

הארה - ראה

**אסטרונומיה**  
**אסטרופיזיק**  
**חקר החלל**

4/1978



## כל כוכבי אור

יוצא לאור ע"י  
האגודה הישראלית  
לאסטרונומיה

يولي - اغسطس 1978	تموز/اب תשל"ח	כרך 7 שנת הוצאה חמישית	July - August 1978
Kol Kohvey Or (The Starlight) Vol. V, No. 4			

### התוכן

#### עמוד

77	חדשנות מעולם האסטרונומיה (חנוך גרשט)
79	גלקסיות ומערכות כוכבים (נח ברוש)
81	העצם המוזר של קואל
84	חללית "פיאוניר" - לחקר נוגה
90	מטה יעקב (דב בן ליש)
93	הכיוון המדויק של מעמד משונני
96	קבוצת החודש (יגאל פתאל)
99	צפית על ערפיליות Messier (ג. פתאל)
102	דוח צפיה בהתקבצות מדים ושבתי
103	התכשיות (יולי - אוגוסט)
104	יום השמים (יולי - אוגוסט)

#### המערכת:

יצחק שלוסמן (עורך ראשי)

אהרון אופיר, נח ברוש, דוד גבאי, נפתלי תשבי.

כתובות המערכת: מצפה הכוכבים, גבעתיים, גן עליה השנייה.

מען למכתבים: מצפה הכוכבים, גבעתיים, ת.ד. 405, טל' 730117.

#### Editorial Board:

Isaac Shlosman (Editor)

Aharon Ophir, Noah Brosh, David Gabai, Naftali Tishbi.

Adress: Astronomical Observatory, Givatayim, P.O.B.405, Israel

#### כל הזכויות שמורות

© Copyright by "Starlight"

תמונה השער: נקודות הנחיתה על פני נוגה לפי תוכנית "פיאוניר"  
(ראה עמ' 84)

תמונה השער האחורי: ערפילית אוריאוון (צלום מצפה הכוכבים Lick).

מצפה הכוכבים • רשות הנוער והקהילה • הפקלה ליריעת הארץ

# חדשנות בעולם האסטרונומיה

ליקט: חנוך גרשט

כמה ירחים יש לשבתאי?

עשרה, אם מASHIBILIM את הירח הפנימי החוור ינוס (Janus) שנתגלה בשנת 1967 ע"י א. דולפוס (A.Dollfus). יש להזכיר גם את תמייס (Themis) המסתורי עליו דוחה וו.ה. פיקרייניג (W.H. Pickering) בשנת 1905 ولو מחזור בן 20.8 ימים וכן ירח "חשוד" נוטף קרוב מאד לשבתאי אליו הפנו ג'י. וו. פאונטן (W.J. Fountain) וס.מ. לרסון (S.M. Larson) תשומת הלב בשנה שועברה.

ההוכחות לקיום של כל אחד משלשת העצמים הנ"ל נבדקו לאחרונה ע"י ק. אקסנס (K. Aksnes) ופ.א. פרנקלין (F.A. Franklin) ממרכז האסטרופיזיקה הרוורד סמיתסוניאן (Harvard Smithsonian Center of Astrophysics) המצביעו על כך שקיומו של ירח חיור מוכח רק לאחר חישוב מסלול מוגדר היטב לירח וכתוואה מכך, גילויו.

את בעיית קיומו של תמייס ניתן לפתור בזודאות. באמצעות צלומים של שבית שבתאי שנעשו ע"י רפלקטור ברוס (Bruce refractor) בן 24 אינטש של הרוורד בפרו מצא פיקרייניג עצמים חיוריים אותם זיהה עם הירח החדש. מאוחר יותר גילתה בתצלומים שנערכו ע"י אותו טלסקופ בשנת 1900 ששה עשר עצמים נוספים.

מאחר והצלומים המקוריים עדין נמצאים במצפה הרוורד יכולו אקסנס ופרנקלין להשווות את העצמים שסומנו ע"י פיקרייניג עם מפות חקר החלל של מצפה פלומר והאגודה הגואגרפית הלאומית. הם מצאו כי ניתן לזהות כמחצית מהמעצמים עם כוכבים בעלי בהירות דומה על גבי המפות. ההסבר הגיוני להופעתם של העצמים האחרים ניתן למזו אבדריו של פיקרייניג עצמו האומר כי הסבירות לפגמים בצלום גדולים בקרבתו המיידית של גוף בהיר כשבתאי.

ניתן אייפוא להניח כי כל העדויות לקיומו של תמייס הופרכו, כפי שציינו ذات החוקרים בדו"ח שפרסמו בירחון "איקראוס" (Icarus).

הירח ינוס קרוב מאד לשפה החיצונית של טבעות שבתאי כך שקשה לראותו למרות שדווח כי בהירותו מגיעה ל-14. ציפויות עליו נערכו רק בסוף שנת 1966 כאשר זווית מישור טבעות שבתאי ביחס לכדור הארץ אפשרה את הדבר. גם במצב זה הפריע זהרו של שבתאי לתצפיות. Dolfus הסיק, לאחר 10 תצפיות, כי מחזוריו של הירח הוא קצר ביותר מ-18 שעות.

בתצלומים שנעשו בשנת 1966 ע"י רפלקטור קטלינה (Catalina reflector) בן 61 אינטש של אוניברסיטת אריזונה הצליחו פאונטן ולרסון למצוא 21 עצמים. מسكنותיהם היו כי אכן כבשה מהחצפיות התייחסו לינוס. תוצאות אחרות שלא האמינו יוחסו לירח אחר של שבתאי בעל מחזור של 16.65 שעות הנע במרקח 151.300 ק"מ משבתאי.

אקסנס ופרנקלין ציינו כי ייתכנו פרושים אחרים למזאות שתקבלו. התצפיות בשנת 1966 נערכו בזמן ובאזור כאלה שהובילו למצב שמיטולים שונים עלולים להמתאים לכל או מרבית הנקודות בהן חושב מקום של הירח. כמו כן נראה כי שלוש מן הנקודות אליהן התייחסו פאונטן ולרסון במחקר מתיחסים לירחים ידועים של שבתאי מimas (Mimas) והיפריוון (Hyperion).

מחקריהם של דולפוס פאונטליין ולרסון קבעו כי ייתכן ובאזור הנמצא קרוב לטבעת A של שבתאי נמצאים מספר ירחים נוספים בעלי מסלולים דומים, אך אין אפשרות לקבוע בוודאות מהם המסלולים. יתכן ובשנים 80 - 1979 כאשר זווית הטענות תהיה מתאימה ייערכו חקיפות יסודיות וכמה Mai וודאויות אלה יפתרו. עזרה במציאת ירחים נוספים עשויה להגיע מן החלליות "פioneer" ( Pioneer ) ו"voyager" ( Voyager ) אשר אמורים להגיע לקרבת שבתאי באותו תקופה.

#### בדיקות מטאוריטים:

בתחילת החודש הבא אמורים להחל במרכז החלל גונסון של NASA ( Johnson Space Center ) שביוסטונו בדיקות יסודיות של שברי מטאוריטים עתיקים שנתגלו באנטארקטיקה בחודשים דצמבר - ינואר השנה שעברה.

סבירים כי שברי המטאוריטים שנמצאו על מדף הקרקע האנטארקטית ע"י ויליאם קסידי ( William Cassidy ) גאולוג מאוניברסיטת פיטסבורג, הוא שרידיו מטאוריטים אשר עלו בשני השנים דרך מטרים של שלג עד שנתגלו על פני השטח. קסידי מצא 310 שברים שלדעתו מהווים יחד 50 - 20 מטאוריטים. שתי הדוגמאות הראשונות שהגיעו למרכז החלל מכילות כ 300 - 200 גרם שברים שלדעtha החוקרים מייצגים Carbonaceous chondrites.

כדי להבטיח שהחומר ישאר בלתי מזוהם קיבל קסידי מקרו המדע הלאומית במרכז החלל גונסון ציוד טריילי מיוחד בו יוכל לעבוד ולשמור על הממצאים.

בקרוב ייערכו בדיקות ראשוניות כדי להכין דו"ח בנושא לקרהי ועידת מדע הירח וכוכבי הלכת שאמורה להתקיים במרכז החלל ב-13-17 במרץ.

#### עובד מתוך

" Sky and Telescope "  
1978, Vol. 55, No. 4

# אסטרונומיה ואסטרו-פיזיקה

מאת: נח ברוש  
galaxies and star systems

(רשימות מסדנא בנושא, שהתקיימה באוניברסיטת תל-אביב).

ביום ד', 7/6/78, התקיימה באוניברסיטת תל-אביב סדנא ארצית בנושא "galaxies and star systems". בסדנא זו השתתפו חוקרים מרוב המוסדות להשכלה גבוהה בארץ ומספר אורחים מחוץ-לאرض.

רוב ההרצאות בסדנא דנו בנושאים תיאורתיים לחלותין, כמו יציבות של מערכות כוכביים, מגנוני יצירה של גלקסיות וכדומה.

ראשון הדוברים היה אבישי דקל, מהאוניברסיטה העברית. אבישי בדק את הרכיב האפשרי של הילה של גלקסיה ספרילית NGC 4565. עדויות שונות מצביעות על המצאות חומר אפל, נוסף, השוכן בהתפלגות כדוריית סביב דיסקט הגלקטית. אבישי מצא שחותם זה מרכיב רובו מכוכבים ננסים, שאין "צדק" - ים. כמות החומר שבכוכבים אלו גדולה פי 5 בערך מכך החומר שבדיקת הגלקסיה עצמה.

יהודה הופמן מטל-אביב פיתח, יחד עם יצחק שלוסמן, תכנית מחשב החזקרת את ההתפתחות של מערכות כוכביים. יישום של התכנית לבניית ההתפתחות של מיליאני מיליון כוכבים של כוכבים הביא במהרה (כמיליارد שנים) להווצרות גלקסיה אליפטית.

ירום אבני, ממכוון ויגצמן למדע, בדק שאלה חשובה מאר על ההתפתחות קוווזרים וגרעיניות פעילים של גלקסיות. הוא מצא שאפשר לתאר מאר סדרה של פעילות ביקום, כאשר בתחתית המדרגה נמצאות הגלקסיות הרגילות, מעלייהן הגלקסיות שגרעיניהם פעילים ובראש הסולם הקוווזרים - שהם הפעילים ביותר.

מריו ליביו, מטל-אביב, הדגש את חשיבות הצמיגות של גז בין-גלקטי למאזן האנרגיה של צבירי גלקסיות. גלקסיות הנעות מהירות של אלף קמ'./שנ' דורך הגאז מלחמות אותו לטפרטורת שבין עשרות מיליון מיליארדי מעלות. לא נמצא מגננון פיסיקלי שיוכל לクリ את הגاز החם.

פרופ' אייסר, מאוניברסיטת שיקAGO בארה"ב, חקר את ההתפלגות הכוכבים סביב חור שחור. הוא מצא שכוכבים שנלכדים מזור חור שחור, יכולים לחייך, בנfineות פנימה, מספיק אנרגיה כדי לספק את הדרישות החמורות של מקורות אנרגיה לקוווזרים. התכיפה שפורסמה לאחרונה, המביעה על האפשרות למציאת חור שחור, בעל מסה שהיא מיליארד פעם גדולה יותר מאשר ממשת השימוש, במרכז הגלקסיה 87 M, מאפשר אישור החישובים התיאורטיים.

שלוש ההרצאות האחרונות של הסדנא דנו בחישובים שונים של יציבות מערכות כוכביים.

פרופ' הורוביץ, מהאוניברסיטה העברית, מצא שיטה לאיתור מצבי אי-יציבות של מערכות כוכביים, באמצעות טכניקות סטטיסטיות של תורת החום.

יצחק שלוטמן, מטל-אביב, בדק את היציבות של הצלברים הדרומיים. הוא מצא בעזרת תכנית המחשב שפיתח יחד עט יהודה הוופמן, שהצלברים שנבדקו אמנים יציבים אפילו אם "מפריעים" להם בעורות שונות.

אחרון חביב, פרופ' קופרמן מטל-אביב הציג שיטה שונה שמאפשרת בדיקת יציבות של מערכות המכילות הרבה מדר כוכבים, בהתאם למשמעותם של זמן מחשב.

בSTDNA זו חילרו החוקרים השונים זה את עבודתו של זה. העבודה שהוצעו עומדות בשורה הראשונה של המחקר העולמי, כמו שהוכיחה רמת הווייכוח של יוויטה את הרצאות.

לצערנו לא הוצגו שום עבודות תמציתיות, כמו ראה כיוון שביצוע עבודה כזו נמשך הרבה יותר זמן מהשלמת עבודה תיאורטית...

הזהירתם לוח שנה אסטרונומי (זוזיינט Ephemeris) כשם "מגיד הרקיע 1978" שחווש ע"י ע. גוינגרט. ניתן להציגו בפנייה למילוטרים ע"י לסקי, מוזיאון הארץ, רמת אכיב (טל. 115.244-03).



**מצפה הכוכבים**  
של העיר  
**גבעת ע"מ**  
*Givatayim Observatory*

ימי ביקור לקה"ל - כל יום שלישי בשעות 20:00-21:30.  
הזמן נוח לכיקורים קבועים לפני טל. 730117.

ນashca'a hareshut lachaverot "Kl kocchi or". hanegoi l'shat 1978 - 65 ₪.

## העוצם המוזר של קוואל

תרגום: עמיר כהן  
ירון שטרן

שתי תגליות חשובות ובلتאי צפויות ציינו את שנת 1977 ושתיהן היו בתחום החוץוני של מערכת השמש. הראשונה היא כMOVED גילוי טבעות סכיב כוכב הלכת אורננס ( Chiron ) והשנייה היתה גילוי צ'ירון - ( Charles Kowal ) בתחילת חודש נובמבר, ע"י האסטרונום צ'ארלס קוואל ( Charles Kowal ) (ראה צילום 1 עמ' 83) גופ בעל מכונות מוזרות שאינן מזוהה לא עם השביטים ולא עם האסטרואידים (סימונו 1977UB).

ב-1 בנובמבר השתמש צ'ארלס קוואל במקראסקופ מיוחד כדי לאקורו שתי תמונה שצולמו ב-18 וב-19 באוקטובר בטלקופ 48 אינץ' של הר פלומר. התמונות צולמו דרך פילטרים כחולים ונחשפו כ- 75 דקות. הם נעשו חלק מעבודה שיטתית למציאת אסטרואידים טרויאניים ( Trojan asteroids ), הנעים באותו מסלול כמו כוכב הלכת צדק, אך נמצאים 60' לפניו או לאחריו. תוך כדי חקירת זוג התמונות גיליה קוואל גופ דמוי כוכב בעל בהירות  $m = 18$  הנע בקבוצת טלה. הגוף נع לאורך 3 דקות קשת במשך 25 שעות (הפרש זמן הצילום בין שתי התמונות), מהירות איטית במיוחד - בשליש מהמהירות המצויה מהאסטרואידים אוטם חקר קוואל. עקב חdots התמונות העדיף צ'ארלס קוואל לזהות גופ זה בתוך אסטרואיד ולא בתוך שביט וכאסטרואיד אפשרי הוא העريق את קוואל בין 100 ל- 400 מילימטר (תלו בכמות החזרת אור המשמש מהגוף).

במרקם גלוויו המשמש - 17.8 יחידות אסטרונומיות היה 1977UB במקומות שונים לא נצפו בו שכיטים ובניתן להניח שבשביטים במרקם כזה המשמש הם גופים שלא ניתן להבדילם מאסטרואידים.

ماוחר יותר ב-12 – 11 באוקטובר וב-3-4 בנובמבר נלקחו תמונות נוספות של 1977UB ואלו זיהו אותו בבהירות  $m = 19$ . בשלב זה נעשו חשובים המסלול הראשוניים ע"י ד"ר מרסדן – Smithsonian Astrophysical Observatory Smithsonian Astrophysical Observatory – שהגופ החדש נע במסלול כמעט מעגלי סביב המשמש, זמן מחזורו הוא בערך 66 שנים וזווית נתית מסלולו קטנה מזו של אורננס.

1977UB נצפה עד לחישוב זה לאורך חצי מעלה קשת ולכך לא היה עדין אפשרי לחשב את צורת מסלולו המדוייקת. במשך חודש נובמבר נלקחו תמונות נוספות וכן הampled מצלן של קוואל עצמו אשר נמצא על גבי מטפר תМОנות משנת 1969 את הגוף שגיליה ( התמונות צולמו ע"י אותו טלסקופ שעזר לקואל למצוא 8 שנים מאוחר יותר את 1977UB), תМОנות אלו ואחריות הגדרו את אורך המסלול הנצפה עד ל- 29°.

כעת היה אפשר לעורך חסובי מסלול מדויקים. הם נערכו ע"י ד"ר מרסדן שהשתמש במחשב CDC 6400 כדי לצרף 17 תצפיות שונות ולהגיע לנתחונים חדשים.

מספר פרטיים על ציירון לפי חסובי דיר מסדן:  
זמן הפריהליון הקרוב - 13,170 לפברואר 1996.

נתית המסלול ביחס למסלול הארץ: 6,923  
אקסנטריות המסלול: 0,37860

חצי אורך הציר הראשי של המסלול: 13,6991 ייח' אסטרונומיות  
זמן מחזור: 50.70 שנה

מרחק מן המשמש: בפריהליון - 8,5 ייח' אסטרונומיות  
(1,3 ביליאון ק"מ)

באפואליון - 9,18 ייח' אסטרונומיות  
(2,8 ביליאון ק"מ).

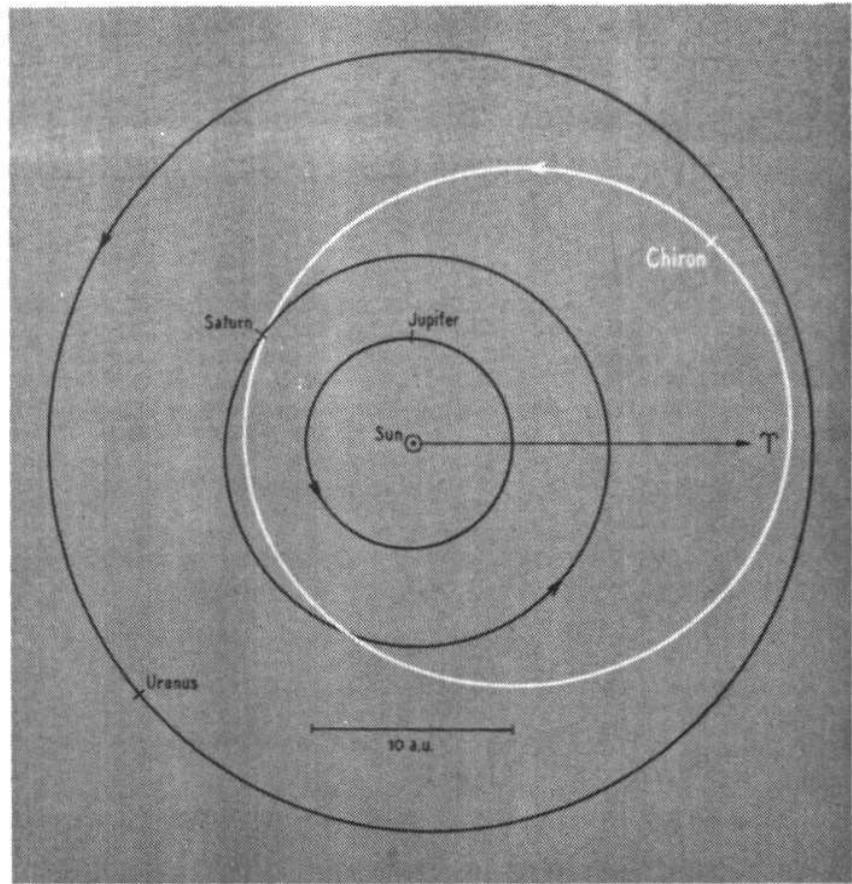
מסלולו האליפטי בעל אקסנטריות של 0.38 הגדולה אפילו מזו של פלוטו  
וכמעט כל יתר האסטרואידים הידועים לנו עד היום.  
נתונים אלו הפכו את 1977UB לא גילתה את 1977UB אך יש  
בדיקה ראשונית של התמונה מה עבר לא גילתה את 1977UB  
להנich שבדיקה מדוקדקת באוספים הגדולים של מצפי הכוכבים כמו:  
Heidelberg, Lowell, Harward,  
תביא לגלוויו.

האם 1977UB הוא אסטרואיד או כוכב שביט ?  
האסטרואיד בעל המסלול האגדל ביותר שנכפה עד היום הוא 944 Hidalgo  
זמן מחזורו הוא 14.0 שנים ונקודות האפואליון שלו היא 9.64 ייחידות  
אסטרונומיות מהמשש.

האם הגוף החדש שגילה קואל הוא חגורה חדשה של אסטרואידים ?  
השביט המרוחק ביותר שנכפה אי פעם היה 71027, הוא נצפה במרחק של  
11 ייחידות אסטרונומיות וזאת כ- 4 שנים לאחר מעברו בנקודות הפריהליון.  
שביטים במרחקים גדולים אינם נבדלים מהאסטרואידים ולכך נראה  
שאלוי רק בשנת 1996 בזמן מעברו של 1977UB בפריהליון שלו יוכל לבחון  
ביתר פירוט שאלה זו.

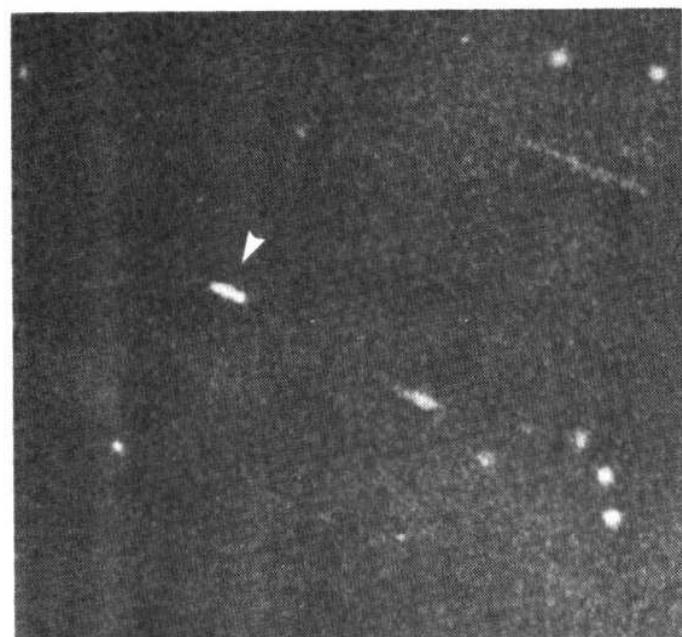
#### מבצע רכישת חברים

מערכת "יכל כוכבי אור" פותחת במבצע רכישת מנויים חדשים.  
על כל מנוי להחותם שלושה חברים. שמota וכתובות שלושה חברים  
בתוספת 3 המאות ע"ס - 65 ₪ כל אחת יזכה את המחותם בפרס -  
חוורת "מבנה - סדר - הרמוני" - יוהנס קפלר", מתנת המערכת.



תרמונה מס' 1

צ'ירון - צילום של מצפה הכוכבים הייל ( Hale ).



תרמונה מס' 2

מיקומו ומסלולו של 1977UB ביחס לשאר כוכבי הלקת החוץוניים כפי שהייתה ב- 1.1.78.

# חקר החלל

## חללית "פioneer" - לחקר נוגה

תרגום: עופר להב

ספינת החלל המכונה "Pioneer Venus Orbiter" (ו' המקיפה במסלול) שתחקור את שכנו עטוף העננים של כדור הארץ מוכנה לשיגור מרכז החלל קנדי בין ה- 20 במאי ל- 10 ביוני השנה זאת. היא עתידה להגיע לוונוס ב- 4 בדצמבר ולהכנס למסלול סביבו.

בנוסף ל"אורביטר" יצא גם ספינת חלל "רב בוחנת" ("multiprobe") אשר משוגר בין ה- 8 באוגוסט ל- 3 בספטמבר. היא תגיע לנוגה ב- 9 בדצמבר, 5 ימים לאחר מכן בוא ה"אורביטר".

שתי ספינות החלל ו- 4 "כלי המבחן" ("Probe Vehicles") שיינשאו ע"י ה"מולטיפרוב" תוכננו ונבנו ע"י חברת Hughes בклиיפורניה.

משימות ה"אורביטר" וה"מולטיפרוב" משלימות אלה את אלה. ה"אורביטר", שימלא את משימותיו לפחות במשך 243 ימים – פרק הזמן שהוא יממה סיידלית של נוגה – יבצע את הפעולות הבאות:

\*) מיפוי ענני הנוגה וכן האטמוספירה והיונוספירה של הכוכב ע"י חייש מרחוק וגלי רדיו.

\*) ביצוע מדידות של האטמוספירה העליונה, היונוספירה ושל אזור האינטרקציה של רוח – המשך / היונוספירה.

\*) לימוד פני הכוכב באמצעות ראיון. נתיית המסלול נקבעה כ- 105 מעלות, ערך המהווה פשרה בין המסלול האופטימלי שהייה דרוש לשם תצפית זאת לבין זה שהייה דרוש לשם המחקרים בגלוי רדיו.

\*) בדיקת אי-רגולריות בשדה הגראביטציוני של נוגה.

ה"אורביטר" ישא עמו 11 ניסויים מדעיים שתוכננו כדי להביא נתונים אודוט נוגה וכן מכשיר שתפקידו לסייע למדענים לאתר מקורות קרני גמא בחלל.

4 "כלי המבחן" – 3 מהם זחים ואחד גדול, יפרדו מה"מולטיפרוב" בערך 3 שבועות לפני ההגעה לוונוס וביןיהם יגיע לפני הכוכב כקווון שוניה. הם אמורים לחדר דרך דרך אטמוספירת הנוגה בתוך 11 דקוטות ולהתNEGASH בADMINATOR בנקודות שוניות בפרק זמן כולל של 20 דקות. כל "כלי מבחן" ישגר נתונים במשך 57 דקות.

ה"מולטיפרוב" אמור להדרור לאטמוספירה במשך 90 דקות, לאחר שכל כלי המבחן האחרון יבצע זאת, תרד פניו כמה מאות קילומטרים ולבסוף תשוב לחלל.

פעולה זאת תכפיל את המידע על האטמוספירה העליונה, מידע המתקבל באמצעות 2 מתקנים המוחברים לسفינה החלל. עם זאת, יתכן מצב בו לא תשוב ה"מולטיפרוב" לחלל ותגיע עד לפני הכוכב.

כלי-המבחן הגדול ישא 7 משלרים כדי להשיג מידע על הרכיב והמבנה של האטמוספירה, העגנים והמאזן התורמי של הכוכב. כלי המבחן הקטנים יכללו 3 משלרים שיספקו מידע אודורות שטף הקרינה ומבנה האטמוספירה והעננים.

מתקני ה"מולטיפרוב" יספקו בעיקר מידע על הרכיב היונוספירה וכן על ציפויו והפלגות מרכיבי האטמוספירה העליונה. המדענים מקווים שהמידע שיושג ע"י 2 ספינות החלל יסייע להסביר על מספר שאלות חשובות. למשל, לפי המידע העכשווי 97% מן האטמוספירה מרכיב הפחמן הדו-חמצני, ועובדה זאת איננה מסבירה לחלווטין את "אפקט החממה" היוצר את טמפרטורת שטח הפנים הגבוהה והחיצים - תופעה שדווחו עליה מחקרים הרוסיים. מצאי פיזוניר יסייעו לקבוע הרכיב מדוייק יותר של האטמוספירה.

אם בעת ההתרסקות יוסיפו מתקני "כלי המבחן" לפעול לשניות ספורות יספקו אותן רדיו מידע אודורות סבוב וונוס סביב צирו (זאת בהנחה שאין הסחות דופלר ביחס לתנועה היחסית לכוכב). כל אחד מן הכלים כולל מערכת תקשורת לשירה למסופי NASA בקילופאוניה, אוטרליה וספרד.

האנטנות בעלות קוטר של 64 מטר ישמשו לקבלת מידע כללי וילוו את הכלים ברגעים הكريיטיים של המסע. כמו כן ישמשו באנטנתה 26 מטר. הקולטים יחלו בפעולתם 22 דקות טרם המגע עם פני הכוכב.

בשלב המוקדם של מגע ה"מולטיפרוב" תקבל אנטנתה 64 המטרים בקילופאוניה את הנתונים מכלי המבחן בעוד שאנטנתה 26 המטרים משמש את חללית האט. לאחר שייתגשו כל הבדיקה הראשוניים תושם האנטנה הרחבה לחילית האט.

הכלים עברו מבחני בדיקה מדוקדקות. ה"אורביטר" סיים לא מכבר בעבר מבחני הבדיקה. קודם לכך עברו המכשירים בנפרד בדיקות כיוול ולבסוף נבדקו כשהם מותקנים ע"ג ספינת החלל. ה"מולטיפרוב" עלייתי יותר בתכנונו - אך עתה התגברו המדענים על מרבית הקשיים.

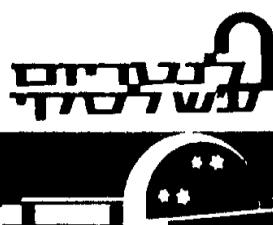
קיבלה הנתונים באופן סימולטני מי"כלי המבחן" ומן ה"מולטיפרוב" הועתה דרישת השובבה וכלן הוטיפו החוקרם 4 קולטים בכל תחנה. ביעות התקשרות עם "כלי המבחן" מתבצעות בכך שהכלים לא יהיו בקשר עם כדור-הארץ למנת התקומות מה"מולטיפרוב" (3 שבועות לפני המגע בנוגה) ועד ל-22 דקות לפני המגע בנוגה. ה"מולטיפרוב" יגוע בתנועה בליסטיות מאחוריו "כלי המבחן" ובאמצעותו ניתן יהיה לדעת את מהירותם. כמו כן ינתק הקשר בתחילת הרכינה לאטמוספירה (בשל יוניזציה) - אך מידע זה לא יאביד אלא ירשם ויועבר לכדור הארץ מיד עם צאת "כלי-המבחן" מאזור זה.

מ-3 בחינות מהוות מבצע פינוי - וונוט משימה מורכבת יותר  
מן הקודמות לה:

א) זאת הפעם הראשונה בה נוטות בעת ובעונה אחת 2 ספינות חלל  
חלק במבצע - עובדה הדורשת יותר כה אדם ומאמץ לבקרת הפעלה  
של 2 ספינות החלל.

ב) היה צורך בחישובים מדויקים לגבי הגעת ספינות החלל לנוגה  
בשל פרק הזמן הקצר יחסית בין השיגור לבין בואן לאדמה הנוגה.  
ה"אורביטר" יבצע זאת במשך 147 - 186 ימים וה"מולטיפרוב"  
תגיע במשך 124 - 107 ימים.  
שם השוואת, פינוי 10 ו- 11 הגיעו לצדק לאחר 24-20 חודשים  
ופrank זמן זה היה פניו לחישובים לגבי ההתקשרות לכוכב.  
מבצע הנוכחי יושמו לקחי מבצעים קודמים אלה.

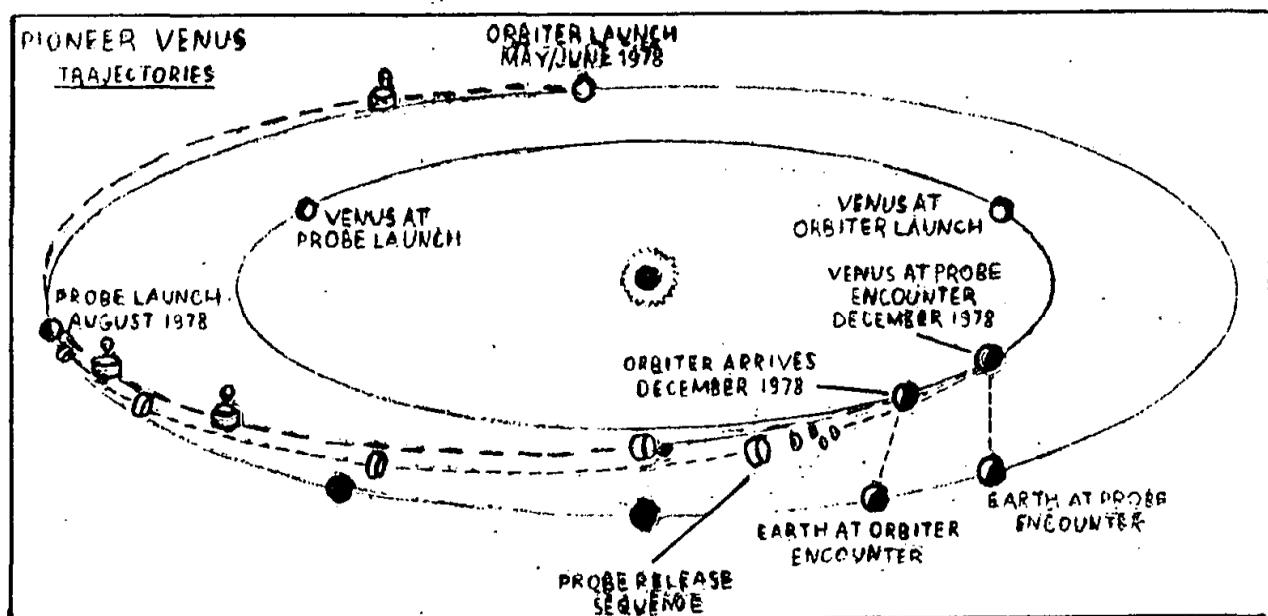
ג) מבצע וונוט כולל יותר מקשר המבצעים הקודמים. האורביטר  
וה"מולטיפרוב" חיים במכבים ונושאים מערכות דומות. ההבדל  
הבולט שביניהם הוא במנוע ובמערכות אחסון הנתונים.



## מוציאון הארץ · תל אביב

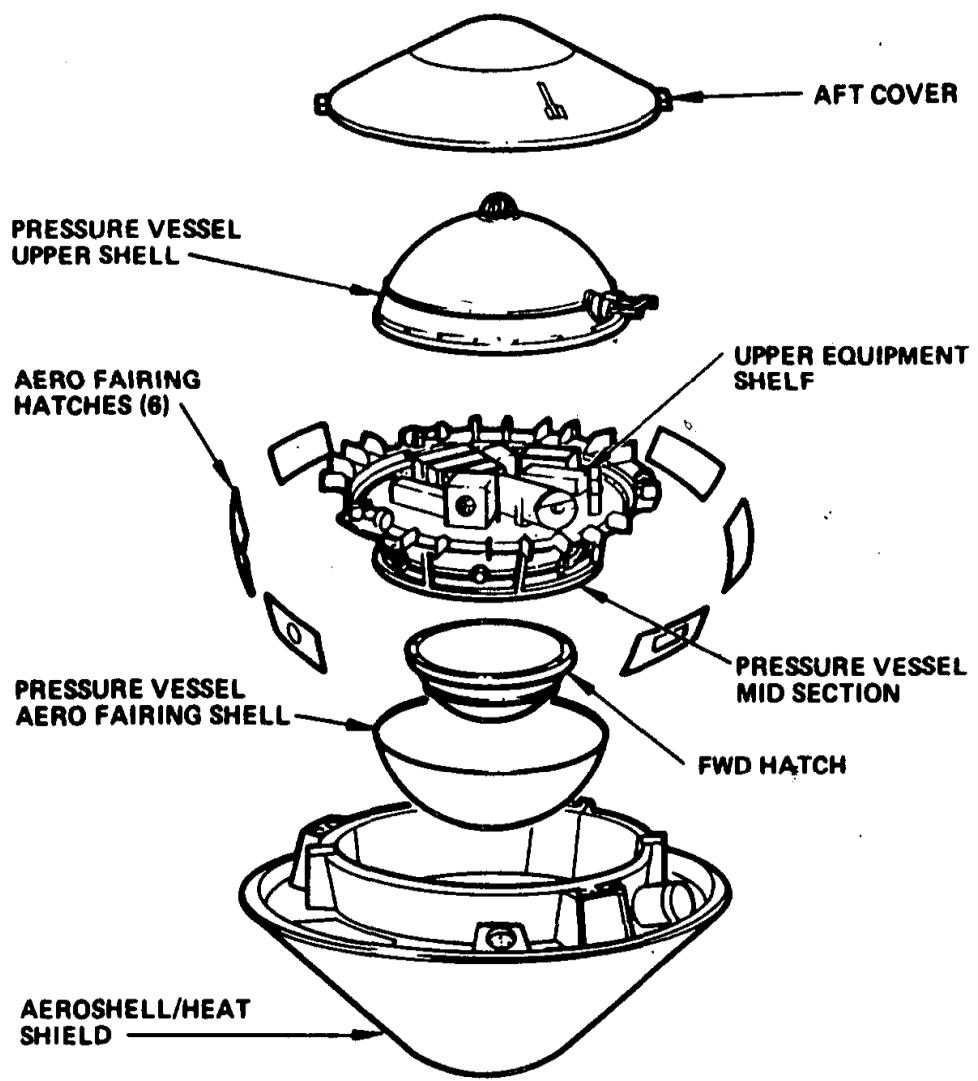
הדגמות בפלנטריום בכל יום חול בשעות 9.00, 10.00, 11.00 ו-12.00  
(מוחנה בנווכחות 10 צופים לפחות), וביום ג' גם בשעה 19.15.

הזמן הדגמות לקבוצות בטלפון: 415244-03.  
אין להזכיר הדגמה ילדים עיריות מגיל שש.

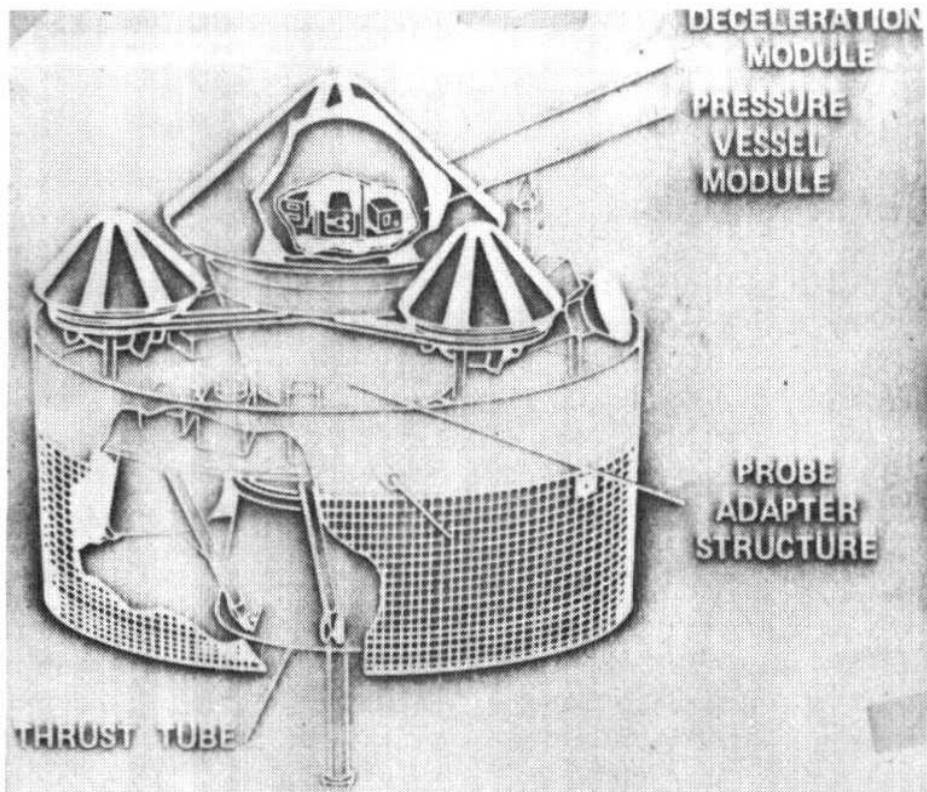


ההלי מבע "פioneer-וונוס" מתוארים כאן באופן סכמטי. ה"אורביטר" משוגר ממרכז החלל ע"ש קניי ב-20 במאי - 10 ביוני ואחריו תshawר ה"מולטיפרוב" ב-7 באוגוסט - 3 בספטמבר. ה"אורביטר" הגיע ב-4 בדצמבר ומכנס למסלול סביב הירח. 4 "כלי המבחן" הגיעו אל הירח ויתרסקו על פניו ב-4 נקודות שונות בתוך 20 דקות בתאריך 9 בדצמבר. ה"מולטיפרוב" תלואה את "כלי המבחן" לפני הירח (למשך לא יותר מ-90 דקות לאחר מכן יופרד מן ה"מולטיפרוב" ב-15 בנובמבר או שתנסוק חזירה דרך האטמוספירה.

"כלי המבחן" הגדל יותר מ-30 ה"מולטיפרוב" ב-15 בנובמבר ו-3 "כלי המבחן" האחרים יעשו זאת ב-19 בנובמבר.



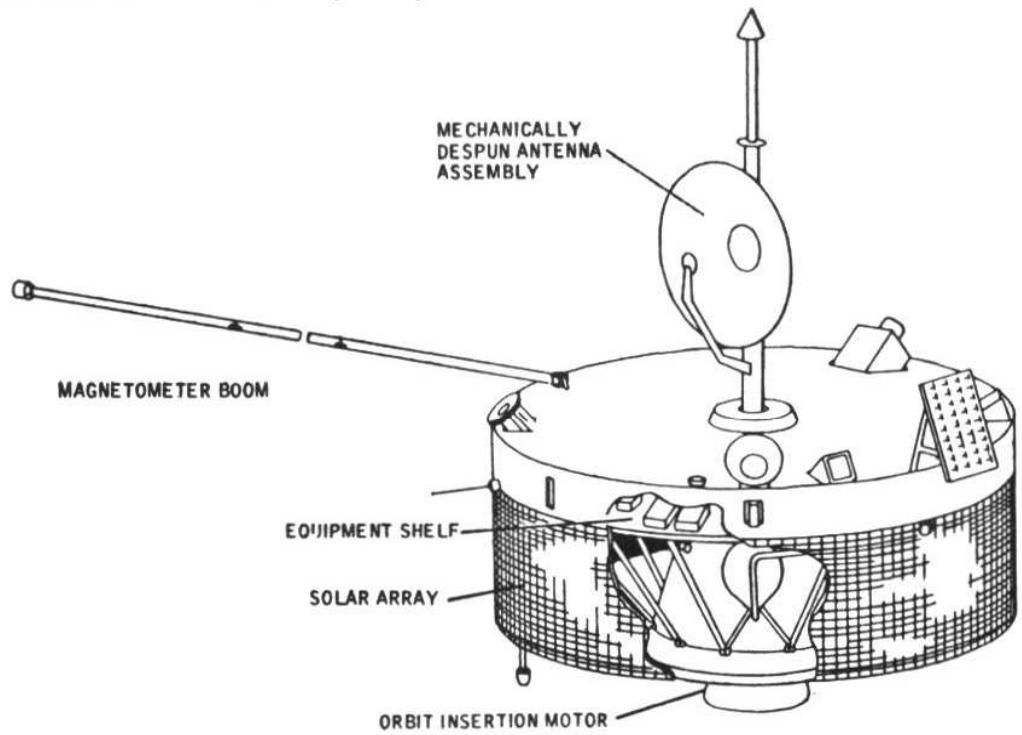
מבנה "כלי המבחן" הגדול.



ספריות החלל הקרויה " מולטיפרוב " (למעלה) וה"אורובייטר" (למטה) בנויות באופן דומה ונושאות תת-מערכות דומות, למרות השוני במטענים ובאנטנות.

כמו כן, ה"אורובייטר" כולל מנוע ומערכת אחסון נתוניים אשר אינם בשימוש ע"י ה"מולטיפרוב".

בשתייהן, הניסויים והת-מערכות מצויות בתחום הציוד ומטי - המשמש מצוים על פני המעלפת הגלילית. הכנן ב"מולטיפרוב" נושא את "כלי המבחן" הגדול במקום בו מצוי ציר הסכוב ו-3 "כלי המבחן" הקטנים מורכבים מסביב.



# פינת החובב

מטה יעקב (מקל יעקב)

מאט: דב בן ליש

מכשיר זה שימושי בעיקר במדידת מרחק זווית בין כוכבים או בקביעת גובה הזווית של הכוכב מעל לאופק. במצפה המכשיר זה, מתקבל משולש שווה שוקיים, אשר אורך צלע הבסיס ואורך הצלע הניצבת על בסיס זה (חווצה הזווית), ידועים ומדודים ובצדית טבלה טריגונומטרית אנו מחשבים את גודל הזווית המתבקשת בקדוד התחthonו של המכשיר. ובדרכו הפוכה: כאשר אורך צלע הבסיס ידוע ובחרכנו זווית מסוימת, נוכל לחשב - לפי טבלת הטנגנס, את אורך הצלע הניצבת על הבסיס (חווצה הזווית) ולסמן עליה את הזווית המבוקשת.

מכשיר זה הומצא ושוכלל בידי ר' לוי בן גרשון (\*) (1288 - 1344) שהיה פרשן המקרא, פילוסוף, רופא, מתמטיקאי ואסטרונום פעל, שביסס את מחקרו האסטרונומיים על מדידות ותחפויות מעשיות בגרמי השמים. הוא פעל באורנץ' ובאבייניון בצרפת. ההוכחה לחשיבותו מחקרו עייני בני דורו הנוצרים, היא בעובדה שם תרגומו לטינית עוד בימי חייו 1342, בפקודת האפיפיור קלמנט הששי. אגב, גם באסטרונומיה המודרנית יש הערכה רבה לעבודתו של ר' לוי בן גרשון ולוע הרם עלי פנוי הירח נקרא על שמו: Rabbi Levi. (בקואורדינטות הירח בערך 23 קו אורך מערבי 34°.5 - רוחב דרום).

הרלב"ג עצמו קרא המכשיר שלו בשם "מגלה עמוקות", אך מאוחר יותר הוכח לו השם מקל יעקב - רמז למקל בו עבר יעקב אבינו את הירדן (בראשית ל"ב - 11).

## הכלים והחמורים הדרושים:

כפפה של עץ אשור (בוק) באורך 900 מ"מ רוחב 24 ועובי 8 מ"מ - לאחר עיבוד ושיווף. חתיכת עץ כניל באורך 200, רוחב 80 ועובי 20 מ"מ - לבסיס. מקצוע, חתיכת עץ קטנה באורך 54 מ"מ, עובי 20 ורוחב 20 מ"מ - לאשנב. מפסלת, סרגל, זוחנן, עט או כלי סרטות, עפרון מוחק, דבק פלסטי לבן, טבלת לוגריתמים - (רצוי בעלת 5 ספרות אחר הקודה).

## הכזוע.

המקל - המוט: נחתוך, נקצייע ונשחיף פנים ואחרו לפי המדות נתו  $900 \times 24 \times 8$  מ"מ, נעgal את הקצוות - המקצועות במקצוע ובכבד שמיר עדין. נסמן קו אורך באמצעותו של המקל. קו זה ישמש צלע בכל חישובינו. נקודת האפס לכל קווי הסימון (הביבים) - המואזנים על צלע זו ישמש חודו, התחthonו של המקל (0) הקוים המאוזנים - הניצבים על קו האורך האמצעי, יטומנו לפי הטבלה.

הבסיס הצעית ("הראשי") : נחתוך צורתו ומדותיו לפי סיירוטוט מס' 1  $200 \times 80 \times 20$  מ"מ ניטו. נסמן לארכו קו אורך אמצעי וקו רוחב החוצה אותו במרכזו. סביר מרכז זה נסמן מלבן במידות  $7.5 \times 24$  ונקדח במקדח של 7.5 מ"מ לאורך קו המרכז ובדיקנות. רצוי ביזותר שקדוח זה ייעשה במקדח חשמלי של נגרייה ביה"ס או כל נגרייה אחרת במקדח מיוחד המונע באמוזן ומשמש במילוי רקודות חריצים לחיבור חלקי העץ של רהיטים וכו'.

(\*) אנציקלופדייה עברית כ"א 382 וכן כרך ד' 820.

מיוזה זה ניתן להכוונה גם לכוון מעלה - מטה וגם בכיוון מאוזן בזוווק מרבי.

נזכר כי המקל-המווט שלנו עביו 8 מ"מ ובסיביל המעבר דרך הבסיס קדחנו בכוונה במקדח של 7.5 מ"מ כדי למנוע מצב שהמקל יעבור בקלות יתרה מדי דרך הבסיס ויישאר חופשי. על כן עליינו להשליט ולשייף את שביל המעבר בסיס בעזרת שופינים מתאימים כדי שהמקל יעבור דרך הבסיס בצד ובסירוק ואם נציב את הבסיס על קו זווית מסוימת ישאר צמוד בלי להחליק ממוקומו בעצמו.

תומך הבסיס: כדי להבטיח שהראש הזחיח ישאר על קו הזווית שבחרנו, נוסיף עוד אביזר בצורת קובייה עץ קטנה שמידותיה  $20 \times 20 \times 54$  מ"מ, שגם בתוכה נקדח במקדח של 7.5 מ"מ למעבר המוט ונפתח בה "אשנב" לקריאת הזווית המסומנת על המוט. נקבע לרשותם את מספרי הזוויות מתחת לקו המתאים. אם נבדוק את הקובייה הזו בדיקנות מתחת לבסיס - היא גם תבטיח שתישמר זווית של  $90^\circ$  בין המוט, כולם צלע ולבין הבסיס - צלע B.

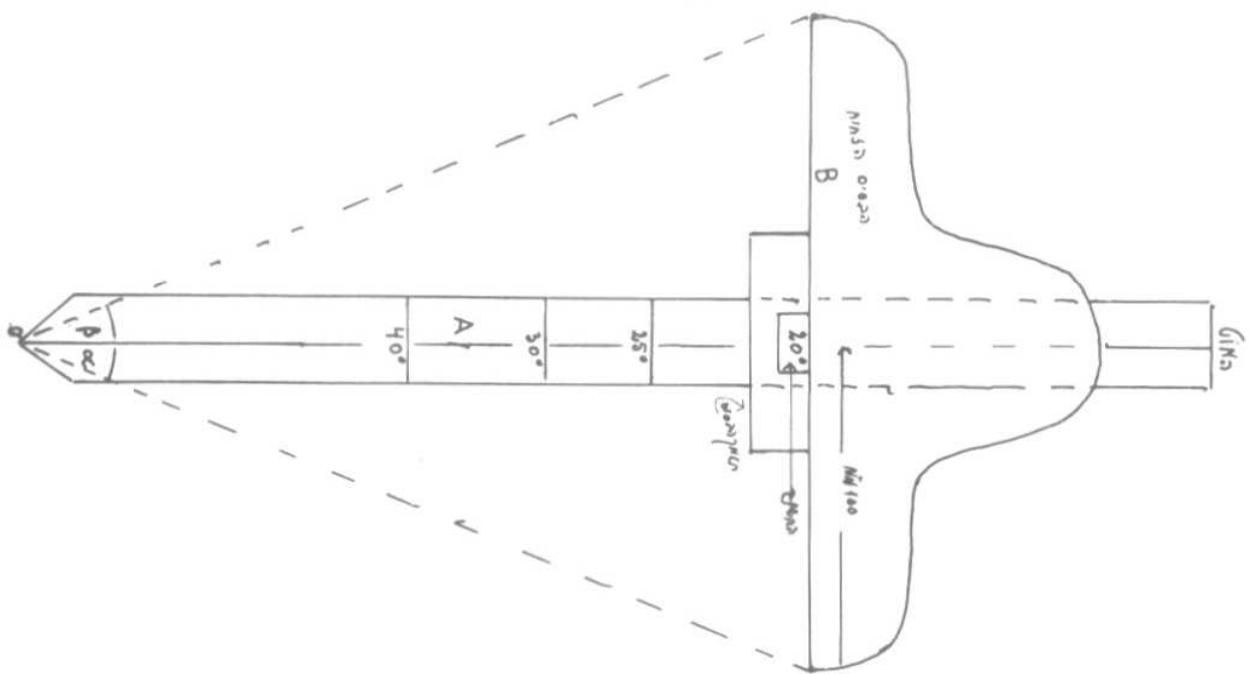
עצם ההדבכה של "תומך הבסיס" לבסיס בדק נגרים פלסטי, תיעשה במצב שהמקל - המוט נתון בתווך הבסיס והתווך, ומאפשר תנועה חופשית - מהוודקה. היזהר שעודפי דבק לא ידביקו את המקל - המוט אל גוף הבסיס !

נזכר כי בזמןנו יש מכשירים אופטיים ומכנים רבים יותר מדוייקים מ"מיטה יעקב" לצורך עבודה מדעית, אבל מכשיר פשוט זה - יכול בהחלט להיות שימושי מאד לצרכי עבודה החובב.

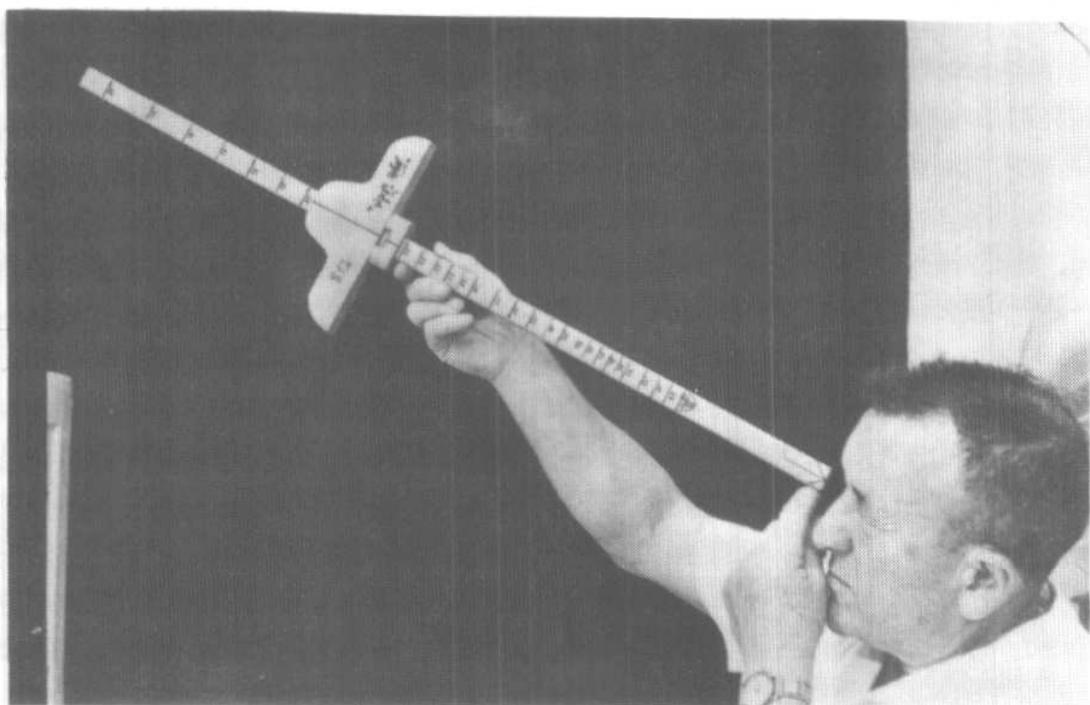
דרך התצפית והמדידה: נחזיק את המוט ביד האחת כשוחדו קרוב לעין וביד השנייה נשתדל להציג את הבסיס הזחיח ולהביאו למצב, בו קצהו האחד "גושק" - נוגע נאפק וקצהו השני בכוכב שאנו רוצים למדור גובהו הזוויתי מן האפק. בתנוחות אחדות של הבסיס קדקוד הזווית ואחוריה ונגיעה למצב מספק כאשר העין שלנו משמשת קדקוד הזווית של המשולש: כוכב - עין - אפק. במצב זה נקרה על המוט - דרך "אשנב" שבתווך הבסיס, את גודל הזווית שמצאנו.

בדומה לכך נמצא גם את המרחק הזוויתי בין שני כוכבים שבחרנו למצויה.

צלום מספר 1 מדגים את אופן החזקת המטה: ככל שנראה את הבסיס הזחיח מן העין תקנן הזווית הנוצרת בקדקוד עין העין, ולהיפך: ככל שנקריב את הבסיס אל עיננו - כן תתרחב ותגדל הזווית המבוקשת.



סירטוט מס' 1.



צילום מס' 1. "ימטה יעקב" – נבנה ע"י יגאל בדולח  
תלמיד י"ב (דפנה, 1959) בהדרcht דב בר ליש  
ובעזרתו (צלום בנו רודה)

## הכיוון המדויק של מעמד משוני

( equatorial mountings)

תרגום: ב. ברוש

רוב הטלסקופים שבידי חובבים רצינאים, הבנויים על - ידס או שנרכשו בחנותיות, הם בעלי מעמד משוני. היתרונו של צורת הרכבה זו היא שהטלסקופ עוקב בתנועה אחת אחרי הכוכבים בתנועתם היומיות, בניגוד לשיטות אחרות של הרכבה ( למשל alt - azimuth ) בהן נאלץ הטלסקופ לבצע שתי תנועות מותאמות כדי לשמור את כוכב הטעפה במרכז שדה הראייה.

כדי לנצל את המכשיר بصورة האופטימלית צריך לכורן את המועד המשוני בצורה מושלמת ככל האפשר. לרוב הצער רק מעט חובבים יודעים איך לכורן מעמד משוני. רובם יודעים איך לכורן את הציר הקוטבי כלפי הקוטב השמיימי הצפוני אבל צריך בנוסף לבצע גם כיוונים אחרים. הכוונים הדרושים הנම:

1. הציר הקוטבי צריך להיות מכורן לגובה הקוטב השמיימי הצפוני.
2. שנת מעגל הנטייה צריך להראות 0 כאשר קו הראייה של הטלסקופ מקביל לקו המשווה.
3. הציר הקוטבי צריך להמצא במישור קו המזרח (הקו המחבר את נקודות הצפון, הזרבוב והדרום)
4. קו הראייה של הטלסקופ, הציר האופטי, צריך להיות מאונך לציר הנטייה.
5. ציר הנטייה צריך להיות מאונך לציר הקוטב.
6. שנת מעגל השעות צריך להראות 0 כאשר הטלסקופ נמצא במישור קו המזרח.

באם מבצעים את הכוון לפי הסדר שהובא כאן, כל כיוון שתבצעו לא יקלל את הכוונים הקודמים שנעשו כבר (בתנאי שלכתה המעמד יהיה מכורן עד מספר מעלות מה מצב הנכוון). לכן לשם כיוון המעמד צריך לבצע את צעד הכוון אחד אחרי השני, לפי הסדר שהובא כאן.

1. כיוון הציר הקוטבי לגובה הקוטב.  
הרכיבו עדשה בעלת שתי - ווערב על הטלסקופ. במשך כל הכוון אל תגעו בעדשה זו. בחרו כוכב בהיר, שנטיתו ידועה ושנמצא בשעת התכיפה קרוב לקו המזרח. ע"י תנועה עדינה של הטלסקופ הביאו את הכוכב לנקודת הפגישה של השתי ווערב. בשלב זה רשמו את הוראת מעגל הנטייה. הביאו את הטלסקופ הצד השני של המעמד, כוונו שוב אל אותו כוכב ורשמו גם הפעם את הוראת מעגל הנטייה. המוצע של שתי הקריאה היא הנטייה המכשירית של הכוכב. משווים בין הקריאה לנטייה האמיתית, זו המופיעה בקטלוגים. השואה זו אומرت אם הציר הקוטבי גבוח או נמוך מהקוטב. אם הנטייה המכשירית גבוחה מהנטיה האמיתית - הציר גבוה באותו מספר מעלות מהקוטב. בשלב זה מכובנים את גובה הציר או ע"י יתרת הבורג שמחזיק את המועד מלנטות צפונה או ע"י הנמכת או האגובה (בהתאם) של רגלית המועד הפונה צפונה.  
(צריך לשים לב שקו אורך נטוות הכוכב יהיו מותקנות לשנת הכוון - תיקון הנובע מנקייפת ציר כדורי הארץ).

2. כיוון שבת מעגל הנטיה כר שירה 0 כאשר הציר האופטי של הטלקופ מקביל לקו המשווה.

בכיוון הראשון קיבלם שתי קריאות שונות משנה צידי המעמד. ההפרש בין שתי הקריאות היא הטעות של מעגל הנטיה. צריך בזקן את מעגל הנטיה ( ע"י המתרת ברגים) ולכוונו כר אותה הקריאה משנה צידי המעמד.

3. כיוון הציר הקוטבי שימצא במשורקו המצחאר.  
כוונו את הטלקופ אל כוכב ידוע שנמצא 6 שעות מהצהירה, ולא קרוב לקוטב או לאופק. כדי להמנע מתיקון עבור השבירה ע"י האויר בחרו כוכבים שנמצאים יותר מ- $20^{\circ}$  מעל לאופק. קראו את הוראת מעגל הנטיה והשווו עם נתית הכוכב כפי שהיא מופיעה בקטלוגים ומתוקנת לשנת התצפית.

אם הכוכב נמצא מזרחה מזרחה והוא ניטטו המכשירית גדולה מהנטיה האמיתית, אז הציר הקוטבי נמצא מזרחית לקוטב השמיימי. הזווית בין הציר לקוטב היא ההפרש בין הנטיה המכשירית לנטיה האמיתית.

אם הנטיה המכשירית קטנה מהנטיה האמיתית, והכוכב עדיין מזרחית לזרחה, אז הציר הקוטבי מערבית לקוטב השמיימי.

לABI כוכב הנמצא מערבית לזרחה, המסקנות הפוכות.

4. כיוון המעמד כר שהציר האופטי יהיה מאונך לציר הנטיה.  
כוונו את השתי וערב שבعدשה כר אחד החוטים יפנו לכיוון צפון - דרום. אפשר לוודא זאת ע"י כר שכוכב ינוע בשדה הרਆה במקביל לחוט כאשר הטלקופ מוזז צפונה ודרומה בנטיה.

בחרו כוכב שניטטו קרובה ל-0 והנמצא קרוב לעזרה. מדדו את הזמן בעת המעבר של הכוכב מאחוריו השתי וערב וקראו את הוראת מעגל השעות. העבירו את הטלקופ לחלק השני של המעמד ורשמו את הזמן של מעבר נוספת. גם הפעם רשמו את הוראת מעגל השעות. אם משך הזמן בין שני המעברים שווה להפרש בין הוראות מעגל השעות, אז הציר האופטי מאונך לציר הקוטבי. אם לא, פירוש הדבר הוא שמעבר אחד נצפה מוקדם מידי והשני מאוחר מידי. למשל אם משך הזמן בין המעברים הוא 6 דקות 11 שניות וביניהם הוא דקה ו-41 שניות. מעגל השעות הוא בערך 4 דקות 30 שניות אז ההפרש ביןיהם הוא דקה ו-41 שניות. השגיאה בכיוון היא חצי מגודל זה - כלומר כ- 0.8 דקות. כיוון שככל דקה של זמן שות - ערך ל-  $1/4^{\circ}$  בשמילים, אנו יודעים שהפרש בין הציר האופטי לכיוון המאונך לציר הנטיה הוא  $2.2^{\circ}$ . ניתן בזקן זאת ע"י שינויים באו החזיק את הטלקופ על המעמד.

5. כיוון המעמד כר שהציר הקוטבי מאונך לציר הנטיה.  
משתמשים בפלט - בועה אותו מניחים על המשך של ציר הנטיה. בעזרתו מכובנים את ציר הנטיה שיהיה אופקי. בשלב זה רושמים את הוראת מעגל השעות. העבירו את ציר הנטיה לחלק השני של המעמד. חוזרים על הפעולה הקודמת.

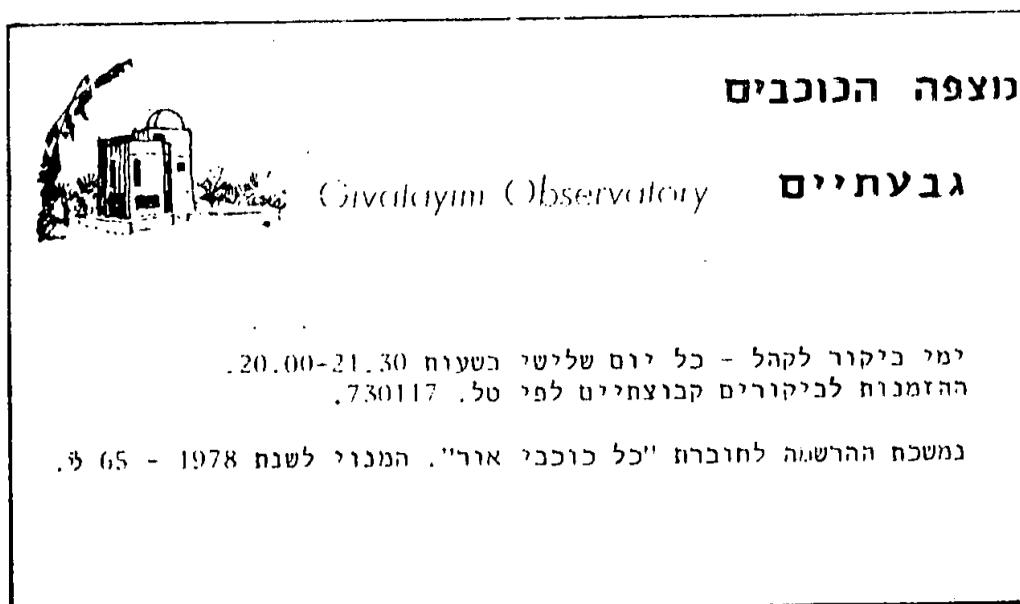
אם שתיה הקריאהות של מעגל השעות זהות (או שונות ב-12 שניות בדיקות) אז שני היציריים מאונכים בדיקות.

אם הקריאהות אינן זהות אז היציר הקטבי אינו מאונך בדיקות לציר הנטיה ואין דרך לתקן זאת באמצעות העומדים לרשות חוכבים. זהו פגם בייצור המעדן.

6. כיוון המעדן כך שמעגל השעות יראה 0 כאשר הטלסקופ במישור קו המצחאר.

הՁר שוב את ציר הנטיה למצב אופקי בעזרת פلس - בועה. אם שאר הכיוונים (1 - 5) נמשו, הטלסקופ יהיה במישור קו המצחאר ומעגל השעות יכוון כך שיראה 0 שניות ו- 0 דקות.

לאחר ביצוע כל הכוונים הללו הטלסקופ וمعدנו מוכנים לתצפית ורק תיקוניים קלים יאפשרו עקיכת נסונה ומדוייקת אחרי הכוכבים. התצפית תהיה קלה יותר ומהנה יותר ובנסיבות צילום בעזרת הטלסקופ יהיו מוצלחים יותר.



# קְבּוֹצָה הַחֲדָשָׁה

יולי

מאת: יגאל פתאל

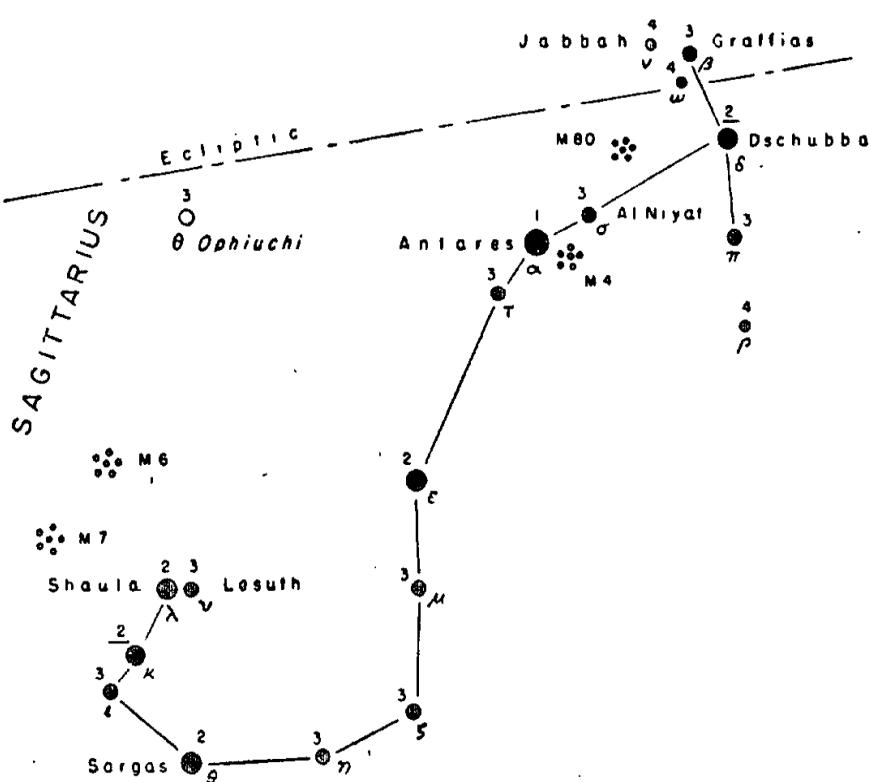
= עקרוב =

הקבוצה מצויה דרוםית לאופיציוס, קבוצת עקרב היא אחת מ-12 המזלות. הכוכב הבכיר בקבוצה, א, הננו אנטרס, על-ענק אדום והוא מציין את לב העקרב.

ההיסטוריה מועידה מקום חשוב לקבוצה זו המופיע בכתבי כל האסטרונומים הקדמוניים. מקובל להניח שהקבוצה קבלה את שמה לא רק הוודות דמיונה המיוחד לעקרב, אלא גם משום שימוש כשם נמצאה בקבוצה זו, במצרים היו מתחשבים חוללי ומגפות. המיתוסים הקדומים. מועדים לעקרב מקום זה לצד עם אוריוון הציד וקשרים את שמי הקבוצות. האל יונו שkanא בהצלחת הציד, צווה על העקרב לעקו אוריון, העקרב אכן עקץ את אוריוון ברגלו וגרם למותו. שני גיבורי המלחזה - העקרב ואוריון, הועברו לאחר כבוד לשם ארכאלים נזהרו שלא תופענה הקבוצות ב בת אחת בשמים כך שאוריון זורח עקרב שוקע ולהיפך.

שמו של אנטרס, הכוכב הבכיר האדום, נתן לו שם היותו מתרחשו של מאים, הכוכב היה אחד מכוכבי המלכות של פרט בימי 3000 לפנה"ס. בסין היה ידוע כ"כוכב ראשון".

## SCORPIUS



**כוכבי הקבוצה:**

- א - אנטרטס - על ענק אדום מטיפוס ספקטרלי M1 בהירות נראית 1.2 ומוחלטת 5.0-. הכוכב כפול 3, אחד מהם ספקטרלי בעל ספקטרום B4.
- ב - ארפיאס - כוכב כפול בעל בהירות נראית 2.9 ומוחלטת 3.9-. ובעל ספקטרום B1 . הכוכב השני בעל בהירות 5.1 ובהירות מוחלטת 1.2-. מרחק המערכת מאייתנו כ-55 שנות אור.
- ג - דשובה - כוכב בעל בהירות נראית 2.5 ומוחלטת 4.9-. ספקטרם B0 מרחקו כ- 988 שנות אור.
- ד - כוכב ענק בעל בהירות 2.36 ומוחלטת 0.7 ספקטרם G9. מצוי במרחק 70 שנות אור מאייתנו.
- ה - סרגס - כוכב ענק מטיפוס F0, בהירות נראית 2.0 ומוחלטת 3.4-. מרחק כ-363 שנות אור מאייתנו.
- ו - שאולה - כוכב בעל בהירות נראית 1.7 ומוחלטת 3.0 - ספקטרם B2 ומרחק כ-272 שנות אור מאייתנו.

בקבוצת עקרב ישנם מס' צבירים בולטים:

- צביר כדורי די בהיר מצוי בקרבת אנטרטס, בעל בהירות 6.4 וספקטרום F . לצביר גרעין די חלש, דבר המקשה על זיהויו המידידי כצביר כדורי. מרחקו כ- 2.3 קילו - פרטן וקוטרו 29 פרטן.
- צביר כדורי די חלש מצוי בקרבת ס , בהירותו כ- 7.7 . لצביר גרעין גדול. מרחקו כ-11 קילו - פרטן וקוטרו כ- 57 פרטן.
- צביר פתוchar מצוי בקרבת ה"עוקץ". בהירותו כ- 5.3 וקוטרו כ- 25. קוטרו כ- 4.1 פרטן ומרחקו כ- 570 פרטן. הצביר די עשיר ומונת כ- 50 כוכבים.
- צביר הנראה יפה בעין. בהירותו 3.2, קוטרו כ- 6.6 פרטן ומרחקו כ- 380 פרטן. הצביר מונה כ- 50 כוכבים.

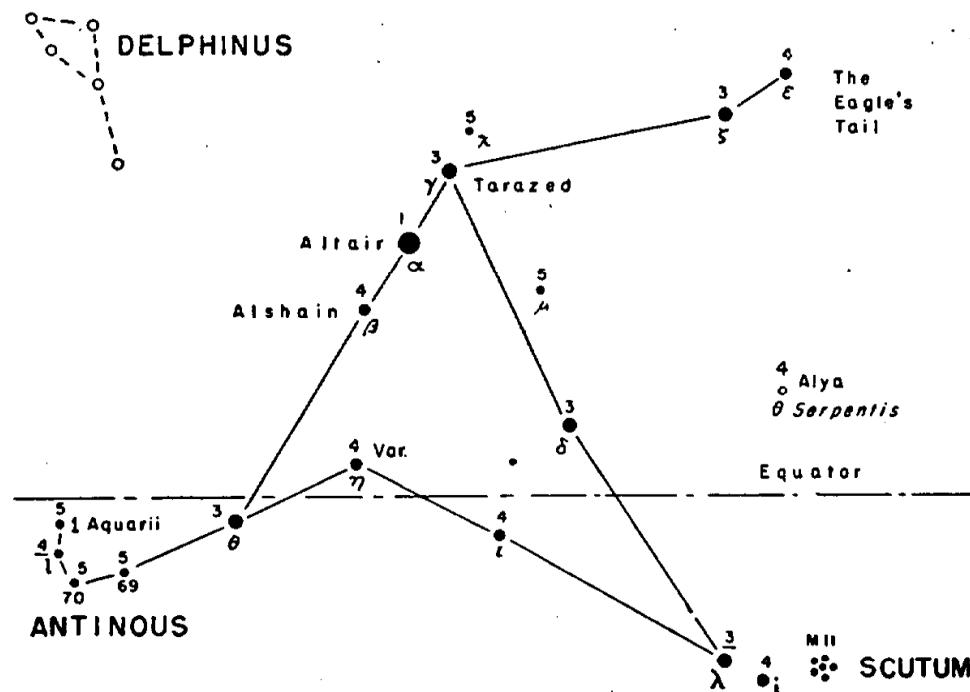
**أوغرطة**

**نشر**

מצוי בשביל החלב, מצוי ע"י חגורה של שלושה כוכבים בשורה כשהאמצעי אלטאייר שמצויר את החגורה של אוירון. יחד עם ווגה ודן מרכיב אלטאייר את המשולש של הקיז.

ההיסטוריה של הקבוצה עתיקה, למדיו. הארכדים והשומרים קראו לקבוצה "אליל", דהיינו - הרוח הגדולה. על סלע משנת 1200 לפנה"ס מצוי צפור המזכירה את הקבוצה. יש קשר בין נשר ודלי שתיהן אמורויות להתייחס לגניימד. הנשר הייתה ידועה צפור של תפילה ונשאה את השם "נסר הרוחות". הפרטים, העבריים, העربים, היוונים והרומיים ידעו קבוצה זו כנשר.

## AQUILA



### כוכבי הקבוצה:

- α - אלטאייר - או הצלpor, שם ערבי לכוכב בעל בהירות 0.9 ומוחלטת 2.4 מטיפוס ספקטרלי A7. מצוי במרחק של כ-16 שנים אור מאיתנו.
- β - אלשайн - כוכב בעל בהירות 3.9 ומוחלטת 3.3, כוכב ננס מטיפוס G8, מצוי במרחק של כ- 42 שנים אור.
- γ - טאזרד - ענק כתום מטיפוס K3. בהירות נראית 2.8 ומוחלטת -1.5. מרחקו כ- 233 שנים אור.
- δ - ננס לבן מטיפוס A5, בהירות נראית 3.4, מוחלטת -2.3. מרחקוマイינו כ- 55 שנים אור.
- ζ - כוכב משתנה מטיפוס 6 צפואס. משנה בהירותו מ- 5.26 - 4.08. במחזור של 7.17664 ימים. הספקטרום של הכוכב F6 - G4.

## חצפית על ערפיליות Messier

ליקט: יגאל פתאל

קבוצת קשת ( Sagittarius ) מכילה את הריכוז האdoll ביחס של צבירים גלכטיים פוחדים הניתנים לחשיפת מכתירים בעלי מפתח קטן ובין בלתימצוידת. סיבה זו נובעת מושם לשאנו מביטים לכוכון קשת, אנו מביטים לכוכון מרכז שביל החלב. מחמת קוצר המיקום נתמקד אך ורך במס' אובייקטים נבחרים.

לצורך התחלת הייסיור יש לאתר את הטרפז הגדול של קשת המורכב מכוכבים ד-ט-ף-ץ, שהם כוכבים בין בהירות 2.1 ל-3.4 (ראה מפה). 22 M - אובייקט זה הנהו אחד הצבירים הגדולים והיפים שניתן לחשיפת בו אף בין בלתימצוידת. בהירותו 5.9 והוא מתחדר רצינית ל-M13. כדי למצוא צביר זה יש לנוע מכוכב (3.6) לכוכון ג' (בהירות 2.9). כ-2° צפ' מז' לא נגלה את M22. מראהו יהיה כהיר עם גרעין גדול ויהיה אפשר להפריד בין כוכבי הצביר פוחתת במשירות לכוכנות. צביר זה מרוחק מעמו כ-9600 שנות אור, גודלו 17' וקוטרו כ-110 שנות אור.

M28 - צביר כדורי נופך הקל לחשיפת אם כי נופל ביחס מ-22 M. למציאת הצביר יש להתחמק על ג' ולנוע מעלה אחת צפונית מע' . בטלסקופ עם שדה ראייה של כ-2.5° יראה הצביר בשדה אחד עם ג' . לצביר זה גרעינו גדול מאד ובהירות הצביר פוחתת במשירות לכוכון הקשוות. קשת להפריד בין כוכבי הצביר. בהירותו 7.3, מרוחקו כ-15000 שנות אור. גודלו 15' וקוטרו כ-75 שנות אור.

NGC 6530 - 8 M - מערכת זו הינה ערפילית גזים (8 M) המכונה גם "ערפילית השוניות" ( Lagoon Nebula ) שבתוכה ישנו צביר פתוח NGC6530 צעיר מאד שכוכביו נוצרו מהгаз שבערפילית M8 . מצב דומה למצב של כימה או M16 . למציאת הצביר יש לנוע מ-ט לא ולהשתמש את הקו שנוצר פעם נופת או להמשיך את הקשת מ-ץ-ף-אל עד שנגיע לערפילית בהירה מאד הנראית גם בעין. כדי לחשוף היטב יש להצטיד בטלסקופ בעל שדה ראייה רחב והגדלה קטנה. הטסקופ האידיאלי הוא 2' עד 3'. בראייה מוסכמת ניתן לגלוות פרטימם במבנה הערפילית. בהירותה 6' וגודלה 12'/42'. הצביר NGC 6530 הנהו צביר עשיר מאד וכוכביו צפופים. בהירותו 6.3.

M20 - 20 M - ערפילית M8 יש לנוע 3° צפונה או 5.2° מערבה מהמשנה זו. הצביר שיראה לעיננו - M21 צביר פתוח בעל בהירות 4.5. צביר זה הנהו עני, כאמור, כוכביו מפוזרים. הצביר מונה 33 כוכבים עד בהירות 12' וכלל הצביר כ-60 כוכב. בטלסקופ קטן מראה הצביר יהיה ערפילי מאד אם נשמש בהגדלה קטנה. מרחק הצביר כ-4250 שנות אור וגודלו 12', קוטרו כ-17 שנות אור. מ- M21 לנוע 140' דרומה ונגיע ל-M20 הידועה גם בשם "ערפילית שלוש השינויים" ( Trifid Nebula ) זוהי ערפילית גזים חלשה ביחס - בהירות 9.0 (השווה עם M8) אך גודלה חזותי קטן בהרבה מ- M8 - 128'/29'. בטלסקופ של כ- 6' בתנאים טובים תראה הערפילית ככתם בהיר ואפשר יהיה להפריד בין שלושת "שינוייה". רצוי הגדלה קטנה ושדה ראייה גדול, אז ניתן יהיה להבחין ב- M21 צפונית לערפילית. מרחק הערפילית 2300 שנות אור.

ו- 5<sup>o</sup> מערבה. באזורי זה נמצא את M16. זוהי ערפילית גזית שבדמותה  
 ל- M8 מכילה צביר פתוח NGC 6611. בהירות הצביר 6.4 וגודלו '8,  
 קוטרו 40 שנות אור ומרחקו כ- 6000 שנות אור. צביר זה מפוזר למדי  
 ומכיל כ- 60 כוכבים בהירים בצורה S. רצוי להשתמש בהגדלה  
 קטנה ושדה גדול כדי לקבל מראה מלוד של הצביר. בפתח גדול ניתן  
 לדאות גם את הערפילית המקיפה את הצביר. מ- M16 יש לנوع כ- '30 מערבה  
 ו- 3<sup>o</sup> דרום ו于此 נראה מעין כתם ערפילי מאורך. זוהי ערפילית M17  
 הנראית גם אומגה (Omega) הפרטה. גם בטלקופ קטן ניתן להבחין  
 בצורה המאורכת ונניתן לטעות ולהשוב שזו גלקסיה. היא בהירה מאוד (7.0)  
 ובשל גודלה הקטן '37/46 היא תראה בהירה מאד. בראיה מוסכט ניתן  
 לראות את כל חלקי הערפילית. מ- M17 יש לנوع מעלה דרום  
 וכ- '40 מערבה ובאותו שדה ראייה עם M17 יתגלה הצביר הפתוח M18.  
 צביר זה מונה כ- 50 כוכבים שהבהיר ביותר בעל בהירות 11. יהיה ניתן  
 להבחין בו הילב בטלקופים בעלי מפתח '3 ומעלה. בטלקופים קטנים  
 מראה הצביר יהיה ערפילי למרות שהצביר עצמו די מפוזר. רצוי להכנסו  
 בשדה אחד עם M17 כדי להשוות בין בהירות שני הגופים. בהירות הצביר  
 כולם '7.5, גודלו '7, קוטרו 12 שנות אור. מרחקו כ- 5000 שנות אור.  
  
 M54 - צביר כדורי מעין למרי נמצא קרוב לטרפז. כדי למצאו  
 יש לנوع '40 דרוםית ו- '80 מערבית ל-צ. ואז יתגלה מעין מראה  
 ערפילי קטן. צביר זה הנו M54, צביר כדורי בהיר למרי (7.3) אך גודלו  
 הוא זעירי קטן מאד ('6 - השווה עם M22). כדי להפריד כוכבים בקצותו,  
 יש להשתמש בהגדלה גדולה ובטלסקופ עם מפתח עולה על '4. בקצת  
 הדרומי של הצביר ישנו כוכב בהיר שאינו שייך לצביר. הצביר רחוק מאד,  
 49000 שנות אור, וקוטרו כ- 55 שנות אור.

#### ספרות:

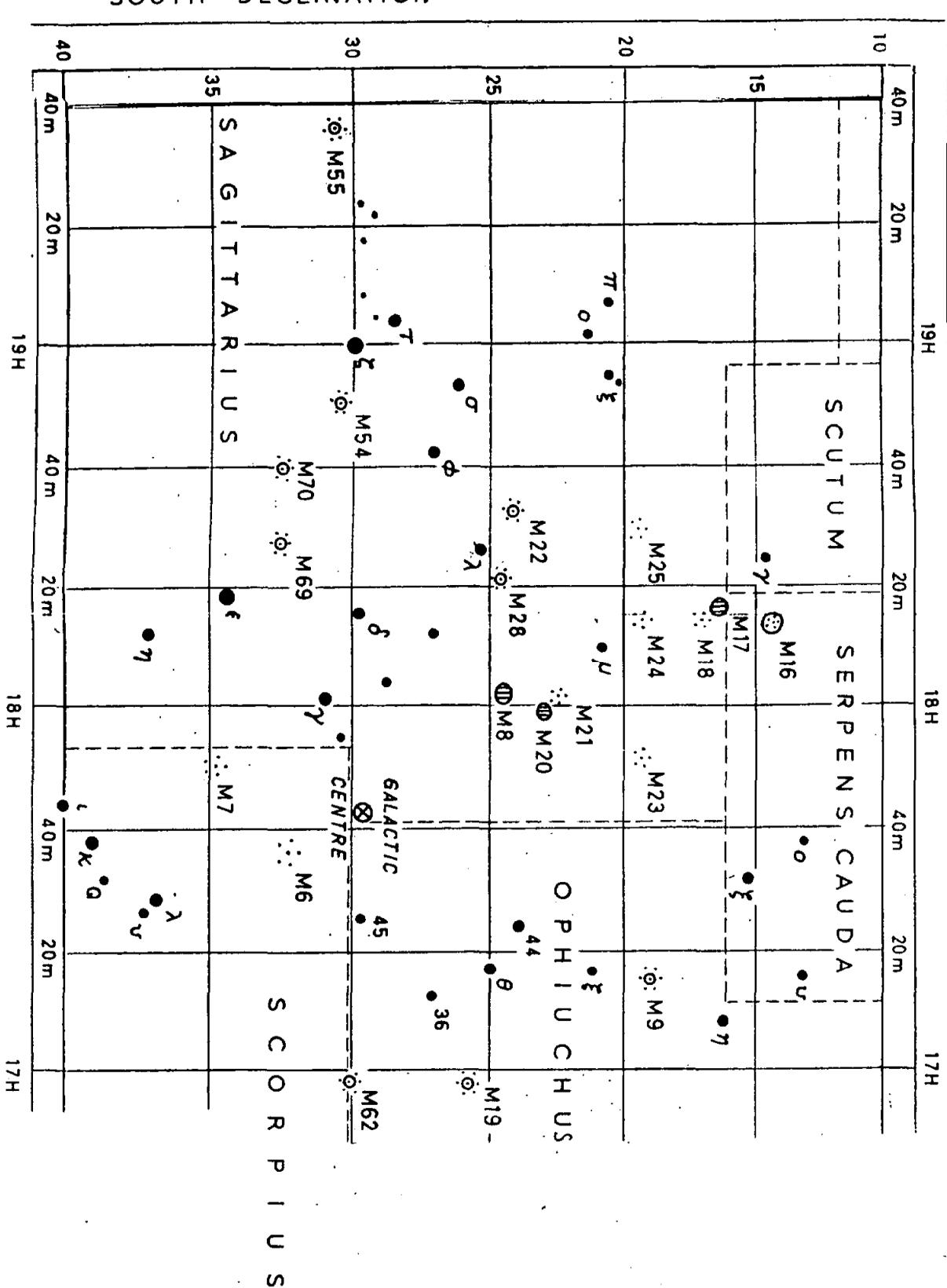
Atlas Coeli II - A. Bécvar

## Messier Objects 16 to 20 hrs. R.A. $10^{\circ}$ to $40^{\circ}$ S. Dec

## **RIGHT ASCENSION**

---

(*In Sagittarius: Ophiuchus: Scorpius: Serpens*)



# דוחות חכפייה

צילומים של התקבצות מדרים ושבטיים

הצופה - אמוראי נצר

תאריך 5.6.1978

השעה 18.00 לפי T.U.

מקום התצפית - אשקלון.

טלסקופ - 8 אינץ', דגם Celestron, בעל אורך מוקד 10 f.

## הערות התצפית:

שימוש בסרט הצילום Agfa 100 ASA

פיתוח - D-23

זמן החסיפה 1/4 שניה.

מרחק האזויתי בין כוכבי לכת בזמן הצילום כ- 10 קשת (המרחק המינימלי בזמן התקבצות - 9.9' 5 קשת).



### המקרים

גולני (\*)

תאריך שעה (\*) נסיה עליה ישרה אלונגציה Sp בהירות פזה % A B

2	03 35 28	+15° 53' 19"	04 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup> .8	7.2	A0	37	-10	-0.0	+1.4
15	19 43 58	-15 03 24	15 21 50.6	6.7	K2	119	+74	-2.3	+0.5
(***) 18	21 24 23	-19 15 35	18 30 30	6.5	OC	161	+97	-1.9	-1.9
20	22 01 33	-15 01 39	20 38 05	5.3	B3	169	-99	-1.7	-0.8
28	03 27 06	+12 46 37	03 07 50	7.1	G5	77	-39		
30	04 45 31	+17 09 52	04 49 08	7.2	F8	54	-21	-1.6	+0.8

### אנווט

1	03 47 16	+17 45 32	06 27 47	7.5	60	32	-0.8	-0.0	+1.4
11	22 13 51	-13 54 59	15 07 51	7.4	F0	90	+50	-0.3	+0.2
12	19 11 .55	-16 28 09	15 59 07	5.5	F8	101	+60	-2.4	-0.1
13	19 23 27	-18 12 50	16 58 30	6.5	G0	115	+71	-2.5	+0.7
26	00 35 56	+16 18 41	04 27 13	5.3	G5	85	-46	-0.5	+0.5
26	00 49 09	+16 06 40	04 27 46	6.6	F8	85	-45	-0.1	+2.0
26	01 33 43	+16 08 49	04 29 20	4.8	A5	84	-45	+0.1	+2.7
26	01 31 02	+16 06 05	04 29 33	6.7	F2	84	-45	+0.3	+3.8
26	03 12 42	+16 16 39	04 32 24	6.5	F0	84	-45	+0.1	+5.4
26	04 01 38	+16 27 56	04 34 41	1.1	K5	83	-44	-2.9	-1.2
26	04 01 38	+16 27 56	04 34 41	1.1	K5	83	-44	-2.9	-1.2
27	03 14 18	+17 21 46	05 23 10	5.1	G0	72	-35	+0.3	+5.4
28	03 28 04	+17 54 42	06 13 13	5.7	A5	61	-26	-1.1	+0.7
30	03 32 41	+16 05 30	07 52 43	7.1	A2	40	-11	-0.6	-0.1

באדיבותו של מ.אלון, קב. בניית מצפה הצי של אריה ב.

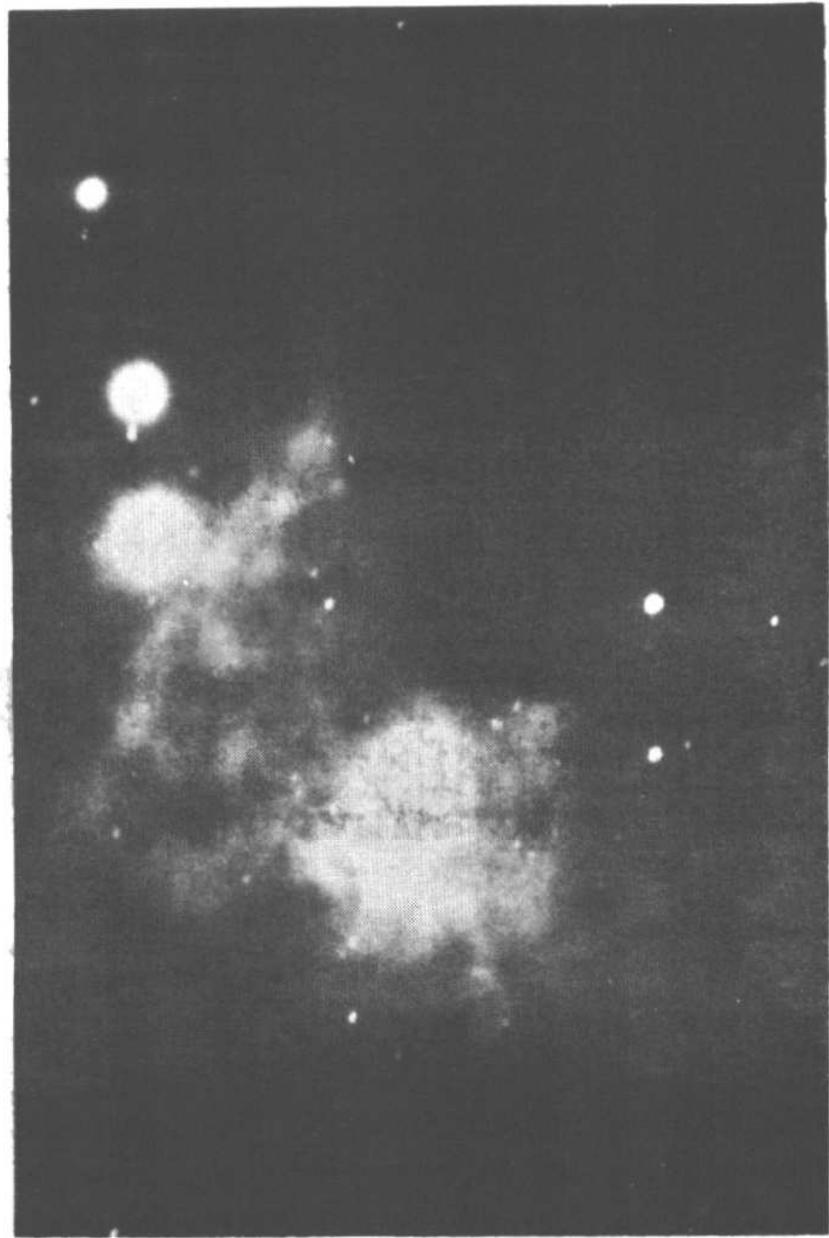
(163.3) (\*) אמן ישראל (קב. יונגה)  
(\*\*) התכשורת של ערפלית 25 (קוטר 0.0. מטר) משטח המבוסת

# יוליו והשלאם

יוליו - אוגוסט

אוגוסט 1978				יולי 1978			
תופעה	תאריך	שעה	תופעה	תאריך	שעה	תאריך	
כוכב-חמה $^0 5$ ד' לשbetaי	00	1	אלדבאראן $0.8^0$ ד'	17	2		
ירח באפוגיאוון	05	2	לירח (התקצחות)				
מולד הירח	03	4	כ"א באפוהליון	02	5		
כוכב-חמה עומד	05	4	(נקודה הרזומה ביותר של מסלול כ"א מהמש)				
כוכב-חמה $^0 2$ ד' לירח	21	5	מולד הירח	14	5		
שבטהי $^0 4$ ד' לירח	22	5	ירח באפוגיאוון	02	6		
נוגה $^0 4$ ד' לירח (התקצחות)	03	8	נוגה $^0 4$ ד' לירח	07	9		
כוכב-חמה $^0 5$ ד' לרגולוס	00	11	אורונוס $^0 3$ ד' לירח	02	15		
שייא מטר המטיאוריטים פרטיאידים (50 לשעה)	--	12	האטטרואיד וסטה עומדת	02	19		
נפטון $^0 4$ ד' לירח	20	13	התקשות כוכב $(7^m \text{ SAO } 144070)$	01	20(*)		
ירח בפריגאון	08	17	ע"י אטטרואיד יוננו	23	19		
ירח מלא	12	18	ירח מלא	05	20		
כוכב-חמה בהתקצחות תחתונה	22	18	כוכב - חמה בריחוק $(27^0 \text{ מירבי})$	02	24		
אלדבארון $0.5^0$ ד' לירח (התקצחות)	05	26	האטטרואיד יוננו בגיגוד	20	24		
כוכב-חמה עומד	23	27	שייא מטר המטיאוריטים אקוואריאידים (20 לשעה)	-	28		
ירח באפוגיאוון	15	29	כוכב - חמה $^0 3$ ד'	04	28		
נוגה בריחוק מזרחי מירבי ( $^0 46$ )	22	29	לרגולוס				
אטטרואיד קרס עומד	23	29	אלדבארון $7.0^0$ ד' לירח (התקצחות)	22	29		

(\*) ראה פרטים בכתב כוכבי אור"י 3/1978, עמ' 72.



העprofilית הגדולה שבקבוצת אריאו.  
צולם בטלקופ יי 40 של מצפה הכוכבים וויז של אוניברסיטת ת"א,  
במצפה רמון, עי מrk רוזנקרנץ ב- 12-13/2/76.  
החטיפה הייתה על סרט הרגיסטר אינפרא-אדום למשך  
כ-20 דקות.

