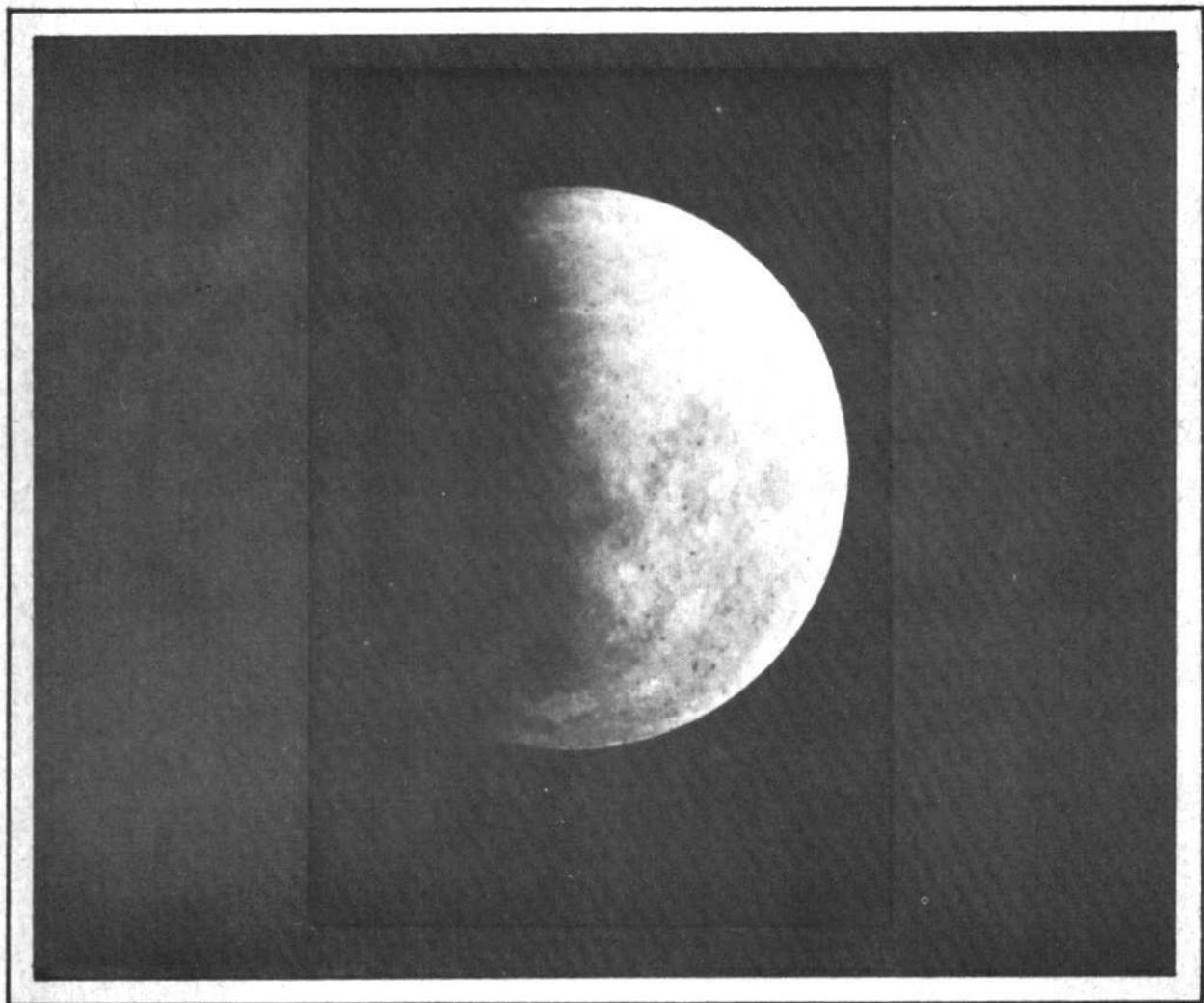
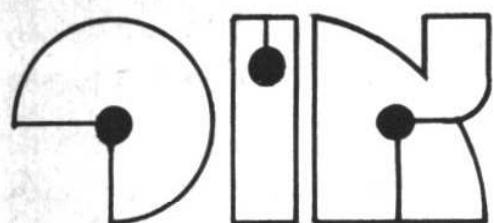
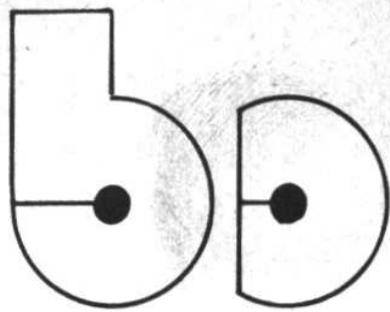
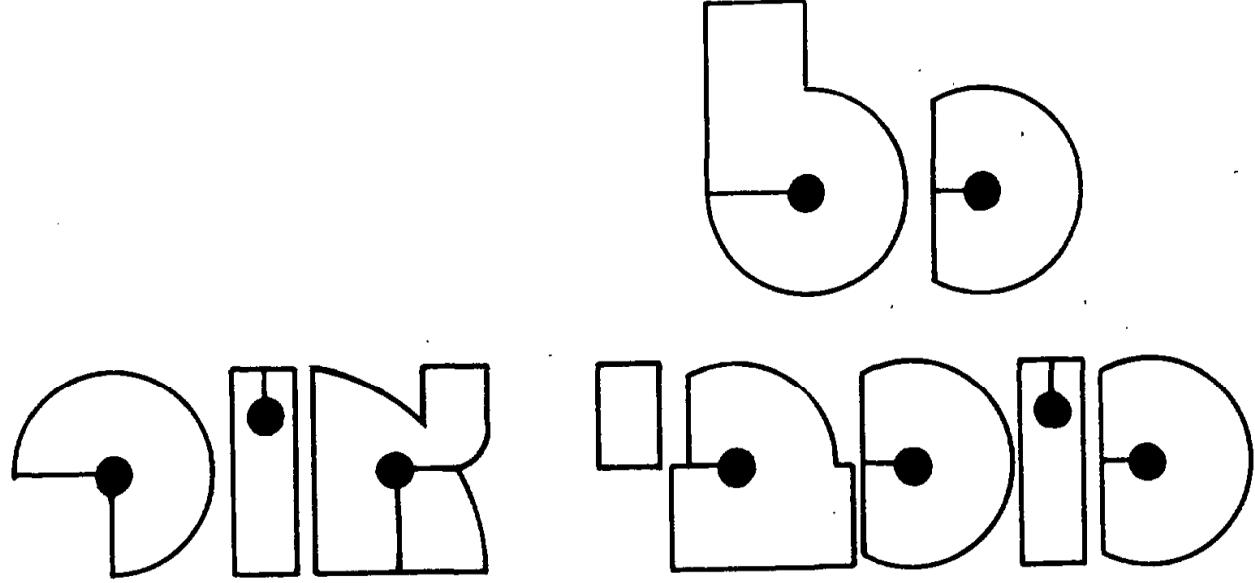




205





מצפה הכוכבים – עירית גבעתיים • יולי 1974 • ערך א. אופיר (1)

פעולות מיוחדות

א. בתאריך 5.30 בקרה קבוצה תלמידים מביה"ס רמייס. ושמעה הסברים מפי אריה נתן. הקבוצה מנהה כ - 35 תלמיד.

ב. בתאריך 5.28 התקיימה הרצאה על הנושא "ליקוי ירח"ם במטרה להסביר את הקהיל לקהל הירח שעד היה ב - 6.4 הרצאה העברת ע"י חיים לוי.

ג. ליקוי הירח : קהל רב. שמנת עד 100 איש, זרם דרך המצפה ממשר ליל הליקוי, בתחילת הערב ניתנה הרצאה חוזרת על הליקוי, ע"י דוד גבאי. המצפה היה פתוח עד אחרי חצות, שלבי הליקוי צולמו ע"י החברים באמצעות מצלמה שהוצמדה לטסקופ הראשי (צלומים מופיעים בתמונה השער). הירח נראה יפה ממשר רוב זמן הליקוי. ומעטה העננים שהפריעו בתחילת, נעלם לאחר מכן. בשיא הליקוי, נראה יפה הצעב האדמדם - נחושת של האзор הליקוי. הירח נראה ב - 5.823 משטח-פניזו.

ערבי ציבור

ברוניל, ממשיך המצפה להיות פתוח כל יום ג' בשבוע, בין השעות 21.30 - 20.00, עבר בקורס קהיל.

בקורים מאורגנים ניתן לארגן, כאשר התאים נעשה דרך עירית נכעתיתם.

חווגים

1) בתאריך 6.16 נפתח חוות לאסטרונומיה ואסטרופיזיקה. חוות מיועדת לקהיל הרחב (לנوعר : מעל גיל 11) ווועלם בחיל הכוכבים שמעבר למערכת השמש. בערב הפתיחה נוכחו 26 איש וasma. הרצאת הפתיחה הייתה: "סקירה כללית של מערכת השמש".
מרכז חוות: דוד גבאי.

2) חוות מיוחד המורכב מנילאי ז' מרוץ בידי חיים לוי. המשתתפים מעבירים בעזם את הרצאות. כמו"כ. מקבלים הם הדרך לבניית טסקופ.

תמונת השער : צלום, ליקוי הירח. נעשה ע"י הח' אריה לויטה דרך הטסקופ
6 - איןץ קודה במצפה.

בahirotam shel cocavi shavit

מאת : חיים לוי

הופעת כוכב-שביט Kohoutek בשמי, בתחילת שנה זו, לוותה בפרסומת רבה. מדענים הבטיחו לנו שבית זה זוהר מאד, ועתונאים זריזים וכן חברות נסיעות שונות הלהיבו את הציבור העולמי באפשרויות השונות לתחזית עיליה ב"שביט המאה", תוך שימוש באוניות נוסעים מיוחדות, מטוסים וכו'.

שביט Kohoutek אכזב מיליון חובכים וסתם סקרנים נבוכו למראה הופעתו החיוורת. נשמעו טענות כי דיווקים שבדיוחי מדענים, ובדומה.

מטרת כתבה זו הינה להבהיר, בצורה בסיסית, את הגורמים המרכיבים את בהירותו של השביט. מחשبة קטנה מראה כי הנתונים הבאים הינם תורמים יסודיים לבהירותו השביט.

א. מרחק השביט מהשמש

ב. מרחקו מכדור הארץ

ג. פועלות קרני המשם על ראש השביט וזנבו.

בהירות השביט, כפונקציה מרתקו מהשמש (ביחידות אסטרונומיות), משתנה לפי

$\frac{1}{z^2}$

היחס

בהירות כפונקציה של מרתקו Δ מכדור הארץ (ביחידות אסטרונומיות), משתנה לפי

$\frac{1}{\Delta^2}$

לפי היחס

בהירות כפונקציה של השנתה פועלות קרני המשם על החומר המרכיב את השביט,

קשורה אף היא למרתקו מהשמש (ביחידות אסטרונומיות) ומשנה גם כן לפי היחס

מכפלת שלוש פונקציות אלו מראה כי בהירות השביט משתנה לפי היחס $\frac{1}{z^2} \Delta^2$

באופן מדויק יותר, נוכל לכתב:

(1)

$$b = \frac{b_0}{z^2 \Delta^2}$$

כאשר:

b - בהירות השביט

b_0 - קבוע, הנקבע עפי מהות השביט והנתנותו.

היות ושביטים אינם נוהגים בכיהרותם כדיון לפיהם נושא זו, עקב פועלתן של קרני המשם, השונות משביט לשביט, ע"כ נצטרך לשנות את הגורם Δ לצורה כללית

$$b = \frac{b_0}{z^2 \Delta^2} \quad (2)$$

יותר, ונקבל:

(3)

כasher: m shoneha mshavet leshavit, bahtam leharrab ha'omer shammano ho' u'shi.

at bityo (2) nocal la'hafur libityo shel druga cabod (magnitudo). olim,

tchilah nbehir bezora matmatit at mosheg zo:

veben, habsis le'bonyat solom shel drugot - behirot, hignu gderat ha'druga ba'ofen shcarab
ba'el druga m hignu behir pi 2.512 (ao: $\sqrt{100}$) mcockab ba'el druga shel $1 +$
vepi $^2(2.5)$ mcockab ba'el druga shel $2 + m$, vchen halaha: klomer:

$$\frac{b}{b'} = (2.512)^{\Delta m} \quad (3)$$

casher: b - b' hinem behirot 2 cocbim, bahtama, Δm hignu hafresh
drugotihem. bityo (3) novu yishirut maha'gdra dleil.
hivot $- 2.512 = 10^{0.4}$

u'v nocal lachob at bityo (3) bezora matokna yotar:

$$\frac{b}{b'} = 10^{0.4} (1 -)$$

casher: $\Delta m = m' - m$

hemshoah matokna merah, ipoa, at hiyus bain behiroth shel 2 cocbim ao 2
shavtim b'shamim.

am nshoah at bityo (3), bezorato matokna dleil. um bityo (2), nocal bityo
yishir, v'simoshi ma'or, ledragat behiroto shel cocb shavt:

$$\frac{b}{b'} = \frac{1}{2^{\Delta m}} \quad \text{lepi bityo (2):}$$

$$\frac{1}{2^{\Delta m}} = 10^{0.4(m'-m)} \quad \text{hemshoah um (3), no'tan:}$$

$$1 = 2^{\Delta m} \cdot 10^{0.4(m'-m)} \quad \text{klomer:}$$

nikh logrit midim shel 2 ha'adot:

ve'la'ach ha'kafat 2 ha'agfim b-2.5, v'sidur aybarim. nocal ba'ofen sofi:

$$m = m' + 2.5 \log r + 5 \log \Delta \quad (4)$$

casher:

m - draga behirot shel shavt ha'ntza.

m' - draga behiroto caser $1 = \gamma = m'$

at ha'recim m, γ, Δ koveuim ul samr tzufiot yishirut v'alo ha'ur kavou

נקבע על סמך שיקולים מתמטיים (ניתן לモעאו מוחר נוסחים בספרים שונים).

כפי שנאמר לעיל, משנה הערך Δ עבור שביטים שונים. בדר"כ, נع Δ בין התחומים $4 = \Delta$ ו- $6 = \Delta$ אך שבדרך כלל ישנו דרגותיהם של השביטים השונים לפי

$$m = \Delta \log 5 + 2 \log 10 + m'$$

$$m = m' + 15 \log 2 + 5 \log \Delta$$

הביטויים :

בדר"כ, יתאים הראשון מבין ביטויים אלו עבור שביטים בעלי מסלולים פרבוליים (שביטים חדשים), ואלו הביטוי השני יתאים לשביטים בעלי מסלולים קצרי-זמן.

הסיבות לשינויים בערכי Δ לגבי שביטים שונים, מהווים את אחד המאפיינים המאפיינים בית ר הנערבים בשנים האחרונות. דעיכתו המהירה של שבית קוחות ממריצה מדענים לעמוד על מהות התופעה זו. ברור כי דעיכתו של קוחות נבעה מଘובת המשנה של קרני השימוש על פני החומר ממנו עשויי השביט. דהיינו: הגורם Δ שביטוי (4) השתנה באופן בלתי צפוי- עקב הריאקציה קרני שימוש השביט. לכן, למרות הערכת התנהגות השביט בהתחלה וקביעת דרגות בהירותו לעתיד, הרי חוסר הייציבות בחומר השביט, וכן הערכה לא נכונה על מהות החומר וצורה תגבותו לקרני השימוש - כל אלה ואחרים תורמים לשם - הרע שיצא לשביטים כ"אובייקטים בלתי מהימנים מבחינת בהירותם". שינויים בתנהגות השביט ממש מסלולו מביאים לכך שהביטוי (4) דלעיל מתוקן בהתקדמתו מדי פעם. בך, למשל, בזמן מעברו של שבית קוחות, פורסמו מספר ביטויים עבור דרגת בהירותו. בין הביטויים אלו היו שלושת הבאים:

$$\Delta \log 5 + 2 \log 11 + 5.0 = m$$

$$m = 4.0 + 10 \log 2 + 5 \log \Delta$$

$$\Delta \log 5 + 2 \log 7.86 + 1.16 = m$$

אנו רואים כי 2 הביטויים הראשונים זהים למדי - דבר המעיד על יציבות סבירה בקצב השתנות הבהירות. ביטוי אחרון, לעומת זאת, שונה מאוד מהאחרים, והוא פורסם בעקבות סדרת מיפוי שנערך לאחר מעבר הפריהליון של השביט, בין התאריכים 5 ו-3 לינואר.

הביטויים (1) ו- (3) דלעיל, נוכל להסיק ביטוי שיאפשר קביעת בהירותו של השביט בתאריך כלשהו בעתיד, על סמך בהירותו הנצעפת בתאריך קודם:

אם נסמן את בהירות השביט ודרגת - הכבוד שלו שניצפה בתאריך מסוים, $m_1 = b_1$ ו- $m_2 = b_2$ ועת אלה שאנו רוצים לחשב לתאריך כלשהו בעתיד, $m_3 = b_3$ הרי נקבל:

$$b_1 = \frac{b_0}{\zeta^4 \Delta_1^2} \quad b_2 = \frac{b_0}{\zeta^4 \Delta_2^2} \quad \frac{b_1}{b_2} = (2.512)^{m_1 - m_2}$$

כלומר:

$$\frac{b_1}{b_2} = \frac{\zeta^4 \Delta_1^2}{\zeta^4 \Delta_2^2} = (2.512)^{m_1 - m_2}$$

לוגריתמוס של 2 הצדדים, נוחן:

$$\log_{2.512} \Delta_2 - \log_{2.512} \Delta_1 = 0.4(m_1 - m_2) \quad (5)$$

ביטוי (5) מאפשר הסחת בהירותו של השביט בתאריך כלשהו בעתיד על סמך בהירותו בתאריך קודם (בנחה שהריאקציה בין קרני המשש לחומר השביט לא תגרום להשתוללות). כל מה שציריך לדעת לצורך זה הינט: Δ_1 ו- Δ_2 עברו שני התאריכים (ניתן להשיג מנתונים המתפרסמים על השביט), וזאת בהירותו הנצעפת m_2 . מובן שנוטחא 5 נסונה רק עברו שביט המקיים את $\Delta_1 = 4$ שבכינוי הכללי (2). עברו ערכיהם אחרים של Δ_1 יש צורך להחליף את החזקה של Δ_1 בהתאם. ניקח לדוגמה, שביט שנעפה בתאריך מסוימים, ודרגת בהירותו נקבעה ל- $m_1 = 6.7$. מנתוני מסלול השביט לאותו תאריך אנו יודעים כי:

$$\Delta_1 = 1.126 \quad \zeta_1 = 1.626$$

ברצוננו למצוות את דרגת בהירותו בתאריך אחר, כאשר ידוע לנו כי בתאריך ההוא:

$$\Delta_2 = 2.542 \quad \zeta_2 = 2.321$$

נציב את כל הערכים האלו בביטוי (5), ונקבל:

$$0.4(6.7 - m_2) = \log_{2.512}(2.321 / 1.626)$$

$$m_2 = 10.01 \quad \text{ולאחר חישוב:}$$

א"כ, בהנחה שהשביט יקיים את הערך $\Delta_1 = 4$ שבכינויים הקודמיים, נוכל לומר "נכח" את בהירותו לתאריך הבא בדרגה 10.01 בקרוב.

לעומת זאת, אם התנהגותו התחלהית של השביט מראה כי הוא מתנהג לפי הערך $\Delta_1 = 4$ הרי תהיה דרגת בהירותו בתאריך ההוא 10.76

ובסכום: יקל علينا עתה להבין מדוע אוכזבנו כל כך מפעולתו של שביט קוהוטק: על סמך התנהגוותו בתחילת מסלולו, הושק הערך המתאים עבור Δ_1 , אולם, בהמשך שינוי השביט את התנהגוותו (כנדראה עקב פעולת קרני המשש עליו - נושא הנחקר כעת נמצאות), וע"כ השתנה ערכו של Δ_1 , דהיינו בהירות השביט.

פרקם באסטרונומיה ואסטרופיזיקה

כתב : ד. גבאי

פרק ראשון

הכוכבים : תכונות גאותרניות

הקדמה

בפרק הבא נדון בגאותרניה של כוכבים ולא בתכונותיהם הפנימיות. הפרק יתחלק לארבעה מאמרים - ובתחילה תופעה סקירה היסטורית של התפתחות הגישה לכוכבים.

הש תמשתי | כאן בmorph "זוהר" כתרגום למושג **עַזְזָזָתָן** ובmorph "בהירות" כתרגום למושג **פָּאֵזָזָהָגָת** למראות שמקובל להשתמש במושג "גודל" וזאת כדי למנוע טעות, שהכוונה לנודל פיסי.

א סקירה היסטורית

התפתחות המודרנית בגישה אל הכוכבים החלה את עצה הראשיונים רק בתקופה הרנסנס. עד לתקופה זאת הציגו הכוכבים כאבני בדולח המצויים על פני כדור שמיים ענק בעל גודל פיסי סופי. עד לתקופה קופרניקוס נדמה היה שכדור זה מסתובב סיבוב אחד ליום סיבוב ציר שמרכזו בכיה". תגליתו של קופרניקוס הייתה שכדור הבדולח הוא ניח - ומרכזו בשמש.

בשנת 1571 צפה טיכו ברהה בנווה שהתרחשה בקבוצת כסיפיה. (נווה היא תופעה המתבטאת בכר שכוכב מסוים מעלה את הזוהר שלו תוך שעות ספורות לשיא מסוים, וא"כ תוך מספר חודשים הזוהר הולך ורווער אל עבר הזוהר ההתחלתי. יש להזכיר שנובה מתהשתת באופן בלתי צפוי). הנובה הפריכה את הדעה שכדור הבדולח הוא נACHI ובלוי משתנה. לאחר מספר שנים העביר תומס דינס האנגלי שהכוכבים מצויים למרחב תלת ממד אין סופי. במילים אחרות דינס שיכلل את הרעיון של כדור שמיימי. בן דור של דינס, האיטלקי גיאורדנו ברוננו, הרהיב עוז וקבע שהכוכבים הם שימושות אותן מקיפים כוכבי לכתחמי יישובים ע"י אנשים כמוונו. בשל דעתה מהפכנית זאת שפרושה בפירה בעקרונות הכנסייה הועלה ברונו על המוקד בשנת 1600.

עשר שנים לאחר מכן הפנה גלילאו את הטלסקופ שבנה אל עבר שביל החלב ומצא שאויה "רצואה בהירה" מרכיבת מספר רב מאוד של כוכבים איגדיודואליים - חלשים

מכדי להראות בעין חופשית. בסוף המאה ה-17 ניסו הן ניוטון והן הויינט - לקבוע את מרחקם של כוכבים ע"י השוואת בהירותם לבהירות השמש - בהנחה שלשם ולכוכבים אותו זוהג התוצאה הייתה שהכוכבים מרוחקים מאד מאייתנו - ובכן מרוחקים זה מזה. במלים אחרות - הכוכבים (המשמעות) מפוזרים באופן אקריא בשל התלתה מדוי. אבל האם הכוכבים מפוזרים למרחב עד לאין סוף - או שמא עד לגבולות מסוימים המוקפים "במריות" שוניה - בדומה ליבשות המוקפות בימים?

(Wright) הרាជון שהצעיע שקיימת מערכת כוכבים סופית בגודלה היה חום ריאט

בשנת 1561, לפני הצעתו - רצועה שביל החלב היא מקבץ עצום של כוכבים. צורתה דיסק ומערכת השמש נמצאת קרוב למרכזו הגאומטרי. בתקופה זאת החלו תובנים לנלות בעדרת טלקופים מספר אובייקטים חלשים בעלי. צורות פחוסות. ריאט העז לנחש שאלה הן מערכות כוכבים אולטרא רחוקות. בדומה לשביל החלב שלנו. רעיון זה התקבל ע"י הפילוסוף הגרמני עמנואל קאנט (Kant) והוא כינה אותם בשם "אימים יקומיים". היום הם מכונים גלכסיות.

(Bessel) העדר הבא בחקרת הכוכבים התרחש רק בשנת 1831. התוכן הגרמני בסל

מדד את מרחקו של כוכב מאייתנו. (הכוכב הנמדד היה כוכב 6 בקבוצת ברבור). אז, ניתן היה להשוות את הזזה של השמש וכוכב אחר ולהיווכח שהם מצויים באותו תחום. המאה ה-19 גילתה את הספקטרוסקופיה - ומשהו שווה הספקטרום של השמש לספקטרום של כוכבים אחרים - נמצא שספקטרום השמש דומה לספקטרום של כוכבים רבים. זו הייתה הוכחה. החותכת: ה ש M ש ה י A C ו C B . אבל ההנחות של ריאט וקאנט שהיקום מכיל "איי כוכבים" - אושרו רק בשנת 1924, כאשר ציפוי עם טלסקופ 100 אינט' שובה וילסון הראו שאוותם אובייקטים חלשים ומטושטשים עליהם דבר ריאט - אכן מצויים מחוץ לגלכסייה שלנו - ושם עצם גלכסיות.

ב שמות ומספרים

כל הכוכבים מחולקים ל- 88 קבוצות או קונסטלציות (Constellations) ולכל קבוצה כוכבים שם לטיני (או לפחות בניב לטיני). לדוגמה: קסיופיאה, פרסיאוס, טלקופיות (קבוצת כוכבים בשם הדרכמים - השם ניתן בתקופה מאוחרת, לאחר המצאת הטלסקופ כמוובן) לכוכבים אחדים בקבוצות אלה, בעיקר לבHIROTSם שבהם, יש שמות אינדיונידואליים בר"כ בשפות: יוונית, לטינית-וערבית. לדוגמה: סריאוס, ארקטורוס, ריגל, דנב. שיטה נוספת לכינוי כוכבים בהתאם למבנה היא שיטת האלפא - בית היוני. סימון כוכבים בשיטה זאת נעשה בסביבות שנת 1000 ע"י באיר (Bayer) ורוב הכוכבים הנראים סומנו על ידו, בד"כ (אבל לא תמיד!) לפי בהירות יורדת. כך לדוגמה

סריוס הוא אלף כלב גדול, ריגל הוא ביתה אוריוון משרתים הוא גמא טלה וכו', בסוף המאמר מובאת טבלה ובה האלפא-בית היווני.

השיטה הזאת עדין לא מבסה בקבוצות רבות את כל הכוכבים הנראים ובסנת 1700 סומנו הכוכבים "המיוחדים" הללו בספרות שניתנו ע"י גוּהן פלמיטיד (Gould).
בכל קבוצה וקבוצה סומן הכוכב "המיוחד" בעל עליה ישרה הקטנה ביותר בסירה ובכך הלאה לפי עליה ישרה עולה (עליה ישרה היא אחת משתי הקורדינטות השמיות במערכת היעירם המשוונית - הקורדינטה השנייה היא: הנטייה). דוגמה לכוכב שסומן בשיטה זאת הוא כוכב וו בקבוצת ברבור (ε Pegasi) אשר הוזכר קודם לכן ככוכב הראשון שמרחקו מיתנו נמדד.

הרבה כוכבים חלשים רשומים בקטלוגים שונים. ואילו כוכבים חלשים יותר יכולים להיות מזוהים עפ"י הקורדינטות השמיות - להן יוקדש המאמר הבא.

האלפא - בית היווני

א אלפא	א אטא	ב ב	ב ני	ג ג	ג טאו
ב ביתא	ב תטא	ג ג	ג אפסלון	ד ד	ד אפסילון
ג גמא	ג יוטא	ה ה	ה אומיקרון	ו ווי	ו אומגה
ד דלתא	ד קפא	ז ז	ז פיי	ט טהה	ט פסי
ה אפסילון	ה למדא	ט טהה	ט פיי	ט טהה	ט פסי
ו זיתא	ו מו	ט טהה	ט פיי	ט טהה	ט פסי

קבוצת החודש : נ ב ל

קל לזהות את קבוצת הכוכבים נבל בזכות הכוכב הבahir שלו ווגה. קבוצה זו מונה שש כוכבים כשרבעה מהם יוצרים מקבילית והשניים האחרים יוצרים משולש שווה צלעות יחד עם אחד מכוכבי המקבילית. קבוצה נבל ממוקמת בין קבוצות הכוכבים הרקולס וברבור.

כוכבים הבולטים בקבוצה זו הם:

א נבל, ווגה - אחרי ארקטורטס בקבוצת רועה הדובים. ווגה הוא הכוכב הבahir ביותר בחלק הצפוני של השמיים. ספקטרום מסווג A₄ אופיני לכוכבי מימן בעלי טמפרטורה של 10,000° על פני השטח. הגודל הניראה של ווגה הוא 14.5 והגודל המוחלט הוא 5.0. מרוחק מיתנו 24 שנות אור. קוטרו גדול פי 2.5 מזה של השמש. בגלל הפרטzie היה ווגה כוכב הצפון לפני כ-5000 שנים והוא היה שוב כוכב הצפון בעוד כ-12,000 שנה.

ווגה מתקרב אליו ב מהירות של 7.13 ק"מ לשניה.

ג נבל, שלק - כוכב משתנה ראוי לציון והוא בעל עניין רב לאסטרונומים. השינויים בהירותו יכולים להיות נזפים גם בעין בלתי מצויה, גודל הכוכב משתנה מ-3.4 ל-5.4, פעמים הוא בהיר מ-**5 נבל** ולפעמים חיוור. מרוחק מאיתו 5100 שנות אור.

ג נבל - כוכבים מקבוצה ספקטרלית A. מערכת זו נקראת "הכפול ההפוך". מרוחקים מאיתו 206 שנות אור.

מ-57, או 6720 **NGC** - ערפילית פלנטארית הנמצאת בקרבת **ג נבל** ונקראת בשם "ערפילית הטבעה". ערפילית זו נראית כתבעת של ערפל שבמרכזו נמצא כוכב חם, בעל גודל נראה 15, אשר הקrinaה העל - סגולה שלו גורמת לטבעת להיות מוארת. אפשר לראות את הערפילית בתلسkop בין 3 אינטש והיא מופיעה אז בנקודת לא חרדה וחיוורת של אור. ראה תרשים בסוף החוברת.

יום השמים

יום	שעה	תגובה
1	19	נפטון 3 מע' צפונית לירח
2	09	אורנוס עובר מתחום אחורינית לתנועה קדומנית.
2	14	נטיה דרוםית מירבית של הירח $01.8^{\circ} - 23^{\circ} = 5^{\circ}$
4	13	ווגה 4 מע' צפונית לאלדרון.
4	15	ירח מלא (בשעה 30° 4° 14')
5		כוכב הלכת מאדים עובר באפהליון. מרוחקו מהשמש 250 מיליון ק"מ.
5	04	כדור הארץ עובר באפהליון. מרוחקו מהשמש 152.1 מיליון ק"מ.
6	23	ירח באפוגאום מרוחקו מכדור הארץ 406,068 ק"מ.
8	03	מעבר וצל של איזו (ירח מס' 1 של עדק). מתחיל בשעה 16° 16' 03'.
8	10	צדק עובר מתחום קדומנית לתנועה אחורינית.
9		כוכב חמה נוח לתחזית ככוכב בוקר.
10	00	ירחי צדק נמצאים ממערב לכוכב הלכת ומסודרים 4 3 2 1 *
10	09	צדק עובר 7 מע' דרוםית לירח.
12	01	מעבר וצל של אירופה (ירח מס' 2 של עדק) מתחיל בשעה 16° 06' 00'.
12	03	כוכב חמה עובר מתחום אחורינית לתנועה קדומנית.
13	17	רביע אחרון של הירח (בשעה 28° 17')

יום	שעה	תופעה
13		נטיה צפונית מירביה של כוכב חמה.
16	- 17	האסטרואיד קרס עובר מתחווה קדומנית לתחווה אחורנית.
16	23	מעבר וצל של איו (ירח מס' 1 של צדק) מתחיל בשעה ³² 41 22 ומסתיים בשעה ²³ 41 22 נטיה צפונית מירביה של הירח 59.7° $= 5^{\circ}$
17	00	נטיה צפונית מירביה של הירח 59.7° $= 5^{\circ}$
17	13	החכשות נוגה ע"י הירח. ההחכשות תיראה במרכז אמריקה, מזרחן של צפון אמריקה, דרום אירלנד, צפון האטלנטי, אירופה, צפון אפריקה ודרום מערב אסיה (כולל ישראל). העلمות נוגה תתרחש בשעה ^m 17 ^h 13 בזווית מצב ⁰ 132, וההחלקות תתרחש בשעה ^m 10 ^h 14 בזווית ⁰ 212, אם נתיחס אל הירח בלבד שעון שעה 12 שלו מכובנת לפני הזרית, תתרחש ההעلمות בשעה ^m 45 ^h 45 (הכוון שאליו מכובן מרגע השעות בשעה זו) וההחלקות תתרחש בשעה ^m 00 ^h 0 (כנ"ל).
18	04	כוכב חמה 2 מ"ע, דרוםית לירח
18	13	שבתאי 1.4 מ"ע, צפונית לירח.
19	03	מעבר וצל של אירופה (ירח מס' 2 של צדק) מתחיל בשעה ⁴¹ 00 ומסתיים בשעה ⁴² 03 מולד הירח (בשעה ^h 07 ^m 14.). ירח בפריגיאום, מרחקו מכדור הארץ 357,521 ק"מ.
20	00	מאדים 6 מ"ע, צפונית לירח.
21	17	אלונגציה מערבית מירביה של כוכב חמה (⁰ 20).
22	11	כוכב חמה 1.2 מ"ע, דרוםית לשבתאי.
24	18	פלאס בניגוד לשמש.
24	19	מעבר וצל של איו (ירח מס' 1 של צדק) מתחיל בשעה ⁴⁹ 45 ^h 00 ומסתיים בשעה ³⁵ 01. יוננו עובר מתחווה קדומנית לתחווה אחורנית.
25	03	קפריקורנידים, מטר מטאורים בשיא. נמשך מה - 10 ביולי עד ל- 15 באוגוסט. מוצא הקרינה: ^m 00 ^h 21 ^m 15 $= 21^{\circ} 15^{\circ}$ בשייא עד 6 מטאורים בשעה. מטאורים איטיים. מסילות ארוכות, זוהרים. אורנוס 5 מ"ע, צפונית לירח.
25	17	רביע ראשון של הירח (בשעה ^m 51 ^h 05). מאדים 7.0 מ"ע, צפונית לרנגולוס (∞ אריה)
26	06	
26	11	

תופעה

שעה

יום

<p>אקוואידים, מטר מטאורים בשיא. נמדד מה - 15 ביולי עד ל - 15 באוגוסט. מוצא הקרינה $\alpha = 22^{\circ}$ $\delta = 00^{\circ}$ $\zeta = -17^{\circ}$ $\varphi = 22^{\circ}$ $\psi = 00^{\circ}$ $\chi = 00^{\circ}$</p> <p>בשיא עד 35 מטאורים לשעה. זהו מטר כפול בעל מסילות ארכוכות.</p> <p>המקור כנראה בשביט האלי.</p>	27
<p>נפטון 3 מ"ע, צפונית לירח.</p>	23 28
<p>ירחי צדק נמצאים ממערב לכוכב הלכת ומסודרים * 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31</p>	00 30
<p>מעבר וצל של איו (ירח מס' 1 של צדק) מתחילה לשעה $\alpha = 05^{\circ}$ $\delta = 02^{\circ}$</p>	03 31
<p>ומסתים לשעה $\alpha = 29^{\circ}$ $\delta = 03^{\circ}$</p>	03 31
<p>שבתאי נוח לתצפית לכוכב בוקר.</p>	11 31
<p>גובה 2.0 מ"ע, צפונית לשבתאי.</p>	11 31
<p>פיסcus אוסטרליידים. מטר מטאורים בשיאו. נמדד מה - 15 ביולי עד ל - 20 באוגוסט. מוצא הקרינה $\alpha = 22^{\circ}$ $\delta = 40^{\circ}$ $\zeta = -30^{\circ}$</p>	31
<p>בשיא עד 10 מטאורים לשעה.</p>	31

תרשים של נבל:

