

התנסות בכוכב ועדי נווה  
ב- 17.11.1981 ( מבט מן הכוכב אל כדור הארץ )

J. Meeus

**4 / 1981**



\*68\*

האסיפה הכללית החמישית של האיגוד הבינלאומי  
של אסטרונומים - חובבים (IUAA)

מאת: אנדריי ר. שְׁרָפּוֹ

בימים 3 עד 8 באוגוסט 1981 התקיימה בבריסל (Bruxelles/Brüssel) האסיפה הכללית החמישית של איגוד ההיינלאומי של אסטרונומים-חובבים (International Union of Amateur Astronomers, IUAA). השתתפו כ-80 איש, מ-18 מדינות. ישראל חברה בארגון זה מאז היוזסדו בשנת 1969, ב- Bologna, שם יעצגה ע"י ד"ר ד.ו. זיצ'ק. כותב שירות אלה השתתף באסיפה הכללית השנייה, ב- Malmö (שוודיה, 1972), והפעם בבריסל.

האסיפה הכללית נפתחה רשמית ביום ב', 3 באוגוסט 1981, בשעות אח"י'צ המוקדמות, באחד מאולמי-הרצאות בקמפוס. לאחר דברי-טcs מקובלים, נשא דברים פרופ' Swings P.-J. (בנו של נשיא האיגוד הבינלאומי לאסטרונומיה - IAU - המכזעוני, לשעבר), על טכניקות-מצפה שונות של מדינות החברות בארגון ESO (European Southern Observatory) כולם: בריטניה, צרפת, בלגיה, גרמניה הפדרלית, דנמרק ושוודיה - בעיקר באמצעות מצפה-כוכבים המוחדר ב- La Silla, CHILE. קבלת-פנים בלתי פורמליות ("גבינה ויין/מיץ") באח לאחר-מקן. הערבים יתקדש רובם פכים לשיחות אופציונאליות בלתי-רשמיות בקבוצות קטנות יותר. ביום ג', 4 באוגוסט, נפתחה ישיבת-הבוקר סמוך לשעה 09:00, בסקרתו של מר Sh. Morikubo מיפאן, על אודוט "שינניות קלים במבנה עטרת-השמש, כפי שניצפה באפריקה ובהודו, בעת ליקוי-החמה המלא ב-16 בפברואר 1980". J. Polman, ברזיל, סקר את פעילותו של "האיגוד הברזילאי לאסטרונומיה" (União Brasileira de Astronomia) ושיתוף-פעולה ביןו לבין האיגוד הבינלאומי IUAA. N. Sperling, אשר עד זמן קצר לפני-כן עבד במערכת הירחון "Sky & Telescope" בארצות-הברית (והמלא ביקורת על סדרי העבודה הפנימיים שם), קרא את הודיעתו של P. MALEY, על התכששות-הנבישה של הכוכב SAO 78931 ע"י הפלאנטואיד Lydia (110).

קנדיה, קרא סקרתו של D. Böhme הרפובליקה הדמוקרטית הגרמנית, על "עיקמת-האור של המשטבה הלוזקה Geminorum" (Algol, β Persei). E. Negré (eta Kinder), אשר הציג עבודתו-שלו ושל עמיתיו בנושא, בליווי שיקופיות. בריטניה, הדביר למשתפים מלאות 200 שנה לגילוי כוכב-הlection איזראנסט השנה, בסקrho את הנකודות העיקריות בעבודתו של William HERSCHEL, מן התגלית ההיסטורית. לאחר הפסקת-קפה, S. Ghezadini, איטליה, הדביר על "התקומות בעקבות נזנחים רלוונטיים לתחפויות אסטרונומיות ועיבודם", בעיקר על-סמך עבודת מצפה-כוכבים העממי ליד Bologna בתום זה. פרופ' O. Oburka צ'כוסלובקיה, סגן-נשיא honoris causa של IUAA ואחד מפעילי הארגון, בעיקר בתחום חינוך בני-גוער והקל הרחב בעתיק-שבמדעים, סקר הפעם את ה"אבולוציה של

כוכבים-כפולים קרובים". H.M. Steinbach, ר.פ. גרמניה, הציג "אַלְמָנְטִים פוטומטריים ראשוניים של המערכת הכהלה-הלוּקה Cyg 891", ופרופ' A. KOECKELENBERGH מפלגיה קרא דבריו של R.S. Goodridge של קביעת כרונולוגיה של הנחל Runoff, גובל של הריין, ליד באזל (Basel). ישיבת אהוי'ץ יחדה להרצאותיהם של פרופ' A. Koeckelenbergh על "הארגון הבינלאומי לגנתונים על כתמי-שימוש". שני המרצים הם בבחינת דמיות בולטות בקרב האסטרונומיים המקצועניים בבלגיה.

יום ד', 5 באוגוסט, היה יום-סידרים במוסדות אסטרונומיים בפריסל וסביבותיה: בוקר - הפלנטריום, בפוזן העיר, לא-הרחק ממוקם התערכה העולמית בשנת 1958, שם ח'ז' המשתפים בהצגה מיוחדת (МОקלטה) בשפה האנגלית, קיבלו הסברים על פעילות המוסד וניתנה להם הזדמנות לרכוש פרזנטמים אסטרונומיים מקומיים שונים. לאחר ארוחת-צהרים במסudit האוניברסיטה, אלייה שbez, לשם כר, דרך כמה מציריקה המרצים של בריסל תוך כדי לקבל הסברים מתאימים, נסענו, לפני השעה 14, למחפה-הכוכבים המלכתי ברובע Uccle בדרום העיר, אשר נוסד עוד לפני היוותה של בלגיה למדינה עצמאית (1831), בשנת 1826; הועבר למשכנו הנוכחי בשנות ה-90 של המאה הקודמת, והינו בעל מסורת עשירה בתחום רבים באסטרונומיה, כולל הקלאסית. שם קיבל המשתפים הסברים מIFIים ומתקנים מעובדי המצפה הימיים על פעילותם העניפה של המחלקות השונות. לא הרחק מן המצפה המלכותי, בסביבה שקטה מתאימה, שוכנת, בין היתר, שגרירות ישראל, עובדה, עליה טרחת המרגנים המקומיים להפנות תשומת-לבנ'ן, בהדגישם את השמיירה המיוחדת....

- מן המצפה המלכותי בדרך, היקפנו את כל בריסל דרך אוטו-טרנדת-hetבעת החיצונית, עד הגענו לעיירה Grimbergen, מצפון לבירה, שם ביקרנו במצפה-הכוכבים העממי "Mira" (ע"ש הכוכב המשתנה בעל המזוזר הארוך; במצוע 331 ימים, שהשתנה נtagلتה ע"י David FABRICIUS ב-1596....), אשר נפתח לקהל בשנת 1967 ובננה ביוזמה פרטית. גם במקום זה קיבלנו, כמובן, הבהרות מוצאות על מכשירי המצפה, הקטנה, דרכי-הפעולה וכו'. נסעה של למעלה ממחיצת השעה החזרה אותנו למרכז בריסל, סמוך ל- Grand Place הנודעת, ולאחר סיור קצר במקומות יכלו המשתתפים לחזור בין היישנות שם לבילז'-ערב או צדקה לאוניברסיטה למנוחה והmarsch-שיחות. מאחר שהח'ם השtal לבקר במרכז העיר לכל הפתוח פומים מדי יום באופן עצמאי (9 תחנות ברכבת-התחנית), בחרנו הפעם באפשרות השניה, כר, שלאחר מבואה קצרה, יכולנו לשוחח בשטח האוניברסיטה, בערב, עם MEEUS Jean, אסטרונום-חובב ומטאורולוג מקצועי רציני-bijouter, המתמחה בחישובי תופעות מיוחדות באסטרונומיה הפיזיונית, המתגורר למרחק כ-15 ק"מ ממרכז בריסל,

והזבא למקומ-הכנס בעקבות דרישתו המיוודת...

בישיבת הבוקר ביום ה', 6 באוגוסט, דיבר סאו - J. Balseiro - Savio על "הപצת מידע מידי בסיסי בקרב הנוער ויצירתם של מועדוני מדע - והאстроונומיה בראש וראשונה"... והdagים מפעילות מועדונו בעיר Mercedes.atto שוחנו ארוכות גם באופן אישי ושם תמיד למסור לנו כל הפרטים המבוקשים. N. Arribalzaga, הציג בפני המשתתפים כתוב-יד אסטרונומי מטורי ביוטר, המכונה 'Voynich', ושתיבו המדוייק לא פוענה עד היום. Dr. V. Barocas, הנשיא-היוצא של הארגון, שוח על "אסטרונומיה בתחום האינפרא-אדום"; ו - J. Balseiro-Savio שב בקירה נוספת, על "מקרה של Montevideo בהיסטוריה של האסטרונומיה בחצי-הכדור הדרומי". Andrei R. SERBAN סקר את מצב האסטרונומיה בישראל, עם דגש על פעולות האגודה מאז היוסדה, בשנת 1951. Dr. Adur, מסר על פעולות אגודות החובבים ב-Bombay. ישיבת אח"י'ץ יוחדה להודעות קצריות של חברי ה- UAUA ושאר משתתפי האסיפה הכללית.

ישיבות יום ו' עסקו בהצעות ובבחירה מלאי-תקידים חדשית למוסדות ה- UAUA לשוש השנים הבאות (1981-1984). Dr. Baldinelli L., נשיא האיגוד בשנים 1969-1975 זדמנות בולטת בקרב האסטרונומים-ה חובבים באיטליה, הזמין את האיגוד לקיים את האסיפה הכללית הששית, ב-1984, ב-Bologna.

בערב האחרון, יכלו בא הכנוס המוניניים להשתף בסעודת-ערב חגיגית במסעדה "Aux Armes de Bruxelles" במרכז העיר.

שבת, 8 באוגוסט 1981, שעה 20:00 לפנה"צ, נפתחה, במעמד נציגי שלטונות העיר בריסל, התערוכה הלאומית הראשונה של האסטרונומים-ה חובבים בבלגיה, אולמי חברת Electrobel-Intercom, Place du Trône, אשר נשאה פתוחה לקהל הרחב במשך השבוע שלאחר-מכנו ושיקפה היטב את הפעילות המגוונת של המארחים. בטקס קצר שקדם לכך, הוקרא מברך ברכה מאר מלך בלגיה, I. Baudouin.

הארגון הכללי והתייאום בין הגורמים המקומיים השווים היה בדרך כלל טוב ו אף לעלה מזה, עבده אשר תרמה להפראיות וחילופי-دعות פוריות בין המשתתפים. מקום הכנוס המדוייק היה בקמפוס האוניברסיטה החופשית של בריסל", בחלקת הדרום-מזרחי של הבירה הבלגית הדו-לשונית, שם גם התגוררו בא-הכנס בתקופה קיומו, מעוננות הטהודנטים הפנויים בחופשת-הקייז מדיריהם הקבושים- יותר. ארוחת-הבקר הוצאה למשתתפים בקפטריה/מסעדה שבקמפוס, חלק מ"עיסקת-החייבת" הכוללת - ואילו שאר זמני הסעודה הושארו בדרך-כלל לבחירה חופשית, אם באותו מקום, אם בעיר, אם בחדר...

לטיכום, ניתן לומר, שהאסיפה הכללית החמשית של ה- IUAA  
אורגנה היטב, ואין כמעט ספק שימושתפיה בהנו מפגש חיובי זה.  
יחד עם זאת, علينا לחזור ולהציג הוצרך בקיים מגעים שוטפים במשר  
כל השנה והשנים שבין האסיפות הכלליות בין חברי האיגוד באربع  
כינופות-תבל, ובמיוחד בין הפעילים בתחומי מוגדרים ה"מכוסים" ע"י  
עדות האיגוד הבינלאומי, בדומה ל"אוח הגדוול" המczowni. לשם כך,  
בכוננתנו להביא באחד הגלגולות הקרובים כתובות והסבירים קצריים בנושא.

---

### מדף-הספרים

A. DANJON - "Astronomie Générale: Astronomie sphérique et  
Éléments de mécanique céleste".

Librairie Scientifique et Technique Albert  
BLANCHARD, 9, rue de Médicis, F-75006 Paris, 1980;  
cca. FF 195; 454 pp.

ספר-לימוד ויען נודע ו חשוב, מאת אחד ממכיריו האסטרונומיים הצרפתיים  
בנגי-זמננו (André DANJON, 1890-1967), אשר הופיע לראשונה  
בשנת 1953, מהדורה שנייה ב-1959, ומאז אזל ולא ניתן היה למצאו,  
אלא בספריות המכון ו מכון ו כוכדים אשר רכשו בשעתו. אשתקד הודפס  
 מחדש ביזמתו של בעל חנות-ספרים פריסאי, לשם חתמו של אלה, אשר חשב  
 ביחסונו, בינויהם כותב שורות אלה. לפניו ספר-לימוד לקורס  
 אוניברסיטאי בכל הנוגע לבasics האסטרונומיה הפיזיקלית, תחילה במערכות-  
 קווארדינטות ותנועות מדומות של המשך, דרך כוכבי-הlection והכוכבים  
 בשמי כדור-הארץ, דרך פרצטיה, נטציה, אפרازיה, הזרן והשינזיות  
 בתנועת סיבוב כדור-הארץ סביב צירו, פראאלפסה, כוכבי-شبיט, תנועת  
 הירח, חישוב אלמנטים של מסלול, פרטגורפאיות, ליקויים, כוכבים-  
 קבועים וכלה בשיטות אינטראצייה, דריווואציה ואנטגרואציה של  
 פונקציות על-סמך טבלאות נפרניות. טבלאות מתאימות משלימות את הכרך.  
 אנו הוצמפה הספר אשתקד ישירות מחנות-הספרים דלעיל בפריס, דרך הדואר,  
 פערמיים, ומהכתבם וזרו כל פעם אחר זמן-מה מן הדואר הפריסאי,  
 עם החותמת "לא נדרש ע"י הנמען (תיק הזמן הקצוב)". בביברנו בבריסל  
 לרגל האסיפה הכללית של ה- IUAA (ר' רשימה בגלויו זה), עשינו  
 המפשימים כדי להציגו. לאחר שנתרברה הסיבה להחזרת המכתבים (מזהו  
 של מר Blanchard אשתקד; בינתיהם שוב תקפת הכתובה) ואיתgor  
 חנויות-הספרים המובחרות-המתאימות בבריסל - הצלחנו!  
 מומלץ רק לבעלי עניין ויכולת בתחומי המזכרים.

ג.ב. בהוצאה אותו מוכר-ספרים, הודפס מחדש ב-1979 גם ספרו הנודע  
 ואחר של Danjon - "Lunettes et télescopes",

"VOCABULAIRE D'ASTRONOMIE", Conseil International de la Langue Française, 103, rue de Lille, F - 75007 Paris; . Index allemand, anglais, italien, néerlandais. Hachette, 79 bd. St-Germain, 75006 Paris, 332 pp., 85 FF (1980).

גם על "מילון רשמי" זה של מנגחים אסטרונומיים, מטעם "המוועצה הבינלאומית של השפה הצרפתית", קראנו אשתקד בירחון האגודה לאסטרונומיה בצרפת. (Nov. 1980, p. 507).  
 מערכת של שבעה אסטרונומיים דוברי-צרפתית מאבע ארץות (צרפת, בלגיה, קנדיה, שוודיה), בעזרת 11 יוצאים, עמלה במשך חודשים, כדי להציג "טיווטה" של המילון בפני משתתפי האסיפה הכללית ה-16 של האיגוד הבינלאומי לאסטרונומיה (IAU) ב-Grenoble ב-1976, אשר העידך לגבי תיקנים והצעים שיפורים. נארו, כמובן, כמה שגיאות-דפוס, ו"המוועצה הבינלאומית של השפה הצרפתית", שכותבתה רשומה לעיל, מכתיחה לשלה כל דוש. אשר למילון עצמו, אותו מצאו בבריטל בחפשנו אחר סיפרו של Danjon A. יש להבהיר, שהוא מכיל הגדירות קצרות של כ-600 מושגים, ביצירוף המונח המתאים באנגלית ובגרמנית בגוף הספר ואינדרקס כללי (פלוס איטלקית פולמי) כנספח בסוף, ובו להשלים עבודות אחרות מסוג זה (כגון "Dictionary of the Astronomie" Paul Muller או Larousse בהוצאה, 1980, מהדורה שנייה), אם נסתפק בדוגמאות בשפה הצרפתית שהופיעו לאחרונה). אופיו رسمي, אקדמי וסמכותי - כלשהו (אם כי מודפס בתנאים צנوعים-לmedi...). ושימושו יותר בספר-עדז ויען. קוראי-צרפתית החסרים מילון אסטרונומי, טוב יעשן אם ירכשו תחילה דוקא את זה של Muller P., המלווה תרגומים וਐורים, טוב לא-פחות, בכירה קשה, ומחריו בשליש בלבד מן ה"רשמי" של ה- ....C.I.L.F.

B. VORONTSOV - VELYAMINOV - "Recueil de problèmes et d'exercices pratiques d'astronomie", Editions Mir, Moscou, 1980, 248 pp., 360 FB (₪ 9.-).

בעיות ותרגילים מכל תחום האסטרונומיה הבסיסית המשנית, שחוברו ו/או לוקטו ע"י אסטרונום סובייטי ידוע, מהבר ספרי-לימוד רבים בנושא. פתרונות קצרים בסוף הספר. בסוף שנות ה-60' הופיע בהוצאת Pergamon הכרך "Astronomical Problems" של אותו המחבר; על כן, רק מי שיאנו בידיו אותו הספר, יוכל להשיג גירסה זו, שהופיעה והודפסה בברית'ם.

- ג.ב. : עבודה-סיכון בנוסח "חורים שחורים - מהם, כיצד נ-תן לאלוותם" בכתבבה ע"י עורך פירסום זה ב-1980, במסגרת דרישות הקורס "רעיון-בסיס-יסודות בפיזיקה מודרנית" של פרופ' יעקב שחם, המוצע לה niedר שנה א', באוניברסיטה העברית בירושלים. במסגרתה שכנע הקורס את חבריו האגודה הצעירית בירדו-שלים. במיוחד שכנע הקורס את חברי האגודה הצעירית בירדו-שלים. שבעל העבודה ליען חברי האגודה הצעירית. לשם כך, אנו מ-בק斋יב לדעת הראש גבוזאotta, מי מניין חברי האגודה (שם, בתה-בת מלאה) מעוניין עקרונית לרשאה במחידר עלות האילוצים (ב-50-שקל, לפי 1.5/עמוד). הודעות בעניין זה מתחבשו בכתב לפי החותמת העורך (ר' עטיפה פנימית האחורייה). הערכה: כושא, הע-בודה מתלבבד בהברה בחלקו הגadol עם זה שקי הרצתה פרופ'

בקנטוריון בברנום בבר-שבע ב-22.04.1981.

טרי ממכתש הדפוס, הופיע השנה (1981) בהוצאה Masson (מרכז בפריז) גם:

"ASTRONOMIE - Méthodes et Calculs, 93 exercices avec solutions", par A. ACKER, C. JASCHEK, 210 pp., 658 FB,

בעל אופי דומה, אך מותמצת יותר, כולל פתרון בעיות פשוטות באסטרו-פיזיקה. הפתרונות ארוכים יותר והספר נושא אופי של מדריך-מעבדה.

"The Guiness Book of Astronomy: Facts & Feats", by Patrick Moore. Guiness Superlatives Limited, 2 Cecil Court, London Road, Enfield, Middlesex, England. ISBN 0 900424 76 1. 288 pp. 1979, reprinted 1980. £ 6.95.

ספר דק למדוי, אך רובי אינפורמציה מהימנה, במתכונת סדרות הפעם על כל השיטאים והතاريיכים, לפחות ולכארן, מתחום האסטרונומיה, בתגב ע"י אסטרונום-חווב ידוע בבריטניה, אשר תוכנתו הצלוויזיונית החודשית ב- BBC - "The Sky at Night" - חגגה לא מכבר 25 שנה לשידורה הרציף. מומלץ; גם לבני-נווער.

J. M. PASACHOFF, M. L. KUTNER - "University Astronomy", W.B. Saunders & Co., West Washington Sq., Philadelphia PA 19015, U.S.A. ISBN 0-7216-7099-7. 764 pp. + cca XXX 1978. US\$ 23.45.

ספר-Lİימאג ועזר מצוין, אשר כל כתבי-העת הזרים, ללא יוצא-מן-הכלל, גמרו עליו את ההלל. על אף שם, רק נושאות מתמטיות בודדות מופיעות לאורך הכרך העבה, המאגידו היטב, כתוב בשפה חייה ומושכת מהתועד כהילה. אם התלבטת איזה ספר בסיסי, אך מكيف וברור, במתכונת "מכוא לאסטרונומיה", לרכוש - זו התשובה. קיימות גם גירסאות אחרות, של אותם המחברים.

- ליקט וערך: אנדריי ר. שרְבָּן

ח. ז. סְלוֹנִינִיָּסְקיִי \* (1844) -

### "בוסחה כללית לחישוב של לוח השנה העברי"

מכנהו המינוחד, אך רב-התיכים, של לוח השנה העברי, אשר במלאותיו הינו ייחיד-במיומו בכרונולוגיה כולה, מעמידה (אות) את הכרונולוג בפני קשיים רבים, עקב החישובים המסורבלים והסיגים הרבים הכלולים בו. כל הכרונולוגים שנבו, אשר תיארו והסבירו לוח- שנה זה, נאלצו לבצע החישובים המתאימים לצורך השימוש היומי-יומי בצורתם המסורתית המקובלת; אולם, מלאכה זו לא רק שהיא קשה ומסורבלת, בשל השימוש במספרים ולוחות הערכיים בצורה בלתי-רגילה, אלא גם בלא-מספקת, שפכו, על אף החישובים הארוכיים, אין היא אפשרת 'קביעה' ישירה של שנה מסוימת. מאחר שבלוח- השנה העברי מופיעות שנים בעלות 6 או 7 שנים שונים, הרי ש כדי למצוא את אורך של שנה מסוימת, עלינו לקבוע תחילת את שני ימי ראש השנה; זהו, למעשה, תפקידו האמתי של הלוח. בזמנים גדולים עוד-יותר נתקלים, כאשר מבקשים "לתרגם" תאריך בלוח- השנה העברי לשיטת-הספירה המקובלת בנצחנות.

boscha hydouha, ottha fitach profi Gauss לחישוב חג הפסח היהודי (למעשה, פיתח Gauss בוסחה לחישוב חג-הפסח הנוצרי ועקב כך, בדרך אגב, גם לחג-הפסח העברי - הערתו), לא פתרה את הקושי העיקרי הביליל, על אף המספר הקטן של יוצאים-מן- הכלל שהוא דורשת. שפכו, אם בכלל משתמשים בנוסחה זו לחישוב לוח- השנה העברי, עלינו למצוא את מועד חג-הפסח בשתי שנים עוקבות, על- מנת לחשב באמצעותם את אורך של השנה המבוקשת. לאחר מכן, עלינו לקבוע את היום שבשבוע של א' דראש- השנה, אשר בו תלויות ימי-מועד וצום שונים.

ואמנם, מאמרו של פרופ' Nesselmann על אודות הלוח העברי, המופיע במקומות אחר בגליוון זה (המקור בברלין מ-1844), נוטע בידינו, על אף פיתוחו השנון, מושג מחשבי של הקשיים העומדים בפני החוקר בתחום זה.

מן ראוי, אם כן, להציג בrefs'ים שיטת-חישוב כוללת, אשר תאפשר לקבוע את הלוח של שנה מבוקשת בכת- אחת, כאשר נתוני התאריך העברי או הנוצרי. והרוי היה להלן:

\* הופיע לראשונה ב- "Journal für die reine und angewandte Mathematik", 1844, Berlin, Hrsg.: A. Crelle; Bd. 28: "Eine allgemeine Formel für die gesam(m)te jüdische Kalenderberechnung"; von Herrn Ch. Z. Sloninsky aus Bialystock in Russland.

כידוע, קיימים בלוח העברי 14 גירסאות של לוח-השנה, הקובעים את מועד החגים גמגחים במשך השנה, המוכרים לכرونולוגים בכינוי ב'יש ג'ח' וכדו'. במאמרנו זה נשתמש בסימונים הבאים:

לשבים פשוטות 2k, 2g, 3m, 5m, 5g, 7k, 7g

לשבים מעוקבות 2K, 2G, 3M, 5K, 5G, 7K, 7G

בסימונים אלה מציניות הספרות את ימי השבוע, בהם יכול לחול או דראש-השנה; האותיות הקטנות ו- k, g, m סמלות, בהתאם, שנה קצרה (Jahr), kurzes Jahr, ימים (Immer), ארוכה (grosses Jahr), 353, 354 mittleres Jahr, ימים (Median), 384, 385, 383, 385 ימים. אופן דומה, לגבי שנים מועOPEROT, מציניות האותיות הגדולות המתאימות שניות של כל שנה. לאחר דברינו עד כה, ניתן להציג את המשימה הכללית הבאה, לחישוב שלים של לוח-השנה העברי.

### 1. לפי ספירת היהודים

לכל שנה נתונה A בלוח העברי, קבוע, איזו מביין 14 גירסאות הלוח מתאימה לה.

הפתרון, החיביך קבוע 14 מקורים שונים, הוא כדלקמן:  

$$\begin{aligned} \text{נחלק המספר } 7 + 12A + R - 19 \text{ ב-19. ננסמן השארית ב-R; אם השארית היא 1, ניקח} \\ R = 1 + 19. \text{ לאחר מכן, נחשב את הערך} \\ 0.178117458 \cdot A + 0.2220345 \cdot R + 0.812684 \\ \text{נסמן את חלק השבר-העשרוני של סכום זה (ambilי להתחשב בחילוק השלם) ב-T.} \end{aligned}$$

השנה הנתונה A הינה שנה מעוברת אם  $R > 9$ ; בכל מקרה אחר - שנה פשוטה. הלוח של שנה A קבוע באמצעות הערך T שמצאנו, כלהלן:

<u>T גדול מ-:</u>	<u>בשנה מעוברת</u>	<u>בשנה פשוטה</u>
2K.....0		2k 0
2G	0.157468	2g T 0.090410
3M	0.285714	3m 0.285714
5K	0.428571	5m 0.376124
5G	0.533570	5g 0.661838
7K	0.714285	7k 0.714285
7G	0.871753	7g 0.804695

אם בשנה פשוטה ערכו של  $R_{13}$  עד 15 ועד בכלל, יש לשנות הערך הגבולי עבורי T המתאים ל- $3m$ ; אם R גדול מ-15, יש לשנות גם הערך gaboli עבורי T המתאים ל- $7g$ , ל- $7.52248$ .

דוגמא: למצוא גירסת לוח-שנה המתאימה לשנת 5604 ליצירה. במקרה זה מוצאים  $R=14$  ו- $T=0.0914$ . זה איפוא, שנה פשוטה, והגירסת המתאימה לה הינה  $2g$ , קלומר מתחילה ביום ב' בשבוע ואורכה 355 ימים (העתנו: עBOR שנה ה'תשמ"ב =  $5742, R=17$ , מתבל  $T=0.338$  שנה פשוטה לפי לוח 3: מתחילה ביום ג' בשבוע, אורכה 354 ימים. בדוק!).

## 11. לפי ספירת הנוצרים

לכל שנה נתונה A לפי ספירת הנוצרים למצוא, באיזה יום לפי הלוח הבורי מתחילה השנה העברית, ובאיזה מבחן 14 לוחות-השנה האפשריים מתאים לה.

נחלק המספר  $12A-5$  ב-19 ונסמן השארית ב- $R$ ; כמו במקרה הקודם, אם  $R=1+19=20$ . כמו כן, נחלק את A ב-4 ונסמן השארית ב- $s$ . לאחר מכן נחשב הסכום:

$$A = 25.98711 - 2 \cdot 0.003177794 + 1.5542418 \cdot R + 0.25 \cdot s$$

נסמן הביטוי בצורה  $s + S$ , כך ש-S מסמן חלקו השלים של המספר ו-s את השבר העשוני שלו.

לבסוף, נחלק את הגודל  $(2s + 3A + 5R)$  ב-7 ונסמן השארית ב- $T$ . השנה הנתונה הינה שנה מעוברת, כאשר  $R < 9$ , ופשוטה כאשר  $R \geq 9$ . לקביעת הגירסת המתאימה מבחן 14 לוחות-השנה האפשריים משתמש הטבלה הבאה:

	בשנה מעוברת $(T+s)$	בשנה פשוטה $(T+s)$ גדול מ-:	
2K	0	2k	0
2G	1.10227	2g	0.63287
3M	2.0	3m	2.0
5K	3.0	5m	2.63287
5G	3.73514	5g	4.63287
7K	5.0	7k	5.0
7G	6.10227	7g	5.63287

אם ערכו של R בשנה פשוטה גדול מ-13 אך לא מ-15, יש לשנות הגבול עBOR  $(T+s)$  המתאים ל- $3m$  ל- $1.89772$ . אם, לעומת זאת, R גדול מ-15, יש לשנות גם הגבול עBOR  $(T+s)$  המתאים ל- $7g$  ולהציב במקומו:  $5.26574$ .

לאחר מציאת לוח-השנה המתאים מבין 14 האפשרים (בנ Nich שערכו פ'), אזי מתחילה השנה ב-(T - d + S) באוגוסט לפי הלוח היוליאני; אם גודל זה עולה על 31, מתחילה השנה ב-31-(T - d + S) בספטמבר.  
→

**דוגמה:** למציא לוח-שנה העברי לשנת 1847. במקרה זה:  $T=5, R=5, z=3, S=28.65893$ . השנה העברית הנדונה הינה שנה מעוברת, שכן  $R > 9$ . אולם, מכיוון ש-  $5 > z + T$ , דהיינו, לוח-השנה המתאים הינו K 7 ו-  $7 = p$ , הרי שהשנה העברית מתחילה ב-  $(28+7-5)=30$  באוגוסט לפי הלוח היוליאני, או 11 בספטמבר לפי הלוח הגרגוריאני. (הפרש בין שני הלוחות במאה הקודמת היה 12 ימים; עתה ועוד שנות 2100 שיעורו 13 ים - ).

השנה העברית המתחילה בשנת 1847 לסתה"ג, עשויה זאת, אם כן, שבת, 11 בספטמבר, הינה שנה מעוברת קצרה בת 383 ימים, ובין 14 לוחות-השנה האפשרים K 7 הוא זה המתאים לה.

מספר הערות בנוגע למאמרו של פרופ' Nesselmann בجلון זה של ה- "Journal fur die reine und angewandte Mathematik" על אודות חישוב לוח-השנה העברי: מלבד כמה הערות נגד מאמר זה, מזכירות הביקורות הבאות נוספות:

פרופ' נסלהמן (Nesselmann) (כרך 26, עמ' 271), שהיהודים מתפארים שלא-בעוד על הדיקוק הגדול ומלאכת-המחשבת של לוח-השנה הנמצאת בשימושם, ואשר בו הגיעו הדברים לידי כך, שבשלוש השנים המועברות: השמינית, האחת-עשרה, והתשע-עשרה במחזור 19-השנים - חל חג-הפסח לא בירח-המלא הראשון שלאחר שוויי-האביב (vernal equinox), אלא בשני.

לענין זה יש להעיר שתי הערות:

1. כוונתם של הכרונולוגים היהודיים בקביעת מבחןם של לוח-השנה לא הייתה, כפי שחוسبים כמה מחכרים, להביא לידי כך שetag-הפסח יחול בכל מקרה במועד ירח-מלא הראשון שלאחר שוויי-האביב, אלא רק למנוע שיחול לפניו מועד זה; וכן, להביא לכך שלא יחול לאחר הירח-המלא השני שלאחר שוויי-האביב. שכן, לפניו-כך, העתיקות הקדומות את חג-הפסח מן הירח-המלא הראשון לירח-המלא השני שלאחר שוויי-האביב באופן שבירוטתי. על כך ניתן להסביר ישירות מן התורה, שכן הטמאים זה-weit-abwesende (ירח) (Unreine) השני. לראות בעובדה, שetag-הפסח חול לעתים במועד הירח-המלא השני שלאחר שוויי-האביב מעין "סתייה" או "פגט", לדברי פרופ' Nesselmann; שכן, גם במקרה זה, עונה לוח-השנה העברי על אחד העקרונות הבסיסיים עליהם הוא מושתת.

. 2. טענת פרופ' Nesselmann, כאילו "סטייה" זו מתרחשת שלוש פעמים במחזור אחד של 19 שנים, דהיינו ב שנה השמינית, האחת-עשרה והתשע-עשרה, מבוססת, ככל הנראה, על חישובים שאים מדוייקים-דיים; שכן, למעשה מתרחש הדבר רק פעמיים, ב שנה השמינית והשע-עשרה בכל מחזור, אם מתייחסים לשוו-האביב האסטרונומי המוצע האמיתי ולירח-המלא המוצע בלבד (הרטנו: עצם ניסוח דבריו של סלוניימסקי מורה על חיפוש מפלט "אריג" כלשהו להוכחת טענת זו: ב שנה מסויימת יש להתייחס לשוו-האביב האסטרונומי האמיתי באוטה השנה - ולא לשום "מצוע" רב-שנתי...). ב שנה ה-11 במחזור, לעומת זאת, יחול הדבר רק אחת ל-200 שנה.

בסיום מאמרו, מבקש פרופ' Nesselmann למצוא את יומ-מותו של ישג הנוצרי (אשר, לפי ה-Evangelium חל ביום ו', ב-13 בחודש ניסן) באמצעות לוח-השנה העברי. אולם, מיפויו שטרה זו אינה עולה בקנה-אחד עם הלוח העברי מלפני 1844 שנים (שנת הופעת המאמר המקורי, לפי הספירה המקובלת - הרטנו), מגיע המחבר הנכבד למסקנה - אליה הגיעו מזמן היסטוריוניםם ביקורתיהם רבים - שימוש-מותו של ישו חל ככל הביראה כ-5 שנים קודם לכן, כאשר חל ה-13 בניסן ביום ו' בשבוע (כל הידוע לנו, אמורה ספרות-השנים המקובלת להתחילה עם יום-הולדתו של ישו הנוצרי, ב-25 בדצמבר - חג-הمولד - ולא עם יומ-מותו; יחד עם זאת, נכונה הטענה, שכבר Kepler - ואולי גם קודמים לו, תראו בזדאות, שיגש נולד כ-6 שנים לפני תחילת הספירה המקובלת; ע"י כך, גם יומ-מותו, כ-33 שנים לאחר-מכן, חל מוקדם יותר, בשער דומה - הרטנו). יש להתפלא על כך, שהמחבר הנכבד (Prof. Nesselmann), העושה רושם כאילו הספרות העברית נהירה לו, שכן הוא מזכיר פה ושם את התלמיד, לא שט-לב לעובדה, שלוח-השנה העברי (על בסיס מטמיי - הרטנו) הוכנס לשימוש רק בנסיבות) שנת 500 לספירה, ובשנה 338 כתאריך המוקדם ביותר - לא שט-לב במאה הרבעית לספירה, נקבעו נוכחים בשם של הילל ה-11, אף בתלמוד לא נמצא עדין כללים קבועים לחישוב לוח-השנה; ובכפי שעולה מקומות שונים בו, לא נהג כלל לוח-השנה העברי הקדום לפי הכללים המקובלים כיום.

לבסוף מצינו פרופ' Nesselmann, שטבלאות מס' I ו-II במאמרו יצא-לאור כבר בשנת 1842 ב-Königsberg (קאליניינגרט לאחר 1946 - הרטנו), על-ידי מר גולדברג. אולם, מיפויו שלוחות הופיעו ללא כל הסברים, טוען פרופ' החכם Nesselmann, יכול הוא, על אף פירסומים הקודם, להזכיר עליהם בעל רכושו הכספי. כאן המקום להעיר, שנייה לוחות עשרי-תווים אלו תורגמו על-ידי מר גולדברג לגרמנית מתוך עבודתו הידועה בכרונולוגיה של רבינו יצחק ישראלי - "יסוד-עולם", Toledo, 1310. מחבר אחרון זה מציג מקור הלוחות כמסורת עתיקת-יוםין. הדבר מראה, עד כמה מתקדמת וחריפה היתה התפתחות הcronologia כבר אצל הקדמונים. את אופן בניית הלוחות ניתן למצוא בעבודה המקורית ובאותו המקום גם את הפיתוח המתיאורי המתאים.

- מג'רמנית: אנדריי ר. שרבען

## על-בואה בברבור / (תרגום ועיבוד: ירוו שפר)

Webster CASH, Philip CHARLES, "Sky & Telescope", 59, 6 (June '80)

הציפיות אסטרונומיות ממבשר וטלסקופים מעל האטמוספירה ע"י טילים ולווינים הביאו למהפכה באסטרו-פיזיקה במשך העשור האחרון. הקריינה באורכי-אל שאינם חזרדים את מעתפת-האווייר של כדור-הארץ חשפה עשר עצום של מידע חדש על השמים ושינתה את תפישתנו את היקום. שטח אחד שהושפע בצורה קיצונית הוא מחקר החומר הבינוכוכבי בגלקסיה שלנו. לפניו עשר שנים, הגז הקליל בין הכוכבים היה בשינוי-משקל תרמי לפי התיאוריות, וחשובו, כי הוא בנוי מעבני קריט בטמפרטורה של 100 מלוטות גלולין, הי"שטייט' בתוך גז חם יותר של 10,000 מעלות כתוצאה מהשפע של הكريינה הקוסמית. ביום אנו יודעים כי המרכיב הבינוכוכבי כולל נפח-газ עצומים, שחוממו למעלה 1,000,000 מלוטות על-ידי גלי-תעלם מהתפוצצות-SUPERBUBBLE-ספר-נובות. ענן-הגז החם הגדל ביותר, שנקרא "על-בואה"-SUPERBUBBLE-בקוטר מעל 1,000 שנות-אורך (!) התגלה ב-1979 בקבוצת הכוכבים פרבור (CYGNUS). זהו הגוף הגדול ביותר בגלקסייה הידוע כיום, ומתחכבותיו במד רבות לא רק על התונור הבינוכוכבי, אלא גם על לידתם ומותם של כוכבים.

رمز חשוב לטבע האנרגטי של התונור הבינוכוכבי נמצא עם גילוי רקע קריינה ה-A. באורכי-אל "רפייט" (בין 100 ל-6 אנגסטרום), השמים טובלים בזוהר מפוזר, ובתוכו מספר מקורות בהירות. הזרה נגרמת ככל-הבראה ע"י הגז של מיליון המעלות בסביבת מערכת-השמש. כל חומר המשומם לטמפרטורה כה גדולה זוהר בקרינת רנטגן. למרות שקרינת-A הרכה התגלתה לפני-העליה מעשר שביט, הרי שמקורה היה מוגבל בשל הצורך במתה קרני-A של השמים-כוכם, שתוכל לתאר את הנתקנים בעלי קנה-מידה גדול. את המשימה התחזיתית של השגת מיפוי זה עבר האסטרונומיים, מילא גלאי-אנרגיה-אנרגיה-גבולה בתוך המכול A2 של המצפה האסטרופיסי לאנרגיה גבולה מס. 1 (HEAO 1). מכשיר ה-A2 הוא פרי עבודתם של מדעני המכון הטכנולוגי בклиיפורניה, אוניברסיטת קליפורניה בברקלי ושל מרכז-החלל אמריקאי גודارد (Goddard).

הלוויין 1-HEAO סרק את כל השמים בשיטתיות, מעת שייגרדו באוגוסט 1977 ועד ינואר 1979, כאשר חדר לאטמוספירה. הלוויין הסתווב פעם ב-30 דקות סיבוב ציר שפונה לשמש, וגלאי קריינה-A פנו במאזך לציר, סרקו רצועה ברוחב  $^3$  מעלות במשך סייבוב. יחד עם תנועת המשמש לאורן (כל המילקה), נע גם ציר הלוויין, כך שבתוך חצי שנה כל השמים נסרקו בפעם זו. המידע שודר לракע ואוחסן בסרטי-מחשבים לשם ניתנה. האסטרונומיים WEBSTER CASH, PHILIP CHARLES בחנו את המידע במטרה למצוא עדות לקרינת-A מעטרות של כוכבי טידרה-ראשית מס' A, כאשר מקור בלתי-ידוע לפניו-כך נמצא בברבור. הטמפרטורה שלו הייתה נמוכה, צורתו פניראה רחבה, והזכירה שריד של ספר-נובה. המידע נבדק לפי

הרצועות מהלוין, וכאשר הצמידו רצועות שכבות הופתעו האסטרונומיים להיווכח, כי אותו המקור איבנו בודד, אלא כנראה חלק מתחורה הרבה יותר גדולה. היה ברור, כי צריך להכין מפה של איזור ברג'ור, ומשימה זו בוצעה על-ידי FRED WALTER. בתוכה נמצא רוב שטח הקבוצה, ובניראו מקורות ידועים זה-מכבר, כגון ברג'ור A-1, A-2, ושריד אספּרנוֹבה. בערפילית המלאה-הגדולה. אבל התצורה הבולטת ביותר הייתה טבעת כמעט של קריבת-א, שגודלה  $13^{\circ}$  על  $18^{\circ}$ . על-פי הספקטרום בקבעה טמפרטורה של כ שני מיליון מעלות לגוף הענק שמו פרד מתנו ע"י חומר בינוכבי רב, אשר בולע את רוב קריבת הרטנגן בתחילת דרכה אליו.

התצורה השמיימית הבולטת בשבייל-החלב הצפוני בלילות בקייח היה פס-האבק הארוך שידוע היטב לחובבים ונקרא הבקע הגדול ברג'ור. בלילה בהיר חלק הבקע את שבייל-החלב בדיוק במצועו, מקובצת נשר ועד הכוכב דג'ב ברג'ור. פיסיקלית, זה ענן עצום של גז ואבק שגודלו 600 על 200,1 שבנות-אור, המכיל מספיק חומר ליצירת מיליון כוכבים, והוא מסתיר את שבייל-החלב שמאחוריו. הבקע חותך את הטבעת של קריבת-א ומסתיר את מרכז המקור. לכן, הטבעת לא מושלמת, וצורתה בוועת מהצל של פס-האבק הבולע על רקע הcador הענק-או בועה-של קריבת רנטגן אחידה. צופים המכילים איזור זה של השמיים, יודעים גם כי הוא מכיל אינספור טבעות ווביים של ערפילות, המתבלטים היטב בצלום באור ממון, המפרידם מהruk של כוכבי שבייל החלב. עניין מיוחד יש בgeomorphot הרכובות שבדר-כלל הקשורות לגלי הרים המתקרדים בתווך הכוכבי. DICKEI כבר מפנהו אותן לפני 11 שנה וכאשר משווים אותן כיום עם מפה ה-א החדש - ההתאמת ביניהם ממש מדהימה.

היה זה במיוחד שבעיר-רצון, לקשר את הערפיליות עם הגז החם והקרקין, משבים שאסטרונומים חשו את מקור האברגיה של הנימיות במשך למעלה מעשורים שנה. זמן רב שיערו כי קבוצה כלשהי של כוכבי טיפוס-0 חמימים וצעיריים חייבות להיות מקור-הערעור, אך היא לא נמצאה. ב-1960 הראה הרוסי VONKHSANOK כי הכוונה של הנימיות מורה על מקור ייחיד, אלא שלא מסוגל היה להסביר את ממצאיו.

ליד מרכז טבעת-הרטנגן, וכמעט נחבא מאחוריו הבקע, נמצא גוף מיוחד אחר, קבוצת OB2 של ברבור. צביר צפוף ומבהיק זה, של כוכבים צעירים, מואדם במידה רבה על-ידי האבק שבקע. ללא היי הכוכבים חייבים להאר מבעד לאבק רב כל כר, הייתה בהירותם משתווה לכוכבים הפליגיאדים, שהם 15 פעם קרוביים יותר. לטראות בהירותם האדירה, אין בכללתם לערער את הערפיליות מטביב. אחד מקורות-הגדיו הבאיירים ברקיע מקיים את החבורה OB2. קוטרן כמעט 500 שנות-אור, וחושדים, כי

הוא כדורי-ענק של גז מיופן מסביב לצביר. קריבת-הרדיו בוועת מהתגשויות היוגנים המחוּממים על-ידי קריבת על-סגול מכוכבי ה-0. תזרקה מוזרת בוטפת בגלתה בתכיפות-רדיו באור-ר-אל 21 ס"מ של ממון בייטרלי. HEILESH מברקלי, שבעזרת טכניקה זו ממחה את הפיזור של מימן קר בגלקטיה, גילתה לאחרונה תופעה חדשה: "על-קליפות" – SUPER SHELLS

אלן קליפות-גז כדורייז ענקיות גטפשות, המכילות מסה עצומה ואנרגית-תבואה אדרירה. בעניינו רב נמצא, כי על-קליפה כזאת קיימת בקצתה טבעת קרבי ה-א, ומצויה על קים חומר קר לאורך גבול הטבעת. ביראה, שהלחץ של הגז-חם-קורן-ה-א, מניע את התפשטות של קליפת-הרדיו.

פס-האבק בברבור, מרחקו כ-500, 4 שבות-אור, ולכון מעריכים את המרחק אל בועת ה-א שמאחוריו בכ-0,000, 6 שבות-אור. קוטר התבעה הוא לכ- 1,300 שנות-אור - פי 50 מהגודל של ערפילית אוריזו<sup>53</sup> מימדי הבועה באמצעות מוקמים, כאשר משווים אותם לכל תופעה גלקטיבית ידועה: זו הסיבה שהיא בקדמת: "על-bove". שם השוואה, ערפילית הלולאה - גם בפרפור - שבסצנה במאורע אלים ביותר - ספר-נובה, קוטרה רק 120 שבות-אור. אונמנס הטפרטורה שלה 3 מיליון מילוי, אבל ה"על-bove", בפחא גדול פי אף, ובוגר, שנוצרה בתהיליך הרבה יותר אנרגטי. קריינת-הרנטגן בלבד מהגז, היא פי 12 מתוכות אנרגיה של שריד ספר-נובה טיפוסי, וערפה 10 ארג (פי 100 מהאנרגיה שפולטה השימוש בכל ימי חייה).<sup>52</sup>

המפתח להבנת ה"על-bove" נמצא בגלוי המקור לאנרגיה העצומה. האם זה יכול להיות בכוכבים שבתווך הבועה? בברבור מכיל מספר גדול של כוכבים צעירים וכבדים וכן החלו לחזור בדבר אפשרות לספק את האנרגיה. כוכבי B-O יכולים להשקיע אנרגיה רבת כתווך הבו בכוכבי ע"י:

1. קריינת על-סגול הקטרה מ-12 אングסטרום, נבלעת בגז תוך כדי ייבון המימן;
2. רוחות-כוכבים המסוגלות לעיר אנרגיה ע"י התנגשות בגז;
3. חלק, או כל הכוכבים מטיפוס מוקדם B, O מתפוצצים לבסוף בספר-bove, ושרידיהם מתאחדים. (כתווך הבועה אין מספיק כוכבים)

בתווך הבועה אין מספיק כוכבים צעירים לשם יצירת 10 ארג בקריינה או רוח, ולכון נבדקה אפשרות הספר-bove. גם אז, ניתן לפחות לפחות 100 התפוצזיות-על- כלו, לייצור העל-bove. נמצא, כי שריד של ספר-bove עובר בחיפוי ארבעה שלבים: בהחליה, כחומר המתפרק מהכוכב מתפשט בחופשית החלל הבינוכובי, ובתגובהו המהירה הוא סוחף ומוחמת את כל החומר בדרך. כאשר הוא סוחף חומר בكمותו שלו, מתחילה השלב השני, בו האנרגיה קבועה ומהטה גדולה. לבסוף השריד מתפרק תוך כדי פליטת-א בשלב השלישי של קריינה. השלב האחרון מצין את מות השריד המתפשט, שנאנבד בתווך הפעילות הכללית מסביב.

התפוצזות יחידה של ספר-ספר-bove יכולה ליצור שריד בקוטר 1,500 שנות-אור רק אם יש לה מספיק אנרגיה. החומר מסביב יתקומם למיילוני מעלות, ומסתבר שהספר-ספר-bove תשקיע 10 ארג ביצירת הבועה - ש约会 פי 100 מהקריינה הגזית מהעל-bove. אין אפשרות, לכן, להסביר את התופעה ע"י התפוצצת מקומית יחידה. הבועה בגודל זה, צריכה להיות בהזעם גבוהה פחותה של אנרגיה. בור באדמה ייפער במחירות בפיתוח דינמית, אולם גם אדם יمعدן בידו, יגיע לאומה תוצאה לאחר זמן ארוך יותר, תמורה פחותה אנרגיה. לשם הסברת העל-bove, חיפש

חוקריהם מנגנון, שישקיע אנרגיה עצומה בצורה רציפה ולאורך עידנים. מאה ספּר-נובות מסווגות לספק את האנרגיה לבניית הבועה בעדינות. אם בתאר לעצמנו את הפיצוצים כמטרחים באיזור קטן, אך לכל אורך זמן החיים של הבועה, אזי, בקידרוף טוב, להשפעה שלם תזכיר רוח חזקה ורצופה היוצאת מחברות ה-B0 ב מהירות של כ-10,000 ק"מ לשנייה.

גירסה מוקטנת של אותו תהליך מתרכשת כאשר רוח חזקה מכוכב טיפוס-O דוחفت החוצה את התווך הכוכבי מסביב, לייצרת קליפה או בונת המקליפה את הכוכב. בועה טיפוסית قطرה 150 שנות-אורך. היא בנויהマイוזר מרכז בון הרוח זורמת בחופשיות, מסביבו בפח של גז המקrien ב-A וקליפה חיצונית שהיא יחסית קרירה (בערך 10,000 מעלות). הקליפה מכילה את רוב החומר, ובהתפשטות האיטית לתוך התווך הבין-כוכבי היא פועלת כמנגנון-שלג ענק. הגדול בועה מבוקר על-ידי חוטר שנוני-המשקל בין לחץ הגז הפנימי, ולחץ הדחיסה של התפשטות לתוך הגז הבינוכובי. מתוך מהירות התפשטות וגודל העל-boveה, ניתן (היתן) לחשב את גילגלא: לפחות 3 מיליון שנה. זאת היה מפתיע, כי הכוכבים בתוך חבורת OB הם רק בני 1 מיליון שנה הקבוצה הבנויה זו לא יכולה להיות כבירה ליצור את העל-boveה. אבל, מצד שני, חבורות OB עם רוחות הספּר-נובות שלהם דרישים על-מנת שהboveה תגדל.

הסביר התגינויו היחיד הוא, שהעל-boveה נוצרה על-ידי דור מוקדם יותר של כוכבי-O שהתפוצזו פמטו זה-מכבר. חבורת ה-B0 ברבור איננה הגורם לעל-boveה, אלא תוצאה ישירה ממנה.

בתאר לעצמנו את התסريع הבא: עבן-газ הענק שיודיע בבקע הגדל, נוצר בחלל ומכל מספיק חומר למצירת מיליון כוכבים. כאשר גל-הลม, מספּר-נובה שכנה למשל, פוגע בבקע, הוא יגרום להתקומות גראטיזוניות של חומר בקצת הענן לייצרת כוכבים חדשים. חלקם יהיה כוכבי טיפוס מוקדם כבדים שישתיכו לחבורת OB. משך מיליון שנים הבאות, כוכבי ה-O יחוו את חייהם הקצרים אך הבاهירים, ואחד אחד יהפכו לספּר-נובות. השרידים המתפשטים והמתערבים שלם יגרמו לייצורת על-boveה. ככל ווון אחד, הלאה מעון-האבק, העל-boveה הצעירה תתפשט לתוך גז דליל מאד, אך שני, היא תיכנס לתוך הבקע הצפוף והכחה, כאשר כוכבי ה-O בקבוצה יגרמו לדור חדש של כוכבים להיווצר ולהתאחד. כאשר כוכבי ה-O בקבוצה יגיעו לסוף חייהם, גם הם יתפוצזו ויוסיפו אנרגיה לעל-boveה. כר' יוציאו באופן קבוע קבוע כוכבים בבקע, בקצב תלך ומגדל העל-boveה, שהוא לכדו דרז ליצירת כוכבים בשם שהוא תופעה צדדית. אלו חייכים לחפש סימניות לעל-boveה ליד כל אייזור של יצירת כוכבים.

←

---

טלקופ למבירה: פלוריין שמעון, רח. רמב"ם 51/2, ראשון-לציון  
(איקוד: ) 7531, מזיע למבירה טלקופ נירוטוני 6-איינץ', 13=f.

---

– הטרה לרשייה בעי' 107, 114, בעניין החסות בובב אגדול 1.2+  
ע"ר כוגה ב-17.11.1981: בעלי-טל קופרים ואיזור מתאים מהבקרים לפזמון בדריך רב בבל-האפשר מועני הצעלה רתקת הגלגה של הכוכב (שניות מלאות לבל-הפהוח); לבדוק השעונים ע"ר אלה BBC' לפכרי הצעלה וסימון לאחריה!

הגודל הבלתי רגיל של על-בונעת ברבור, מבידיל אותה בדרמטיות מרובה התופעות בגלקסיה, אבל, כפי שראינו, תכובותיה דומות לצורות שתקבה-מידה קטן יותר. בין היתר, אם בשונה אותה לימידי הגלקסיה כולה. שביל-החלב קווטרו בערך 80,000,80 שבנות-אן, ועובי הדיסק הוא 1,300 שבנות-אודר.

גודל העל-בונעת הוא 1,500 על 2,000 שבות-אודר, ולכך היא מכילה חלק אחד מ-2,500 של בפח הדיסק כולה. סביר שקיימים עוד צורות כאלה בגלקסיה, חלקן אפילו גדלות יתר. בוגדיי שלא יידרשו הרבה על-בונעת על-מנת להוות את חלק-הארט של התונך הבינוכבוי. לאחר נלבונות אלו יש תכובות (שהן) מוגדרות היטב וקלנות-להבחנה, ניתן להשתמש במבחן טכניות להערכת מספרן.

כולן מכילות גז חם מאד, חייב להקרין בתחום א', אבל אל-ודאיות בטפרות הגז פכמאות החומר הבנלו הופכות את הסריקות בקריבת-א' לבתאי מתקינות. שיטנת טבונות יתרה. הן חיפוש אחר גימיות ערפיליות מזירות, הן העקבות של חזיתות-הלים, ואנו אחר כדורי-רדיו בתנים של 21 ס"מ.

לפני 20 שנה מצא VAN BERGH תשעה איזוריים בשםיהם שהכילו ערפיליות נימיות. שבעה מהם דוחו מאז כשרידים גורמליים של סופר-nobot. השניים הבוגרים הם העל-בונעת ברבור וערפילית - GUM אשר בקבוצת מפרש (VELA); מהרבה בחינות מזכירה ערפיליה רבות, טבניות וণימות, וסגורת על חבורת-B0 פעילה. היוצא-דופן הוא, שעד היום לא נמצא קריבת-א' מהערפיליה. גוף אחר הוכר לאחורה והוא אפילו דומה יותר למערכת בפרברון: ענן גז המתמשך לאורך  $30^{\circ}$  (650 שבות-אודר) בקבוצות ארידג'ו ואוריאן, בטפרות גורה של 2 מיליון מעלות והוא יוצר תצורת קריבת-א', שידועה בשם הנקרה החמה באַרְיַדְגָּזָס-אוריאן. הוא קשור לקשת הערפיליה הגדולה לפלאט-ברנד (BARNARD), המקיפה את רוב ק' אוריאן. בחלקו המזרחי יש מערך גדולה של גז ובק, המכילה את ערפילית-אוריאן וערפילית-ראש-הטס. בשכבות מסוימות הכוכבים הבתרים מטיפוס B, של חגורת אנריין נתקבב. למרות שקריבת-רדיו ב-21 ס"מ חסירה, הרי שאין ספק, שהוא רנוילס גירטה כתבה של תופעת העל-בונעת. המצביע כינום הוא, שהוא מסוגלים לחתוך על-בונעת כדיijk המניח את הדעת.

גם ערפילית-GUM ותשלובת-אנריין-ארילדיוס הם קרוביים - יחסית. בניראה על-בונעת די שכיחות בשבייל-החלב. המדגם של הטבינה המקומית שלנו עד למרחק של 6,000 שבות-אודר, מורה על בערך 10 אחוזים מנגנון הגלקסיה כסוגרים בבונעת דומות. זה מוביל למסקנה יוצאת-דופן: ציפוית האנרגיה בתוך העל-בונעת היא בערך חמיש פעמים מזו שבחלל רגיל. אם הם מהווים עשרית מנגנון הגלקסיה, הרי שבפרק-הכל הם צרייכים להכיל יותר מחציית האנרגיה הקיימת בחלל הבינוכבוי. תכובות אותו התווך צרייכות לעבור הערכה מוחודשת במונחים של גידול, תהליכי פינוי של על-בונעת. לבסוף, תופעת העל-פועה קשורה ליצירת-כוכבים.

התהילך בו על-boveה גורמת (או בגרמת) לתגובה-שרשרת של יצירתיות-כוכבים הוא כה עיליל, עד שהוא יכול ליצור את רוב הכוכבים החדשניים בגלקסיה. המחקרים האחוריים מצבעים על ספר-בובנה כגורם ליצירת מערכת-השימוש, לפני 4.5 מיליארד שנים, ורבים הטענו שזה אכן במקרה של על-boveה קדום.

התהילך הדרוש לבניית על-boveה: דור אחר דור של ספר-בובנות.

---

הכוכב Sagittarii ס (+

17.11.1981 ע"י נוגה ב-2.1)

הכנו מבקשים להפנotta חסומת-לב הקוראים כבר עתה למאורע כדי-למדוי, אשר ייחל ב-17 בנובמבר 1981, זמן קצר לאחר רדת-הчисיכה באזוריינו בתקופה זו של השנה: באותו מועד ייכסם כוכב-הלב המבاهיק (גודל: -4.1) נוגה את הכוכב Sagittarii ס ('סיגמא' בקב' קשת), אשר גודלו הנראה +2.1. **העלמות** הכוכב בשפתח החשובה של נוגה (בחאריך הנ"ל מזקרים 46% מדיסקוט כוכב-הלב) צפוייה לשעה 31<sup>h</sup> 17<sup>m</sup> לפי שעון ישראל וההתגללה מ- 40<sup>m</sup> 17<sup>s</sup> בשפה המזרחית (המערבית). קו טרו-הזרוייה של נוגה: 27.2 שניות-קשת. שני גרמי-השמים, נוגה ו- Sigma Sagittarii, נוגה ו- רימצאו כ-47 מעלה מזרחה למשמש (זהו, למעשה, גם הריחוק ה- מכרימאלי האפשרי של נוגה מן "האזור הגדול"). זההו של כו- גה עולה כ-300 מונים על זה של הכוכב. עבוד צופה גאות-קנטרי (המצום, הייפותית, במרכז דרום-הארץ), מרכזו של נוגה יחולף 4.6 שניות-קשת צפונית לכוכב. ישראל נמצאת צפונית לאזור, בו התבססה הכוכב ע"י נוגה הינה מרוביה, כמו למשל, ב- Enteobe שם ראנד 11 דקוח (המעונדרנים לנסוע חיריבים לדואג בעצם

## קבוצה ישראלית לכוכבים-משתנים

מכتب שהגיע אליו מן האגודה האירופאית הצפון-מערבית לכוכבים-משתנים (NWAVSO) מבשר על השאייה להקים איגוד כלל-אירופאי של צופים בכוכבים-משתנים, שייקרא SOFVSE. במסגרת האיגוד יקונックス קשר מתמיד בין קבוצות החובבים בארץות השובות, שיתבטא בין היתר בבטאון "עקומת-אור" ("Light-Curve").

החפיה בכוכבים-משתנים פופולרית מאוד בקרב חובבי האסטרונומיה באירופה, ולכן כדי לארכן גם קבוצה ישראלית של חובבים בתחום זה.

הכוכבים-המשתנים מחלקים בעיקר לשתי קבוצות:

א. כוכבים, המשנים את כהירותם בשל שיבוזים פיסיקליים במצבם - למשל Cepheid-ים.

ב. כוכבים **פוגלים לזרקים** (eclipsing binary stars) - מערכות בנויות 2 כוכבים, בהן הטרחת כוכב אחד על-ידי משנהו תגרום להחפתה בהירות הכללית של המערכת (למשל Algol (Persei) ב').

החפיה יכולה להתבצע אףלו באמצעות משקפות-שדה פשוטות על השוואת הירצחות הכוכב בכל רגע נתון לבהירותם של כוכבים בסביבה. בסופו של דבר, מתבלט עקומה-אור, המתרת את הגודל המודמה כפזקציה של הזמן. מtimer עקומה-אור אפשר ללמוד הרבה על הגדרים המאפיינים את המערכת.

יתרונו של תחום זה עבר החובבים בכך, שיכולים לעסוק בו חובבים מרגמות שונות ומגוונים שוגים: החל באלה המאונניים לקבל רק את עקומת-האור, ועד אלה המאונניים לנוח אותה ולהבין את המשמעות הפיזיקלית שמאחוריה.

כמו-כך, יכולים החובבים לתרום להסרת סימני-שאלה ממספר כוכבים, שלא ברור, האם הם אומנם משתנים, ולהפנות אליהם את תשומת-לבם של האסטרונומים המקצועיים. مكان, החשיבות שהשווות תוצאות על-ידי חובבים שונים.

אם תהיה היענשת, נשמח לפרסם ב"כל כוכבי אור" רישימות, שיסבירו את דרך החפיה בכוכבים משתנים ואך לארכן לילות-חפיה משותפים.

המאונניים להיכلل בקבוצת עבודה על כוכבים-משתנים מתבקשים לפנות ל: אגודה ישראלית לאסטרונומיה ת.ד. 149, גבעתיים, 50 53.

הערת המערכת: נזכיר בהקשר זה את הרצאתו של מר מrk רוזנקרץ' באותו בושא ב-1981.4.21, בכינוס האגודה الأخيرة בbara-שבע.

א.ר.ש.

תירגם: יובל צדוק

gitcan שכח הגראביטציה איבנו חזק דיו למנוע התפשטות נצחת של היקום

מאז התקופות העתיקות ועד לפני כמחצית מהה האמונה הקוסmolוגית השלטת טענה ליקום שאבינו משתנה. אז בא התרבות האסטרונומית הבסיסית שמנגלה כי היקום מצוי בתחום התפשטות ובעקבותיה מסקנה תיאורטית, שההתפשטות החלה מיליארדי שנים קודם לכן, בתפוצצות שמכונה "המבחן הגדל", מחרקרים שבשו זה לא מכבר מטילים אור חדש על שאלת המפתח הקוסmolוגית בוגר לעתיד הרחוק: האם היקום יתפשט לעד, או האם יהופיע מהלכו להתקווצות שתסתցים בתפוצצות חדשה דוגמתו ה"מבחן הגדל"?

הgalקסיה בה אנו חיים, שביל-החלב, מכילה כמאה מיליארד כוכבים, וביניהם השימוש; מעבר לשבייל-החלב מצויות אין-ספר גלקסיות אחרות. כאשר אור, המגיע מגלקסיה מרוחקת, מופרד לספקטום שלו, מתבלט תמונה, המאפיינת כוכבים בגלקסיה שנבו, אלא שהגלאקטי מוסטה לכיוון אורכו-הגל הארכויים ב"קצת האדים" של הספקטרום; הטעזה לאדם, מקורו באפקט-דופלר המוכר-גיזול באונר-גלאקסיה המתבל (ירידה בעוצמת האצליל במרקם של גלי-קול) כאשר מקור הגלים מתרחק מהצופה. בצדקה אבלוגית לכך, אבג מסיקים על התרחחות galקסיות מאיთנו מתחום ה"הסט-לאדים". ולא רק זאת; עצמה ההיסט-לאדים נמצאה גדולה ביותר עבדה galקסיות הרחוקות ביותר. מבנה עיקרי בתוצאות ההיסט-לאדים הצבע על העבודה, שהאיירויות התתרחשות של galקסיות מצוי בפרק-פרוץיה למרחוק מאיתנו. ככל שהgalקסיה רוחקה יותר, כך היא נעה מהר יותר. קשר זה שנתגלה ע"י האסטרונומים האמריקאים הדגול הפליט (Hubble E. E.) בשנות העשרים, ידוע בשם-חוק-האבל. יחש-ההאיירויות למרחוק מוערך כ-שי, ש-עשור אלף ק"מ בשניה למיליארדי שנות אור. חוק-האבל מציין אישה (אנט-קורפנקיait) שככל galקסיה שנבו מצויה במרכז היקום, וע"י פירוש מקובל יותר; שהיקום כולו מצוי בתחום התחלת התפשטות, וכך שליקום אין כל "מרכז", ואסטרונומים בכל galקסיה שהיא יראה את האחרונות מתרחנת ממנה באופן יחסית למרחוק ממנה.

התמונה בעשיה ברורה יותר באנלוגיה המקובלת, שבה galקסיות מיצגות ע"י נקודות על גבי בלון מחופף; עם התנפחות הבלון, נעה כל נקודה ביחס לאחרות, תוך "ציפת" לחוק האבל. מסקנה דרמטית נובעת מהתגליתו של האבל; מתי-שהוא בעבר, חייבותו היו galקסיות להיות למרחוק קטן פי שניים מאשר היום, בזמן קדום יותר, היו קרובות פי מאה יותר מאשר היום-מצב<sup>ל'</sup>, משומם קרבתם הרבה, לא אובחנו כלל galקסיות. אף קודם לכן הגיעו galקסיות לציפויות רבה ביותר, עד שאנו חווירים לנו-לפני עשר או עשרים מיליארדי שנה, כל החלקיקים בייקום היו קרוביים באופן אי-בפני-טסימלי זה זהה. זה היה רגע התחלתה, כאשר לזמן רב התאורטיקנים, התהჩשה התפוצצות אדירתה-ה"מבחן הגדל". אין כל ביטחון כאשר מנסים ליזח משמעות כלשהי לתבאים שלפני התחלת זו, אבל מקובל ליחס ליקום במסגר הדקנות הראשונות אחרי המבחן, מבנה דחוס בצדקה קיזונית של תערובת חלקיקים. התפשט ומשיך כך אף היום, לכיוון של ציפויות במקומות. יותר ויותר, תוך מגמת התקරרות ברורה. (כموנו, בזמן שהציפהות המוציאת ירדה באופן רצוף, בעיטה של התפשטות, ישנים חלקים מהיקום בהם החומר הצביר galקסיות),

מה בנווגע לעתיד? האם תימשך התפשטות לעולם? כדי לחת תשובה לשאלת זו, علينا לטפל בכוחות הפוועלים בטוחנים האדוליטים מאד שבחלל, ומשפיעים על קצב התפשטות.

הפייסיקאים יודעים לספר, שהכח האפקטיבי ביוטר בטוחנים אלה הינו כח הגרביטציה. מאחר וזה פועל ככח-משיכה בין כל חלקו החומר שביקום, הוא יגרום באופן בלתי-נמנע להאטת התפשטות על-סמן תורת הייחוסות-אלאיינשטיין. דבר זה יוליך לאחת משתי אפשרויות אטראנטיביות לעתיד-לבוא.

מנקודת-מבט מסוימת, אם ציפוי החומר המוצע ביקום הינה גדולה דיה, אז המשיכה הגרביטציונית ההדרית בין גופים תגרום להאטת התפשטות, עד כדי עצירה. היקום יהפוך אז את מהלכו, ולבסוף יקרוס לכדור-אש לוּהט, דומה לזה, שמננו פרץ הרבה לפני-כן. הוצאה אף ההשערה, שהיקום יכול להתפרק ולהתחלף עידן חדש מתוך "מפע גדול" נושא; באופן זה יכול היקום לעבור מחוורים דומים לא-הפסק, תוך אוצצילציה בין התפשטות והתכזחות. מכל מקום, למראות ההסתמה הכללית לעצם קיומו של המפע הגדול המקורי, לא קיים כל מודל פיסיקלי, המסוגל להסביר אותו, או להסביר את המבניות של המפוזצות, קטסטרופלית אדירה נוספת בוספת זאת. כפי שנראה לנו ביום, אם היקום בעשה דחוס מספיק, הוא מתרחק לקרה טרנספורט אחורות,

אולם, אם בזקום ישנה אגיפותה נמוכה מדי, סופו יהיה קר לחלוּטן, הוא יתפשט לעולם, בקצב פולר ורואט, גלקסיות יהפכו לבוא-העת את כל עתפנות הגז שלחן לכוכבים, ואלה יבלו את מלאי האנרגיה שלהם, המשמש שלבו ימתה שריד קר, שיצוף בחלל בין גוויזותיהם של כוכבים מתים אחרים בתוך שביל-החלב, המבודד יותר וייתר מגלקסיות אחרות,

כדי להצליח מהו העתיד הצפוי באמצעות מבחן השגיים שלעיל, علينا קודם-כל למדוד את ציפוי היקום, ולהשוו את התוצאות עם מה שנקרה הערך הקרייטי; לקבלת ערך גבוה יותר תגרום לתוצאה של בלימת התפשטות של היקום, ולבסוף להיפך המהלייר. הגישה הישירה ביוטר הינה למדוד את סך המסה של כל האלקסיות בנפח נתון גדול בחיל, ומתחילה ליחס את הציפוי המוצע המתקבלת.

שיטה זו איבנה מדוקת לחלוּטן, משומש מוטל על הבודק להעריך את כמות החומר ה"סמי" המצויה באלקסיות, בנוסף לחיקם הנראה. (אפקט של הבעייה מוגב באחת מחוברות "מדע",חתת אמר בשם: "奇特ות המסה הנעלמה" מאת אבישג דקל)\* שיטה זו הניתה תחום של תוצאות-ציפיפות, שנן בין 2 ל-30 אחוזים של הערך הקרייטי, עם ערך מייצג מסתבר-ביותר של בין חמשה לעשרה אחוזים. למראות אי-הוודאות בטוחה רחוב נחוצה, גישה זו מורה על כך שקרוב לוונדי לא קיימים ביקום מספיק חומר לבילמת התפשטות.

בשיטת לא-ישראל, ניתן להעריך את הציפויות מתוך כמויות החומר הלא-مبוטלות של כמה אלמנטים כימיקליים, שנוצרו כפי שמקובל להביח, ע"ג תאנובות גרעיניות בריגעים הראשונים לאחר המפע הגדול, המכניות הגדולות "מסגרנת" את הציפויות של איבטקייזיות חלקיקיות כאשר היקום החל, שיכולות באופן הידוע לנו להתאים לסקלה הטזימית, הקובעת את הערך המוצע הבוכחי לציפויות, כמו הגישה הקודמת, גם גישה זו מראה, שהציפיפות היא בקירוב רק כ-5 עד 10 אחוזים מהערך הקרייטי. דרך אחרת למציאת עתיד היקום, היא לנסota למצוא את קצב התאטה בתפשטות היקום, וקבע זה להשוות ל"ערך נקייטי" מגנימלי הנדרש, אם סופה של התפשטות להפוך כוונה, מותקה אחת למדידת קצב-זרימת מהירות התפשטות מביחה, שאם הייתה מהירות התפשטות, קבועה תמיד, היחס של מהירות התפשטות ביחס-האך יתפרק בכר, שהמפע הגדול קדימה לפני עשרים מיליארד שנה; אבל, אם מהירותים ירדת, הרי שהמפע הגדול אדרע בעבר הפחות-רחוק. הכוכבים הקיימים ביותר מוערכיהם כבני טיגים-עשר עד שישה-עשר מיליארד שנים, אשר

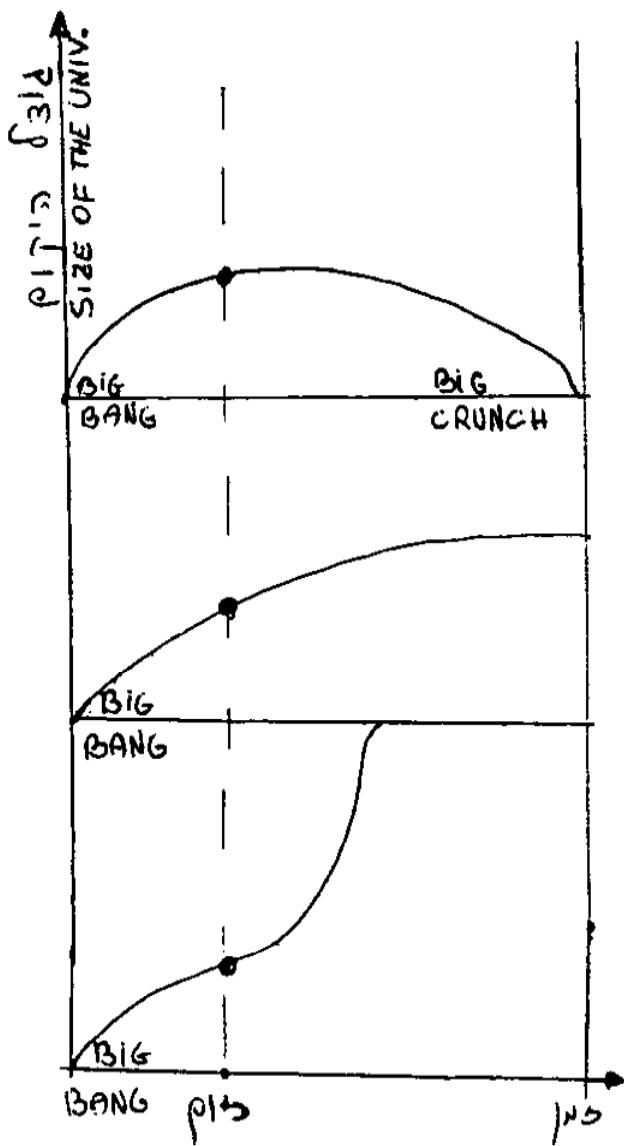
\* נ"א 260, ח"ג-6, (1979).

בהתאמה עם עשרים מיליארד שנים מגביל את ערך האטת התפשטות לכדי ערך הנמור מהערך הכספי המינימלי. הערך הנוכחי של התפשטות וגיל הכוכבים אינם ידועים בדיקוק מספק כדי לקבל הערכה נחרצת; יחד עם זאת תוצאה זו מוגילה בהתאם עם המסקנות שלנו, המבוססת על צפיפות היקום.

לבסוף- ישנה אפשרות לקבע את קצב התפשטות בעבר באופן ישיר למדרי. המהירויות הסקלריות, או הפסיטים-לאדום של גלקסיות נימנים למדידה עד מרחקים של כשלונה מיליארד שנים-אור, דבר, שיפורשו (הוא) שננו למשה חזים בהתפשטות של לפני שמוונה מיליארדי שניגם, כאשר האור נפלט מהגלקסיות. לפיכך, גלקסיות הרחוקות- Dzien לשט מציאות הבדל ביתון- לאבחנה בין ערבי- התפשטות בעבר בבהוות, צרכיות להזות בעלות הסט-לאדום גדול יותר מזה, האפוי בחוק האבל, וההפרש צריך למת לבנוAMDן של קצב ההאט. הבעה העיקרית בגישה זו טעונה בקיימות מרחקי הגלקסיות מכדור- הארץ. נמצא, שהדריך הטובה ביותר, היא להשתמש בהירות-הנראות של הגלקסיות למטרת זו, אלא שקיים קשיים פרקטיים ותאורטיים רציניים במדידת הירוגיותיהם של גלקסיות מרוחקות ותרגום מידי זה למרחק. לדוגמא, עליינו לפשט. עד כמה דעכו עצמות-האור של הגלקסיות תודד התחשבות באבולוציה של כוכביהן בתקופה בת שמונה מיליארדי שנים שעברו, הטוב ביותר לקוות אליו, הוא שהנסיגון למדוד את ערך התפשטות בעבר ניתן תוצאות קובסיטטיביות עם החישובים האחוריים-ירגדה קטנה בלבד, שבאופן צפוי בגרמה עלי' ציפוי חומר פחותה מזו של הערך הכספי לציפוי. עד לאחרובה זה היה מקובל כפרוש אמצעי של הבתפוגם,

אבל, התוצאות האחוריות והמדמייקות יותר גרמו להפתעה רבתה. הן נוטות להראות, של גלקסיות רחוקות יsono ערך הסט-לאדום קטן מזה של חוק- האבל, ופירושם הוא, שקצב-התפשטות בעבר הרחוק היה נמור יותר מאשר בהווה. במילאים אחרות, בדומה, כאילו התפשטות מואצת. זהה תופעה מעוררת מחלוקת, כיון שבאופן בסיסי (בנזרוות) התאזרטיות טענו, שכוח הגרוויציה המצויה בכל מקום ביחס חייב לגרום להאטת בקצבהתפשטות, דרך אחת לפרטון הדילמה, יכולה להיות אchiafuש אחרTeVיות סיסטמיות באינטראקציה שננו למידע; לדוגמא, אם היינו מגיעים למסקנה שהגלקסיות קרוביות אלינו יותר מאשר ההערכות המדמייקות ביום מתירות, הסטיה-לאדום שלהן עשויות להיראות כלל וכל לא קטנות. אפשרות מرتתקת יותר מכל, היא לקבל את התוצאות בפז שן (תוך בדיקה של אפשרויות שגיאה בפרשן לתופעות שמיימות, כמו כן) ולאחר הנחת-יסוד, שכמה כוחות של התפשטות היבם למעשה חזקים יותר מהגרביטציונים בסדר-גודל אקסומולוגי.

מלהיבה העובדה, שאינשטיין בעצמו האמין פעמיים, שכוח כזה חייב להיות קיים, פשוט משומש שבמים שלפני שהיה ידוע על התפשטות הקוסמית, הוא הביצה שהיקום חייב להיות סטטי; כוח-דחיה היה אכן דרוש לאיזון כוח הגרביטציה. ניתן ואנו נחזר לרעיון דומה לזה המקורי של אינשטיין: עם ערך מעט שונא לאפקט-דחיה מאשר זה שהוצע על ידי אינשטיין, כוח-דחיה יכול לסתורברעון שהיקום החל בהתפשטות בה הייתה המהירות אינפיניטיבית מיליד לאחר ה"משמעות הגדול", ואז קצב-התפשטות הועט, עד שלבסוף, באשר לציפוי העשתה קטנה באופן שבודד כוח הגרביטציה והחלה תואזה של התפשטות היקום. אם הדבר הסביר הנכון לנוגדים שבידינו, הגרביטציה לא תגבר על כוח-דחיה ונוכל לדעת לבטח, שהיקום יתפשט לעד.



צפיפות החומר ביקום הינה גורם מכריע בכינזין של עתיד הקוסמוס. בהנחה שתחלת היקום ב"מפע הגדל" (המתחלת באותה עת את (תחלת ה"זמן") ומאז קיימת התפשטות, ישן שלוש אפשרויות: לפי הריאובנה (דיאגרמה עליונה), ~~אף~~ צפיפות היקום גדולה מהעך הפליטיదrho ששם עצירת התפשטות. באופן זה, הכוח הגרביטציוני הופך את כוון התפשטות להתקווצות ולבסוף לכדי קrise של כל החומר. במקרה השני (דיאגרמה אמצעית) הצפיפות נמוכה מהעך הפליטי ולכן היקום יתפשט לעולם, אבל במהירות ההולכת ופוחתת תמיד. במקרה השלישי, היקום יאט משיך בתחלת בגל כוחות המשיכה הגרביטציוניים, ואז מהירות התפשטות גדלה בקצבה מואצת בגל כוח-דחיה קוּסמי.

## דיקנו של חוכב – G.E.D. Alcock

G.E.D. Alcock מגינטו שבמזרחה האנגלי, בעדרת משקפת, גילתה ב-1967 את Nova Delphini, לאחר 800 שעות של תצפיות במשך 6 שנים. בשש השנים שקדמו לכך שיבנו לעצמו, באמצעות אמצעות אותה משקפת, את מפת-השמי עד גודל מדומה  $^{+8}$ . Alcock, בעל הזכרן המופלג, הגיע לשיא עולמי של 3 נוכחות (כוכבים "חדשניים", novae), אותן גילתה בתצפיות ראיות בלבד; זאת, בנוסף לארבעת כוכבי-השביט, הנושאים את שמו.

בנוגריו, שימש לו טלסקופ 4-אינץ' של שכן לתצפיות ראשונות בשימוש וכוכבי-הlections. כדור-אש, בו צפה בשנת 1930, עורר את עניינו במטאורים. יחד עם ראש מדור המטאורים באגודה הבריטית לאסטרונומיה (BAA), החל לחשוף מסלולים של גופים אלה. בניו גוד לאסטרונומים בראשיה, אשר סברם באוטה תקופה שמקורה של המטאורים הינו מחייב למערכת-השמש שלנו, הגיע George ALCOCK למסקנה ההפוכה (המקובלת גם היום).ليلת Hercules אחד בשנת 1934 סיים את תצפיתו עם זריחה של קבוצת הכוכבים Nova מעל לאופק, והחמיר בכך אפשרות וודאית-כמעט להיות מגלן של Hercules הנודעת, אשר נtagלה שעתים מאוחר יותר.

ב-1953 החל בסיקרי-שביטים, תחילת עם רפרקטור של 4-אינץ', אולם בשנת 1959 החל להשתמש במשקפת נ"מ גרמנית  $105 \times 25$ , אותה השעין על חצובה מתאימה. אוגוסט אותה שנה, לאחר 6 שנים של חיפושים, גילה שני כוכבי-שביט תוך שבוע אחד; שניים אחרים איפר בפברואר 1963 ובספטמבר 1965.

באוטה תקופה לעיר, החל מתקבב, שנובות חלשות רבות מצליחות "ליהימלט" מעיבגי התירים אחורייהן, עקב הנזוהג לבדוק את התצלומים המתאימים רק בעבר זמן (nicer לאחר ה- maximum). עד לפני כ- 20 שנה, צבא, איפוא, רק נוכחות בודדות לבדיקה מצוועית, ו- Alcock ראה כאן מקום לפועלה. לשם כך, היה עליו למוד היטב מקומם של כוכבים רבים נוספים, כאשר הוא מתייל לימודי השדה הניראה במשקפת  $12 \times 40$ ; עברו 10 שנים עבר למשקפת  $10 \times 80$ , ועתה הוא עובד מכס-נווח עם  $15 \times 80$  המוחזקת ביד. המשקפת הגדולה המותקנת על חצובה, פבדה מדי ומראה כוכבים חלשים מדי. תוך 6 שנים גם ידע את מפת המשקפת. תוך כדי סריקותיו, הוא גם חשף מאות אי-דיוקים במפות וברישיות הרשימות, ולפניו גילגויו הראשון, בפלי 1967, של Nova Delphini (בגודל  $5^m$ ), גרמז אלה להתרגשיות-שוויה רפואת.

אגב, לנובה זאת הייתה עלייה לא-אחידה עד 3<sup>m</sup>.5 בדצמבר, ודעיכה עם הבקקי-פטאום משך שנה שלמה אל מתחת לגבול הראות.

עוד זאת מדהימה אסטרונומיים בהתנהגותה המוזרה, ואלקוק גילה נובה שביה באפריל, *Vulpecula Nova*. בכך נראו לעין, בו-זמןית, שתי נוכחות, שאוთן גילה אדם אחד. השניה הייתה רגילה יותר, נתגלתה בגודל 5<sup>m</sup>.6, עלתה עד 4<sup>m</sup>.7, ונהלמה תוך שבועיים.

את *Nova Scutum* מצא בגודל 7<sup>m</sup>, כנירה בשיאו, והוא נעלמה מהרה. עם פרישתו לאימלאות מעבודתו כמורה-תיקון, הוא עדין מרגיש שהוא בתחילת דרכו!



תרגום: מרכז קי

עריך: א.ר. שרען

נ.ב.: ב-1959.07.07 ביססה נוגה את הבוכב הראשי בארץ - *Regulus* (ר' גם "כוכבים בחודשים", ג'-8, עמ' 77 ו-7, 76).

הרבכotta זכוכב Sgt 2 ע"י נוגה ב- 17.11.1981 (המשך מעמ' 107).

לחכונן מבצע מתאים...). ההחכשה בראשיה מדרום-אמריקה, ה-

אוקראינום האטלנטי פרט לחלקו הצפוניים והדרומיים ביותר,

אירופה פרט לצפון, כל אפריקה, ערבות-הסעודית (ר' תרשימים ב-

שער הגליוון). ההחכשה היגואוצנטרית בעלייה-ישראל בין נוגה

לבוכב הינה בשעה 33<sup>h</sup> 17<sup>m</sup> לפיר שעון ישראל. מרחק נוגה יכדר-

הארץ באותו רגע: 0.6173 ר"א (92 מיליון ק"מ). מרחקו של

Sgt 2 מן הטעט: כ-180 שניות-אור. בהקרבות נוגה (זוויתית)

אליו קירמו מחזוריות יקורה של 8 שנים: באותו תאריך ב-

1965 החלף 6 דקוח-קשת צפונית לו, ב-1973, 3<sup>m</sup>, ב-1989 שוב

יחלוף 3 דרומית לבוכב. אולם, בדיק בעוד 419 שנים, ב-

17.11.2400, שעיה 02<sup>h</sup> 00<sup>m</sup>-עולם, יבשה נוגה את הבוכב ה-

ראשי בUCKET - Antares (+1.2<sup>m</sup>). אריך, איפוא, להחילה בה-

כנות הדרושים... - א.ר. שרען (כתופר: ס. Meeus)

## ערכיים אסטרונומיים באנציקלופדיה העברית

בשני הרככים האחוריים של האנציקלופדיה, אשר הופיעו ב-1979 ובסתיו 1980 (ל'א ו-ל'ב), ניתן למצוא גם ערכים אסטרונומיים נוספים, בהתאם למיקומם האלפabetičי: **שבייטים** (המחבר: R.W. Woolley, מי שנשא במשרת "האסטרונום המלכותי" באנגליה, עד לביטולו בראשית שנות ה-70'), **שביב-תחלב** (פרופ' ד. שקה, תל-אביב), **שכטאי** (יאיר שמעוני, תל-אביב), **שםש** (פרופ' ג. שביב, אוניב' תל-אביב), **שעירים** אסטרונומיים (ד. שדה), **טאודוליט**.

רarity הערכים מוצגים כמוסברים בצורה טובה ומקיפה, בהתחשב באופי אנציקלופדיה כללית והמיגבלות הנובעות מכך, אך בחלוקת מצאנו מקום לשיפוריהם, בייחודה בישוערים אסטרונומייס". על כך בתחום המדוייק בהזדמנות אחרת, שבה אנו מכוונים לסקור הערכים בעלי נגיעה ישירה באסטרונומיה, אשר הופיעו במשך השנים באנציקלופדיה כולה, בשים לב לעובדה אחרתה זו.

- א.ר. שביבו -

## קוראים מערי

מר ז.מ. קורן, קריית-ארבע, שיגר אליונו עוד בראשית חודש Mai השנה מכתב מפורט, בוגר לחייב "בחן את ידיעותיך" שפורסמה בגליוון 1/1981 (עמ' 12) ופרטונה בגליוון לאחר-כך (עמ' 50-51). מר קורן מעיר, שבתוונה אשר ניתנה לחקיה השני של החidea - ואשר צוטטה, כמו בחidea כולה, מן המהדורה האמריקנית של ספר-השאלות הסובייטי במתמטיקה שפרטינו הובאו בסוף התשובה - נפה טעות בוגר למספר ימי 30-בחודש בלוט הגregorיאני ב-400 שנה: סיכום המספרים שפורסמו בותן 4,800 ימים ככל במחזור של 400 שנה, כולל 12 שנים (במוצע - העתנו); ומשמעותו, שהטيبة לך הינה, שבчисוב המקורי נלקח חודש פברואר בחשבון כאילו היה בן 30 ימים (ההערה בסוגרים מרובעים הייתה של כתוב שורות אלה; התוצאות - אלה שבчисוב המקורי). מר קורן שלח את דף תוכנית מחשב-הESIS בו השתמש, ושלפיה קיבל: ביום א' בשבוע חל ה-30 בחודש 627 פעמים ב-400 שנה; ביום ב': 631; ביום ג': 626; ביום ד': 631; ביום ה': 627; ביום ו': 629; בשבת: 629 פעמים. כן שלח לנו מר קורן פירוט טבלאות-העדן בהן השתמש לצורך החישוב. לפניו עזהו, אך מפנירם בזאת לקו ראים השאלה הבאה: מהי הגס - תברגת היחסית של אפריטה 'כפליה' ראי-השנה בלוח העברי בכל אחד מימי השבוע? - נמק.

## ב א ג ב ד ה

### בסניף חיפה

\*כפי שמדוברת לנו דבורה סגל, התקיימה בעיר-הכרמל ב-22 ביוני 1981 פגישה ראשונה של חברים ממתעניינים אחרים המתגוררים באיזור. כ-20 איש הופיעו למפגש-הבכורה. ב-30 ביולי 1981 התקיימה פגישה נוספת, בה הירצ'ו שניים מחברי הסניף - על "הקואזארים (Quasars) ו"הפרטיאדים (Perseids) גטראות-מطاורים אחרים". כן תוכננה תצפית במטר-ה-perseidים, על גבעת אוניברסיטת חיפה. פעילים אחרים בסניף החיפה הם דן אהרוןוי וגלעד ליפשיץ.

### גבעתיהם

בשבת, 22 באוגוסט 1981, התקיימה במצפה-כוכבים בגן-העלית-השנייה בקצת רח' גולומב תצפית פתוחה לתושבי גבעתיים והסביבה - לפניה'ץ בכתמי-שמש ובערב בכוכבי-הlection נוגה (Venus), צדק (Jupiter) ו-צדק (Saturn) ו-צדק (Uranus). לפי ידיעת קצרה בעתונות היומית שהופיעה לאחר-כך, נאמד מספר האנשים שנתגנס בחוויה זו בכ-1,000. ביום ג', 25 באוגוסט ש"ז, בערב, התקיימה במצפה הרצאות של ד"ר אליה ליבוביץ', מאוניברסיטת תל-אביב, על "עדשות גרוויטציוניות ביקום".

### בכתב-עת אחרים בארץ

- כפי שמספר לנו בע"פ מר דב בן-לייש, קבוץ דפנה, בפגישה עמו בירושלים ב-19.8.20, הופיעה באחת מחברות "lidut" ("מדע לבוער המתברך") האחראות לשיממה מפרי-עטו, בוגרנו למנהגים הקשורים לי'ברכת-החמה" אחת ל-28 שבטים בקרב הקבוצות החרדיות וכמה מן העבדות הכרובולוגיות-אטטרונומיות העומדות מאחוריהם. -

- אנפ' מפגנים תשומת-לב הקוראים גם למדוריים האסטרונומיים הקבועים ב"lidut" (בעריכת מ. רביב, קבוץ הזורע) וב"מדע" - עתון מדעי לכל (בכל חוברת שנייה, בעריכת א.ר. שרען, ירושלים).

- דבורה סגל מחיפה שלחה לנו העתק-צלצמי של מאמר שהופיע בכתבון "בענפ'" לפני חודשים אחדים, על שכתי זמערכת הלויינים והטבעות שלו.

(\*) י"ג - 6, ז' 24

דו"ח תצפית במטר מטאורים: מטר הוירג'ינידים ( . VTRGINIDS ).  
 תאריך: 04.03.81 ; שעה: 20:55-21:30.  
 הצלפים: יורם זולברג, מיכאל לחמן.  
 תנאי תצפית מעולים.

מס' מטאור	שם המטאור	גובהה °	זמן	לכילות
1	לבן מהיר מאוד	2	20:56:54	
2	לבן גדור מהיר	1	21:01:15	
3	זהוב מהיר	2	21:04:14	
4	לבן מהיר	2	21:06:21	
5	לבן איטי	1.5	21:09:10	
6	לבן מהיר	2	21:10:21	
7	לבן מהיר	1.5	21:11:00	
8	לבן מהיר	1.5	21:13:45	
9	לבן מהיר	2.5	21:15:25	
10	לבן מהיר	2	21:17:31	
11	לבן מהיר	2	21:18:42	
12	לבן מהיר	2.5	21:19:20	
13	אדום מהיר	2	21:22:35	
14	לבן איטי	1	21:23:00	
15	לבן מהיר	1	21:26:30	

טגיות : צפוי היה מטר מאכזב, אך לשמהתנו הרבה הטר היה המטר בעל מספר  
 מטאורים רב, כ- 30-31 בשעה. מספר רב של מטאורים "קטנים"  
 הופיעו, אולם, מפאת מספרם, לא יכולנו לקטלגם.

י. זולברג

דו"ח-תצפית מטר-המطاורים: הלירידים ( סקסלי ) של אפריל.  
 תאריך התצפית: 23.04.1981;  
 זמן התצפית: 20:46-21:17-( 31 דקוט )  
 הצלפים: יורם זולברג, מיכאל לחמן.  
 מקומתצפית: תיא.  
 תנאי-ראות: טובים (הירח טרם זרחה).

מס' מטאור|שעת הופעה|בahirות המטאור| מהירות|אורך המסלול| צבע|הערות כלליות

			°	גובה	m	h	m	
--	לבן	7		ביבוני	3	20:50	.1	
--	לבן	2		ביבוני	2	20:50	.2	
שובל	לבן	10		ביבוני	2	20:53	.3	
--	לבן	10		ביבוני	2	20:54	.4	
--	לבן	10		ביבוני	1.5	20:54	.5	
--	לבן	12		ביבוני	2	20:54	.6	
--	לבן	5		ביבוני	3	20:55	.7	
--	לבן	20		מהיר	1	20:57	.8	
כדור-אש	לבן	15		מהיר	1	20:57	.9	
--	לבן	10		מהיר	1	21:01	.10	
--	לבן	5		מהיר	3	21:02	.11	
כדור-אש	לבן	15		ביבוני	2	21:02	.12	
--	לבן	10		מהיר	3	21:03	.13	
--	לבן	30		ביבוני	1.5	21:05	.14	
כדור-אש	לבן	10		מהיר	2	21:08	.15	
כדור-אש	לבן	35		מהיר	3	21:08	.16	
כדור-אש	לבן	40		מהיר	3	21:10	.17	
כדור-אש	לבן	50		ביבוני	1.5	21:11	.18	
אפשרי	לבן	30		ביבוני	2	21:15	.19	
מטאור	לבן	25		ביבוני	2	21:15	.20	
מתפרק.	לבן	30		ביבוני	3	21:15	.21	

סיכום: 21 מטאים בחצי שעה, שהם 42 מטאים בשעה  
 (הרבה יותר (מטאים) מהם שפורסם ב"מג'יר הרקייע").  
 על כל מטאור דלעיל, נראה, לכל היותר, שניים חלשים נוספים.