כוכב הלכת.

פיוניר 11 צלמה את ערך (אחד התצלומים הופיע בתצלום השער של החוברת כל כובי אור, מרץ 1975) ע"י פוטופולארימטר. זהו טלסקופ בעל קוטר 1 אינץ' ומראק פוקאלי 3.4 אינץ' והמובוקר ע"י גש פוטואלקטורי. האור הפונה מחולק ע"י פריזמה לשני קרנגיים מוקטבות והמורעבות א"כ ע"י פילטרים לשני צבעים: האחד לאורכיב גל סגול בחול (5000-5500 אנGSTRAM) והשני לאורכיב הנל האדום (5940-7200 אנGSTRAM). הטלסקופ סוקר את דיסק כוכב הלכת ברצועות של 3.0 מלה, תוך כדי סבוב החללית סביב צירה בקצב של 5 פעמים בדקה. בהתאם למרחקה מצדק, היה צורר בין 25 ל 110 דקות כדי לקבל תצלום מלא. כל תצלום, כאמור, הורכב מבבואה כחולה ובבואה אדומה. כאן, בmundus, הושיפו את העבוי הירוק כדי לקבל את ההתאמה העכובונית הטובה ביותר לבבואה הניצפת מהאדמה נוספת נוסף לכך הופעל מחשב מיוחד לקוזז את השפעת עקומות כוכב הלכת, סבוב כוכב הלכת וחנוונת החללית. למרות זאת, בסמוך להתקבזהה המכסימאלית לערך – הייתה מהירותה כה גדולה (162,000 ק"מ לשעה) ששוט תצלום לא צולם במשך 6 שעות. במשך 25 השעות שהנתה פיאוניר 11 קרובה לערך צולמו ס"ה 25 תצלומים, ובן תצלום אחד של כל אחד מהירחים: איו, גאנימד וקליסטו.

ניתוח התמונות ששלמה פיאוניר 11 ובן המידע לאחר שאספה הביאו

לממצאים הבאים:

1. ענני ערך מייצגים תופעה אטמוספרית מחזוריית הנובעת מכך שצד מקרים חום לחלל יותר מכפי שהוא קולט מן השמש.
2. האזורים הבהירים הנמחכים סביב ערך הם זרמי גז העולים מעלה, וairoו החגורות הכהות הן זרמי גז המכוננים מטה. נסויים באינפרא אדום שבצעה פיאוניר 10 מראות שפסגת האזורים הבהירים קרים מפסגת החגורות הכהות בכ- 9 מעלות צלזיות. הדבר מורה על הפרשי גובה של כ- 18 ק"מ ביניהם.
- 3.. הכתר האדום המופיעם באזורי הטרופי הדרומי הוא כניראה מרבות של סערה ציקלונית אדרישה הנמשכת תקופה ארוכה. את הרעיון העלה לאחרונה קויפר (Kuiper) קוטר הכתר כ- 50,000 ק"מ והוא מתנשא עד לגובה של כ- 8 ק"מ מעל לעננים שבביבתו (עובדת זו נלמדת מהטמף' הנוכחה ייחסית, ומהעוכדה שמעליהם מזויה כמוות גז דليلת יותר). בתמים דומים אבל קטנים יותר במדדים מופיעים זמינות מרדי פעם. פיאוניר 10 גלה כתרם כזה באזורי הטרופי הצפוני של ערך בעל 3/1 הממדים של הכתר הגדול, אבל פיאוניר 11 לא מצאה כל זכר מכתם זה.

4. עוצמת השדה המגנטי על פני צדק היא 4 גauss, ככלומר פי' 10 מעוצמת השדה המגנטי על פני כה"א. ציר הסבוב של צדק נתוי 10 מעלות לציר המחבר את הקטבים המגנטיים של כוכב הלכת. הקטבים המגנטיים של צדק הופיעים לקטבים של כה"א, ולפיכך תורה המכח המגנטי של המ陬ן דרומה במקומות צפונה.

5. חלקיים טעוניים מוקדנים-معدק. מונה הגיגר משופר וכן מכשירים אחרים לגילוי חלקיים טעוניים בהם היה מצויה פיויניר 11 רשות קרינה צפופה מאד. לדוגמה: נרשמי-פרוטוניים עם אנרגיה גדולה מ-5.3 מיליון אלקטרון זולט. קצב הספירה הגיע עד ל-150 מיליון חלקיקים לכל סמ"ר לכל שנייה. כמו כן התגלתה השפעה של ירח צדק ובעיקר איו, על חגורות הקרינה של צדק.

6. ענן מימן עצום מלווה את הירח איו. ענן זה נתגלה כבר ע"י פיויניר 10 והוא נמדד לאורך של $\frac{3}{4}$ מסלול הירח באופן סימטרי סביב הירח. אין לו אורך ממשו וממדיו במאונך למסלולו קטנים מקוטר כוכב הלכת. סבורים שענן זה היowa את האטמוספירה של איו, ובשל השדה הגרויטציוני הקטן של הירח, ניתק המימן מן הירח, אבל לא הצליח להנתק מהשדה הגרויטציוני חזק של צדק. פיויניר 11 לא ניתלה תופעה דומה לגבי הירחים גאנימיד וקליסטו.

7. צדק מצוי בשווי משקל הידראוסטי - פיויניר 11 אישרה הנחה זאת שנבעה ממצאי קודמתה. פירוש הדבר שצדק מצוי ברובו במצב צבירה נזולי.

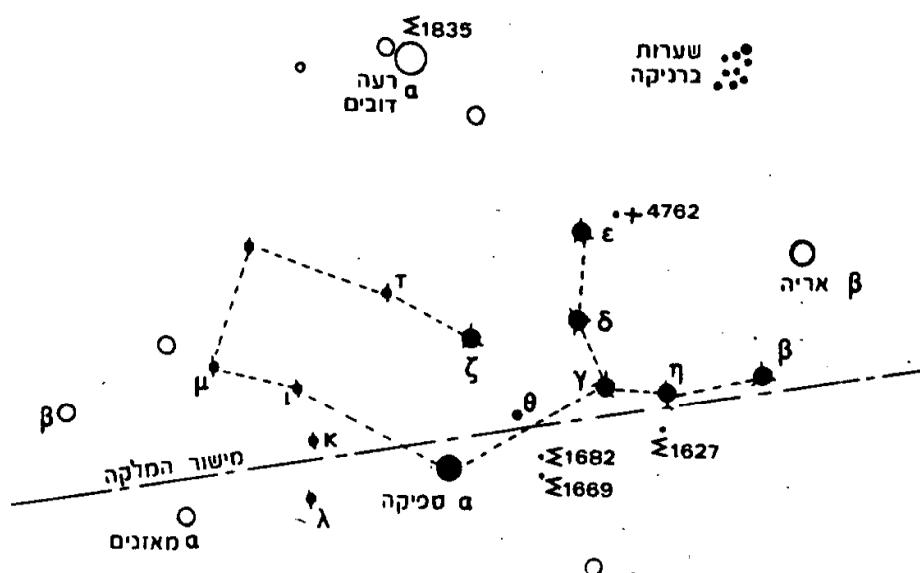
פיויניר 11 עושה עתה את דרכها אל עבר כוכב הלכת השישי, שבתאי, אליו הגיעו בעוד 5 שנים. היא נעה במסלול אליפטי סביב השמש, שמשורו נתוי לאקליפטיקה בזווית של $^0.6.15$. נקודת הפריה הילוון תהיה $5.7.3$ ייחירות אסטרונומיות מן השמש ואז תחצה את מסלול הצדק בסביבות 20 לאפריל 1977 ולסיבת שבתאי תגיע בספטמבר 1979. במשך מסעה זה תבדוק החללית כיצד משתנים רוח השמש והשדה המגנטי של השמש למרחב הבין פלניתרי - וכן המזאותם של מימן, הליום, קרינה קוסמית ורוח פלסמה למרחב זה.

פיויניר 11 מונעת ע"י גנדטור טרמוALKטרו-גרעיני, תאי שמש יהיו בלתי יעילים במרחקים כה גדולים מן השמש. הכוח הגרעיני יכול לספק 130 וואט, באשר הצריכה המביסימאלית היא 33 וואט.

כל הדעות, מסע פיויניר 11 יהיה מוצלח ביותר. ודאי נשמע עוד על גילויים נוספים לאחר עבוד כל הנחונים. פיויניר 11 תחזור לחדרות בעוד 5 שנים כאשר תחול לשגר אינפורמציה משבתאי ומאורח יותר מכוכב הלכת השביעי - אורנוס.

מtower : SKY & TELESCOPE

בתולה



קבוצת החודש

מאת: א. אורפיר

בתולה

קן ישר העובר מאנטארס שבערב, עובר דרך ~ מאזניים ונמשך מעט יותר מ- 20 מגיע אל כוכב בעל בהירות נראית 1 הנקרא ספיקה (5 בתולה). ספיקה ממוקם כ- 30 דרום-מערבית לארקטורים שבקבוצת רועה-הדוביים. הכוכבים ארקטורים, קור-קרולי, דנבוללה וספיקה יוצרים צורה באורך 50 נ круוב הנקראת "יהלום בתולה".

קבוצת הכוכבים בתולה היא אחת מהקבוצות הקדומות ביותר. בהתאם לאגדה קדומה אחת מיצעת בתולה את אסטראה בתם של יופיטר ותמייס אלת הצדק. במשך תקופה הזהב שבה האלים חיו על פני האדמה משלה אסטראה על העולם ובני האדם העריכו אותה מאד. זמנים השחנו והחלה תקופה הנחושת והברזל, רשותה בני האדם הצעישה את האלים, אסטראה עזבה את העולם לגורלו ותפסה את מקומה בחגורת הזהב של הזוריאק יחד עם מאזני הצדק המיזוגים ע' י' קבוצת מאזניים הנמצאת בקרבת בתולה.

הכוכב ספיקה היה ידוע בזמניהם הקדומים כ"כוכב הרוחה" המקרים סנדו לכוכב זה ובנו מקדשים לבבונו. משמעות השם ספיקה היא "шибולת של חיטה" באטליים הקדומים מופיעה בתולה בשהייא אוחות בידה השמאלית אלומת שיבולים. קו המשווה והמליקת נחטכים בנקודה הקרובה ל- . ח בתולה נקודה זו נקראת שיווון היום ולהילאה של הסתיו.

כאשר מדד היפרכות את מיקום הכוכבים הוא הבchein בסטייה במקומות של ספיקה כפי שצווין ע' י אסטרונום יווני קדום. גילוי זה הוביל אותו לתגלית המפורשתת של הפרטzieה.

הכוכבים הבולטים בקבוצה זו הם : א בתולה, ספיקה - משמעות השם "шибולת חיטה", זה הכוכב הבahir ביותר בקבוצה זו מרוחק מאייתנו 200 שנות אור. זוהרו הנראת הוא 1.21 וברוחק

10 פרsek היה זוהר יותר מסידrios. ספיקה הוא כוכב כפול לoka, תקופה ההקפה - 4 ימים.

ב בתולה, זビיג'ה או אלרפ' - זהו גנס מקבוצה ספקטרלית F8 כוכב זה מעניין שהוא שזוהר הנראת והמוחלט שוויים זה לזה 8.3 דבר המצביע על כך שמרחקו מאייתנו הוא 10 פרsek.

צ בתולה, פורימה - זו מערכת של שני גנסים מקבוצה ספקטרלית F0 הסובבים סביב מרכז מסוות במרחק של 270 שנה. לשנייהם יש זוהר 6.3, כוכבים אלו מרוחקים מאייתנו 35 שנות אור.

ע בתולה, וינדמיטרייס - זהו ענק צהוב מקבוצה ספקטרלית G6 מרוחק מאייתנו 39 שנות אור.

בקבוצה בתולה נמצא מספר רב של גלקסיות רחוקות, כ-30 מהם נראים בטלסקופ ביוני.

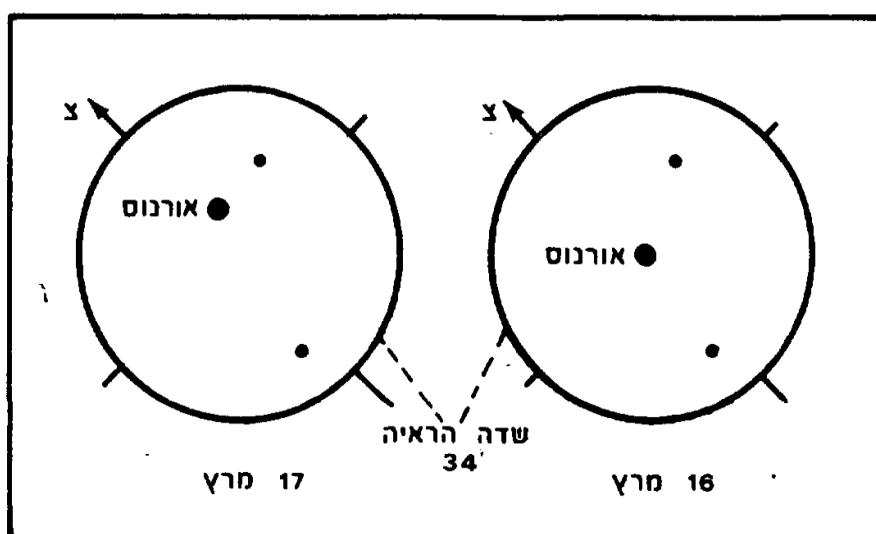
מתכניות חובבים

חישוב המרחק לכוכב הלכת אורנוס מאת ירונ שפר

ביום 16 למרץ ש"ז צפיתי בכוכב הלכת אורנוס הנמצא בעת בקבוצת בתולה. כעבור 24 שעות בדיקת צפיתה בו פעם נוספת אז מיקומו היה שונה משום שהוא נע ביחס לכוכבים בגלל קרבתו הנדרלהיחסית (ציור 1). המרחק הזרחי שעובר כוכב לכוכב ביום מה שווה לפעמיים הפרלקסה היוםית שלו. על ידי מדידת הזווית הזאת ניתן לחשב את המרחק לכוכב הלכת.

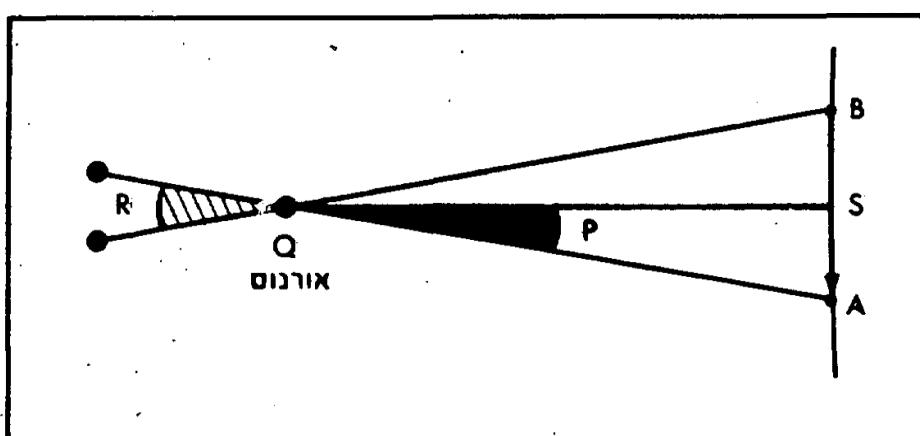
שדה הראייה של הטלסקופ היה $34'$ ו איילו תנועת הכוכב הייתה $\frac{1}{10}$.

השדה. לכן הזווית שעובר היא $3 \cdot 4$ ו איילו הפרלקסה היוםית היא $\frac{3 \cdot 4}{2}$



ציור 1. תנועת אורנוס שנצפתה במשך 24 שעות.

הפרלקסה היוםית של אורנוס נוצרה בגלל תנועת כדור הארץ במשך היוםה. (ציור 2). כדור הארץ נע במשך 24 שעות מ- B אל A. מרחק השווה ל- $5,692,000$ ק"מ. R היא הזווית שעובר אורנוס ביום מה על פני רקע הכוכבים ו- P היא זווית הפרלקסה של אורנוס.



ציור 2. הווצרות פרלקסה יומית בתנועת אורנוס.

את מרחקו של אורנוס מכדור הארץ, QS, אפשר לחשב בשתי דרכים.

$$QS = \frac{AS}{Tg P}$$

. לכן

$$Tg P \text{ שווה ל } \frac{AS}{QS}$$

$1.7^{\circ} = AS$ הוא מחצית AB וכאן שווה ל $1,296,000$ ק"מ. P =

$$\text{ולכן } 0.000494509 = Tg P$$

$$\text{וזו : } QS = \frac{1,296,000}{0.000494509} 2,620,780,000 \text{ ק"מ}$$

ב. AS הוא (בקירוב רב) חלק מהיקף המעגל ברדיוויס QS, והיחס בין לבין ההיקף הוא כיחס בין P ל 360° .
לכן :

$$\frac{AS}{P} = \frac{QS \times 2\pi}{360 \times 60}$$

כאשר מבוטא בדקות קשת וכן גם 360° .

וזו :

$$QS = \frac{AS \times 360 \times 60}{P \times 2\pi}$$

$$= \frac{1,296,000 \times 21,600}{3.4} =$$

$$= 2,620,780,000 \text{ ק"מ}$$

לפי הפלקסה הימומית של כוכב הלכת אורנוס, חישבותי מרחקו בשתי שיטות עד דיוק של $10,000$ ק"מ (0.0004%) שהוא טוב מאד. לפי התוצאות התבגר כי מרחק אורנוס מכדור הארץ במרץ 1975 היה 17.51882 יחידות אסטרונומיות.

יום השמים

כתב: מענד יעקב

ח ו פ ע ה

שׁעָה יּוֹם

| | h | m | 1 |
|---|----|------|---|
| התגלות כוכב 2386 (Z.C.) בHIROT 8.2 גיל הירח 18.9 ^d חלק מואר % .64%. | 0 | 17.5 | |
| נפטון 7.0 צפונית לירח. | 3 | | |
| התגלות כוכב 2529 (Z.C.) בHIROT 6.6 גיל הירח 20.0 ^d חלק מואר % .64%. | 0 | 53.2 | 2 |
| התגלות כוכב 2535 (Z.C.) בHIROT 6.7 גיל הירח 20.0 ^d חלק מואר % .63%. | 2 | 43.8 | |
| התגלות כוכב 2697 (Z.C.) בHIROT 6.5 גיל הירח 21.1 ^d חלק מואר % .53%. | 4 | 25.5 | 3 |
| רבע אחרון של הירח. | 14 | | |
| כוכב חממה 1 דרוםית לעדק. | 22 | | 6 |
| מאדים 7 דרוםית לירח. | 10 | | 7 |
| ירח באפוגיאום. מרחק מהארץ: (+/- m) 405,862,690m | 18 | | |

| יום השמיים - אפריל 7 (המשך) | | שעה | תוף עה | יום |
|-----------------------------|--|---------|---------|-----|
| | עדק ⁰ דרוםית לירח. | h 16 | m 10 | |
| | אסטרואיד קרס בהצמדות לשמש. | 3 | | 11 |
| | מולד הירח. | 19 | | |
| | נגה ⁰ צפונית לירח. | 23 | | 14 |
| ZETA TAURY (Z.C.) | התכשות כוכב 847 בהירות 5.0 חלק מואר 25%. | 19 | 12.7 | 16 |
| | התגלות הכוכב הנ"ל. | 19 | 57.7 | |
| | שבתאי ⁰ צפונית לירח. | 4 | | 18 |
| 162 B GEMINORUM (Z.C.) | התכשות כוכב 1141 בהירות 5.6 חלק מואר 46%. | 19 | 18.6 | |
| | כוכב חמה בהצמדות עליונה. | 23 | | |
| | רבע ראשון של הירח. | 7 | | 19 |
| 84 CHNCRI (Z.C.) | התכשות כוכב 1281 בהירות 6.4 חלק מואר 59%. | 21 | 48.7 | |
| OMEGA LEONIS (Z.C.) | התכשות כוכב 1397 בהירות 5.6 חלק מואר 70%. | 21 | 5.2 | 20 |
| (Z.C.) | התכשות כוכב 1412 בהירות 6.1 חלק מואר 71%. | 0 | 37.3 | 21 |
| | אורגנוס בנגרד. | 6 | | |
| | התכשות כוכב 1639 (Z.C.) בהירות 5.7 חלק מואר 89%. | 21 | 25.1 | 22 |
| ALDEBARAN | נגה ⁰ צפונית ל- | 23 | | |
| | התכשות כוכב 1655 (Z.C.) בהירות 6.7 חלק מואר 89%. | 0 | 49.4 | 23 |
| 10 m) 363, 273, 130 m | ירח בפריגנות. מרחק מהארץ: | 15 | | |
| | SPICA | 4 | | 25 |
| | אורגנוס ⁰ צפונית לירח. | 16 | | |
| | ירח מלא. | 22 | | |
| IOTA LIBRAE (Z.C.) | התגלות כוכב 2172 בהירות 4.7 חלק מואר 98%. | 0 | 5.3 | 27 |
| | התגלות כוכב 2175 בהירות 6.0 חלק מואר 98%. | 0 | 50.5 | |
| 83 B SCORPII (Z.C.) | התגלות כוכב 2327 בהירות 6.7 חלק מואר 93%. | 1 | 3.2 | 28 |
| | נפטון ⁰ צפונית לירח. | 12 | | |
| 30 G SAGITTARI (Z.C.) | התגלות כוכב 2614 בהירות 6.2 חלק מואר 79%. | 23 | 58 | 29 |
| 42B SAGITTARI (Z.C.) | התגלות כוכב 2618 בהירות 6.6 חלק מואר 79%. | 0 | 50.7 | 30 |

75 אפריל - אסטרואירים

| האסטרואיר | זמן ירידת המארץ | טירה | עליה ישירה | קבוצה | האריך | זירית | בדירות | אווירת | נברת | 75 אפריל - אסטרואירים | | | |
|-----------|-----------------|------|------------|----------|-------|-------|---------|--------|------|-----------------------|-------|------------|------|
| | | | | | | | | | | האריך | זירית | עליה ישירה | |
| 18:04 | 58 | 58 | 46 | 11:58:37 | 5:54 | 8.6 | 3.69597 | +1 | 2 | 58.3 | 1 | 20 | 23.2 |
| 17:32 | 61 | 21 | 41 | 11:21:23 | 5:10 | 8.6 | 3.68262 | +3 | 25 | 53.4 | 1 | 42 | 12.7 |
| 15:37 | 60 | 47 | 23 | 9:27:08 | 3:17 | 10.1 | 4.07926 | +2 | 51 | 35.3 | 2 | 48 | 45.5 |
| 14:56 | 61 | 52 | 31 | 8:45:35 | 2:36 | 10.0 | 3.93175 | +3 | 56 | 43.7 | 2 | 6 | 16.9 |
| 19:55 | 65 | 45 | 46 | 13:32:17 | 7:09 | 9.3 | 2.62415 | +7 | 49 | 57.0 | 2 | 53 | 42.4 |
| 19:35 | 67 | 59 | 9 | 13:07:21 | 6:39 | 9.4 | 2.88847 | +10 | 3 | 20.9 | 3 | 27 | 49.0 |
| 14:08 | 43 | 26 | 35 | 8:42:37 | 3:18 | 7.5 | 2.74954 | -14 | 27 | 13.2 | 2 | 5 | 49.7 |
| 13:41 | 45 | 22 | 35 | 8:10:15 | 2:39 | 7.4 | 2.62103 | -12 | 33 | 12.9 | 2 | 30 | 36.9 |

75 אפריל - אסטרואירים

| האריך | זירית | עליה ישירה | קבוצה | האריך | זירית | עליה ישירה | קבוצה | האריך | זירית | 75 אפריל - אסטרואירים | | | |
|-------|-------|------------|-------|-------|----------|------------|------------|-------|-------|-----------------------|-------|------------|------|
| | | | | | | | | | | האריך | זירית | עליה ישירה | |
| 12:38 | 18:03 | 63 | 40 | 49 | 11:43:37 | 5:25 | 12:50:42.3 | 16 | 0.91 | 1.00028 | +5 | 45 | 1.9 |
| 12:57 | 18:10 | 67 | 23 | 36 | 11:40:56 | 5:13 | 13:30:07.8 | 15 | 58.16 | 1.00315 | +9 | 27 | 47.7 |
| 13:15 | 18:17 | 70 | 50 | 36 | 11:38:47 | 5:02 | 14:09:33.3 | 15 | 55.59 | 1.00585 | +12 | 54 | 47.8 |

ב-4/5 מתחילה הירידות ב-4:03 ומסתיימים ב-19:27.
ב-25/4 מתחילה הירידות ב-3:34 ומסתיימים ב-19:46.

| שעון סקיינט | 0 נבנה | צירrhoה | פאוזה | טמפרטורה צירrhoה | אלטוגזעניט מראה | טמפרטורה בהרורה | טמפרטורה נטיה | עליה ישירה h. m sec. | קברואה | תאריך הקברואה | הכוכב | |
|-------------|--------|----------|-------|------------------|-----------------|-----------------|---------------|----------------------|--------|---------------|------------|-----------|
| | | | | | | | | | | | | |
| 17:05 59 | 34 4 | 10;57;54 | 4;51 | 347 | 1.29435 | 0.91 | 5.16 | -0.6 | +1 | 38 | 16.2 | 0 6 37.0 |
| 17:48 64 | 43 5 | 11;28;33 | 5;10 | 356 | 1.33738 | 0.99 | 5.00 | -1.5 | +6 | 47 | 16.6 | 1 16 13.0 |
| 18:51 73 | 35 32 | 12;07;54 | 5;25 | 7 | 1.28095 | 0.94 | 5.22 | -1.5 | +15 | 39 | 44.2 | 2 34 32.6 |
| 20:48 76 | 18 36 | 13;57;19 | 7;06 | 34 | 1.25834 | 0.80 | 13.36 | -3.5 | +18 | 22 | 48.0 | 3 6 46.0 |
| 21:08 78 | 40 25 | 14;06;32 | 7;06 | 36 | 1.19499 | 0.77 | 14.08 | -3.5 | +21 | 44 | 36.7 | 3 55 19.5 |
| 21:25 82 | 6 20 | 14;17;01 | 7;09 | 38 | 1.12745 | 0.74 | 14.92 | -3.5 | +24 | 10 | 51.9 | 4 45 9.5 |
| 14: 5 44 | 14 4 | 8;36;56 | 5;09 | 310 | 1.81978 | 5.14 | +1.2 | -13 | 41 | 43.9 | 21 59 4.6 | |
| 14:00 47 | 57 6 | 8;22;33 | 2;46 | 306 | 1.74221 | 5.38 | +1.2 | -9 | 58 | 42.5 | 22 39 55.1 | |
| 17:01 58 | 53 2 | 10;56;29 | 4;51 | 347 | 5.92910 | 31.00 | -1.6 | +0 | 57 | 14.3 | 0 19 42.0 | |
| 16:23 60 | 10 33 | 10;15;52 | 4;05 | 336 | 5.846525 | 31.34 | -1.6 | +2 | 14 | 45.4 | 0 81 51.7 | |
| 0:34 80 | 35 3 | 17;29;42 | 10;26 | 85 | 9.06888 | 16.44 | +0.3 | +22 | 39 | 15.3 | 6 54 15.9 | |
| 23:42 80 | 31 24 | 16;38;06 | 9;34 | 72 | 9.29676 | 16.04 | +0.3 | +22 | 36 | 36.4 | 6 67 39.5 | |
| 5:40 46 | 44 7 | 0;05;43 | 16;32 | 186 | 17.47593 | 3.92 | +5.7 | -11 | 11 | 41.5 | 13.55 9.8 | |
| 8:00 37 | 20 21 | 2;51;01 | 21;42 | 227 | 29.60911 | 2.46 | +7.7 | -20 | 35 | 27.5 | 16 40 55.3 | |
| 5:42 71 | 0 31 | 23;06 | 16;30 | 156 | 29.84993 | — | +14 | +13 | 4 | 43.1 | 12.53 50.4 | |

| שם סקיינט | 0 נבנה | צירrhoה | זריחות קולוננו סלוני ג'ר | טמפרטורה מואר | טמפרטורה נייל (ימין) | טמפרטורה נסית | טמפרטורה נסית " | טמפרטורה נסית "ה נסית | טמפרטורה נסית sec. | טמפרטורה נסית sec. | טמפרטורה נסית sec. | טמפרטורה נסית sec. |
|-----------|--------|----------|--------------------------|---------------|----------------------|---------------|-----------------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| 10:43 | 37 34 | 17 5;54 | 0;25 | 167.5 | 0.55 | 21.0 | 15 | 10.55 | -20 | 21 | 50.9 | 18 28 37.9 |
| 17:49 | 66 31 | 6 11;24 | 4;59 | 265.2 | 0.01 | 29.0 | 14 | 53.25 | +8 | 35 | 15.2 | 0 40 30.0 |
| 1:06 | 74 44 | 52 18;19 | 11;32 | 2.9 | 0.48 | 7.3 | 15 | 58.77 | +16 | 49 | 3.6 | 7 47 50.2 |
| 5:12 | 46 1 | 32 23;40 | 18;08 | 76.0 | 0.99 | 13.3 | 16 | 22.65 | -11 | 54 | 15.9 | 13 19 51.7 |
| | | | | | | | | | | | | כטולנה |

ירח - אפריל 75