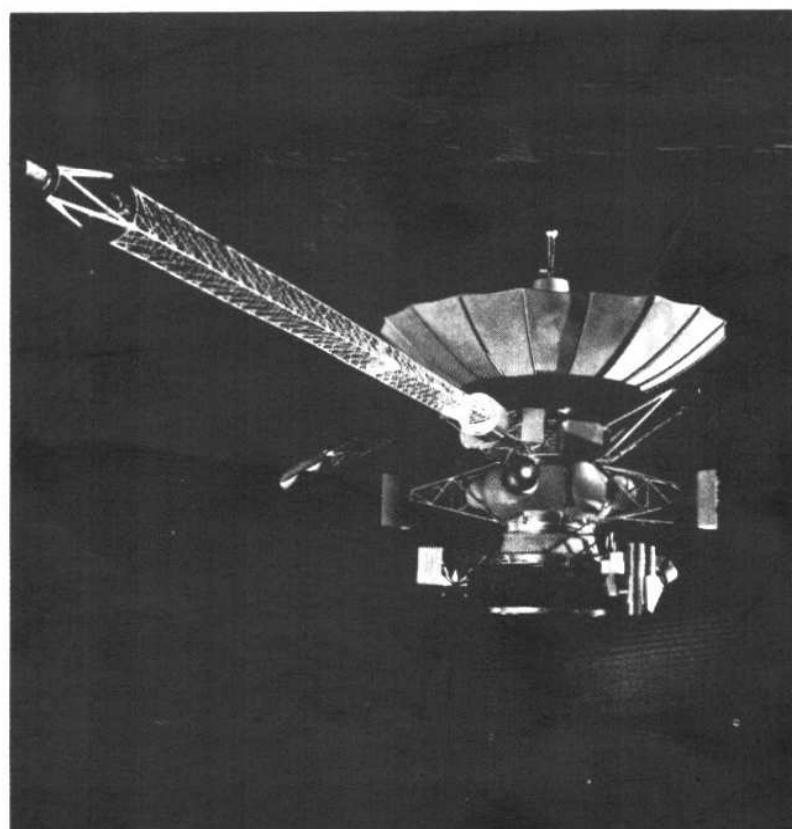
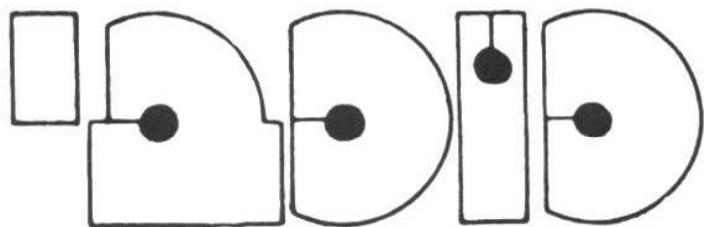
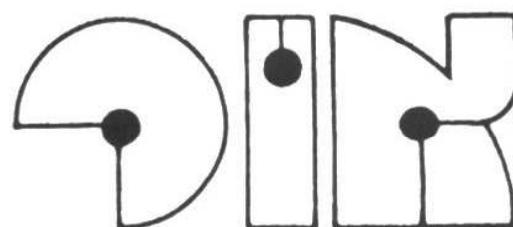
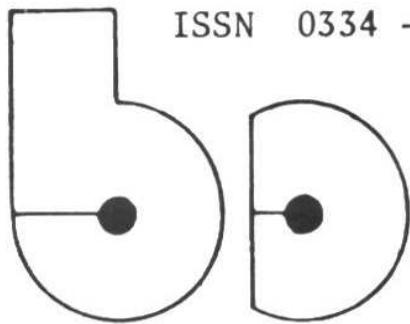


ISSN 0334 - 1127

אסטרונומיה
אסטרופיזיקה
חקר החלל



4/1987



* * *

DIN **hadip** **bd**

אלול-תשנ"ח
STARLIGHT

כדר 14, גליאון 4 ספטמבר-אוקטובר 1987
VOL. 14, NO. 4 SEPTEMBER-OCTOBER 1987

מובייל לאור: האגדה הישראלית לאסטרונומיה, עמונה מס. 6-867-004-58
מצפה הכוכבים, בן הعليה השניה, בעתים
העורכיהם: ענבל חמו, חנוך ברשף, בועז מאיר
כתובת המעדכט: ח. ד. 149 בעתים 53101

PUBLISHER: THE ISRAEL ASTRONOMICAL ASSOCIATION
GIVATAYIM OBSERVATORY, SECOND ALIYA PARK, GIVATAYIM
EDITORS: INBAL HAMO, HANOH GERST, BOAZ MAYER
ADRESS: P.O.B. 149 GIVATAYIM 53101

116	אל העורך
117	חדשנות מעולם האסטרונומיה
120	מחפזרי קריינה ובما
127	רשמי ביקור ב-JPL
135	670 שעות הליכה בחלל יידרשו לבניית תחנה
137	פיבת החורבב
145	התוכנית לחקר ממדים
146	בחירת עיניות לטלסקופ
151	תכניות בכוכבים משתנים לחורבב
154	הקבוזות השונות של כוכבים משתנים
157	כוכבים משתנים - הלאה למסה

* הוודאהה לארור של חורברת זו התאפשרה תודות לתרומותם הנדייביה של:
* 1. מר אשר שיטריה
* 2. יהודיה רשותות בע"מ, אשדוד
* 3. חבר החפק בעילום שמו
* *****

בשער הקדמי - גליילאו - לויין לחקיר בדק וסבירתו. זה המראה לו
ביפה אילן מנוליס לקראת ביקורו במעבדות JPL
בקלייפורדניה. על הקורות אותו קרא בעמוד 127.

בשער האחורי - תמונות שביים החבר ינאל מטה במקפה בגבעתיים.
למעלה הצביר הדרומי M13, ולמטה הצביר הדרומי M22.
בולם ב-11/04/86 דרך טסקוט סלסטרוון "8. זמן חשיפה
22 דקות. סרט FUJI 1600.

שולחן המערכת

קוראים יקרים

בחברת זו, הראשונה בשנת חמש"ח, אנו ממשיכים במגמה שהתוותה בחברת הקודמת - סימת דבש על סיווע והדרכה לפועלות צפיפות של חכרי האגדה.

במרכזו החוברת, במסגרת פינת החובב, מובה מאמר, פרי עטו של יגאל פתאל, העוסק בשיטות צילום אסתטונומי.קדווה שמאמר זה יענה על שאלותיהם של רבים מחברינו בגושא זה.

במסגרת סדרת המאמרים על ציוד אסטרונומי לחובב נצל בחברת זו
מאמרו של עורך אופק שעוניינו עיניות לטלסקופים. מאמר זה מסביר את
הבדלים שבין סוגיו העניינה השוניים ובן את השימושים האופיינים לכל

לחובבים המוניניים הבושה כוכבים משתנים מוצעים שלשה אמרים המתוים שיטה לחשפה ומקבשיטיים על כוכבים אלו, כמו גם הסברים על סוגיהם השונים.

בדי לא לkapח את חבריבו המעדיפים את תחום התיאורטי, מובא מאמר הסוקר את אחת הظاهرות המעניינות באסטרופיזיקה - עצמים המתרבים בתחום קרייבת הגמא.

חברת זו מזינה מלאה שנה לפועלותה של המערכת הרכבתית: אף שמספר המאמרים מהקבילים בעת האחרונה אפשרו את הגדרת נפחן של החברת, קטן עד מאר מספר החברים התורמים לכתיבתה. אלו קוראים לחברים נוספים לתרום מפרי עטם לחברת על מנת לאפשר ניוזון רב יותר.



ה ב ה ד *

- * בוגליון הקודם של כל כוכבי אור נשמט בטעותתו שמו של מחרונט.
- * המאמר "משימה מאוישת למארים" – יואב יאיר – ועמו השליחה;

* הפסנתר

אל העורר

מר נח ברוֹש תוהה מהיכן ללקחת את הנחותן כי צפיפותו של פלוטו היא 1 גראם/סמ"ק. ממדידות שנעשו לפני מספר שנים העדיכו שקווטרו של פלוטו קבועו של הירח, ושמתו היא 0.002 מסת הארץ. מנתונים אלה הסיקו כי צפיפותו של הירח הוא 1. בינהו נעשו מדידות נוספות של הכוכב, תור התיחסות בירחו "כרונ" (CHARON), מה שהפרק את המידות לאמצעות יותר, והתברר כי קווטרו של פלוטו הוא 140 +/- 2200 ק"ט, מסתו כ- $450/1$ מזו של הארץ (0.002), ובצפיפותו קרובת 5-2.

מקורות:

1. DERRAL MULHOLLAND, "THE ICE PLANET", SCIENCE, DECEMBER 1982, PP. 64-68
2. NIGEL HENBEST - "SMALLEST PLANET GAINS WEIGHT", NEW SCIENTIST, 8/1/87, P. 35.
3. RICK GORE - "THE PLANETS - BETWEEN FIRE AND ICE", NATIONAL GEOGRAPHIC MAGAZINE, VOL. 167, NO. 1, JANUARY 1985, PP. 5-51.

* נפתחה ההרשות לחוגרים במצפה הכוכבים !!!
* *
* השנה ייפתחו חוגים לילדים, נוער ומבוגרים,
* המירועדים למתחילים ומתקדמים.
* *
* כמו כן יפתח חוג לצירום אסטרונומי.
* *
* פרטיים במצפה הכוכבים בגבעתיים - לפנותו לירגאך.



*
* כגורבת המערכת לקבלה מאדרים ומכתבים -
* טערכות "כל כוכבי אור"
* ת.ד. 149
* בגבעתיים 53101
* *

* המ מערכת רואה עצמה חופשית להשתמש בחומר הנשלח אליה כראות
* עיניה. אין המערכת המחוירה כתבי יד שנשלחו אליה, אלא
* לפי בקשה מפורשת.
* *

* מודעות המפרסמתה ב-"כל כוכבי אור" הן מטעם המפרסם ועל
* אחריוותו בלבד.
* *

חדשות... חדשות...

אנרגביה - רכב שיבור רוסי חדש

ב-15/5/87 שילחו הרוסים רכב שיבור חדש - טיל בשם "אנרגביה". זהו טיל המתגנש לבובה 60 מטר המונע בדלק נזולי. לשלב הראשון 4 מנועים, וצמודים אליו 4マイז'ים, כל אחד עם מנוע משלהו. לבובה כל אחד מהם 40 מטר. קוטר הטיל ללא המאייזים הוא 7.62 מטר. משקל הטיל ללא מטען 2000 ק"ג וכח הדחף שלו 3 מיליוון ק"ג. הטיל מסובב לשאך מטען של 100 טון לבובה של 180 ק"מ. שיבור כל ק"ג מטען דורש 30 ק"ג דחף. על פי דיווחי הרוסים, צפוי שיבור מעבורת החלל שלהם באמצעות "אנרגביה" עד סוף 1989.

חיים מזר

מעמד חדש לחור שחור ב-82M

מקור קריינט X רב עוצמה התקבל בגולקסיה 82M שבקבוצת העגלת הבודלה. לדברי האסטרונומים ביון סטוק מאוניברסיטת קולורדו, העצם הוא מועמד טוב לחור שחור. פליטת הקריינה של העצם בתחום ה-X, בדומה פי 10 מכל מקור אחר בגולקסיה שלנו ופי כמה יותר מכל מקור קריינט X ידוע אחר.

קריינה בעוצמה כזו שהיא בכל הנראה בנפלית חומר לתוך שדה כבידה רב ועצמתה במערכת של כוכב כפול. פלא הקריינה מחייב מערכת כפולה עם מסה מיגימלית של 5 מסות שמש.

מקורות קריינט X חזקים במיוחד בגולקסיה שלנו מקורם בכוכבים כפולים. במערכות מסווג זה, כוכב כורטלי (בדרך כלל) מאבד מסה לטובה מלאזה קומפקטי מסווג בשם לבן, חור שחור או כוכב ניוטרוניים. (ראה "כל כוכבי אור" 3/87). החומר נופל לעבר דיסקת ספיפה, והנפילה המהירה מחמתה את החומר למטפרוטורות בבוהות, וזה נפלת קריינה אלקטرومגנטית באורך גל פרופורציונלי למטפרוטורה. קריינט X מתאימה למטפרוטורות בין 300,000 לביין 300,000,000 מעלות.

סטוק השתמש בנתונים שנאספו ע"י הלויין לקריינט X - "איינשטיין". כדי יותר יותר על גופים מסודרים כאלה, נדרש לחכום עד לשינויו של טלסקופ החלל ב-1989.

עורך אופק ורואי גרשון מתוך ASTRONOMY, MAY 1987

דחיפה למאיצ'

אשר וען נראו במרחב המדבר שמחוץ לבריבאהם סיידי שבמדינת יוטה, אריה"ב, בתחילת ספטמבר, כאשר חברת "מודולון טיוקהול" הפעילה בהצלחה את המאיצ' המשופר עבור מעבורת החלל של נאסא. עם הגיטוי התגברת

חוכנית המבוגרת הפנואה על מכשול עיקרי בדרך לחידוש הטיסות, המתווכנות כעת לקראת הקץ הבא.

הazelחה באה לאחר תקלות שבומו לטלוות דחיות של הניסוי. מהנדסי החברה בודקים כעת פיח וחותמי בליה שנוצרו בחיבורים של חלקו המאיך. סימנים אלה מצביעים על דליפה של נזוי שריפה, הבעה שנדרה להתחזקota ה"בלנבר" לפני שנה וחצי. ניסויים קפדיים נוספים צפויים בהמשך, אך אנשי נאס"א ומורטון טיוקהול היו נלהבים.

תרום בועז מאיר מזור 14 SEPTEMBER 1987

קוב שהשתחרר בלויין סובייטי התחיל לטפל בעצמו במכתירים

לוויין חל סובייטי הנושא שני קופים ימיטר במשימתו כמתוכנן, למראות שחד הקופים השוחרר ממוקומו והחל לטלוות יד לעבר המבשירות. כך מפירה סוכנות הידיעות הסובייטית פא"ס.

"הנסיבות הבלתי צפויות הקשוות באחד מגדען לוויין המחקד הבילובי, קוף בשם יארושה, לא יזרו עדין מגב דרמטי המאיך את המומחים לסייע את המשימה קודם זמנה", נאמר בהודעת הופכנות.

הלוויין שוגר ב-29 בספטמבר ומיועד לשוב לפדרו-הארק ב-12 באוקטובר.

יארושה הצלח לשחרר את זרוועה השמאלית ביום החטפי לטישת והטיר מסאו כיפה שהיתה מחוברת לאלקטודות.

"עדין לא ברור אם הקופיף הצעיר מקבל מזון", נאמר בהודעת פא"ס. "לפי המידע שבידי מרכז הבקרה, יארושה צפ כבר שישה ימיטר, אולם מיפוי במימי הפלויוזיה בעילוות העירגית, אפשר להבין כי אין מקום לדאגה לבנייתו".

(8/10/87, סוכנות דוינר)

פבישה עם שבית בחלל החיזון

המבצע הקרב ובא, לטייס אל שבית "טמפל 2" (TEMPLE 2), יהיה שונה מאוד מזה של ב'ירוטו, הנשחת האירופית (ראתה כל כוכב אודר 2/87), שהתקרכה אל שבית האלי במחירות מסחררת בליל 13-14 במרץ 1986. הנשחת המתווכנת להישלח ב-1993 ע"י נאס"א, תהיה מלואה קבוע של שבית זה במשך למעלה מ-3 שנים. טמפל 2 מתקרב לשמש פעם ב-5.5 שניות.

ניסויים המתווכנים ע"י חוקרים נמצון מקס-פלאנק (MAX-PLANCK) ומתוך בדיקת גזעים מבון יהוו חלק מהמתפקידים על הנשחת. מתן זה יבדוק לא רק את ההרכב הכימי של הגזעים, אלא גם את האבק והחלקיים הטעוניים היוגאים מבערין השבייט.

הפרויקט שנקרא CRAF (COMET RENDEZVOUS AND ASTROID FLYBY) יכלול משימות נוספות מוחז למשימה בסמוך לטביס טיפל 2. לאחר המראת ב-21 בפברואר 1993, יסקור CRAF את האסטרואיד MALAUTRA באותה שנה, ואסטרואיד נוסף, HESTIA, ב-1995. הנשחת תקרב אל השביט ותחבוש אותו באמצע דצמבר 1996. אז יהיה השביט מצוי בחלק הרחוק ביותר של מסלולו מן השמש. CRAF יקיף את השביט במרחק 50 ק"מ והוא יתקרב אליו למרחק 10 ק"מ כדי לשגר אליו חא מכשירי מדידה. לאחר מכן המשיך הנשחת ללוות את השביט במשך 3 שנים נוספות בדרך אל השמש. המשימה חסמים ביום האחרון של האלף הנוכחי.

מתוך
THE GERMAN RESEARCH SERVICE,
SPECIAL PRESS REPORTS,
VOL. III, NO. 4/87

שביט בראדפילד (BRADFIELD) 1987S

השביט החדש שכובדים כי הוא חד-פעמי, נצפה ע"י חברי האנודרה ב-19/9. ינאל פחאל צפה בשביט במצפה וויליאן שבמצפה רמון (טלסקופ 1 מ'), וערן אורק צפה בו בתל-אביב טלסקופ "8". ערן אורק מעריך את בהירות השביט באותו יום כ-8.5 מגניטודות. בתאריך 7/10 צפה ערן אורק בשביט שוב והבחין בגרעין בהיר ושובל קטן. הפעם העדריך את בהירות השביט כ-7.5 מגניטודות.

להלן נתוניים דאטוניים לנבי השביט בתחום הקروבה.

תאריך	R.A.	DEC.	בהירות
1/11	18 08	+04 30	5.7
21/11	18 55	+09 50	5.4
1/12	19 51	+15 25	
11/12	20 58	+20 32	5.9
21/12	22 10	+24 14	
31/12	23 20	+25 59	7.0

* *
* * בתאריך 21/11 תתקיים תכנית לחברים בתל-אביב, רח' רפидים 36
* * ב'. חברים המבקשים לצלות בשביט בראדפילד מתבקשים להניע
* * בשעה 08:00 ולא כפי שנמדד בהורעה הקודמת.
* * ☆

מחפרצי קריינט נמא
(BRADLEY E. SCHAEFER)

אתה ליום בערך, מתגלה פרך חזק מאר של קריינט נמא הבא מאזור בלתי צפוי לנMRI בשמיים. התפרצויות אופייניות נמשכת בין שנייה אחת ל-10 שניות, למראות שנתגלו בס התפרצויות קזרות של 0.01 שניות וארוכות עד 80 שניות. במשך הזמן בו נראה הבקזק, משתנה עוצמתו בדומה אקראית בתרם הוא דועך סופית. פרט לחדריניות בודדים לא נתגלה יותר מהבקזק אחד מכיוון כלשהו ולא זהה כל הבקזק מכיוון עצם ידוע.

התפרצויות מעין זו בשיא בהירותה היא לא ספק העצם הבכיר ביותר בשמי קריינט הנמא. למעשה, אם ביחס מספר הנחות הבינו-ביות בקשר למרחקי המוקדיות היוצרים התפרצויות אלה (הקרויים מחפרצי קריינט נמא - GAMMA RAY BURSTERS) נראה כי הם מפיקים יותר אנרגיה ליחידה נפח מכל ברף אחר הידוע בירום.

למרות כמות האנרגיה האדירה, אנו יודעים מעט מאר על מחפרצי קריינט הנמא. התפרצויות איבן צפויות ומרתחות בתחום שבו קשה לגבע מודיעות ספקטרליות מדויקות. עד היום פורסמו קרוב ל-40 מודלים של התפרצויות, כולל רעיונות אקזוטיים כחורים שחורים מחפרצים, חלקיקי אבק על-יחסותיים וביקוע יסודות על-כבדים. עובדה מביכה היא כי מרבית המודלים מתאימים למידע התכפייתי העכשווי.

התפרצויות נתגלו לראותבה ע"י לורייני וולה (VELA). הם תובכנו לבסוף אם הרושים שומרים על חנאי ההסכם למנייעת ניסויים גרעיניים בחלל ונשאו בלאים למדידת הבקזקים שתואמים של קריינט נמא. לאחר שנדרשו מספר הבקזים כאלו נתרדר כי אין הם מיצנבים ניסויים אטומיים אלא סוג בלתי מוכן של עצמים אסטרונומיים. לא עבר זמן רב עד שנתגלו התפרצויות גם במידע מניסויים שנעודו למדוד תופעות אחרת.

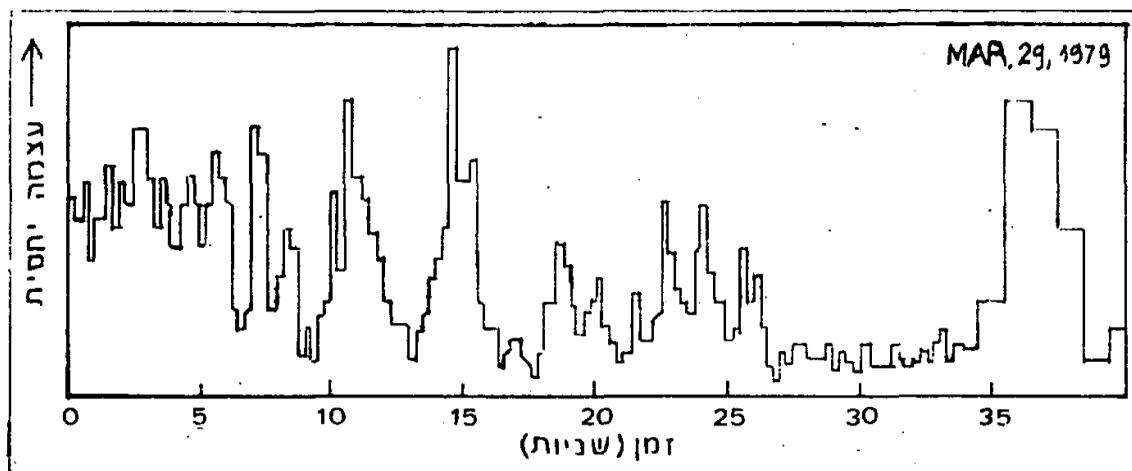
בסוף שנות ה-70 החל דוד חרש של גיסויים שטרכתו הייתה קבועה את ציון התפרצויות בדיק מקסימלי. כ-12 בלאים הוצבו על חלליות שתובכנו לגבע ברחבי מערכת השמש הפנימית. באחד מניסויים אלה, הידוע בשם קונווס (KONUS) - מהמילה הרוסית לחרוט המתיחסת לצורתה הכללית של החללית), צוירדו 4 חלליות וונר (VENERA) סובייטיות בבלאים רבים במירוח. החוקרם ממכון א.פ. ב'ופה לפיזיקה וטכנולוגיה בלוניינברד נעזרו בבלאים אלה כדי לעדרוך קטלוג של זמנים, כיוונים, ספקטרא ושיבורים בבהיירות של מאות התפרצויות נפרדות.

למרות שטפיות אלה קבעו את הכיוון של כמה התפרצויות, קשה להציג מידע עליהן מפורט יותר. כיוון שהן כל כך קזרות וקורות במקומות בלתי צפויים, אין אפשרות לאטרם בבלאי רבייש בעל שדה ראייה צד. כדי לזהות התפרצויות על הבלאי להיות רביש פחרת ובעל שדה ראייה רחב.

קשהים נספחים נזעיים מהעובדת שההטפרצויות קזרות כמעט רק בתחום קריינט הנמא, הנבלעת ע"י האטמוספירה. הבלאים חייגים, אם כן, לטוט

בחלל - מחלת יקר ומסובך. כמו כן נלאי קריינה הנמה רבינישים הרבה פחותת מבלאי קריינה באנדביות נמוכות יותר.

אם מזווי בידינו מידע המאפשר לבחור את המודל המתאים מלאה שהונחו לפנינו? בעיקרו, כל התוצאות בקריינה הנמה מכילות אך ורק "עקבות א/or" המראות את שיינורי הבהירות במהלך התפרצויות. כיוון שכל התפרצויות פולטות קריינה במספר דמות אנדיביה, יש צורך בדישום מספר עקבות אוור אחת לכל רמה). עד כה נאפסו עקבות אוור עבות מאות התפרצויות ועוד ועקבות של אותה התפרצת נרשמו לעיתים קרובות ע"י יותר מלוויין אחד. אוסף קטן זה של עקבות אוור מהויה כמעט את כל המידע המבוקש ברשותנו על התפרצויות.



חומרה 1 - עיקמת אוור אופיינית של התפרצויות

למרות מיעוט הנתונים, ישנו דרכים לסתור מידע מועיל מעקבות האור. לדוגמה, ע"י השוואת העוצמות והזמנים בעקבות שנמדדו ע"י לוויניים שונים יכולים המדענים לקבוע את מיקום התפרצויות השמיימות. ברמת דיקט מסויימת. יש אפשרות גם להעריך את ספקטרום התפרצויות ע"י השוואת עקבות האור של דמות אנדיביה שרבotta (המודדות ביחסות של אלפי אלקטרון-בולט - קא"ו). הערכה זו תן לנו גם את העוצמות היחסיות של הקריינה בرمאות השונות המרכיבות את הספקטרום.

הספקטרום של עצם כלשהו עשוי לנלוות פרטיהם אוורות אופייניות כבון הטפרטורה או הנורל שלו. למרות שידועים כמה מנוגנוני קריינה העשוים ליזבור ספקטרא הדומים לאלה שנצפו, אף אחד מהם אינו יכול להסביר בזרה המשביעה את הדעת את המבנה הטקטורי של כל התפרצויות.

למעשה, יהיה זה מפתיע למדי אם לאחר המנגנונים הללו היה מסביר את ספקטרא התפרצויות. כל מנוגנון תקף רק בתנאים מסוימים - טפרטורה ייחודית, כיוון ועוצמה מוגדרים של השדה המגנטי ופרק הזמן המתאים. ההסבר טמון, ככל הנראה, בקשר טסובך יותר בין המנגנונים האלה.

גם אם המידע הטקטורי אינו בעל חשיבות מיוחדת בקביעת מאפייניו של האзорור פולט הקריינה, עדרין הוא יכול ללמוד אותו על נפח החלל המקיים אוור זה. לדוגמה, אם האיזורר השמור בולע או פולט קריינה באחת

מהתרידרוויות הכלולות בהתפרציות, יופיע קו מתאים בספקטרום. למשה, ניסוי קוגוס מבא קורם באלה בדיק, לרוב בתחום האנרגיות של 40 עד 70 KeV, ב-15% מההתפריזיות טבילה. עדות נוטפת במצבה ע"י ב' פרי ג. האוטר (GEOFFREY J. HUETER) בפידע שנדשם ע"י הלווין NOAA.

ההשערה הנפוצה ביותר ביותר למקור קויפ אלה היא שם נובעים מפליטת "קרינה ציקלotron" (CYCLOTRON EMISSION) הנוצרת בתדרוויות מוגדרות כאשר אלקטרוונים מבצעים תנודות סייגזיות מהירות בשדה מגנטי חזק. השבד אחר הוא כי קרינת התפרציות נובעת משני מקורות קרובים זה לזה שכל אחד מהם ייצר ספקטרום שונה. במקרה זה יהיה ה派טרן הוציאתי בין שני המקורות כה קטן עד כי הקרינה המגיעה מهما תיחס למקור אחד. שני ספקטראות המחוורדים ייחדו עשוויות לנגרות להוועת קוים מעין אלה.

כדי לבדוק את ברית פיזורו של המתפרזיות בחלל ניתן להשתמש בעצמת הנזפית. שיטה אחת היא לשרטט נדף, בקנה מידה לוגריתמי, של מספר התפריזיות החזקות מדרגת בהירות כלשהי. אם הפיזור הווא אחיד, אזי הנקרודות בדרג חיברות ליפול על קו ישר. אם מתפרזים רבים שוכנים במרקם מסוים מכדור הארץ, יראה הגראף אי-סדרות בעוצמות מרחק זה.

בעוצמות נמוכות, הגראף אכן מתרחק מן הקו היישר לממדות הגקרודות קטן מכדי להעניק משמעות סטטיסטיות לטטיה זו. ההסבר פשוט ביותר לצורתו של הגראף היא כי המתפרזים מפוזרים בנקודה אחת הרחוקים מוקבצים בחלל בדרך כלל, בהארטם אוורדים גזרלים דקיים או עם מספר מועט של מתפרזים. מבחינה עשויה לקרות במצבים אט המתפרזים מפוזרים באיזור דמי הריסקה של הגלקסיה שלנו. למקרה הצער, צורות פיזור אחרות יכולות אף הן להתאים לפידע שבידינו.

בוסף זאת, הגראף איננו תואם את מיקומיהם של המתפרזים שנמצאו. הוא מביאן כי המתפרזים הרחוקים אין פיזור אחיד. مكانן שם חיברים להתרכו באיזור מסוים (כミשור הגלקסיה או צביר גלקסיות קרוב). בעקבות תצפיות שערכ בשנת 1981, הסיק מרק ג'נינגס (MARK GENNINGS) כי התפריזיות החיוורות מפוזרות באופן אחיד למדי. עד היום הוצעו 5 הסברים מתכליים על הדעת, אך ייחודיים, לפרטן הבעה.

לטולנו, אין המכב כה ברוע כדי שהוא הוכח עד כה. בשנים האחרונות הבינו החוקרים לתחומיות דעים אודוט מאפיינים אחדים של מתפרזי קריינה הנמא. הסכמה זו מתרכזת סביב שלוש נקודות יסוד - מערכת המתפרץ מכילה כוכב ניוטרוניים, שלכוכב זה יש שדה מגנטי חזק ושרוב המתפרזים ממוקמים בגלקסיה שביל החלב שלנו. למראות שאך אחת מנקרודות אלה לא הוכחה בזואות והועלן מספר טענות סבירות כנגד כל אחת מהן, יחד הן מספקות את ההסבר פשוט ביותר לפידע שנחקל.

המפתח להבנה זו היא ההנחה כי כוכב ניוטרוניים מעורב בדרך כלשהי בהתפרציות. כוכב ניוטרוניים הוא כוכב קטן ורחב מאד הנוצר במהלך שלבי ההתפתחות האחוריים בחייו הכוכב. דידיטו הוא כ-10 ק"מ וצפיפות עשויה לעלות על מיליארד טון לאינטש עמוק. ב迤 המשיכת הגראף על פניו של כוכב מעין זה והשרה המגנטית שלו מחייבים אנרגיה מסוימת

לייצירת הבזק של קבינה נמאנ. סיבה נוספת להתגבורותם הרבה של מדענים במודלים הכוֹלְלִים כוכבי ג'יטרוניים היא שקיים של כוכבים אלה ידוע והם נחכמים לעצםם שכיחים יחסית ברחבי הנלקסיה.

התכניות מלמדות אף הן כי הדבר אפשרי. עובדה תכניתה אחת היא פרק הזמן הקצר בו משנים התפרציות את עוצמתם. אחדים עשו זאת תוך 0.01 שניות ויאלו התפרצות שקרה ב-5 במרץ 1979 הגירה את עוצמתה תוך 0.0002 שניות. כיוון שמקורו איינו יכול לשנות ממשותית את בהירותו בזמן הקצר מזה הנדרש לאור לעזרה לאזרך האיזור המכיל אותו, גודלו של המתרץ מה-5 במרץ חייב להיות קטן מ-0.0002 שניות או, או כ-60 ק"מ. קיימים גופים מוגעים בגדלים האמורים אנרגיה מספקת להפעלה מחרץ. כוכב ג'יטרוני מתאים לסתור הדרישות גם יחד.

טייעון אחר מבוסס על המודדות שנחגלה בכ-7 מספתקרא ההתרצויות בדרכו קו פליטה בכ-420 קא"ו. ההערכה הסבירה ביותר היא כי קויים אלה גוברו בעת מפנה בין אלקטרוניים לאנט-חלקיים שלהם, הפוטרונים. התגובהם תגרום להטלה הדדית של שני החלקיים והיפיכת מסותיהם לשתי קרני במא בנות כ-511 קא"ו כל אחת. אם ההטלה מתרחשת קרוב לפניו של כוכב ג'יטרוני, אזי יהיה עליהן לאבד אנרגיה כדי להיחלץ ממנה הכבידה שלו לפני שיוכלו להביע לכדור הארץ. איבוד אנרגיה זה, הגראヴィיטציונאל רד-שיift (GRAVITATIONAL RED-SHIFT), נחזה עוד ע"י "הסתה לאדם כבידתית". למעשה, קרני הנמא יאבדו כמות אנרגיה השווה בדיקוק להפרש שבין הרמה שבה הם נוצרו וזו המתוגלת בספתקרא של אחדים מתרצאים קרייגת הנמא.

עדות נוספת לרעיון שיתוף כוכב ג'יטרוניים במתרץ סופקה ע"י שני מאפיינים ייחודיים להתרצאות של ה-5 במרץ 1979. אחד מאפייניהם היה קרבתה הגדולה של התפרצויות לטרדי סופרנובה. אם נתיחס לקשר זה כפשוטו, הרי שהתרצאות קשורה בשידורים. כיוון שכוכבי ג'יטרוניים גוברים לעיתים קרובות בהחפצתן סופרנובה, סביר להניח כי כוכב ג'יטרוני אחראי, לפחות חלקית, להתרצאות.

מאפיין ייחודי נוסף להתרצאות זו היה שבהידותה נעה במחוזות של כ-8 שניות. ניתן להסביר תופעתו פליטה מחוזות רבות ע"י סיבובו של הכוכב – בעת שהכוכב נע סביב צירו, תבען קרן הנפלטת מאזור אחד על פניו בכדור הארץ במחוזות, בדומה למנדולר. סיבוב בן 8 שניות מהיר מדי למabit של כוכבי מאפייני לא מידי לכוכבי ג'יטרוניים.

הפרט השני המוסכם במגנוניים המוצעים הוא כי שדה מגנטי חזק משתחף בחalice. ושוב, העדריות התומכות בדעתו זה אינן משכנעות בזוכוון ה- – ניתן לפרש כל אחת מהן בדרך שאינה זקופה לשדה מגנטי. למראות זאת, סיבומן מספק בסיס הגיוני להכללת שדה מגנטי חזק במגנוון המוצע.

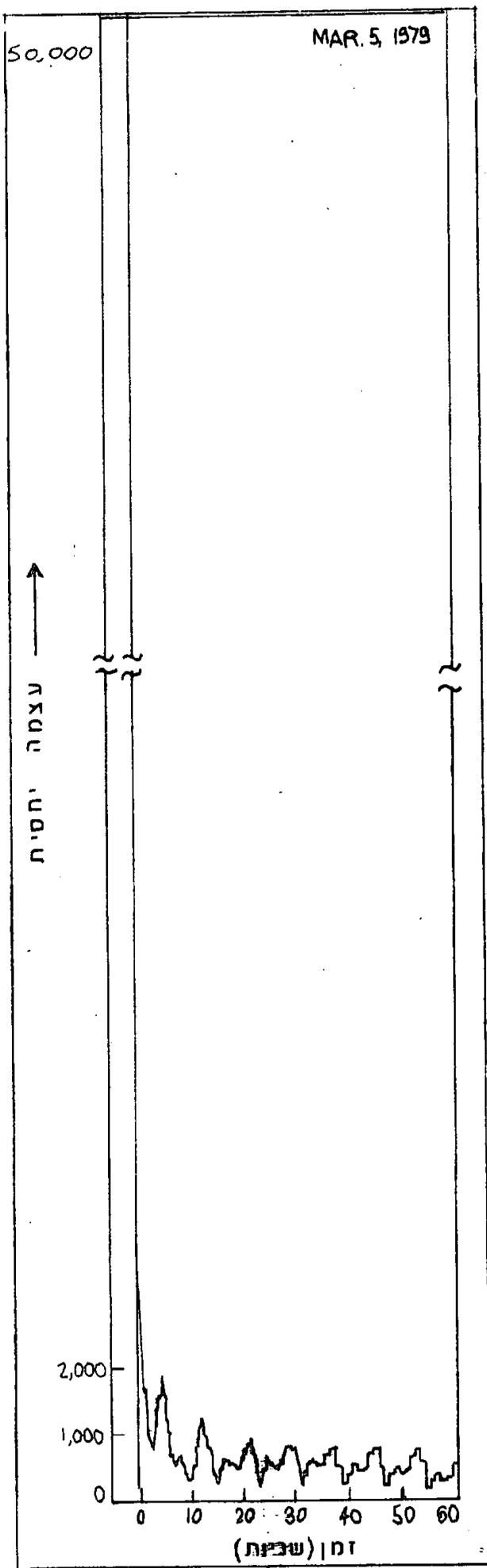
אחד התיעונים החזקים ביותר מתחבס על תכנית בקיי פליטה או בליעה בתחום 40-70 קא"ו. אם קויים אלה אכן נובעים מתגובהם הסיבובי של אלקטרוניים אזי השדה המגנטי הכוֹפה על האלקטרוניים לנوع מסוילים מעגליים חייב להיות בסדר גודל של ביליאון גאוס. לשם השוואה, השדה

המגנטוי של כדור הארץ הוא בן חצי נאום לערך. אם השדה היה חלש יותר היו האלקטרונים פולטים קריינט ציקלotronן באנרגיה גמוכה יותר.

טעון אחר מבוסס על המחוודיות בת 8 השבירות במתפרק מה-5 במדצ' 1979. איפנוון זה נגרם ככל הנראה מסיבובו של כוכב הניאוטרוניים - האзор פולט הקריינה ונכנס לשדה הראייה של הארץ אחת ל-8 שנים. אזור זה לא יכול לשכך באחד מקטביו של הכוכב - באזוריים אלה נפנש ביר הסיבוב עם פניו הכוכב כך שאזור הפליטה לא ייצא משדה הראייה של כדור הארץ. לכיד הסיבוב הקבוע את מיקום האזור הפולט חייב, אם כן, להיות מוגנו לא-סימטרי. מועמד אפשרי למוגנו "שורר סימטריה" זה הוא שדה מגנטי שכיר הסיבוב שלו שווה מכיד סיבוב כוכב הניאוטרוניים.

אחד מהטעונים התיאודטיים החזקים ביותר הוא כי כל אזור הפולט קריינה במא חייב להיות מוגן ע"י כח כלשהו, לאחרת לחץ הקריינה הבוגר עקב הפליטה יברום לתפשות מהירה של אזור זה. אם האיזור יתפשט יותר מדי, תקנן ציפויו עד כדי כך שהוא לא יוכל עוד לפולט את הקריינה. אפילו כח המשיכה האדריר המבויע על פניו של כוכב הניאוטרוניים אינו מספיק כדי לקלוא את מקודר קריינה הגמא חזק, אך שדה מגנטי חזק י מלא תפקיד זה בהצלחה.

הפרט השליימי המוסכם הוא כי מרבית מתרבצי קריינה הגמא מבוים בגלקסיה שלנו. מתפרק בשבייל החלב צרייד לייזר - C-10 בחזקת 38 ארבע של אנדרניה. כדי שנבחן יהיה לצפורה בו מכדור הארץ. התפרבות חוץ-גלקטית חייבה לייזר אנדרניה בעוצמה נורולית פי 100 מיליאון לפלחות, כדי להציג אותה דרבנת בהירות. בעוד שקל למלי לתוכן מודלים שייפלטו "דק" 10 בחזקת 38 ארבע, הקשיים מתרבים כאשר



מנסימים לתוכנן מודל לייצירת עצמות גדולות, בסדרי הגודל הנדרשים.

nymok חיפוי המבוסס על הנדרף של מספר התפרצויות הבהירות מדרגת מסויימת תומך אף הוא בהשערה כי המתפרצים מצויים בתחום שביל החלב. אם המתפרצים שנצפו באז מחוץ לבלקםיה, אז מרביתם היו מצויים בכל הנדרה כתוצאה ריבוצי מסה נורולים (נדונמת גלקסיות או צבירי גלקסיות). הפיזור הנצעה של המתפרצים חייב, אם כן, להיות לא סדר. ריבוצים נורולים מהם ייפלו במרקם מסוימים מכדור הארץ. במקרה זה על הנדרף להראות מספר אי סדריות בהתאם למתקני הריבוצים השונים של המתפרצים. העוקמה אינה מראה כל אי סדרות מעין זו.

המבנה הנוכחות היא נקודת פתיחה טובה, אך ייעילותה התיאורטית מוגבלת ע"י הקושי שהשנתה מידע טוב מהמתפרצויות בתחום קרני הנמאנ. מאמצעים רבים הושקעו בקביעת מיקום המדויק של מתפרצים רבים ככל האפשר. מיקומים אלה נבדקו לאחר מכן בטלקופים אופטיים כדי לבדוק אם בתחום המתפרצאות מעדכנת תופעה כלשהי באור נראה.

פרט לשבי מקרים, היו חוואות החיפוש שליליות בעקבות. יובא הדופן הראשון היה המתפרצות של ה-5 במרץ 1979 שזוהתה לאחר מכן עם שרידי סופרנובה. השני מרכיב שלישי הבזקים באור נראה אותו ביליתי בשנות 1981. בחיפושי בחנותי כ-30,000 צילומים (מתוך המאוור הארכיאוני בן 500,000 צילומים שבאונ' הרוורד) של אзорים בהם נצפה מאוחר יותר מתרץ קדינית במא. בשלוש צילומים (של אзорים נפרדים) שנעשו בשנים 1901, 1928 ו-1944 מצאתי נוף דמי כוכב שלא הופיע בחרוגות אחרות של אותם אзорים. דמיות אלו שנגרמו ע"י הבזקים אופטיים קשורות בוודאי למתפרצויות שניכפו מאוחר יותר באותו מקום.

ניתן ללמוד הרבה משלשת הבזקים האלה. לדוגמא, בשלשות המקרים נדולות כמות האנרגניה של המתפרצות בקרינת הנמאנ פי 1000 כמעט מזו של המתפרצאות הנראית. יחס זה, בצירוף טיעוניים תיאורטיים שונים, עשוי ייחס זה להראות כי לכוכב הביגוטרוביון הנורם למתפרצאות חייב להיות שותף מסווג כלשהו - כוכב חיוור או דיסק ספיצה של חומר קר.

כיוון שמייקומן של המתפרצאות באור נראה ניתן לקביעה בדיקת רב יותר מלה של המתפרצאות בקרינת נמאנ, אפשרו שלת המיקומים האופטיים חיפוש נרחב אחר מתפרצים שקטים. למרות שהתוואות אינן חד-משמעות, נראה כי המתפרצים הם נורמים חיוורים ביותר כאשר אינם פעילים.

בחנותי את הצילומים, שנערכו במשך שלוש שנים, של 12 האיזוריים הידועים ככליים מתפרצוי קדינית במא. באוסף זה נמצאו שלושה הבזקים, ככלומר ההפרש המטרצע בין הבזקים האופטיים של מתרץ הוא כמנה אחת. תוצאה זו עשויה לפסול את המודלים שאינםאפשרים המתפרצאות אופטית שנתנית.

בשנים הקרובות אמורים להציג מספר ניסויים שלהם פוטנציאלי בדול לאיסוף מידע חדש על המתפרצאים. המלהיב ביותר והוא בלאי המתפרצאות שבמקרה קריינה הנמאנ האמור להיות משונר בשנת 1988. מכשיר זה לא יהיה שונח בהרבה מקודמי, פרט לרבישותו הרבה. הוא יוכל לנבוע המתפרצאות

החיי-וורוות בין 10 ל-100 מונים מלאה שנייתן היה לנפות בניווי קוג'ו ולקבוע את מקומם של החפרזיות בדיק של מעלה קשת אחור. כמו כן, תטאפסר פרידת אנרגיות בתחום רב יותר עבור כל החרבאות.

כינורי חשוב יותר הנמצא בשלבי בנייה סופיים יחפות הבזקים באור גראה. הוא יורכב משני חלקים - הראשון יסודק את השמיים בחיפוי אחר הבזקים פחומיים. תוך שנייה מתחילה הבהזק ישוגר מיקומו למרכיב השני של הבניישוי, טלקוט אופטי שיוכל לכובן לכל איזור בשמיים תוך שנייה אחת. החוקרים מצפים לויהו של כנפי תריסרי הבזקים מדי שגה.

התובאות המקוות מניסויים אלה ואחריות עשוויות בסופו של תהליך לננות את הסיבת האמיתית להחפרזיות קדינית הנגma. למדות ההסתמה הקיימת ביום, עדין מהוות הרחפרזיות את אחת המסתוריות בירור מבל התופעות האسطרופיזיות השונות.

אני בופה ליום שבר המידע יהיה מוכן לקרה אלה הפסוגליים להבינו☆

תורגם ע"י חנוך גרטש
מתוך בילון סברודר 1985 שט

* .CASE FOR MARS III
* בחודש يولי הנקאים באראה"ב כנס בנוושא פארדים III
* החבר חיים מזר העביר לידי המערכת את רשימת הרצאות המלאה.
*
*
* חברים המעורבינים ברשימה הרצאות המלאה של הכנס יפנו למערכת,
* או לorzכירות הכנס, לפי הכתובת:
* CASE FOR MARS III
* P.O.B. 4877
* BOULDER, COLORADO,
* U.S.A. 80306
*
* TEL - (303) 494-8144

רשמי ביקרו ב-JPL

AILON מנולים

דיוודסайд, קליפורניה, 6/7/87

לפניהם מספר שבועות בקרתית ב-JPL - JET PROPULSION LABORATORY (המעבדה להנעה סילונית). זהה זרוע של NASA העוסקת בתכנון, פיתוח, בקרה ושליטה של חלליות המחבר הבלתי מאויישות של ארכות הדרית במערכת השטש. JPL הוא מקום מרשים מאוד. למעשה זהה עיר לכל דבר, המשתרעת על שטח המספיק נרול כדי לקיים שירותים אוטובוסים פנימיים.

ביקורת היה במסגרת של "בית פתוח", וכשהאמריקנים מזמינים אותו ל"בית פתוח" הם באמת פוחחים את ביתם לבן. בקרתית במקום פעמיים - פעם כדי להתרשם, להתבונן ולסתור. בעומק השניה הלכתי ללימוד ולראות דברים ספציפיים, שימושו את תשותחת ליבי בעומק הראשונה, אך לא יכולתי להקדיש להם מספיק זמן.

הרושם שהמקום משאיר עלייך הוא כביר. מעודך לא ראוי וכפי הבראה גם לא אראה - כל כך הרבה מחשבים, החל ממפלצות אדריות ובסיום באפסי, אבל ממש אלפסי, מחשבים אישיים. ראוי כי側ם מרכיבים את החלליות, כדי בודקים אותן. אחת האטרקציות המרכזיות היו אולם ה-MISSION CONTROL ממנה מנותקים את חלליות המחבר ואליו מבואה האינפורמציה ומתקצת לאנפים השונים.

בזמן הביקור, החללית שבה דובר הייתה כטבון 2 VOYAGER, 819 ימים לפני מפגשה עם כוכב הלכת נפטון. כטבון שלא נוהנים להבנה אל אולם הבקרה, אלא רק לנדרה שטקהפה פנימה. אך חמיינו לי, זה ממש כמו שרואים בסרטים - מספר אנשים יושבים מול מסכים, נורוות, מחזוניים, ולוחות בקרה. האולם חסוך, ועל קיר נרול ישנו שעון הסופר אחורה את הזמן שנוחר עד למפגש עם נפטון - בשנייה...

האטרקציה שנייה היה החלל "גלאילאו" באולם ההרכבה שלו. קצת התאכזבותי. ציפיתי לראות את החלל מורכבת, במלוא הדלה, ממש כמו הרbum 1:1 שלו העומד מחוץ למבנה. מה שראיתי היה אולם הרכבה אדריד, מואר באור ניאון מסנוור עיניים ובו קופסאות קופסאות, חלקים חלקיים - החללית "גלאילאו" מפוארת למרביבותה.

כאן אני מביע לגוזה כאובה. יחד עם כל הטכנולוגיה האדריד שראאים, במקום יש אווירה של עצבות בבדה. היה לי תהושה של מי ש מבחין בבייחר טל ענק משוכק (אני נזהר שלא לומר ענק מתי). הטכנולוגיה מהמתה. הציגו מדහים. היכלות - אין שנייה לה. אך הפרזופים של האנשים אומרים הכל. ולא בקרה - ארכות הדרית איברה את מקומה במעטפת החלל מס. 1 והטיכויהם לעמיד נראים ברועים ממש.

NASA החליטה לקדם בכל מחיר את החזרת ה-Space SHUTTLE לתיקנה, אפילו במחיר של כל פרויקט אחר בשנים הקרובות. וכך יושבת לה החללית "גלאילאו", שכבר הייתה צדקה לעבוד בעמוק 1/3 מן המרחק לבודק,

מפורקת למדכיביה; וכל הפרוייקטים המתוכננים לסוף שנות ה-80 ומחילתה שבוטה ה-90 לא קיבלו אור ירוק אפיו להתחילה. כאב הלב בדול פאר, וההרבה - בשיחות שלי עם מנהלי פרוייקטים במקומות - שאט הנזק הזה יכח הדבה פאר זמן לתקן. במילויים אחרים, כולל מירואשים - פרוייקט אחר פרוייקט מתבטל, או נדחה עד להודעה חדשה, שימושו ביטול דה-פקטו. וכך עומד לו הפטנטיאלי האידר הזה ובוגר אבק.

המצב מתמצת בסיפור שטעתי מאחר מהנדסים הראשיים של פרוייקט "בלילאו": בסוף שנות 85 החלה היתה גמורה ועמדו להסעה לכף קבדי לבזרך טיגורה באמצע 86 (לאחר 3 דחיות). ערב לפני זאת החללית לפלאיריה הוא הביא את בני משפטו, ובعودם עומדים בnalיה המשקיפה על אלם ההרכבה הבדרול (אותו מקומות ממש בו שטעתי את הסיפור הזה) הוא אמר לאשתו "הנה נועשות לך 10 שנים מן החיים שלי". בעבר מספר חודשים מנובללים לו את החללית בחזרה. התחרשה שלו קשה, מה עור שמודע השיבור הנוכחי נקבע לאוקטובר 1990! בחיווך מודיעו הוא הוסיף: "בדרא לי 8-10 שנים נוספות עם 'בלילאו' מתחילות עכשו...".

עד כאן מסיפור ה-JPL, והיתר יסופר בתולדות הימין. ואט חשבתם שבאות נגמר חוריוחי האסטרונומיות, איינכם אלא טועים. בעוד שכוכבים מתקיים באוניברסיטה לא הרחק מריוודסייד אחד היכינום האסטרונומיים הבדרולים בירוח של אסטרונומים חובבים ומקצועיים שמתקיים חחת השם UNIVERSE-87. ישתחפו שם בדורי המרצים ומוכשרי הצופים. היו סמכים ובתוחים שעבדכם הנאמן יהיה שם.

דרך אגב, האם שטעתם את החדרה האחורה? חברת פרטיט רכשה 1000 דונם אדמה, עליהם היא רוצה להקים אתר תיירות, נופש ומחנאות. המקומן? הדר פלומר, 3 ק"מ מן המצפה! אם תוכניתם זו תבא אל הפועל, יהפוך המצפה הטוב ביותר בעולם לאתר היסטורי!

חברים יקרים, זה הכל להפעם.

להתראות,



אלון

** חיים מוד מליך **
*
* ספּרוֹן חֲדָש בְּסֶדֶרֶת "האָנוּבִּירְסִיטָה המְשׂוֹרְתָה" של גַּלְיָן צָהָל בשיתוף
* אוניברסיטה תל אביב בהוצאת משרד הבטחון:
*
* "גיאולוגיה - עולם של חסיפות ומסכנות" מאת עמיראל מוזר
*

670 שעות הליכה בחלל יידרשו לבניית חנה

הנשיא ריבבן קבע יעד לאומי: הקמת חנתה חלל אמריקנית קבועה עד 1990. התנהה חרף בנובה של 450 קילומטרים מעל פני האדמה ותאכון מדענים שייערכו מחקרים אסטרונומיים.

חנתה החלל האמריקנית קיימת רק בערים של טרטוטים, בגלילים של סרטן מחשב, ובמוסמך של מהנדסים, שעדרין חלוקים בדעתותיהם בנושא. יחד עם זאת, עד 1994 מתכננת סוכנות החלל האמריקנית "נאאס" להקים מבנה שאורכו 260 מטר, שיחוג בנובה של 450 ק"מ מעל פני כדור הארץ ויופיע בשמוונה אנשי צוות לפרק זמן של עד 90 ימים. המטרה היא להושאב אסטרונאוטים בעמדות בחלל לברכים מדעיים בכל יום מימונה השנה.

לפי הערכות נאסא עליה המhana כ-10 עד 12 מיליארד דולר. 80 אחוז מהחמן אריה"ב, והשאר קג'ה, יפאן, וסוכנות החלל האירופית.

כבר עתה שוקרים מומחי נאסא על מחקרים נרחבים בתחום זה. "בשנת 1987 בוחין לבנות את החומרה של המhana", מסר ד"ר רוברט לוטמן, המתאם את המאץ הבינלאומי מטעם האמריקנים.

אחד התפקידים הראשוניים של המhana יהיה תיקון לוויינים וחלליות. "ניתן לראות מבחינה זאת את המhana", אומר לוטמן, "במוצך חללי תיקון ותידלוק כל' חל'".

התרומה הקנדית לבניית המוסך, יהיה פיתוח נוסף של הזורע המכני שכך הופעלה במערכות החלל. התרומה הפנית - מעבדה שתזוביר בכלים לחקר מערכת השימוש והכוכבים. לוטמן ציין כי תוכנית ענקית ויקרה זו, אינה מוציאה מכלל אפשרות, השתחפות של מדיניות מתחדשת. המhana תעניק שירותים למדיינות רבות.

מעט כמו כל תוכנית של נאסא, גם זו של חנתה החלל האמריקנית הוזדה לפחות חמש שנים בעקבות אסון "צ'לנג'ר". אובדן אחד מארבע מעבורות החלל של אריה"ב שיפט את התוכניות לשגר ולתחזק את חנתה החלל.

התאונת גם נחבה גשם חדש בידי המוחים ביקורת על ביצירות מבנה המhana, בדיקת אשר הייתה מוכנה לקרה התוכניות הסופיות. ב-1984 קבע הנשיא רונלד ריבבן יעד לאומי של הקמת חנתה חלל קבועה עד 1994. מאז, הבדירה נאסא את השימושים של חנתה החלל.

לפי העיבוב הנוכחי, יהיו שתי קורות אבכיות שנובנה 110 מטר, מחוברות לחתמי קורות של 46 מטר וביחד ייצור מלון. קורה שתחבר את המלון לרוחבו ותבלוט מטעני צידיו מהיה באורך 153 מטר. למרכז הקורה התווצה יחויבו שני תאים, כל אחד בקוטר ארבעה מטרים, שייכלו את מבורי הצוות ואת המעבדה. יחידת אספקה שאורכה שבעה מטרים תחויב לתהנה ותוחלף מדי 90 ימים.

ימאן אמורה לבנות יחידת מעבירה, ונואס תבנה מעברת ושני רבייפים. המعتبرות מוכל לעונן באחד משני הרצייפים. רבייף חלול ורבייף אחרים יתחברו בחלוקת מקומות על פבי הקורות. זרועות דrobות ישנוו את המטענים.

התהגה הביבל, בין השאר, מבודדים לטעינה עד 15 איש, מעברות, וסדראות. בתחום יתגלו מחקרים בתחום הרפואה, אסתטוגרפיה, אסתטוגרפיה, אנטנומוגרפיה חלול ועוד. החקרים בסוג יתגלו מחקרי אדרמה באפקעות פיכדור של חישה מרחוק.

אחת לכמה שבועות תנייע לתהגה מעברת חלול ותיפוי צוראי החלפה וצירור, ותחזיר אל כדור הארץ מוצריים שייווצרו בחלול.

לפי התוכנית, ימיiso מעברות החלול חלקית ורכיבית לעברות עבורה בחלול, במטילותם קרובים לאדמה, ושם ירכבו לטבנה אחר אseed יודען לטפלול גבוה יותר בחול. נושא פתגנת להצעיל אסתטוגאנומרים הטהלהים בחול לזרק בנויות סבכה של קורות, באפקעות הרבייפים פירובאו עלי-ידי המعتبرות. מאפיינים כי יהיה צורך ב-15 טיסות מעברת כדי להעלוות את כל החלקים לחול.

כאמור התפוצצה "צ'לנג'ר", החלו המרמינות האלה להחשה. בחודש יוני החלים האסתטוגאנומרים בורדון פולדרון דו"ח בו נכללו מבעניהם בzychותיהם. הוא بيان, כי בתחום החל אין "טיגת הצלחה" - הזרות יהיה תקוע בחול אם יקורקו שוב המعتبرות, עקב תקלת...

פולדרון כתוב, כי יהיה צורך ב-672 שעות של הליכה בחול כדי להרכיב את התהגה, ו-391 שעות הליכה נוספת בחול מדי שנה, לזכריה תחזקה. שוט פרוייקט אחד לא דרש כל כך הרבה פעילות מסוכנת כזאת.

עוד بيان פולדון, כי שיגוזי העיזוב, שנעשו בתחום מהזונת ה"ב'לנג'ר", יבצעו את המשקל שתוכל המعتبرות לשלוח. פירוש הדבר יהיה חמש טיסות מעברת נוספת לזרק הרכבת תחנת החלל.

בקבוצה הדו"ח נשלחו המתכננים בחזרה אל שולחן השפטאים. 55 מומחים של נואס יושבים עתה במרכזו לנגלי, לשקל שוב את המרמינות. אנדרו סטון, שמונה לאחרונה למשך תחנת החלל, אמר בראיון שהוא מתרכז בזמנים ההליכה בחול ובשיבור החלקים יחד עם המטען המצויץ של המعتبرת. כן יהיה צורך בתכנון חליפת חול חדשה.

הדו"ח הסופי צפוי רק בחודש הבא. סטפן אמר, כי הדו"ח לא יענה על כל הביקורת, אך תחנת החלל עומדת בלוח הזמנים ובתקציב. "אני לא חושב שמשהו דראטי יקרה בעקבות הבדיקה", אמר סטפן. "עבודה דבה מדוי הוועקה בתכנונית"★

פינט החובב

מאת ינאל פחאל

בפינה זו אוחז בנושא המעניין רבים מהצופים - הבילום האסטרונומי. בנוירוד פדרה הרווחת, אין צורך בזיכרון מושכלל על מנת לצלם חמננות טוביות של השמיים. לעתים מספקה לזרק העניין מצלמה פשוטה וחזקה. במקרה, אתייחס לכמה היבטים חשובים של נושא הבילום.

חובב הרוצה לצלם את השמיים, חייב להתחיל בזאת שיבדריך לעצמו את סרג הבילום הרצוי לו, בהתאם לאובייקט המבוקש.

בילום חנועה השמיים ומטרדים

שיטת צילום זו הינה פשוטה והנוחה ביותר, והתואמת מוצלחות ברוב המקדים. הצורך הדרוש הוא מצלמה בעלת עדשה רגילה (ראה - בילום אסטרונומי לחרובב, "כל כוכבי אור 3/1987"), חזקה וככל ללהיצה על כףYOUR הצלום. שלב ראשון הינו כינון החזקה וכיוזן המצלמה לכוכב הצפון. שלב שני הוא מיקוד המצלמה לאין סוף (בלילות ירח, נייח, נייח בධילותם ייש לקבוע ל-8. כל חטוב הוא שאין לסגור את הצמצם, אלא להשתמש בפתחה המקסימלית. עתה, כשיידאו שהכל מוכן, יש ללחוץ על הכבל, להתרוך בכיסא, ללגום שתיה חמה ולהקשי למויזיקה (עוזרים אלו ייתן להפסיק את הצלום).

צלומים מסווג זה רצוי להשתמש בסרטים רבישים על מנת לקלוט יותר כוכבים, במירוח אם רוצים לקלוט מטאורים מהירים. (ראה בפרק: סרטי צילום). המבנה העיקרי היא מיקום אתר הצלום. באיזוריהם עירוניים, חשיפה של יותר מడקota ספורות תשרוף את החומרה, בעוד שצלום מחוץ לעיר, באיזור חסוך, יכול להימשך שעדרות דקות ללא חשש. בכל אופן, על הצלם לנוסות זמני חשיפה שוניים בכל סרט צילום על מנת להביע לתוכאה האופטימלית. כתובן, זמן חשיפה ארוך יותר מראה קשות ארכוכות יותר של מסלולי כוכבים.

הערה: כפוצים לצלם סטר מטאורים, ניתן לכוון את המצלמה לנקודת הזריאנט.

בילום אובייקטים בעזרת עדשות

מתוך המבון הרבה של העשרות המזויות בשוק (לזרק מילון סובי העדשות, יש להתייחס שוב למאמר בחוברת 3/1987), ישם שני סוגים המעניינים אותנו - עדשות ה"טלה" (TELE) וה"זום" (ZOOM). לאחר

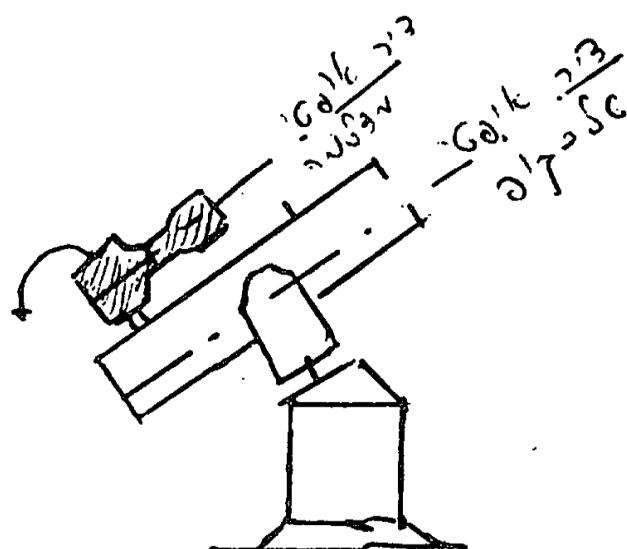
ועדשות ה"זום" מורכבות ממכלול רב של עדשות, יש להימנע מצלום דרכן מאחר ואור רם אובד עקב בלייה של מערכת העדשות. הבילום בעזרת עדשה מורכב מאור ורדוש מהצלם הגדרה מדוייקת של האובייקט אורתו הוא רוצה לאלו. במאמרים הבאים, אשתרל לציין זמני חשיפה אופטיטליות לאובייקטים שונים.

הבעייה העיקרית הניבבת מפני הצלם היא בעיות העקיבה. לזריך עקיבה גאותה, על הצלם להציג ייד הטלסקופ בעל מתקן פיגון משוריני, רצוי בעל מנוע. גם לטלקופים דובסוניים, בעלי מתקן פיגון אוימוטלי, קיים פונט המאפשר עקיבה לפרק זמן עד שעה ומחזה ועל כך במאמץ נפרד. **קיימות שתי שיטות לצלום עם עקיבה:**

- צילום בעזרת מצלמה המונחת על הטלסקופ (PIGGYBACK).
- צילום ישיר דרך הטלסקופ (OFF-AXIS).

שיטה הצלום הראשונה, PIGGYBACK, היא השיטה הפешורה יותר ורצוי להתחיל בה כדי לאמון לאכניות מתקנות יותר. בשיטה זו מוצמתה המצלמה

על גב הטלסקופ, כאשר העקיבה מתבצעת בעזרת הטלסקופ עצמו. לאחר שמכורנים את המצלמה לאובייקט המירען, יש למזוא כוכב בהיר יחסית, שיראה בעינית הטלסקופ, תוך כדי שמירה, באמצעות הזזה איטית של הטלסקופ, על מיקום הכוכב בעינית.



ציור מס' 6 - צילום בשיטה

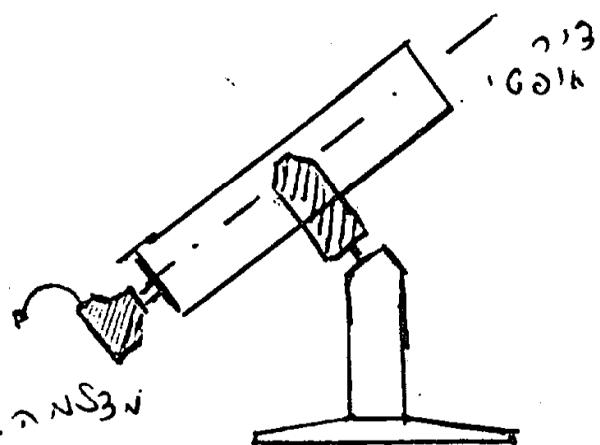
מדוייקת בשיטה זו לא חשפינה על התמונה, מאחר והדוחיות המתקבלות על התשליל, בצלום עם עדשה רגילה, הן קטנות ביותר. יש לזכור לטפור על איזו נס טלסקופ ליפוי הצלום, לאחר שהרכבנו עליו את המצלמה!

שיטה ה- PIGGYBACK עם עדשה רגילה טובה לצלום אוזרים של שביל החלב, קבוצות כוכבים, או עדפיילות גדורות כדוגמת העדרפילית גאורדיון והערפיליות בברבור. ומהי החשיפה, באוזרים חשובים, נעים מ-15 עד 20 דקות עבור סרטים ברגישות של ASA 400.

כאשר רובים לצלם אובייקטים קטנים יותר או להתקדד באזור שמיים קטן יותר, יש להשתמש בעדשות "טליה" בעלות אורך מוקד ארוך. בעת, יש

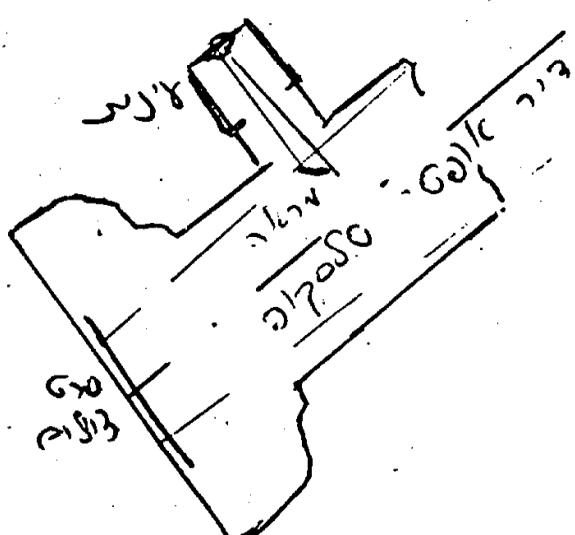
חסיבותות למיקוד דמיות הכוכבים בעזרת עינית המצלמה עד כדי קבלת דמות ראש סיכה. רצוי לוזהו את האובייקט המזולם מעבר לעינית המצלמה. העקיבה חייבת להיעשות בעזרת טלסקופ הממוגע בעזרת מנגוע שהעינית, רצוי בהגדלה ברולה, מצוירת בצלב. כדי שהחטובה תצא כפי שצידך, אין לתמך כוכב, עליו גשית פועלות העקיבה, למוש כהוא זה מרכזו הצלב. יש להזכיר, שהכיריים האופטיים של הטלסקופ והמצלמה יהיו מקבילים. הווה אומר, שני המmatchConditionים יהיו מכובנים לאותו אובייקט.

כאמור, צילום באמצעות עדשת "טליה" טוב כמעט לכל האובייקטים, אם כי רצוי לחת בחשבון שרטות האובייקט המתתקבל על התשליל, היא ביחס ישיר



ציוויליזציה 2 - צילום בשיטת OFF AXIS

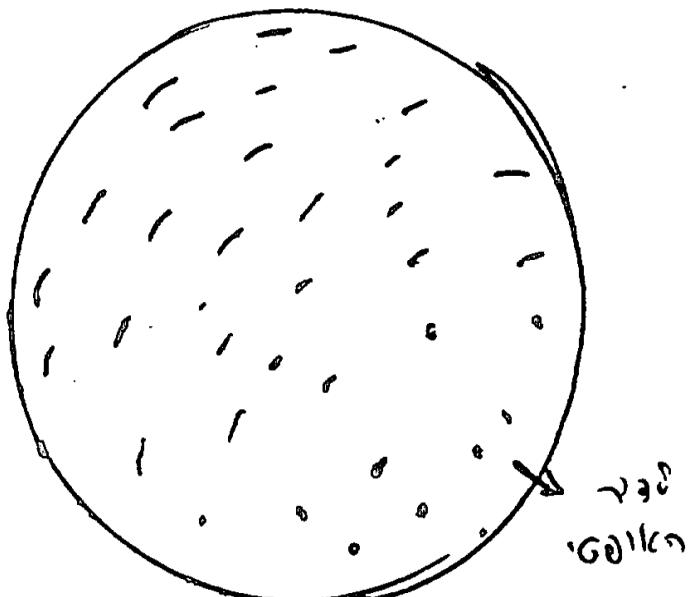
הכוללת מתחם למצלמה, ובנימה לעיבוד מיזוגת לבזרק עקיבאה (ראה ציור 3). מיותר לזכיר, שהטלקופ חייב להיות מצויד במגוז. יתרון השיטה הזו הוא בגודלם של האובייקטים על התשליל וכמו כן בעובדה שעקביה והצלות מתחבצעים על ידי אותו המכשיר. בעקביה בשיטת ה-PIGGYBACK קיבל סטיות, כתוצאה מעקביה לא מושלמת, בכל שדרמות מרוחקת מהביר האופטי של הטלקופ העוקב (ראה ציור 4). לאחר שדרמות המתקבלות על התשליל בדולות, יש להקפיד על העקביה והמידור.



צ'יור מס' 3

הצ'ילום הקשה והמתוחכם
ביז'וטר הוא הצ'ילום היישיר
מבعد לטלסקופ. לצורך כך יש
להציג ייר במערכת מיוחדת
הכוונת מתחם למצלמה.

באשר אין ברשותנו מעדכון
מחאייטה לביילום בשיטת
OFF-AXIS ורוצבים לצלם
בכל זאת מבعد לטלסקופ
יש פארון. מцыירים את
נוק המצלמה לטלסקופ
בעזרת מחאם רואת העקיבה
מגהלים באמצעות טלסקופ
בוספ, המורכב על
הטלסקופ. גם בשיטה זו
יש להකפיד על הבדלה
בדולה של הטלסקופ העוקב
באופן כזה, שם היינו
מחשבים את בורל הדמות
המתבלת, אילו היינו



ציור מספר 4 – שדה הצילום בשיטת PICGYBACK

מצלמים דרכו בעזרת העינית, היא היתה יותר ברוללה מהרמות המתבלת בעזרת הטלסקופ המבלם. בובאו לתחילה עליינו, בצלום, להקפיד לשמור על מקבילותם של הביריות האופטיים של הטלסקופ, על הימצאות צלב בעינית העוקבת ועל איזון הטלסקופ.

מבנה חסיפה

על מנת לקבוע ומני חסיפה, ביחס למיציבן סרט של ASA 400. מלבד הסרט נקבע זמן החסיפה על ידי שני גורמים – בהירות האובייקט ויחס המוקד של הטלסקופ. רק כטמצלמים כוכבים קבוע מפתח העדשה את זמן החסיפה?!?

כאשר אנו מצלמים אובייקט מסוים כערפילית אוורירון, אנו מקבלים הדמות על התשליל מהר יותר, ככל שישת המוקד קדר יותר, הרוחה אומר, אם נשחטס באותו הסרט בטלסקופ F/4 וטלסקופ F/10, נקלות את העրפילית מהר יותר בטלסקופ הראשון, F/4, גם אם מפתחו "3 ומיפתח הטלסקופ השני "8. היכן, אם כך, הימרון של מפתחים ברוליים? ההשובה פשוטה. בovich שאנו משחטשים בטלסקופ F/3 F/4 (צלום A) ובטלסקופ F/6 F/8 (צלום B) באותו סרט צילום ואנו אובייקט וזמן חסיפה. הדמות המתקבלת בתשליל A קטנה בשטחה פי 16 מהדמות המתבלת בצלום B.

נזכיר ב-S את שטח הדמות המתבלת על התשלילים:

$$\frac{S(B)}{S(A)} = \frac{(8 \times 6 / 57.3)^2}{(4 \times 3 / 57.3)^2} = 16$$

מайдן, כיוון שהשתמשנו בצלום A ביחס מוקד "מהיר" יותר, ההשارة על תשליל A תיראה באופן ברור שchorה יותר מתשיל B, פי 4 ליחידה שטח.

$$\frac{(F/B)^2}{(F/A)^2} = \frac{6^2}{3^2} = 4 = \text{פידות ההשורה ליחידה שטח בתשליל.}$$

מכאן, על מנת להביע לגודל דמות זהה בשני התשלילים, יש צורך בהגדלת התשליל של A פי 16 ומכאן, שיחס ההשורה בין הדמותיות, לאחר ההגדלה,

יהיה 1/4 לטובה תשלייל A. המסקנה היא, אם אנו דוברים תמונה מפוזרת יותר, נשמש במיפתח נדול יותר (יש לזכור שכוח ה הפרדה עוללה בכל שהמיפתח נדול וכן כי יש נבול להנROLת משליל עקב גרעיניות הסרט). שימוש בטלקופ עם מפחח קטן ויחס מוקד "מהיר" טוב לצילום אゾרים נדולים, יחסית, בשמיים שטמיא לא נכנסים במלואם למסגרת התשליל של טלקופ נדול. כמו כן, טעויות בעקביה יורជו פחות ככל שהדמות המתבלת תהיה קטנה יותר.

השיטה האופטימלית היא שימוש ביחס מוקד קצר לאוותו מפחח. כלומר, עדיף השימוש בטלקופ 3 F/3 (בילום A) משימוש בטלקופ F/6 "8 (בילום B). יחס שטחי הדמיות המתבלות יהיה 1/4 לטובה תשלייל B ויחס ההשראה יהיה 1/4 לרעת תשלייל B. כך שלהנROLת הדמיות לאוותו גודל אנו לא מרוויחים מאותה וחשובה רק מהירות ההשראה של התשליל. רמת ההשראה של תשלייל A מוגיעה לו של תשלייל B ברבע הזמן! אם לוקחים בחשבון שימוש בסרט ללא בריעビות, שיטות להבלת הדמות בהדפסת התמונה וטעויות העקביה, מתברר כי גם כאן עדיף השימוש, כמעט תמיד, ביחס מוקד קצר. ה"כמעט" מתייחס לשני יוצאים מן הכלל: בילום כוכבי לכת ובילום ערפיליות פלנטריות.

בילום ערפיליות פלנטריות מצידך, עקב גודלן הזורויתי הקטן, שימוש במכשור שיביא לדמות נדולה בתשליל. צילום כוכבי לכת הינו פרק בפני עצמו ואותו ייחסו אליו בסוף המאמר.

סדרי הבילום

סדרי הבילום הטוביים ביותר הינם הסרטים בעלי הגרעיניות הנמוכה. (גרעיניות טמונה צפיפות ובודיל של גדרני החומר הפעיל על פני סרט הבילום). גרעיניות גבוהה אינה אפשרה הנדרשות של התשליל והדפסת דמויות נדולות. מצדך, הסרטים בעלי הגרעיניות הנמוכה הינם בעלי דבישות גבוהה מכיוון שבגדל הגרביירים עוללה עם עלית רגניות הסרט. יוצאה אפוא, שהחומר חייב להיות בין גרעיניות לרבישות הסרט.

כאשר מתקן העקביה מאולתר, או במקרה של בילום בעזרת מצלמה עם חצובה, ראוי לצלם סרטים בעלי רבישות גבוהה. הסרטים המומליצים הם FUJI 1600 ASA HR, KODAK VR 1000, AGFA 1000. סרטים אלו הינם בעלי גרעיניות נדולה כאמור ה- FUJI רניש פחות לאדם משני הסרטים האחרים. ביום ישבו הסרט KONICA SR 1600 שמקדים את הסרטים שהוזכרו. הן בבחינת הגרעיניות הבינונית שלו והן ברבישותו הגדולה לאדום וכחול. הבעייה היא שלא ניתן להשיב את הסרט בארכ.

כאשר מדברים על סרטים מהירים, יש לזכור סרטים אלו תוכננו לזמן חשיפה קצררים. לפיכך, לאחר 25 דקות בילום לעדר, רבישות הסרט יורדת והוא כמעט ואינו אור.

חובב המ攝ג לעקיבות ממושכות הן מבחינה מכנית והן מבחינה נפשית, מומלצים סדרי הבילום הבאים (כולם סרטים צבעוניים):

FUJI 100 - סרט זה, לממדות דמיותיו הנמוכנה, מחייב ברגיניות לאדרום ובבריעניות כמעט אפסית. מאידך, כוואר איסוף האור של הסרט לא מפוגם בזרה פלטינומית גם לאחר שעה. זמן החשיפה האידייאלי לקלות בלקסיון וערפליליות הסרט זה הוא 90 - 60 דקות ביחס מוקד F/5.

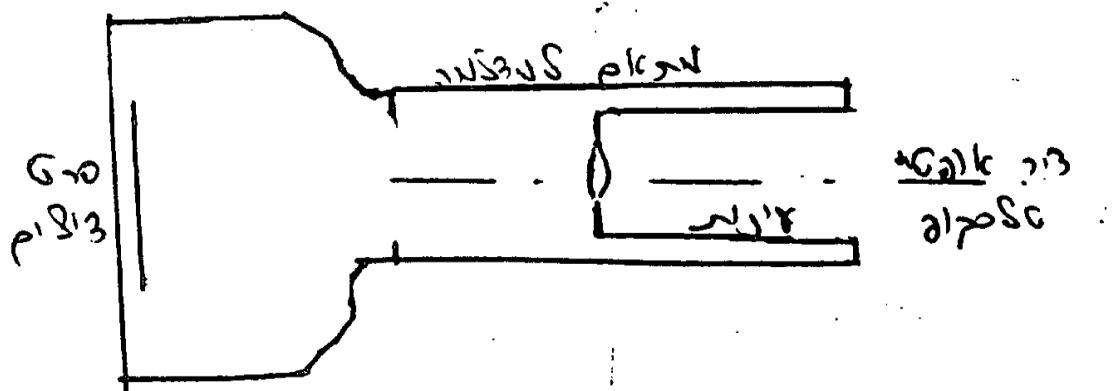
FUJI 400, KODAK VR 400 - סרטי רגיניטים טעם יוחד אך גודל הבריעניות מתחילה להיות פלטינומית. זמן החשיפה ב- F/5 ב- 60 דקות.

בקבוצה השלישי של הסרטים הממלכתיים ישנה הפעעה קטנה: אלו הם סרטי פקרופיות, אשר פיתוח החליל יעשה כפיתה של סרט צילום דגיל! הפרטיט הפלוביים בירור לזכיבנו הם FUJICHROME 100 ו-400, ECKTACHROME 400. סרטים אלו, כשהם מפותחים כפרטיט דבילייט, שופרים על הצלבויות האמיתיות בהדפסה, כמו כן הבריעניות של התמונה נמוכה ורגיניותם מביאה לזו של הפרטיט המהירים. עבדם הגאנן צילום, בהצלחה, את הבלקסטיה באנדראומדה על זרועותיה, עבבי הבז שבה וטליזותיה בעוזרת NCC253 ב- 8 דקות בלבד! זמני חשיפה לבילומית מוצלחים של הערפליות 716, 816, 8M בקצבות קשת בעוזרת F/5 8" היו 45 דקות.

סרטים צילום פובים קיימים גם בשחור לבן. הסרט הפטולארי בין הפרטיט הזומניים הוא X-TRI-K של KODAK שרגייטור ASA 400. 50g לאחר של סרט הוו AGFAPAN 400. זמני סרטים אלו גרעיניות נבואה. הסרט הפטולרי בירור לצלום אסטרונומי הוא KODAK TECHNOPAN 2415. יש לו גרעיניות אפסית, כוואר הפרדה של 400 קומ"ל פטילימאר, רגיניות נבואה בטיחות לאדרום פה וכוואר איסוף אור מלהיט. ניתן לצלם בסרט זה בלקסיונות וערפליליות ב-60 דקות חשיפה ב- F/5. עם עיבוד הסרט בנגז, (טכניתה המקיפה רגיניות של סרט צילום, אך מכיוון שתהליך זה מסובך ויקר לא Athiyus אלו בשלב זה), מביע הסרט לרגיניות הפרטיטים המהירים ויותר.

בילום כוכבי לכת

בצילום כוכבי לכת יש להשתמש בשיטת ההטלה (PROJECTION). בז'יגוד לשיטות הקודמות, בהן מחוברת המצלמה ישירות לטלקופ או העדשה, יש להשתמש בצילום כוכבי הלכת והירח, בbilum בעוזרת עיגית.



ביוור מס' 5 - שיטת ההטלה לצלום כוכבי לכת

בשיטה זו, מרכיבת העיבית במרקמה הרღיל על הטלקופ, והמצלמה מולבשת, ללא העדשה, על העיניות (ראה ציור 5). את הדמות יש למקד בעורת עינית המצלמה. רצוי להשתמש בהנדרות קטנות (עיניות של 25 או 40 מ"מ), ולנסות סרטיים בעלי רגישות נמוכה שיאפשרו הנדרות. מחד וזומי ח奸יה קדרים, רצוי ל"הקריב" סרט צילום ולבדוק זמני חשיפה בקיפיזה מ- $1/15$ של שנייה ועד 4 שניות, לפתח את הסרט ולකבוע את זמן החשיפה המתאים. כמובן שיש להקפיד על שימוש מדויק של כל תמונה.

מספר עצות שימושיות

- בחוד לאחר נוח ומוכר, חשור ועם זאת קרוב לנקודת ישוב. יש לדעת בדיק היכן האתר על מנת לא לbezבז זמן בהתקומות.
- על האתר להיות בעל טמיים פתוחים ל-360 מעלות.
- על האתר להיות מישורי וזאת כדי לעוזר לפילוס המכשיר.
- זכור, כיון המועד לצפון המדויק = 90% מדיק העקיבה.
- הבן אטлас, משקפת, פנס עם אור אדום, כל עבורה כمبرג וצבת.
- בחוד מראט את האובייקטים אותם תצלם.
- וודא שיש סרט במצלמה (זה אמן מבחן, אך אני מכיר כמה חובבים שכמעט בכו לאחר לילה ארוך של צילומים...).
- וודא שאתה מכובן לאובייקט (כג"ל).
- וודא מיקוד ואיזון המכשיר לפני כל צילום.
- הבוחנות היא דבר חשוב. הבא כסא טוב, אוכל, שתיה, מזקה. מתחה גבר. יתושים מעולם לא הזיקה.
- בלילה עם לחות נבואה אין לצלם. אם מחקשים לצלם, יש לשים מנגנת שימנע מהחות להבע לעדשה.
- רצוי לפתח את הסרט מיד למחמת הצילום.
- רצוי לנחל רישום מדויק שיבול את שם הצלם, האובייקט, תאריך, שף החשיפה, הטלקופ, סוג הסרט, תנאי הראות, וMbps הירח.
- אם לא יצא לך צילום למרות שהיית בטוח שהכל היה בסדר, אל תתיאש. אם יצליחו %30 מהצלומים שלך, יהיה מאושר.
- אם לאחר כל ההוראות השימושית עדין נשarra. רוח במפרטים, או קדימה לעבורה ובהצלחה.

קבוצת החורש

כבוצת החורש היא קבוצה קטנה וקומפקטית המורכמת לכטולס - קבוצה נבל (LYRA). קבוצה זו בנויה כמקבילית של קודקודת הצפון מזרחי משוטחת למשולש שווה צלעות, שקודקודו הוא הכוכב הבכיר ווובה (VEGA). ווובה הוא הכוכב הרביעי בהירותו לאחר סיריוום, קדרון וארכטורוס, ומרכיב, יחד עם דנב ואלטאיר את ה"משולש הנדול של הקיץ". בהירותו של ווובה היא 0.04 ואשר הסוג הספרטלי הוא A 80.

בנוסף להיותו אחד הכוכבים הבבירים ביותר, ווינה הוא אחד הכוכבים הקרים ביותר לمعدצת השמ� - 27 שנות אור בלבד. כמו כן, עקב חכוזה הפרשבי (ולא הרוטבי...). יחליף ווינה את כוכב הצפון ככוכב אליז המכון ציר הטיבוב שלו כדור הארץ בעוד 12,000 שנים. נקודת האפס (APEX), הנקודה על פני השמיים לכיוון מתקדמת מעדצת השמש, נמצאת מעלה אחורות מרובה.

הכוכב בקודקודת הדרום מזרחי של המקבילית זהו ♦ נבל. כוכב זה הינו למעשה מערכת לוקה של שני כוכבים ענקיים מושתגה בין בהירויות 3.8 – 4.1. הקודקוד הדרומי מערבי של המקבילית זהו ♢ נבל. כוכב זה הוא בהירות 3.25 וספקטרום III B9. ניתן להשתמש בכוכב זה ככוכב השרוואה למידות טינוריות ב- ♦ נבל.

במחצית הדרך בין ♡ ל- ♦ נבל, ממערב לכיוון ♦ נבל, שכנה הערפילית הפלגנית המפוזרת ביותר ביותר M57 (NGC6720). מפאת צורתה האליפטית והחליל החסוך במרכזה מכונה M57 בשם "ערפילית הטבעה". ערפילית זו היא בהירה ביותר – PG 9.7 וגודלה הווובי – "70"/150". קל מאוד לראותה גם במשקפת שדה הקטנה ביותר, אך אז היא תראה ככוכב. על מנת להבחין בצורתה האליפטית יש להשתמש בהגדלה של X20 ועל מנת להבחין בחיל במרכזו, יש להשתמש בהגדלה X40. לאחר ובHIROT הטעות של הערפילית בגובה ביותר, ניתן להניע בהבדלות הגבהות שלו הטעות לתוצאות טובות. בהירותו של הכוכב המרבי היא 14.8 וביתן לוותו אם צופים בטלקופ בעל מפחח מ- "12 ומעלה בלבד.

בריאק במחצית הדרך בין ♢ ל- ♦ נבל – ♦ ברבור מזרחי כוכב בהירות 5. כ-20 רקوت קשת פניו, לכיוון ♦ ברבור, ממערב לבביר הנדרי M56 (NGC6779). בביר זה חיוור למדי, בהירותו 7.1 דק. הבביר ניתן להדרה בקבועות בטלקופים בעלי מפחח של "5 ומעלה. אם מתכוונים מהבביר, אפשר לחכות שעתיים שלוט ולצפות ב- M92 ו- M13 בהרקלס.

הארמייקט האחורי בקבוצה קטנה זר הוא ≈ נבל. והוא הקודקוד הצפוני של הקבוצה. זהו כוכב כפול המורכב למעטה משני זוגות, ואשר הפרק בין הזוגות הוא "207.207. המדק בין הכוכבים בכל זוג הוא "2.1, בהירותו הכהולה של כל אחד מהזוגות היא בסביבות 5. כוכב זה ידוע גם בשם "הכפול ההפוך".



**התוכנית לחקור מארדים
של לוין**

מארדים, כוכב הלכת הרביעי במערכת השמש, קשרו קשר הדוק לכדור הארץ במבנה הבועשי ובפני השטח שלו. גם הוא, כמו כדור הארץ, עוזר שינויים אקלימיים. מארדים הוא החיזוני בין ששת כוכבי הלכת הידועים - נובה, ארץ, מארדים. למרות כמה הבדלים מהותיים, קיים ביניהם קשר המתבטא במקרה פרטיים: גיל, גודל, מסה, דחיסות והמרקם המשמש.

ששת כוכבי הלכת האלה נתנו לנו לחקירה מתרדת במטרה להביע להבנה טובה יותר של אופן התפתחות חלקה הפנימי של מערכת השמש. החוקרים מקורים גם להסביר בעזרת תצפיות על מארדים ונובה על ארכונותיו של כדור הארץ.

יחד עם התוכנית לשלוח חללית מיפוי וחקירה לנובה, קיימת גם חכנית דומה לחקור המארדים. הצעד הבא בחקד הטלישיה זו הוא שלוח חללית אשר תעוזר בהגדלת כמות החומר המוצרי בידינו אודות המארדים לעין ערוֹר. המידע המוצרי בידינו ביום הרפק עזיקר מתחזיות מכדור הארץ ומשלוח חלליות "ויקינג" למארדים. משלוח החללית לחקור מארדים (MARS OBSERVER) יהיה הדASON בסידרת מתוכננת של טיפול אל המארדים ונובים קטנים במערכת השמש.

כדי לחסוך בהוצאות, תוכנו החלליות שיישמו בטיסות אלו מחלקים טוניים של לוינאים שייצאו מכל שימוש. החלקים ישופזו, יותאמו ויתורו ספו להם חלקים חדשים. חסכו זה חשוב במיוחד בתחום זו, שבחל קיוץ ניכר בתקציבתה של נאסא, מנהל החלל האמריקאי.

החללית תישא עימה ציוד מתחכם מאר המוצע לחקור בקורס נלוולית את היסודות הביומיים שנמצאים על מדים, את הרכב המינרלי ואת התהליכי השינויים שעמדו עליו. מכשירים אחרים ייבחנו את מבנה האקלים המארדי ו את הרכבו בעבר ובהווה.

המבצע מנוהל ע"י המעבדה להגעה סילונית (JPL) של נאסא והוא מוצע לצתת אל הפעול בשנות התשעים המוקדמות ☆

*
* **למכירה**
*
*
* **טלסקופ טמידט-קסברין "8 מזורת MEADE**
* **עם הנעה חשמלית + טפסות**
*
* **שרון דוד טלפון 04-729318**
*
*

בחירת עיניות לטלסקופ

מאת עדן אופק

הуниית (אוקולר) היא העדשה בטלסקופ אופטי (או במיקרוסקופ) המגדילה את הדמות הנוצרת על-ידי עדשת האובייקטיב, ואליה מקרב הצופה את עיניו.

ישנם סוגים רבים של עיניות עבור טלסקופים אסטרונומיים. עיניית פשוטה עשויה מדשה אחת, אך עינייה טובה שעשויה בדרך כלל מציגורך של מספר עדשות.

קודם שנתחילה בבחירה עיניות לטלסקופ, עלינו לדעת כי עיניות באות במספר נחלים. שלות הנחלים הסטנדרטיים של קווטר ציגור העונייה, אותו מכנים לתוכה הטלסקופ, הם "0.06", "1.25", ו-"2". קיימים מתאמים, המאפשרים שימוש בעיניות בעלות קווטר קטן, טלסקופים שניצן לחבר אליהם עיניות ברולות יותר. לדוגמה, בעזרת מתאם ניון להתחמש בעונייה קווטר "0.06" בטלסקופ בעל כניסה לעיניות מקווע "1.25".

אורך מוקד

כל עדשה יש אורך מוקד, אך בעונייה המורכבת מספר עדשות יש לבצע חישוב על מנת לדעת את אורך המוקד. להלן נוסחה המתאימה למקרה של עיניית המורכבת משתי עדשות:

$$F = \frac{F_1 \times F_2}{F_1 + F_2 - D}$$

אורך המוקד של צירוף העדשות - F
 אורך המוקד של עדשת השדה - F_1
 אורך המוקד של עדשת העין - F_2
 המרחק בין העדשות - D

עדשת השדה היא העדשה הפונה אל העצם ואליו עדשת העין, כשהם כן היא, פונה אל העין. בעונייה בעלת עדשה אחת, עדשת השדה היא גם עדשת העין.

הבדלה

הבדלה של טלסקופ תלוי בשני גורמים:
 1. אורך המוקד של הטלסקופ (במ"מ),
 2. קווטר העונייה (במ"מ).

אורך המוקד של הטלסקופ

חישוב ההבדלה נעשה כך:

קווטר העונייה

מכאן אנו רואים שככל שה униית גדולה יותר, מידת ההבדלה קטנה יותר. מידת ההבדלה של הטלסקופ חשובה לנו מאוד, כדי שנוכל להחליט באיזו

עיניות להשתמש בחזקיות על עצמים שונים. למשל: עדפיות כהות לא גלויות לראות בהבדלות נדולות, כלל איבוד האור. לכן נשימוש בעיניות עם הבדלה קטנה יחסית.

שדה ראייה

שדה הראייה היא הזווית של השדה הנראה דרך הטלסקופ, והכוונה היא לפחותה בעלות, רקוות או שנייות קצר. שדה הראייה של טלסקופ תלוי בטעני בודדים:

1. מידת ההבדלה,
2. ערך הרשות על העיניים ובקרה "שדה ראייה" (APARENT FIELD).

שדה ראייה

שדה הראייה מחושב על פי הנוסחה הבאה:
הבדלה

יציאת האישון

עדן זה חסוה לנו כדי שהعين לא תאבד אור ביציאת מהעיניות אל העין. קוטר אישון העין הוא 1-2 מ"מ ביום, ו- 7-8 מ"מ בלילה.

קוטר המראת

מחשבים את יציאת האישון כך:
הבדלה

הנוסחה אפשר להסביר שככל שמידת ההבדלה נדולת יותר, כך יציאת האישון קטנה יותר.

EYE RELIEF

זה המרחק מעדשת העין שב unin אל העין, בו תהיה התמונה בראיית חדה ביותר.

הנוסחה לחישוב המרחק היא:

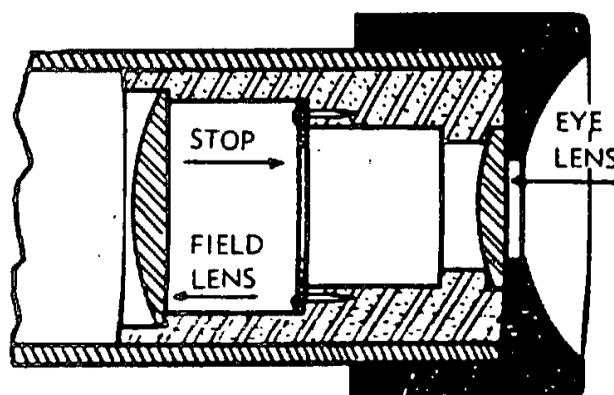
$$ER = BFL + FE^2 / FO$$

כאשר BFL הוא אורך המוקה האחורי, כלומר, המרחק מהעדשה האחורונית של העיניים עד למקום קרבי האור נפגשות (ויש "פוקוס"), FE הוא אורך המוקד של העיניים, ו-FO הוא אורך המוקד של מראת הטלסקופ.

ER קטן הרא תואמת של הבדלה נדולת, ובדרך כלל איבדו נוח משום שבדין להחזיק את העין קרוב מאוד לעיניים.

עיביות הינגיינית (HUYGENIAN)

עיביות אלו קרויה על שם האסטרונום הדגול הויינגן. לעינייתו אלו מספר גודל של סגולות, אך למרבה הצער מספר גדול יותר של טטרות.

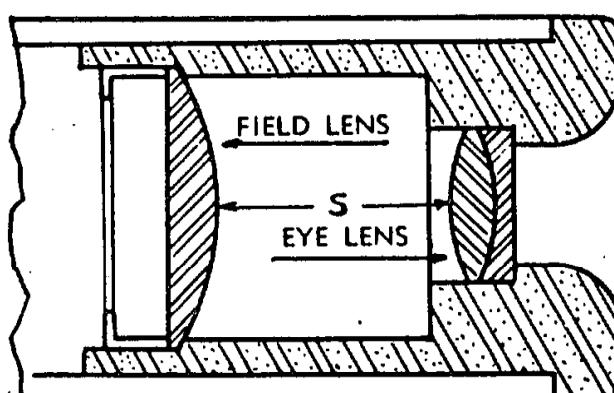


השרה הנדרה בעיביות מסובב זה נע בין 25-40 מעלות. העיביות בנויה מצמד עדשות בעלייה אורך מוקד שונה.

רצוי לא להשתמש בעיביות מסובב זה בטלקופים בעלי מפתח הקטן מ- $F/9$, מכיוון שמדובר בהם בסטיה כדרית הנורמת לשינוי מיקומו של עצם בעות שמוציאים את העיביות.

עיביות סולידי (SOLID)

עיביות אלו מחולקות לשתי משפחות של א נזכירן כאן. לעינייתו אלו יש חסירות גודל שהוא שדה ראייה צר מאוד יחסית, 16 מעלות בלבד.

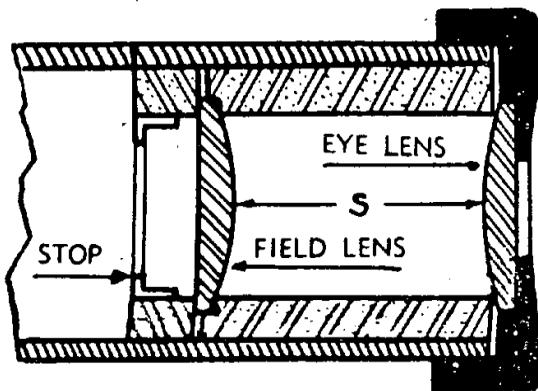


נראות גם ראמסדן אקרומטי. דמות מאור עייניות ראמסדן במבנה, אך במקום עדשה עין בודדת, יש שתי עדשות אקרומטיות.

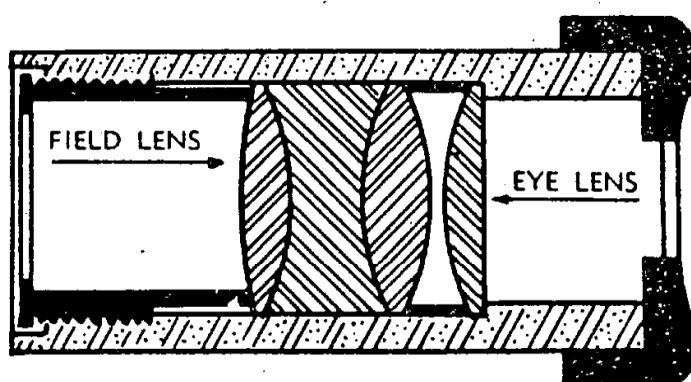
עיביות קלנרד טובות להנדלות קטנות, ובדרך כלל אפשר למצוא אותן במקופות טרה. מתאים גם להגדלות בינוינה. ה-RELIEF-EYE גוח יחסית והשרה הנדרה הוא 50 מעלות ומעלה.

עיביות אדמונד RKE (EDMUND RKE)

עיביות הבנוינה מנני אלמנטים של עדשות אקרומטיות הממשות בעדשות שדה ועדשה אחת המשמשת בעדשת עין. ברוך זה של עדשות הפוך מזו המכוון בעדשות קלנרד. הדמות המוגבהת חדה יותר על פניו כל שדה הראייה ובדרך השדה הנדרה הוא כ-45 מעלות. יתרון חשוב נוסף של עיביות אלה הוא במחירן הזול.

עיניות ראמסדן (RAMSDEN)

עיניות הבנוויות מlestiy עדשות בעלות אורך מוקד שווה. הן טבוחות יותר מהעיניות ההיגינאיות, אך סובלות מ-EYE RELIEF קצר ומספר סוני שמיות. לא מתאימות לטלסקופים בעלי F קצר. גודל השדה הנראה הוא בין 35 ל-40 מילוט.

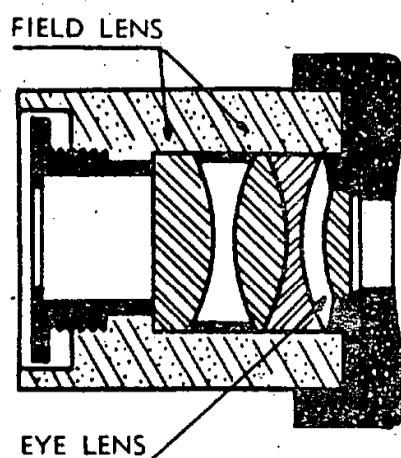
(KONIG (PLOSSL (ORTHOSCOPIC (KONIG - פלוסל (ORTHO SCOPIC

יקרות מאוד אך שווות את מחירן. שדה הראייה שלן מעל 50 מילוט (העיניות האורתוסקופיות מניעות ל-60 מילוט ויתר).

העיניות האורתוסקופית טובה לרוב הטלסקופים ושתלה EYE RELIEF שוכן מאור. תכונה זו המורbeschת עוד יותר בעיניות פלוסל. לעומת זאת עיניות קוניג טובה קצת פחות לחברותיה.

עיביות זום (ZOOM)

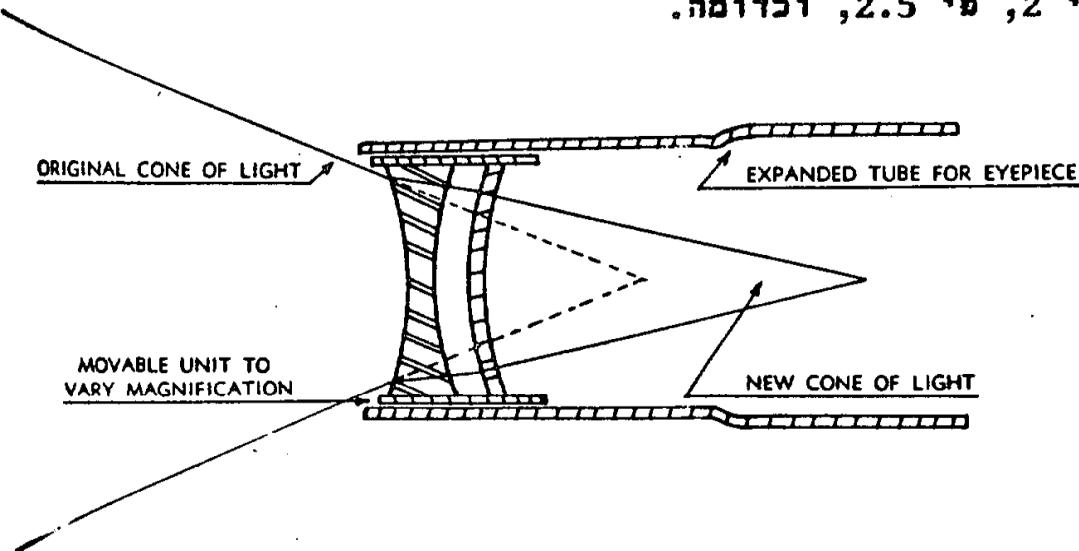
עיביות בעלות אורך מוקד משתנה, הבדלה משתנה ושדה ראייה משתנה.

עיביות שדה רחב (WIDE FIELD)

שם כולל למינר סובים שונים של עיביות (כמו עיניות ארפל ERFL). שדה הראייה יכול להניע עד 80 מילוט, אך בדרך כלל הוא בסביבות 68 מילוט. לעיניונות מסווג זה יתבצע בדרך כלל EYE RELIEF גדול, יחסית למוקול.

עדשות בארלו (BARLOW LENS)

אליה איבן עיניות, אלא עדשות, שתקיילו להגדיל את אורך המוקד של הטלסקופ, וכך גם להגדיל את ההגדלה המתאפשרה בעורמת עיניית השטוח בעדשות בארלו מקטין את שדה הראייה ואת החדרות. העדשות הנפוצות ביותר הן $2X$, $2.5X$, $2.8X$, $3X$ ועוד. הטימון מפורסם על הגדלת אורך המוקד פי 2, פי 2.5, ובדומה.

בחירה עיניית

בעזרת כל הנתונים שהבנו למס תוכלו לבחור עיניות המאתים לטלסקופ טברשותכם. האלמנטים החשובים ביותר בענין העיניית הם קוטר העיניית וסוג העיניית (כולל שדה הראייה, EYE RELIEF ועוד).

לפניהם שלוקים לקנות עיניית, רצוי לדעת לאיזה שימוש נועדה. למשל, חובב הצופה בעיקר על כוכבי הלכת, המשמש והידח ישתמש בעיקר בעיניית קטנה (לזרק הגדלה רבה), ואך בעדשות בארלו. יש לזכור שככל שהעיניית קטנה כך יורדת החדרות. רצוי לא לקנות עיניות קטנות מ-12 מ"מ.

במקרה של ציפויות פלונטיריות, אין שדה הראייה חשוב כל כך. לעומת ציפויים, ערפליטים, ובכירים גודלים דורותם שימוש בעיניות בדולות והגדלה קטנה, עם שדה ראייה בדול וחדרות טובה על פני כל השדה. לציפוי בערפליטות בהירות ובכירים סגורים אפשר להסתמך בהגדלות בינווניות, בהן שדה הראייה איבנו בדול ביותר.

לסירום נזכיר שהגדלות בדולות מודרנריות לאיבוד אורך משמעותי ולהתמונה לא יביבה, ובגדלות קטנות מודר יビיאת האישון בדולת מהאישון עבמר וגם אז הולך חלק מהאורך לאיבוד.

מידע נוסף אפשר למבוא בມגיד הרקיע, חלק א' - הסברים, עמ' 40.

ביבליוגרפיה:

1. STANDARD HANDBOOK FOR TELESCOPE MAKING,
BY NEALE E. HOWARD.
2. EDMUND SCIENTIFIC CATALOG / 1986



**תכפיות בכוכבים משתנים לחובב
עופר בלנק**

א. מבוא

רוב חובבי האסטרונומיה העוסקים בחכיפה בזרה אקטיבית, וודאי שמו לבם לא פעם לחשוף הכוכבים המשתנים - כוכבים המשנים את בהירותם במחודירות אשר לעיתים היא קבועה ולייתים אינה קבועה. במאמר זה אנסה לחשוף מעט אפשרויות העובדה הסידירה בנושא זה מבחינה תכפיתית והן מבחינת העובדה שלאחר התכיפה - העובדה התאורטית וה实践ית.

את הכוכבים המשתנים מחלקים לקבוצות שונות, כאשר המכנה המשותף של כוכבים המשתניים לקבוצה מסוימת היא צורת או/ו סיבת ההשתנות של בהירותם. שם הקבוצה ניח לה ע"פ רוח כسم כוכב בולט המאפיין את תכונות הקבוצה. על הקבוצות השונות ומאפייניהן העיקריים נדון בהמשך. לפני שנמשיך לדון זה נבהיר מספר מושבי יסוד בנושא.

ב. מושבי יסוד

1. **שמות הכוכבים** - מלבד השם הרגיל שנייתן לכוכב באמצעותו אותה מהאלפא-ביבא היווני, נהוג לסמן כל כוכב משתנה באמצעות שם ספורות. ארבע הספרות הראשונות מצייןות את השעה והדקה בערך היראה של הכוכב, ושתי הספרות האחרונות מציינות את נטיית הכוכב במעלה, כאשר נטייה דרוםית תצוין ע"י קו מתחת לשתי ספרות אלו. בשנים האחרונות אומצה שיטה אחרת לצביעון כוכבים משתנים: הכוכב הראשון שנחלה קיבל את האות S וכן הלהה עד 5-Z. אח"כ הוכפלו האותיות, ושמות הכוכבים היו בסדר הבא: RR, RS, RZ, ..., ST, SS, ZZ, AA, ... קבוצות רבות נקבעו כבעלות כוכבים משתנים רבים. קבוצות אלו המשגגה ה-334 קיבלו את האותיות ZQ והבא אחרי כוונה 5335 וכן כל הכוכבים הבאים לאחריו בסדר מספרי עולה.

2. **מקסימום** - המקסימום של כוכב משתנה הוא הבהירות-הגבוהה ביותר אליה מניע הכוכב.

3. **מינימום** - המינימום של כוכב משתנה הוא הבהירות הנמוכה ביותר שאליה מניע הכוכב.

4. **מד्रעת** - המדרא (אמפליטודה) של כוכב משתנה היא פורה ההשתנות של הכוכב, היינו הפרש בין המקסימים לבין המינימים.

5. **זמן מחזור** - זמן המחזור הוא הזמן שלוקח לכוכב להשנות מהמקסימום למינימום ובזוויה. ישנו כוכבים בעלי זמן מחזור קבוע, וישנם כוכבים בעלי זמן מחзор לא סדיר ולא קבוע.

6. משתנה לוקה - כוכב שהשתנה בהידותו נגרמת עקב למצאות כוכב גורס וಅפּל יותר, אשר מקיים את הכוכב המשתנה במישור בו אנו צופים בו מכדור הארץ. לכוכבים מהסוג זה צורת השתנות שונה מאשר הכוכבים המשתנים.

7. יום يولיאני - הלוח היוליани הוא לוח אשר נוצר כדי לאפשר ל-120 שיטה לסתירת ימים רציפה וללא צורך במנית שנים וחודשים. מנית הימים החלה ב-1 בינוואר 4713 לפג'יני ספירת הנוצרים. כך לדוגמא, ה-1 באוקטובר 1987 הוא יום מס' 2,447,070 במספרה היוליאנית. היום היוליאני מתחילה בשעה 12:00 בבהדרים.

היתרון הבולט שטמון בתחום כוכבים משתנים לחובב הוא רמת הדיק הגדולה שביןם להניע אליו לאחר מספר קטן יחסית של תצפיות בעזרת ציוד פשוט טלבול חובב יש נישה אליו. שרטטה העיקרית של התצפית היא קביעה בהידותו של הכוכב בו אנו צופים. במודדות מדעיות מסוימות משתנים לצורך מדרה זו במודדים פוטו-אלקטריים אשר יכולים לקבוע את רמת בהידותו של כוכב ברמת דיק בבואה ביוור. אולם גם חובב המצויד בתצפית שדה מתאימה ואפיו בעין לופשית יכול להניע לרמת דיק סבירה בהערכת בהידותו של כוכב.

ג. שיטת העבודה בתצפית

השיטה המוכחת והנפוצה ביותר היא שיטת השוואת. בשיטה זו אנו קובעים את בהידותו של כוכב על סמך השוואת לכוכבים אחרים סמוכים (וכמוון בלתי משתנים), שמידת הבahirות שלהם קרויה למידת בהידותו של הכוכב בשלבים השונים של השתנותו.

לצורך עבודה בשיטה זו נשתמש בלוחות שעלייהם משורטט שרה הכוכבים הקרוב לכוכב שבו אנו מעוניינים לצפות. הלוחות הנפוצים הטוביים ביותר לשימושם הם הלוחות של האגודה האמריקאית לצופים בכוכבים משתנים (AAVSO). קיימים מספר סוגים של לוחות כאשר כל סוג לוח מותאם לסוג אחד של ציוד תצפית. ליד הכוכבים הקבועים הקרובים לכוכב המשנה רשומה הבahirות שלהם ללא נקודת עירוניות. כך לדוגמא, כוכב בעל בהידות של 5.7 ירשם לידו 57.

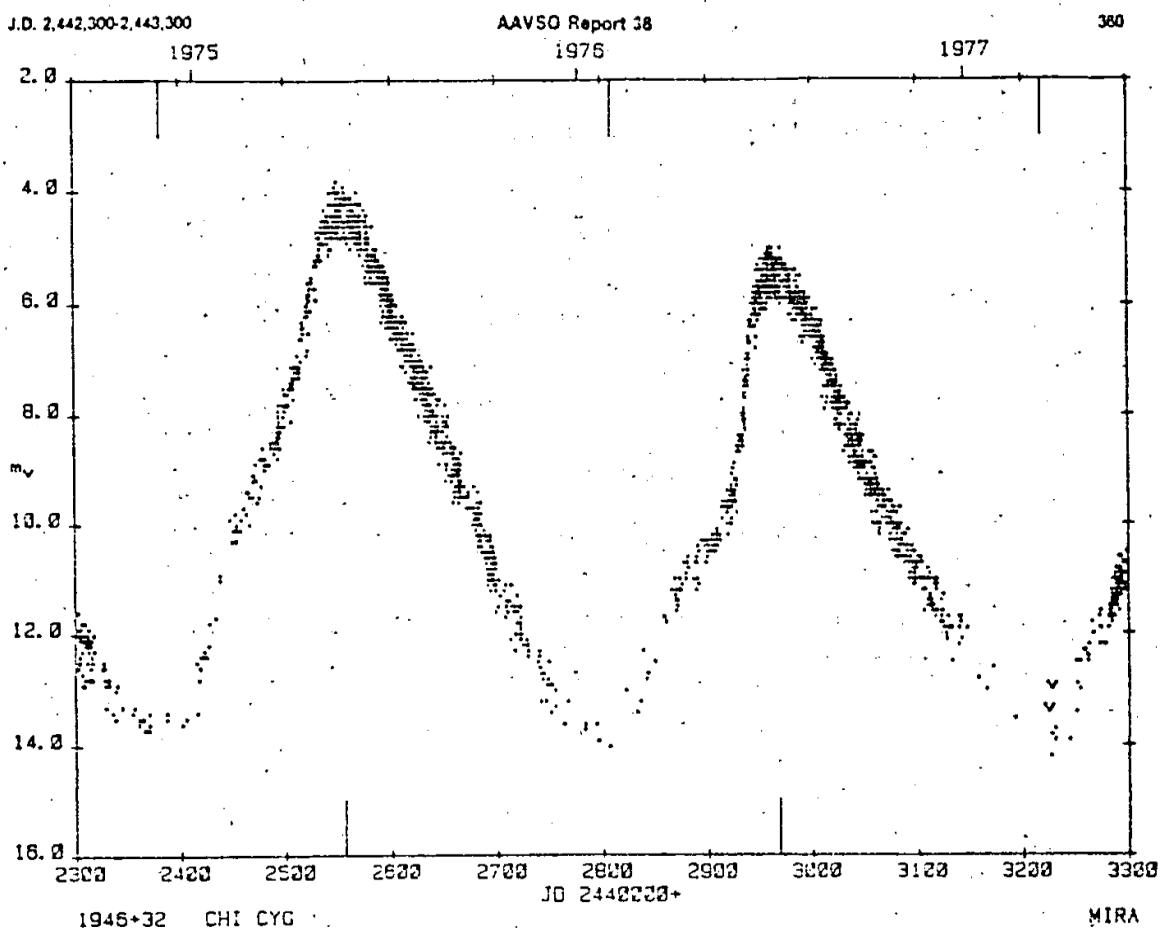
בזמן התצפית יש לבחור לפחות 2 כוכבים אשר הבahirות שלהם קרובה לבahirות של הכוכב המשתנה. על כוכב אחד להיות בהיר יותר ממנו, ועל השני להיות לפחות מיננו. עדיף, אם אפשר, להשתמש ביותר משלבי כוכבים לצורך קביעה בהידותו של הכוכב שבו אנו צופים. במידה והכוכב בו אנו צופים הוא כה אפל, עד כדי כך, שבאמצעות הגיור שבאמצעותנו אי אפשר לראותו כלל, יש לרשום את הבahirות הכוכב האפל ביותר שבו אנו יכולים להבחין, ולציין עובדה זו בברור בסעיף העורdot.

ד. תדריות החבזיה

אין ערך רב לתחזית כוורת על כוכב מסוינה אלא אם כן היא מhabגעה בחלק טסרוות תחזיות על אותו כוכב. הזמן שבין תחזית לתחזית ישנה בהתאם לקצב ההשתנות של הכוכב. במקריםים שזמן המחוור שלם הוא ארוך, הרוחה אומר מעל 125 ימים, יש לצפות אחד לשבעיים. במקריםים לא סדריים ישקול הצופה את הפרש הזמן בין תחזית לתחזית בהתאם לזמן המחוור המוערך של הכוכב. במקריםים שזמן המחוור שלם הוא ימים ספוריים, כדי לצפות מדי ערב, ואפילו מספר פעמיים באותו ערב. בכוכבים לוקים השתנות בהירותם היא לזמן קצר ובפאתומיות בדרך כלל, כדי לצפות 20-30 דקות בזמן ההשתנה עצמה. כל אלמנך כוכבים מוסר מידע מדויק על זמנים אלו של המשתנים הלוויים (כולל "מגיד הרקיע").

ה. ניתוח המידע מתחזיות

לאחר שצברנו מספר נתונים על כוכב מסוינה לאורך זמן, נוכל לבצע על נתונים אלו עיבודים סטטיסטיים. הנתונים שאספנו מעובדים בר"כ לצורה נרף אשר מראה את שינוי הבתיירות כפונקציה של זמן. לנדי כוכבים רבים לא ברור מהי שרעת ההשתנות שלהם, זמן המחוור שלהם וכן נתונים מסוימים והמיינירים. כוכבים רבים חסורים במקריםים, אך כל מידע לנבייהם. תחזיות בכוכבים אלו, ובוחלת גם ליא ציוד אופטי משוכל, יכולות לתרום להעשרה הידע על כוכבים משתנים☆



הקבוצות השונות של כוכבים משתנים

עופר נלנץ

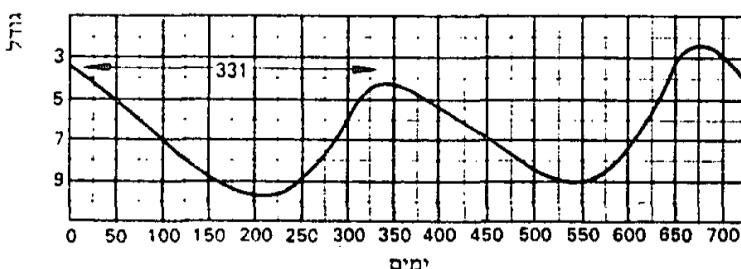
כפי שציינו במאמר הקודם, הכוכבים המשתנים מחולקים לפחות שבעה, כאשר הקשר הלוגי בין כוכבים השיכים לאוთה קבוצה היא צורת ההשתנהות ו/או סיבתה. המחלקות השונות מסווגות בשלוש חטיבות עיקריות: כוכבים פועמים, כוכבים מתרזים, וכוכבים לוקים. בכל חטיבה ישנן מחלקות רבות. נציגן כאן את החטיבות העיקריות.

1. כוכבים פועמים

כוכבים פועמים הם כוכבים שנדרשים ומחפשים בצורה מזוירת, והבהירות שלהם משתנה בהתאם. הסיבה להתחשנות והתחזות כוכבים אלו גוזה בעיקר בהמרת אנרגיה בכידה של הירוב לאנדגית הארץ.

א. משתנים בעלי זמן מחזור אדרון

קובוצה זו מכילה כוכבים שזמן המחזור שלהם הוא ממאות אדרות ועד לאלפי ימים. המשרעת של הכוכבים השיכים לקובזה זו היא בת 2.5 מיליון שנים. כוכבים ענקיים אלו (דובם בסוף חייהם) נקראים ע"ש "מירה" (0 צפומס) – הכוכב הראשון שנתגלה במשנה ע"י פבריקיוס ב-1596. מכיוון שברוב הכוכבים המשתנים לקובזה זו קשה לקבוע בדיקנות את זמן החזור ואת המשרעת, הם מהווים



עצמים
 טוביים
 לתצפית
 חובב.
 מירה לוייתן (עדי)
 הוא כוכב משתנה אדרון
 מחזור, הנראה בעין
 חשופה. מחזורו
 הממוצע הוא 331 ימים,
 והוא היראה בין 1.7
 ל-4 במקסימום עד
 ל-10 במינימום.

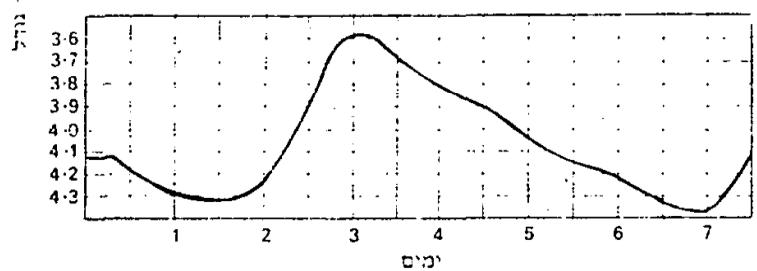
ב. משתנים בעלי זמן מחזור לא סדיר

למשתנים אלו אין זמן מחזור סדיר, ואין אפשרות לzewות מראש אותם. עובדה זו נובעת בד"כ מחומר מידע על כוכב טעויים וכתוצאה לכך הוא משוייך בטעות לקובזה זו. כוכבים אחרים הם בעלי זמן מחזור חצי סדיר (כמו "בטלבנו"). לכוכבים אלו יש זמן מחзор ומשרעת קבועים לתקופות קצרות, אך אין אפשרות לzewות אותם מראשם מראש לאורך זמן.

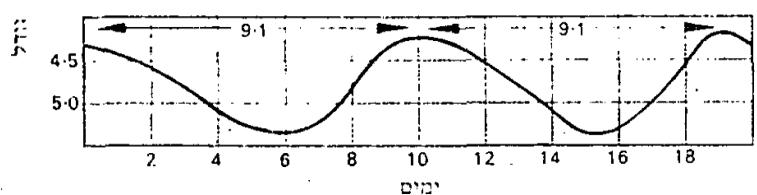
כ. קבועים

כוכבים בהםרים שזמן מחזורם ומשרעתם קבועים בד"כ. סמס ניתן להם עקב השתנותו הטיפוסית של דלהא קפוא. כוכבים אלו מאופיינים בעליה מהירה בעוצמת הארץ שלהם ובಡיעכה איטית לאחר מכן. ב-

ב-1912 נלתה הנדרייטה לווית את הקשר שבין הנורל המוחלט ובין המחוור של המשתנים הקפאיידים, שחשיבותו רבה למדידת מרחקים לגלקסיות.

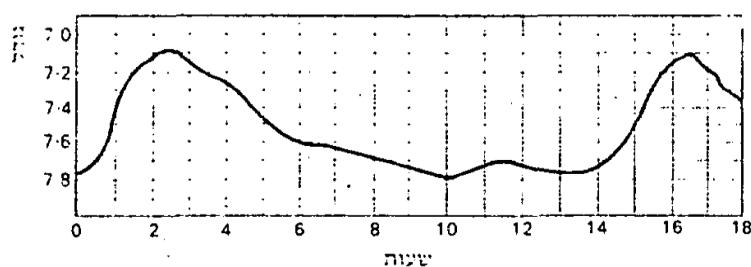


משתנים קפאיידים
סדרים נאים לדלתא
קפאי מחור של 5.3
ימיטס [א]. למשנה
הקפאייד הדודומי,
קפאי טוס (פונטי),
מחור של 1.9. ימיטס
[ב], צורת הגופים
של שני הכוכבים אינה
זהה. לפחות טעם מהוחר
ארוך יותר, ומכאן
מציקים שנדרן
המוחלט גדור יותר.
קפאיידים מפומביים
אחרים הם יותא
האטומים (גמיירוט)
ואקיא נדר (אקוילה).



2. כוכבים מסוג RR בבל

כוכבים אלו הם בד"ב כוכבים ענקיים בסוף חייהם אשר מכונים בזבירים, זמן המחוור שלהם הוא קצר מיום אחד, והפרשעת שלהם מביאה עד 5-1.5 מבנייטורדות.



מחוזות של כוכבי RR נבל (לירה).
שיטם הקודם היה קפאיידים צברריים,
קדר בהרבה מזה של הקפאיידים. בולם בעלי בהירות דומה.

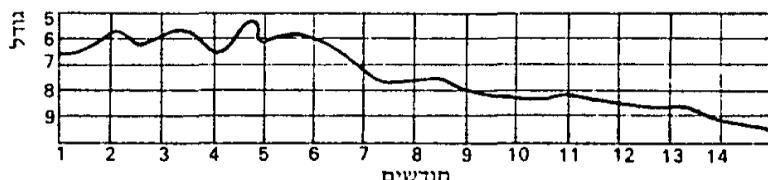
2. כוכבים פועמים

כוכבים המשתייכים לחטיבה זו מבדינים בהבדלה מפתאומית של בהירותם תוך שעה, וריעכה איטית לאחר מכן. שתי המחלקות העיקריות בחטיבה זו הן הנובות והסופר-נובות. קיימות מחלקות נוספות אשר מאפייניהן דומות לנובות ולסופר-נובות אך סיבת ההשתנות שונה.

A. גרובות

גropa (בלטינית "חדר") היא כוכב חדש המופיע במקומות שבו לא ראיינו קודם דבר. לנובה השתנות של עד 12 מבנייטורדות. תופעה זו בגרמת לחזקה מהשלת הקליפות החיזוניות של כוכב, ביחורו בסוף יומו. הרבה מהנובות הן נובות חזרות, בעלות זמן מהוחר של מאות שנים. הערכה הכללית היא כי כ-20 נובות מתרחשות בשבייל החלב מדי שנה, אם כי רק כ-2 נצפות מכדור הארץ. ישנו מוסדoot וחוגבים המתמחים בנושא חיפוש נובות, ולחובבים הצלחה רבה בנוסחא.

כוכבים אלה הם כוכבים העוברים מהליק דומה לזו של הנוכחות, אך בכלל מסתם הבדולח, מהליק זה הוא אליו יותר וכתוצאה מכך שיבוי הבהירות הוא נורא יותר בעשרות מוגדים. את הסופר-נוכחות מחלקת 5-2 פוגדים. מעריכים שMRI אלף שנה מתרוצזות 3 סופר-נוכחות מסווג 1 ו-10 סופר-נוכחות מסווג 2 בשבייל החלב, אם כי אין נראה רק אחת או שתים.



HR 1067 (1967)

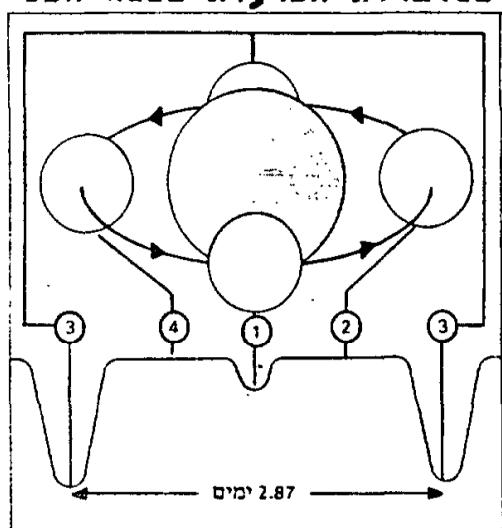
היא הנובה האיתית ביותר שהתגלתה בעת החדשיה. הנובה הייתה בשיאה כבישת חודשים, אף שניכרו בה תנודות קלות. גם דעיכתה הייתה איטית וחדגתית. כנובה זו אפשר לצפות במקל באמצעות טלסקופ קטן.



הسمות ניגנים לנוכחות ולסופר-נוכחות בזרה שורה מזו שבנה נוחנים לכוכבים משתנים אחרים. השם ניתן לפדי שנת ההופעה והקבוצה לדובמא: "דולפין 1967". בмедиיה ובקבוצה מסוימת יש יותר מגובה אחד היא תקבל ספרה רומיית. לאחר שנאסף מטפייק מידע על הנובה היא תקבל שם כלל כוכב משתנה, כך לדובמא הנובה שצינו קודם נראית היום HR Dolfin.

3. כוכבים לוקים

בשנת 1783 שלח בירן גודרייך את תצפיותיו על אלגול (בימה פרסואס) לחברת המלכותית הבריטית, תוך צדוף הסבר לשינויים בהירותו. גודרייך נזכר כי אלגול הוא למשה כוכב כפול, כאשר פישור הסיבוב של מערכת זו הוא מisor הדראה שלגנו. כתוצאה מכך גודר בזרה מחודרת קבועה, ליקוי של הכוכב הבהיר במדרכת ע"י הכוכב האפל בה. לעיתים גודר באמצעות זמן המחזורי ליקוי משני, בעקבות הסתרת הכוכב האפל ע"י הכוכב הבהיר. ישנן מדרכות של כוכבים כפולים שבין המרחק בין שני המרכיבים של המערכת הוא כה קטן, עד שבוגרות הפרעות בשטח הפנימי של



הראית היא קבועה. כאשר הכוכב הבהיר עובר על פני הכוכב החירום [1] עצמת האור קטינה במעט. העוצמה מוערת כאשר הכוכב הבהיר עובר מדרום חום). מטיפוס K (הירק). בכוכב גדול חירום מטיפוס B (ירוק). במבטן הארץ שני הכוכבים נראים בנפרד החירום [3].

המערכת הכפולה של אלגול מורכבת מכוכב קטן בהיר מטיפוס 8.8 (ירוק) וכוכב גדול חירום מטיפוס K (חום). הירק מושך עוקמת השינויות בהירות אופיינית לכוכבים לוקים ☆

כוכבים משתנים - הלכה למעטה

עדן אופק

במאמרי בחוברת הקודמת ציינתי בכלליות כיitzל לבעצם חספיה על כוכבים משתנים. במאמר זה נדון במספר נושאים:

- א. חספיה דרך טלסקופ,
- ב. מילוי דוח כוכבים משתנים תקוני (של AAVSO),
- ג. שימוש במפות השוואת כוכבים המשתנים.

א. חספיה דרך טלסקופ

החספיה דרך מכשיר אופטי כלשהו היא קשה יותר מחשפת בעין בלתי מזוינה, בכלל הקוטי באיתור הכוכב המשתנה, ואיתור כוכבי ההשוואה בשדה הראייה המוגבל של הטלסקופ.

לפני החספיה ברדו מספר דברים:

1. מה דרגת הבHIRות המינימלית שניתן לראות דרך הטלסקופ – רצוי שהכוכב המשתנה וכוכבי ההשוואה יהיו בהירים בשתיים עד שלוש דרגות מהכוכב החיוור ביותר שניתן לראות דרך הטלסקופ. כמו כן טלסקופ שבתאי דאות טוביים ניתנת לצפות בדרך בכוכבים בהירות 10 אפשר עיר לצפות רק עד בהירות 8 בלבד;

2. מהו שדה הראייה של הכלאי האופטי בו תושמו (בגבולות נתונה) – ככל שדרה הראייה נדול יותר כן יהיה לצופה נוח יותר לאתר כוכבי ההשוואה רחוקים, וכן כדי להשתמש בגבולות נטוכות. תוכלו להשרות את שדה הראייה לקוטרו של הירח שהוא '30 (חצי מעלה).

אם מצאתם כוכב ההשוואה שאינכם יכולים לקבוע בודאות אם הוא בהיר יותר מהכוכב המשתנה, עליכם להזביא אם החמונת מהמייקוד (פוקוס), כך שרמות הכוכבים תהיה מרווח, וכך יהיה בו יותר קביע מושגים בהיר יותר.

ב. מילוי דוח תקוני

בראש הדף יש לרשום את הפרטים הבאים:

1. מספר הדוח (יש לערום דוח נפרד לכל חודש),
2. מספר הדף בדוח החודשי,
3. החודש והשנה,
4. שם הצופה וכתובתו,
5. שיטת רישום הזמן (יש לרשום G.M.T.),
5. סרג מchipר החספיה: עין, משקפת (ציינו הנדלה וקוטר), טלסקופ (ציינו קוטר ואורך מוקד).

בדו"ח עצמו יש חמשה טורדים:

1. ציון הכוכב - מספר המוכרב מ-6 ספרות, 4 הראשונות מציין את ה
 - עליה הישרה (R.A.) ו-2 האחוריות את הנטיה (DEC.). אם הנטיה היא דרוםית יש לסמן קו מתחת לנטיה. (לפי ייחוס 1900 (R.A. DEC.=05, R.A.=18:42, DEC.=05, נסמן כך: 184205).

2. **שם המסתנה.**

3. התאריך והשעה: כדי לפזר את התאריך היולייאני, פז אט המספר המתאים לחודש הנוכחי בטבלה הבאה, והוסף לו את החאריך בחודש. כדי לקבל את זמן בריג'יט' G.H.T. יש להפחית שעה ים מהזמן המקומי (3 כאשר יש שעון קיק). את הזמן שקיבלו בהפורד לדקוט ונחלק ב-1440. התוצאה היא שבר עשרוני. גוטסיך את השבר לתאריך היולייאני ונחסיר 0.5 (להובידכם, הירוט היולייאני מתחילה בשעה 12:00).

Year	Jan. 0	Feb. 0	Mar. 0	Apr. 0	May 0	June 0	July 0	Aug. 0	Sept. 0	Oct. 0	Nov. 0	Dec. 0
1987	244 6796	6827	6855	6886	6916	6947	6977	7008	7039	7069	7100	7130
1988	7161	7192	7221	7252	7282	7313	7343	7374	7405	7435	7466	7496
1989	7527	7558	7586	7617	7647	7678	7708	7739	7770	7800	7831	7861
1990	244 7892	7923	7951	7982	8012	8043	8073	8104	8135	8165	8196	8226
1991	8257	8288	8316	8347	8377	8408	8438	8469	8500	8530	8561	8591
1992	8622	8653	8682	8713	8743	8774	8804	8835	8866	8896	8927	8957
1993	8988	9019	9047	9078	9108	9139	9169	9200	9231	9261	9292	9322
1994	9353	9384	9412	9443	9473	9504	9534	9565	9596	9626	9657	9687
1995	244 9718	9749	9777	9808	9838	9869	9899	9930	9961	9991	*0022	*0052
1996	245 0083	0114	0143	0174	0204	0235	0265	0296	0327	0357	0388	0418
1997	0449	0480	0508	0539	0569	0600	0630	0661	0692	0722	0753	0783
1998	0814	0845	0873	0904	0934	0965	0995	1026	1057	1087	1118	1148
1999	1179	1210	1238	1269	1299	1330	1360	1391	1422	1452	1483	1513
2000	245 1544	1575	1604	1635	1665	1696	1726	1757	1788	1818	1849	1879

4. **כוכבי השווואה:** הבהירות של כוכבי השווואה, הרשומה במטה. י"ע
רשום את המספר ללא נקודת עשרונית. דוגמא: בהירות 6.8 יש
רשום 68.

5. **בהירות המסתנה:** הערכתכם לנבי בהירות המסתנה.

דועמאות:

ביוון	שם המסתנה	תאריך יולייאני	כוכבי השווואה	בהירות
7.1	73,69	2447054.415	R SCUTI	184205

מצורף לחברת דפ' ובו 5 מפות השוואה לשני כוכבים משתנים: IC 4260 ו-ο לוייתן.

שם	טווין	סוג	בahirot (מחוזה)	R.A. (1950)	DEC. (1950)
מיירה	304120	אב טיפוס	2.0-10.1	10:16:49-03:12:13	331.62+32:47:12
לסונגו	--	--	--	--	--
חי בربור	194632	מיירה	3.3-14.2	19:48:38+32:47:12	406.95

חי בربור - כדי למצוא את חי בברבור יש להחפש את נמה ברבbor (סאדר) ואת θ ברבbor (אלביראו), ראה מפה 1. ביןיהם נמצא את אטה ברבbor (בהירות 4) ואם נמשיך לכיוון אלביראו כ-2.5 מעלות נגיע לחי ברבbor. כעת, אתרו את המשטגה ואת כוכבי השוואה במפה 2 וקדיימה לחבפית.

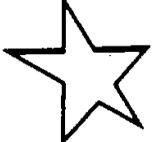
שימוש לב', הכיוונים במפה 2 הם הפוכים. הצפון הוא הכיוון של כוכב הצפון.

חי ברבbor היה במקסימום בחודש נובמבר 1988 ועד לסוף דצמבר הוא ירד לבahirot 9 לערך. צפוי בו מוקדם ככל האפשר.

אומיקרון לוייתן (מיירה) - נמצא בשליש הדרך מ- δ ל-κμι לוייתן. ראה מפה 3. במפה 4 אפשר לראות את δ לוייתן וכוכבי השוואה בהירים אחרים.

מיירה יביע למקסימום בהירות ב-1988.1.9, ולכן תולכו לבקר את בהירותו בעודת מפה 4. אם יהיה חיוך יותר מ-5, והיא מפורטת יותר (שימוש לב' לכיווני המפה)★

*
* המונחים במפות השוואה נוספות יוכל לפנות ל-
*
*
* ערך אופק
* ז'בוטינסקי 115
* תל אביב
* טל. 03-456868



021403 (B) o Ceti

Scale: 60 = 1 mm

o Ceti

Scale: 60 = 1 mm

4 (1950) 2^h 16^m 8^s -3° 12'
Period 332 d. Magn. 3.7 - 9.2

(1950) 2^h 16^m 8^s -3° 12'
5

