

# אסטרונומיה

ביטאון האגודה הישראלית לאסטרונומיה

כרך 28 גיליון מס' 2 אביב 2002 מחיר 40 ש"ח

2002  
מחקרים אסטרונומיה בישראל



אסטרוומיה

ביטתאון האגודה הישראלית לאסטרונומיה  
כרד 28 ניליוו מס' 2 אביב 2002

**אסטורו פומיה**  
ביבליון אקדמי ווחדריאליסט קאנסיטו-פומיה, עומרה נס' 4-88-667-000-0  
מפתח הוכובים, גן העלית הצעירה נבעתים  
טל. 03-2152-1053 מיל. 03-2152-1053

<http://www.astronomy.org.il>  
Email:[astronomy@cosmos.co.il](mailto:astronomy@cosmos.co.il) <http://cosmos.co.il>  
Astronomy, Israeli Astronomical Association  
The Givatayim Observatory  
Second Aliya Park, P.O.B 149, Givatayim 63101  
כירות ואגדה – מילון גנות 5788-053  
ערשת – סבורמש יהודא, אלברט קליפט, חנוך אהר.  
רכך פדי – יגאל פר-אל.  
ספוד פדי – שטיינברג אליעזר.  
תאזר מבני שנתי 150 שיניים מחרוזת חוברת בודדת 40 שיניים

מורותת	מה בגנודת	3
עפר אוד	חוויות אסטרטוגנומיה וחיל	6
מורותת	פעילות חיל וישראלית	8
יאאל בת-אל	פרויקט פאנגי'א	9
פוזר חייט	מקומה של שרשרת הפזון בהתפתחות החיים	11
אסף ברולד	טלסקופים-אבייזרים לשיפור יכולות התמצאות	13
אסף ברולד	הטלסקופ והחומרית-	15
עפר אוד	מקצת שימורים	19
מנחם בן-עדרה	גלאסיות המערבות	20
פוזר חייט	אשלית הירח	21
סבדרומייש יהודה	הבתם הבהיר של נפטון הרומניה בחלל	22
סבדרומייש יהודה	תגובה למאמר "איידוקזיה האטולית פויוקילתי"	25
פורה נחטני	חוויות אסטרטוגניות	26
עדוד אברהם	בארץ האינקה	26
עדוד אברהם/ שי חלבי	בידור במגמה האנגלו- אוסטרלי	27
מנחם בן-עדרה	הצלם דיזייד מזילין	28
אסטרטוגניה בימי קדם	אסטרטוגניה בימי קדם	31
על מקור הנרבוטניה	על מקור הנרבוטניה	32
אסף טולמי'	החיפוש התאין סופי/כבוי יסדי	33
ניר שוחט	ספרים רבוחטי, ספרותן	34
אלברט קלינמן	השביטיים - מקור הפתום	35
דיאנה לאנור	על סני בדור השני	

**M51 היפופוטם:** מין שחייה מוכרת יותר בשם: "גלקסית המושבות". מאמרתו של עפר אור. שער אחורי: פגבעת והווקטום למחקר מבנה כוכבי השביט. אינוביירטנאות ת'א, ואנומורה של דראגה לאפר.

EVOLUTION@SURFACE.NET.UWISTED

קוריאה מילומה ותרג אבוי שטוח

*sk-pd skg*

עוֹזֵר חַנּוּדָה תִּשְׂרָאֵלִית לְאַסְטְּרוֹטָמוֹת  
עֲזָרָן מְדוֹעָה

# פה באנוֹזָה

## חדש מאי:

- 9.5 – הרצאה: חלליות בסרטוי מודע בדיוני  
מרצה: טל עבר  
23.5 – הרצאה: מודלים אבולוציוניים בהתפתחות  
האדם  
מרצה: אמרור מרון

## חדש יוני:

- 6.6 – עברו יונן: הבריאת בראי המכdu וראי האמונה  
מרצה: נאטל-אל-ויר ואנודה  
20.6 – הרצאה: נלקציות, מבנים גודולים ביקום  
מרצה יטאל פרינטו

## הרצאות במצפה הכוכבים בגבעתיים

הרצאות ניתנות במצפה הכוכבים ביום חמישי, בשעה 20:30, לאחר סיום התצפית. ניתן לברר את טשאי הרצאות במצפה הכוכבים.  
\* דמי כניסה להרצאות:  
חברי האגודה ובני משפחות – 10 ש"ח  
אחריות – 20 ש"

## הרצאות במכוון וייצמן למדע

במכון וייצמן למדע התקיימה הרצאות בנושאי אסטרונומיה שתכללו גם תצפיות. כל הרצאות ייתנה ב策מייד. מכון וייצמן למדע הכינה מהשער הראשי.

## לחברי האגודה הבכירה ללא תשלום

7.3.2002 – שעה שמונה בערב.  
תצפית: ערפיליות וכוכבים כפולים.  
הרצאה: מה הוא חור שחור.  
מרצה: ד"ר טל אלכסנדר  
המחלקה לפיזיקה של חומר מעובה.

2.5.2002 – שעה שמונה בערב.  
תצפית: כוכבי הילכת ביחד.  
הרצאה: לחות השנה.  
מרצה: ד"ר דניאל ללוש  
המחלקה לפיזיקה של חלקיקים.

20.6.2002 – שעה תשע ושלשים בערב.  
תצפית: ערפיליות פלנטריות.  
הרצאה: מוחות של כוכב.  
מרצה: ד: דניאל ללוש  
המחלקה לפיזיקה של חלקיקים.

חברי האגודה מומוגים להגיע להרצאות.  
האגודה מקווה להגיע לשיטוף פעולה יותר עם מכון וייצמן בתחום תצפיות, הרצאות ומחקרים.

## פעילות S.O.'s NEO (מאגמ"א)

פעילות המפקב אחר גופים מאימי ארץ (מאגמ"א), החלה במצפה בגביעתיים. בשלב ראשוני, הוכיח הסבב הראשוני של צויפס בפרויקט, שיפעל יותר מאשר עם סבל המצפה במקובב ונימור אחר אסטרואידים.

לצורך הפרויקט, נרכש מתקן מיקוד מושכלל עבור הטלסקופ הראשי – טלסקופ LX200 "16 Meade", כדי לקבל הדימות טובות יותר בצילמות ה-CCD ולשפר את טווח הגילוי של הטלסקופ.

את הפרויקט ילו תלמידים מבתי הספר היסודיים בגבעתיים. לצורך כך, הונטה קרייה אל בית הספר היסודיים בגבעתיים כדי להקצות תלמידים לצורך הפרויקט שיקרא: משוכר האסטרואידים.

אנ' מודדים שבשأنם מעוניינים בתוצאות נספחים לצורכי המעלת הפרויקט. המתוגדים יעבירו את ההשתלמות ויבשלב ראשוני קיימת העדפת לחברו בעלי ניסיון בחפעלת טלסקופ רואו CCD.אנ' נשמה לחסיר נס חברים בעלי ציוד מתאים המשוערים לבצע פעילות בארץ עצמאית.

השתתפות בפרויקט כרוכה בצויר להישאר כמו לילות בחוץ במשמות צילום ועיבוד נתונים במצפה הכוכבים בגבעתיים. תדיירות ומספר העובדים שיוקדו לפרויקט ייקבע על ידי המתנדבים. כמובן, שבשלב ראשוני ניתן עדיפות לחברים בעלי מון פניו.

אללה מביניכם המעוניינים בהשתתפות בפרויקט מזומנים לשולח דוא"ל אלקטורי אל : patel@cosmos.co.il  
ישראל פט-אל :

## ערבי עין

ערבי העין מתקיימים ביום חמישי, בשעה 21:30 במצפה הכוכבים בגבעתיים. מטרותם של ערבי העין הוא ליצור פורום של הרצאות ברמה שהיא מעל הרמה הפופולרית המקובלת ולהקיף נושאים שבדרך כלל החשיפה להם מועטה.

## חדש פברואר

- 28.2 – הרצאה (תחל בשעה 20:00) : האם יקומו פרקטלי. על המימדיות של היקום הנכפתן  
מרצה דוד יששכר – מנהל מרכז המדע באתר walla

## חדש מרץ:

- 16.3-15 – סוף שבוע בבית ספר שדה עין-גדיר  
21.3 – הרצאה: לוויינים – סוגים ופעולות  
מרצה טל עבר

## חדש אפריל:

- 11.4 – עברו יונן : בניית טלסקופ זובסקי  
מרצה: שבחון ויכהנלר  
25.4 – הרצאה (חוורתה) תאומי הארץ  
מרצה: אלברט קליפה- נזבר האגודה

## עוד חדש לאגודה לשנת 2002

### **אירועים נבחרים ל特派יה במהלך החודשים אפריל – יוני 2002**

#### **יגאל פט-אל מצפה הכוכבים נבעתיים**

להלן, מספר אירועים נבחרים לרבעון השני של השנה, על חלק מהאירועים נקיים特派יה במצפה הכוכבים. על כן תבוא הדעה לחברים.

לפירוט נרחב בקשר לאירועים עצם, נא להתייחס **ל'犹ג'יד הרקיע'** שנשלח לחברי האגודה.

16.4 – הירוח יחולף קרוב מאוד לשbetaי. התופעה תיראה רק לאחר שկיעתו של שbetaי, אלם מומלץ לצפות בשbetaי והירוח המתקרבים עד לשקיעתם.

28.4 – התכשיות כוכב בבחירות 2.8 עיי' ידי הירח. הכוכב, ביתא בערב, הוא כוכב כפול יפהפה ובHIR מודד.

7.5 – מأدדים גנה ושבתאי יהיו בפגול שוקטו כקסן מ- 2.5 מעלות. שלושת כוכבי הלכת ייראו מעל האופק המערבי לאחר השקיעה, גנה הבהיר והבולט מביניהם.

10.5 – גנה חולף 18' דרוםית למأدדים, שני הכוכבים ייראו היטב בשם הערב מיד לאחר השקיעה.

14 – 16 במאי – הירוח יחולף ליד כוכב חמה, מאדים, שבתאי גנה וצדק. כל כוכבי הלכת אלה ייראו באופק המזרחי לאחר השקיעה והירוח יחולף ליד כל אחד מהם תוך שהוא מותמלה.

17.5 – התכשיות כוכב בבחירות 4.7 עלי' ידי אסטרואיד. אמנס זה חשוב לאופק תשלח הירוח ביצירוף מפה.

31.5 – מأدדים יחולף בנצח הפתחו M35. כראוי לצטלב (למי שיכול יודע איך). גם סטם ציפוי כדאות מודד. אם כי מأدדים יהיה מודד מוגן ממעל האופק.

12.6 – התכשיות כוכב בבחירות 3.1 עלי' ידי הירח.

22.6 – שידור חווור של התכשיות הכוכב ביתא ערב על ידי הירח. השעה – 18:00 נזחה ביותר.

24.6 – ליקוי ירח, חצי צל, שייראה מישראל. קשה ביזור להבחן בתופעה, מומלץ בכל זאת לנסota לראות הצללה כלשהי בשולי הירח.

2.7 – כוכב חמה יחולף 16' משבתאי. מומלץ יותר, שני הכוכבים יהיו באותו שדה הראייה. מומלץ גם לנסota ולצלם למי שיכל. הבעייה – לפחות בוקר.

24.7 – שבתאי חולף על פני ערפילית הסרטן, סטורן לפולסאר המפורסם. מצפה נבעתיים יהיה פתוח לפחות.

**הודמנות זו לצטלב את התופעה !!!**

להלן שמות חברי הוועד ו תפקידיהם:  
**יגאל פט-אל:** יו"ר האגודה ווערן מדעי.  
**מורן תשוני:** סגן יו"ר.  
**אלברט קליפה:** נזבר וחבר מערכת.  
**Micah Givon:** מזכירה.  
**אתדי דניאל:** שוזרת מזכירה.  
**יהודית סבדרמש:** מערכת ועדות שיווק.  
**עפר אור:** מערכת ועדות מינויים.  
**בועז פנair:** ועדות מינויים.  
**אנא לוין:** ועדות שיווק.  
**בני רם:** ועדות.  
**יובל אילין:** שונות.

#### **קורס אסטרונומיה למתקדמים במצפה הכוכבים**

במהלך חודש אפריל יפתח במצפה קורס לאסטרונומיה המועד גס למורים בחטיבות הביניים ובחטיבות העליונות. הקורס הוא בהיקף של 56 שעות ומוקנה גמול השתלמות לוכאים. להרשמה ולקבלת מידע, ניתן לפנות אל שוני לוטן, טל. 03- 5722305 בשעות הבוקר. במהלך הקורס יימדרנו נושא אסטרונומיה, אסטרופיזיקה וחקלאי הצלל. הקורס יתקיים כל יום רביעי בשבועו, הקורס יתמקד בunos נבחנים מתחום האסטרונומיה, אסטרופיזיקה ומערכת השמש, כולל ציפוי בטلسקופ, שימוש בטלסקופ CCD, ניתוח נתונים והוא מועד לבוגרי הקורסים למתחרים. לחברי האגודה הנחה של 15% במחזור הקורס :

#### **וצאות ערכיה חדש**

שלשות חברי הוועד : אלברט קליפה, עפר אור ויהודית סבדרמש, קיבלו על עצם לארון את החותמה לאור של ביטאון האגודה. השלשה ישתתפו פעולה בכל הנושאים הקשורים להוצאה: כתיבה, ארגון, ריעונות, ראיונות, כספים, בקורת ועד. כטובן שידע אישי והתמכחות ישפיעו לבני חבל מופעלות – אלברט קליפה, שהוא גם נזבר האגודה, יפעיל בצד הפיננסי, עפר אור – חבריו ונינה וסבדרמש יהודית, בצד הארגוני.

כמו כן, יparallel-אל ימושיך בתפקידו כערן מדעי. המשריבת רואה בביטאון האגודה כל עיר ליבוש אגודה תוססת ומונינית. למומר לצין שה恂רבת מבקשת מכל חברי האגודה ומכל מי ש박דמית, שהאגודה, וועלותה קרובים לבנו, להגשים מאמור, תגבה, בקורת, או מכתב למשרת, ואנו נשודות לפרשם אותם. נשמה גם לשכוע רעיון חדשים למודרים. לדוגמא נחילה עם רעיון חדש – ישן של שי חלץ למדור צילומי חובבים. הרעיון מוחזק אך בעין המשכית ואנו מזמינים כל מי שעילן, ואנו ננסה לשלב אותה באחת החברות הבאות. כמובן, נשמה גם לקבל ביקורות על טיב הביטאון והצשות לשיפורים.

(1952-2002) יובל לאגודה הישראלית לאסטרונומיה!

המערכת מזמין את ותיקי האגודה וכל מי שוכל לספר לנו על עצמם ימי ראשונים – האנשים, ההווי והתקפיות, לטוב לנו על-כך, אנו נשמה לשלב זאת בגילוון היובל. המערכת



# קָסְמוֹס

**המרכז לצד אסטרונומי ומדעי-il**  
**טלסקופים, פוסטרים, ספרים, גלובוסים, אטליים,**  
**תוכנות, שקופיות, מפות, מודלים, ייעוץ בקניות ציוד, הרצאות...**

יבואנים בלעדיהם של Meade אריה"ב, החברה המובילת במכירות טלסקופים בעולם.  
**מבעך לחבריו האגודה הישראלית לאסטרונומיה !!!**

## עינית אלקטרוני (ש/ל) Meade



ה uninith מאפשרת לצפות מבعد לטלוויזיה, מסך המחשב (נדרש כרטיס וידאו) או להקליט על קלטות וידאו. מותאמת לכיניות עיניות בקוטר 1 1/4"- 0.965"- 1"- מוצעת לציפוי על הירח, כוכבי לכת, נוף וכדמתה. לחברי אגודה 390.- ש"ח (במקומות 590.- ש"ח)

תוספת למשLOW לכל הזמנה (עד 3 פריטים שונים) 29.- ש"ח

## שעון ירח



אפשר לראות את מופעי הירח בכל יום ובכל שעה. דקורטיבי ומושיע לחברי אגודה 320.- ש"ח (במקומות 390.- ש"ח) תוספת למשLOW לכל הזמנה (עד 3 פריטים שונים) 29.- ש"ח

## שעון כוכבי לכת



מראה את מיקום כוכבי הילכת בכל יום ובכל חודש כן קומפקטי ומושיע לחברי אגודה 230.- ש"ח (במקומות 290.- ש"ח) תוספת למשLOW לכל הזמנה (עד 3 פריטים שונים) 29.- ש"ח

זמנה: טלפון 03-6724303 פקס: 03-6722577 או דואר אלקטרוני  
עד בקוסמוס:

לחברי האגודה, מציגי מודעה זו, הנחה של 20% על כל סוג המשקפות !!!  
משכבות שדה אינכטומות ביותר בהגדלה עד 30x  
משכבות עם מסנן ומוד טווח



וכמובן, המבחר הנדרש ביותר בארץ של טלסקופים לכל מטרה,  
לנוף, צפירות, טלסקופים אסטרונומיים למתחלים ומטקדמים  
החל מ- 890 ש"ח



אין כפל מנגנון

**בקרו באתר האינטרנט שלנו [www.cosmos.co.il](http://www.cosmos.co.il) והורידו - חיים**

**- את לומדת האסטרונומיה + הקטלוג האינטראקטיבי**

אולם תצוגה – רחוב הרואה"ה 41, ת.ד 10834 רמות נ 52008, טלפון: 5799230 פקס: 6724303  
דואר אלקטרוני: [patec@cosmos.co.il](mailto:patec@cosmos.co.il)

# חדשנות אסטרונומית וחלל

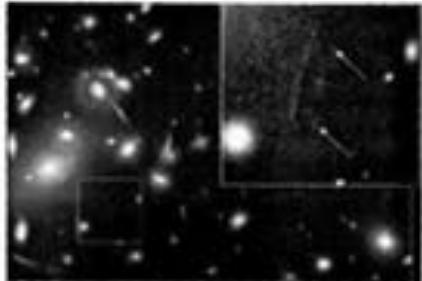
עיבוד ועריכה: עפר אויר

טופזאים פלטוטים עם מסלול חקפת גודל יותר. רוב המערכיות הפלנטריות שטבאנט נראו כקרובות רחוקות של מערכת השמש שלנו, אולי לא דמיון כללי". ונטו מוטס'י ואומר: "כעת אנו מתחילה לראות ממשו שסתוריאל להזיכר את פערת השמש שלנו, ואפשר שבاعد כמה שנים טכל למגזר מערכות שמש אחוות למערכת השמש שלנו".

מניתות נתוני הגלילאים האחורוניים עליה כי מדובר בפלטוטים בעלות מסה של בין 0.8 עד פי 10 מסה של צדק, כוכב הלכת הנדול ביותר במערכת השמש. הכוכבים שוגלו מקיפים את כוכבי האם במרקח הע בין 0.07 ו-0.09 יחידות אסטרונומיות (יע"א, המרחק ממוצע בין כדור הארץ לשמש, כ-150-מיליון ק"מ), ועד ל-3-יע"א. צוותי החוקרים מארה"ב, אסטרטליה, בליה ואנגליה עוסקים בבדיקה 12,000-12-כוכבים "קרובים", בתקופה שלושה שנים סיבובים כוכבי לכת, כל אחת כדי למשות ולענות על השאלה האם כוכבי לכת הפליטים שבב שטח חם תופעת רוחות ביקום.

אורות טכניות ושיטות לילוי כוכבי לכת, ראה כרך 26 גיליון 3 של "אסטרונומיה" בטאון האגודה הישראלית לאסטרונומיה.

עדשת כבידה סייעה בילוי גלקסיה במרקח 13.4 מיליארד שנות אויר!



שילוב יכולות בין טלסקופ החלל "האבל" וטלסקופ "יקק" בן 10 מ"מ המוצב במאונה קיאה, הוואי, מאפשר את גילוחה של גלקסיה קטנה וחוזרת, שיתכן והיא מהוות מקור ל"יחומר בנייר" לגלקסיות עכשוויות. הגלקסיה נגלתה במרקח האדריר של 13.4 מיליארד שנות אויר, אומדן המוגבסט על גיל היקום - 14-14 מיליארד שנים. התגלית התואשרה שנגנתו קשיים שמעו דרך צבאיי גלקסיות מסיביים. אלה פעלו כעדשות כבידה רבת עצמה שמנגדילה עצמים מרוחקים.

הגליי יאפשרו למדעניים לבחון את שלבי היווצרות הגלקסיות באומות ומיניהם קדמוניים.

לילוי זה ישן השפעות מרחיקות לכת בכל הקשור להבנתנו את ההיסטוריה יצורת הכוכבים והגלקסיות הראשוניים ביקום.

## טטר הלייאונידים – דיווח תצפיות מהארץ ומהעולם

בשנה, כבכל חודש נובמבר, האיוו זמני מטאוריות את שמי העולם, עת חלף כדורי הארץ דרך שובל של גרגיר אבק, שהתריר מאחוריו שבית טפל-טאול. שבית זה משלים הקפה שבביב השמש כל 33.25 שנים. המטאוריות הלייאונידים נקראים כך כיוון שהיכיון הפלמי סטפן חס נראים כיוצאים והוא קבוצת הכוכבים "אריה" Leo. טטר הלייאונידים נמשך כמה לילות, כשהשיא היה בלילה בין 17-18 בנובמבר, וביליה בין 18-19 בנובמבר.

אטטרוונטיים הובטים דיווחו כי מפוקחות שונות שלם על תצפיותיהם. כך למשל דוחה כי בפזרה אסטרטוליה נצפו 500 מטאוריות בשעה, ורובם נעשו מזולים יותר מהכוכבים הזוהרים ביותר של שמי הלילה. עד דוחה מוקבב תדרומית, כי נראה כדורי אש בערים בעקבות יירוק, כתום וצהוב. שכונות החול האמריקאיות דיווחה כי 1,250 מטאוריות חלטו בשטחים בשעה. מאריזונה דוחה כי נצפו אף יותר מכך, והאטטרוונטיים מעריקים כי עקב החסום הביריר שבסדר אריזות, החלט בשטחים כ-2,600 מטאוריות בשעה. מושוינגןטון חבירה דוחה על קצב של מטאור אחד לשניה לפחות. במצפה האסטרונומי שבעה על 2,000 מטאורים ב-2-לפנות בוקר, ו-3,000-3,000-לפנות בוקר.

בישראל מערכת תצפיות מזקעתית על טטר הלייאונידים. התצפית התקיימה במצפה הכוכבים שבמכתה רמן, מטעם אוניברסיטת תל-אביב ובהשתתפות נציגי האגודה הישראלית לאסטרונומיה בראשות אהרון לויין, ראש חטיבת המטאוריות באנזודה. מזוהות אהון לויין: "התצפית נערכה משך ארבעת הילילות. בלילה הראשון, 15-16 בנובמבר, וביליה התצפית 18-19 בנובמבר, מזג האוויר היה מזון, וופרכו תצפיות. Lil 16-17 בנובמבר היה מעון חלקית, והתצפית נערכה עד שעה 2 לפנות בוקר. בלילה 17-18 בנובמבר, היה מעון ונסום, ולא הותאפשרה תצפית".

## תגלוי כוכבי לכת חדשים

קובצת ביליאומית של אסטרונומים והודיעה לאחרונה כי גילתה 8 כוכבי לכת חדשים. לפי חספירה האחורונה מתגלו טן חכל עד כה כ-800-פלטוטות מוחץ למערכת השמש. הגלילאים האחורוניים מהווים חוסחה לשוג חודש של פלטוטות בעלות מסלול החקפה שלם.

החקפה של כוכבי החקפת במערכת השמש שלם. לפחות לשתיים מחפלטוטות החודשות שנגנווו יש מסלול הקפה כמעט מישני (בערך מישן) מטען היא בגודל של כדור הארץ. עד כה לרוב כוכבי החקפת שנגנוו נמצאו מסלול החקפה אקראי.

חפלטוטות מתגלו ב-Ursae Majoris 47 בזובחת הנזהלה, והשניתה ב-*Epsilon Reticuli*. ככל שהפלטוטה מרווחת יותר מכוכב האם, לוקח לה זמן רב יותר להקלת הקפה, והאטטרוונטיים צריכים לפחות ב-2000-2001. וכן רב יותר בכוכב כדי לאזר את הפלטוטה. טרייב ונטו, אוניברסיטת סטנה קררו, קליפורניה, חבר בצוות המתגלים, אומר כי "יככל שהחוקר מתקדם, אנו

הכוכב התגלה בשנת 1999, וסוחקו מכוכב האם כ-  
מיליאן קילומטרים, דבר הנורם לטטראנורמות נורמות מואד על  
מיפוי – 1100 מעלות צלויות.

קבוצת הפליטים מוכננת סדרת תכיפות נוספת גויס וכיסיילים נוספים,  
אותו כוכב, כדי לסייע לאחזר גויס וכיסיילים נוספים,  
כמו פותאן, אדי מים, אשען ועוד.

### או, מהה בנויה השטוח?

פרופסור לכימיה נרעיה פאנובירסיות מיוורי  
שבראה ייב החיליט, בניגוד לכל הדעות, שלבת השימוש  
בונויה בעוקרה... ברזלי: הפרופסור ששמו אוליבר  
מנאל, טוע שהברזל הוא למשחה גרעין סופר ונבה  
שמושיכה זה מילאורי שניים לייצר את החום  
העיקרי של השימוש ולא המימן. סופר טובہ זו היא,  
לטענתו גם המקור לכל מערכת השימוש וכוכבי הלכת.  
לפותר לפיו שברגע מרגע מונאל הוא בורר בדעתו!

**ליקט: משה יונב**

### מסדר כוכבי אורות

המוחצת חטוקומית מנגה-ירמן גילהה התהשכות בזוויה  
האטטוריוטה כארור כביה את כל האורות במנגזה רסן  
בליל סופר הפינאים (13-14 בדצמבר) ואפקודה בזאת תפא  
תכיפות פולטים במנגזה ויוז שפואור. קעה להאנטן שטוגמה  
הכוכבים בגבעתיים קיבל אל פעם מוחזה שכהה כוחירות  
בסביבה...

**ליקט: משה יונב**

### מדע אמריקאי טען: צבע היקום ירוק בהיר

האטטוריוטה האטוריקי אוווען בולדוי טען בכנס אגדות  
האטטוריוטה האטוריקים בושינגטונ שתקיים  
בינואר 2002, כי צבע היקום הואה "יטורקי בהיר".  
גילוי צבע היקום היה תוצאות לוואי של בדיקת 200 אלף  
בלקטיות, בדיקת שעיטה במטורה לב buoy את קצב  
הוואזרות כוכב יוז עם חזקנות היקום.  
לאחר התדיינות בין החוקרים, הגיש בולדוי עמיטיו  
באוניברסיטת ניונס הופקינס לשורה, וקבע כי צבע  
היקום הואה צבע "יקומי ירוק בהיר".

### תגלית: אטמוספירה שוטפת כוכב לכת מוחץ לפערכת השטוח

קבוצת אטטוריוטה אמריקאים חילוחה לבצע בראשונה  
אנגליה כימית של הרכבת האטמוספירי בכוכב לכת מוחץ  
למערכת השטוח שלו. בהשתמשם טלסקופ האטטוריוטה  
"האבל" ובטלסקופים קרקעיים, הצליחו האטטוריוטה  
להראות כי ניתן למודד את הרכבת הכימי של  
אטטוספירה כוכב לכת חונזא במשך 150 שנות אוור.  
הכוכב שסבירו חוג כוכב הלכת הוא HD209458,  
בקבוצת "יפטוס". וזה כוכב צהוב במנגודה 7, הדומה  
לשמש שלנו. משך החקפתו של כוכב הלכת – 3.5 ימים,  
וגודלו 70 לערך מוגדל של כוכב הלכת צדק.



המודיעים חילוחו למודד את האטטוספירה על פני כוכב  
הלכת שת שווה חילוי לפני כוכב האם, ולראותה נראית  
האור מוכוכב והאם כהואה מסען דרך אטטוספירת כוכב  
לכת שלו. החוקרים מהפכו הטכניולוגית של קליפורניה,  
פסדנת, הפעיל את מכשור הספקטורומטר המותך  
בטלסקופ החלל "האבל" כדי לאחור טסחות של תרין  
(סודים) באטטוספירה כוכב הלכת. המודיעים משעריהם  
כי ענינים בונם רב על פני כוכב הלכת חסמו למשחה חילק  
טואור של כוכב האם. בינוותה הספקטורומטרי מונצאו  
סימנים להמצאות טרין באטטוספירה של כוכב הלכת.

騰ניקה זו של תכיפות מתחתן עידן חדש בחקר כוכבי  
לכת מוחץ למשרת החטוח, ובאטטועות, כך מוקוים,  
וונן יהוה למגואה הווחות ליקום חיים מוחץ לדוד  
הארץ, כל זאת על-ידי ביצוע אגליות של גוים שנוצרו  
טאגות אורגניות חיים, אם אכן הם קיימים.  
האטטוריוטה נילו כי נתיו מסלול ההקפת של אותו  
כוכב לכת יוצרת קו ראייה ישיר עם כדור הארץ, מסלול  
יהודוי מוחץ שאר 80 כוכבי הלכת מוחץ למשרת החטוח  
שענגן לו עד כה. כוכובב הלכת חולף על פני כוכב האם,  
האור המגיעה אליו מוכוכב האם מעתהם קלה,  
ומהמודירות שענגן התברר כי מדובר כוכב לכת גו ענק,  
הdoneה לздрав ולשבטה.

### היה היה...

#### סיקור תכיפות במשר הפרסайдדים בשנות 1974

לקראת פtar הפרסайдדים התקיימה במאפה הכוכבים ביום 6 באוגוסט 1974 הרצתה  
בנושא: מטאורים. הרוצה: אריה נון. בהרצאה נכח 70 איש. בתאריך 11 באוגוסט 1974,  
לקראת השעה 2200, התכנסו במאפה הכוכבים 50 איש שמשו הסבר קצר על טכניקת  
התכיפות ורישום המטאורים. לאחר מכן ניתן חשב גיאומטריה-היסטוריה קצר על מוקם התכיפות.  
בעשרה כל רכב נסע וחברים לעיר קולח [ליד נסhet ב'יח] שם קידמו את פניהם שמיים נקיים.  
במקומות ניתן הסבר על קבוצות השמיים לשם זיהוי. לחברים חולקה מפת השמיים לשם  
רישום מעבר המטאורים. מtar הפרסайдדים עמדו היה מזוכב מלחימת כטאות טלסקופ  
ס"ה-הכל 20-30 מטאורים בין השעות 0100-2330. תוך כדי התכיפה צט החברים בעורת טלסקופ  
"4" שהוחזק במקומות, ובאזורת משקפת שדה עבר כוכבים כפולים, כבירים ושרפיות.  
פורסם ביכל כוכבי אורי" ביטאון אוניברסיטת היישוב לאטטוריוטה, נילון ספטמבר 1974.

## פעילות חלל ישראלי

"פרויקט מאנטס" בחשוך, וגם מחקרים נוספים שמנחים מוסדרות מחקר שונים בארץ (ראתה מאמר על חקר השבילים - בחשוך).

אולם מלת הרכבת של פעילות חhana תertia:

### שיגורו לחלל של אסטרונאוטים ישראליים אילם אילן רמון.

בשנת 1995 נחתם הסכם בין מושיא אוריהיב דאו, ביל קלינטון, לבון ראש ממשלה ישראלי אז, שמעון פרס, לשיפורו של טיס חלל ישראלי לחלל הארץ עמד על כך שיטות חלל הישראלי הראשוני יהיה מבון שורחותיו. היה אלימט אילם רמון. בהתאם לדרישתם של נאס"א היה צריך לבחור באדם טסף, שהוחוויזבו לטקרה של תקלה. הקצין הנוסף שנבחר הוא טאייל יצחק פאיין, מוט קרב וסנהנדז ניסויי בחלל הארץ. הכרתו תהania זהה לו של רמון. אילם אילן רמון, טייס F-16, לחלל בסוף חודש יוני או בתחלת يول 2002, על גבי מעבורת מעבורת "יקולומביבה". אילם רמון שותלב עם יתר האסטרונאוטים בבייצוע 60 ניסויים שונים בחלל.

הסייה, שמסטרתה STS107 מתוכננת ליום 27 ביוני 2002, אלא שתוכנן דרייה של שבע-שבועיים עקב בעיות בטולסקופ החלל "רחלבל". כך מסור מוכני ל██וכנות החלל הישראלית ABI חראן. שאנ' הטיסה הייתה 16 יום, ובמהלכה יבצע רמון שבעה ניסויים. העיקרי מביניהם הוא במשתרע פרויקט MEIDEX לחקר סופות חול באזורי וחשופות על כטמות המשקעים. הפרויקט מנוהל ע"י אוניברסיטת ת"א, החוג לנוואופיזיקה ומדעים פלנאריים, ובשותף מפלצת ורדן. אילם אילן רמון הינו לביקור מולדת בסוף חודש ינואר, בקורס האחרון לפני טיסתו ההיסטורית. וללאו מונתנו החולמים להיות אסטרונאוטים - דע לנו, שעיליכם לעבר איפונים טפרכים במשך חודשים וש שנים - הכרתו של אילן רמון ארוכה כשלוש שנים!



אלון אילן רמון  
אסטרונאוט ישראלי ראשון

מנכ"ל הטוכנות הישראלית לניצול החלל,ABI הר-אבן: מתחדך שיתוף פעולה גנטאי החלל בין ישראל למדיינט שנות

אורח החבוד בכנס האגודה הישראלית לאסטרונומיה שהתקיים בחובקה (אוקטובר 2001) היה מנכ"ל סליה, הטוכנות הישראלית לניצול החלל, מרABI הר-אבן.

בסיפורו המפורט סייר הר-אבן על שילוב ישראלי בפרויקטים בינלאומיים בתחום החלל, בעיקר עם סאס"א. בחודש מארס הקרוב מתוכנן טקס בין נאס"א לנציגי תוכנות החלל הישראלית המשלה בתחום חקר היחסוראים יש מה לחיצע: חישה מרחוק וفورות מושגים חכמים לחקר ריגידות אדמה. תוכנות הישראלית מציעה ניסויים על גבי מעבורות החלל, במISON, נאס"א, כמו למשל מצלמת יסויי תרישה, הברה תשדרות ווידול רקמות חזק-גמורות בתנאי חוסר משקל. כך גם מקרים בסליה שיתאפשר לוחקן על גבי תחנת החלל ציוד מיוחד שיוצר בארץ למידאות צפיפות העבםABI הר-אבן ציין כי בנוסח שיתוף הפעלה עם ארה"ב, מתקיימים שיתופי פעולה עם מדינות נוספות: עם קינה מתקיימת שיתוף פעולה בנושאים רפואיים אירופוטיקה, וכן עם צרפת, וסתקיםים

ונגאים עם מדינות נוספות. בפעולות נספח הצלילה מדינת ישראל להיכנס למועדון יוקרתי של מדינות מעות שחללו להציג לוין תקשורת לחלל (יעמ"ס). הדבר דורש כל שילוח שיאפשר לנובה של שלושים וחמשה לפחות קיימל להציג את הלונו שם בדיוקנות. רק בעבה כזו משך הסיבור שביב כדור הארץ יהיה עשרים ושלש שעות וחמשים ושש דקות (זה הזמן שכבור הארץ עשה סיבוב מלא של שלוש שעות שניות מועלות שביב צירון, כך שהלוני יpresso תמיד מעל אותה נקודה על פני כדור הארץ, ואפשר כיוון אנטנות אליו מכל נקודה עלי הארץ).

מחקרנים נוספים שמתהלים או עמודים לחתול בישראל הם חקר עצמים אסטרואידים הנמצאים בטלולים קרובו התנגשות עם כדור הארץ, (ראתה מאמר:

פרויקט מאגמ"א

**(מאפשר איתור גופים מאיימי ארץ) במקפה גבעתיים**  
יגאל מיט-אל. מנהל מסוף הרכובות

**1. מעקב אחר גילי - Follow Up**

בוחנים והמעלים כו"ם בעקבות טלקופים של חובבים. עם גילוי NEO's עיי אחד מהמצחצחים הרובוטיים בעלי, מזונים עתוניים המכטול המוקטים של בתרונות האינטגרטיים. יש לזכור, כי מנטה'ר ההפניות שפניות באת הבלתי, ש קשיי לקביען עתוני מכטול מהדיקרים למון העיטה על כמה ימים מיום הגילוי, לא כל שן את ותני הנטול השכיב החשוש. לכן, החמצעק אחור גileyו הווא התחום והחווב בויזור, כיוון שבשלדי', כל גileyו של אסתורואה לא נטה'ר מעין מצח ניטר ימים לאחר גileyו, יוד לטמיון. יש חישות רבת הנטה'ר ב- NEO מוד לאחר גileyו, כדי לאפשר עתוניים המכטול שאוים ברמה מסוימת. כל יום שNUMBER מעת והגileyו, שט' לא פשעות תכניות ב- NEO שנטגן, מקרים את האפשרות לאותר בשטויים, על סמן עתוניים המכטול הולקלים שהוחטם על סמן הנקשה הקטנה מודאו של מנטול בעת הנגלי. זאת, מסיבות של מג אויר כוכמות. לבואה מודש (כיזם) טלקופ שקורור מבעל מטמור אוד כד מלאו את מרבית ה- NEO's עם גileyו לאטם יורדים ממנה מנטה'ר (22.5).

אולם, שעין, מסט' NEO בבחירות גוללה מבחרות 18 בערך  
הגלי (כ- 5% - 15%). יתרה מזו; כל גורמי השפעה ניטים  
לΖתבנבר כהן עם הנקודות על שטח (מטרוק זוויתן כו- 90°  
מחטבון, א', בחרותם עלה אל כוחו הימני על תלמידים  
המצביעים בצד ימין. מכאן, מנגד וmentor אסטורוזדים יכול  
לחתות, עם תרומות לאנשך וכל שלמי, גם מצד המבגר  
וינדור של נומי שאים בבחירה 16 וגיא בירלים מכך.

שחיזוד (Recovery) 2

כפי שהוצג בסעיף הקודם, הלק מושגסטורואידים המוגנלים אוטודרים. פיקיר עקב מיחסו לתכונותיו מיד עם ניליט או לאורך הסוסלול והמצטבים המשותפים בתרויוקט מונבקשים מדי ליה לבגוע Recovery של אסטהודהים שאבדו במתוך החאים. כדי לבצע Recovery, יש בסייעות נתוניים בו קיימים האנטודרים, המקורבים, של האסתורואיד האודם. החופש מטבחן תבניתוلطאה סיבוב המיקום המשוער של האסתורואיד לפני התצמתה.

### (Fast Moving Objects) FMO - 3

ונשים אלה, מים בפעריות וזווית גדרה נאוד בשטחים עקים קשיבותם הגולמי נאוד לכדור הארץ. מונען הדברים, גם פעריות נבירה נאוד בעת המכבר ורק הם יתאפשרו לטביה במלוקופים

#### 4. מיטור ושיפוד איבות האפמורידים של מסלולי Neo's.

למרבית ה- NEO's מבעוד Follow Up מודיע עם הילוי. אולם, החוויה העיקרית היא תכניות רציפות על מסטררב, ככל האפשר של מקודות לאווך מסללים. תכניות אלה חווונות לפחות תיקוני הרוחניים של נזוי ובסלול של גורמי שיטות אלו. יש לדגש, כי גם עבור ה- NEO's המזרים ביחסו שטגל בענין ואחרונות אין מספק תכניות לאווך מסללים, כך שיטור מעין זה עשוי למק תעסוקה מלאה גם לשלקופים קתולים עם ציד מינימלי. ביחס זה פעלים נאוד לטלקופים קתולים שיטלים פוחה, מותח והשיבות של אלמנט השורת אלמנט Neo's. אנטוורטדים שבתיירותם

**ג. כללי**  
 נספחים קרובי אוזן (NEO's) הם אובייקטים חדים מילויים של כדור הארץ, שנוטלים שבב תחאנש הוא מל שבבים ניטאים בחרוג האסטרטואידים העמירות, בממוצע של 2.8 יחידות אסטרונומיות מהשמש, בין נקודות לזרק, ה- NEO's אום מתרחקים משמש וזרק כנראה 1.3 יחידות אסטרונומיות. בסאן, שמהריה טטיטיטית, מסלולם של כמה מאות שנים יוצלבם עם מסלול של כדור הארץ. יתרה מזו, גופים אלה עשויים להתגש בכדור הארץ. כיום מנו, גופים אלה אסטרואיד בכדור הארץ היהת בין הנוראים לסטוחות הידועואורים, לפני מיליאן מ- 60 מיליון שנה. פגיעה אסטרואיד (או האוירום הלק של מכב שביט) במושבוקה שבביבר, בשעת 1908, הפגעה על שבית שוממייך לי 9 בזק ומעבירים קרובים כאחד, עד כדי כמעט מילוי בכדור הארץ, החיזו את המודעות הכלל שלומית לסקבה השלבת ממלכ

מצאן, מאנק וויטור אחר ענמים קטנים בעל קרבה יותר לברוח מהזרי ('Neo') הם בין המושיכות המגשיקות את קחלהית האסתודומטם, מקטעים וחוובים טהורה, בשניות ואחרותן. גם מפה הוכבבים בונז'ויס נרתם לטפחים - ב-'Neo's' בעל 2 גנטים נזקקים:

1. **משיבות הנושא** – השתלבות במאגר הכלל שלמי לוגמה על כדור הארץ.

.2

**פיזיות הגוף** – כיוון שהביבקית והמיור של Neo'ס קרלה, יצחית, מושגים אסתטוטוניים אחרים (אסתטומטוריה, צילום, ספקטורוסקופיה), נחתה פתח גם לזרובטים בלבד טלקופים קענים הקשורים לזרום תרומה שאינה נטלת, חוף משותה, לזרומה של מוצבים גודלים (זמן תצפית הרבה, ליניסטיקה אפסית וחזומה). בעמוד הביק שאל MPC ב- אינטואט, מומנט פניה אל כל הצליל הולוקופים ומצלמות זה-OCD שהקוריטוריין היחיד הוא, יכולת הפהה של כ- 2 שעבור כל פיקסל בANELMOות-ה-OCD. הקוריטוריין החשוב הזה דוק והמהו והאסטומטורית, טאואר יש, כמובן, עדיפות לצליל גלומינופט זרומיים.

כגון הוכחים במשפטים הוא מבחן פורע על ידי MPC לפחות מוקב ואסתומטורייה של אסתומטורים. מס' 137. את זה כהן מאפר לקל רף לאחר משפט תביעת אסתומטוריית MPC.

החותומים העיקריים בהם מילן עוסק במצפה הוכבויות  
בבנטוויטים.

אנו, כמו הוכבבים בשמי מוסלמים בלב איזור יונזן, אך והיאל ואסלאמיים, מטומם, הם גלים מקודמים, לאורות העיר יש השמלה קטע יורד עליהם מנאר על עצמים מוחלטים לאלאקרים, עיטוריות כהותם. אך, בזאת נבעל, אסלאמיים ושם בין הנוגדים שונין למשות עליהם בעילות, יחסית, מתחיך ער, כגון גם שכבים משותנים בלבם.

1. בודקים מושג בתיירות והאטמיים (ויתר) כי בשל תנאי ראות האסתורואיד חיוור יותר מוחך.
  2. אם בתיירות האסתורואיד נבואה (יש בשזה עצמים חיוריים ממען), מוחזלים בשיטת הטלואה (ספירלון), לפחות הטלוקופ מצלם במנגלים סבי המיקום המשוער, שותי המנותות לכל שעודה ראייה.

#### **הצדד הקיים בנסיבות הסוכבויות בנסיבות**

לקומת הזרוקט ב传达 הסוכבים ב传达 בעקבות יתרונות ובין שאותו מוחם – שיתוף לילים ובו ערך – תואר ב传达. מפנה הסוכבים מעד בשעתים האחרונות לשאלה נושא השאלבווער ב传达 הבינלאומי בענין ויסוד Neo's. פועלך קד החשוש הטלקופו הוראה ב传达 (כול, כיוון לפמן, התאנות ציריים, קוורור המפלגה וכדומה), נרכשו וחוכות והוכרה כוח אודם ב传达 העממיות. כמו כן, רשות מזקן מזקן מוחוקם, האגף מזקן מזקן מזקן ב传达 של מילוטה – OCD, והעשרות מזקן מזקן ב传达 ל传达 של מילוטה.

במצפה הכוכבים בנהטליס מצוי ציון המאפשר לבדוק מזker  
בכל אחד מהחותומים שהוצעו לעיל:

שי טלסקופים ורוביוטיים: טלסקופ ורובייטי בקוטר 0.4 מטר וטלסקופ ורובייטי 0.3 מטר (עתוני כתרור והחזרה המהויריים בסמאנך הם לבני הטלסקופ הנדרוי). שי הטלסקופים הם מוגם Meade LX200 ושם מבקרים מושבב והטלסקופ וחושאי, הוא טלסקופ שמיידיט-קטינריין, בקוטר 16' באל אורך מוקד 4000 מ"מ. יונן לחטול באל אורך מוקד של 2520 מ"מ. הטלסקופ השען אף הוא מנומיס שמיידיט-קטינריין, בקוטר 12', באל אורך מוקד של 3000 מ"מ. אורך יונן לחטול באל אורך מוקד של 1850 מ"מ.

כיוון, לאחר כילול הטלסקופ וחושאי, הוא מסוגל למקוב, לא ותיקון, כ- 5 דקוטר (והגדה לעקומה ללא תיקון – דמות סובב נהנית בזרות עשויה ונלא אליכתיה).

**POINTING** – דיקט קשורה אליו. דיקט זה בוחן פאהו, ומבחן את האובייקט קרוב למרכז שהוא המוביל. (בהתהו שמיוקמו כבוי).

מצלמות CCD וחוטפות  
בבנימה קבוע ווגם Picor 1616 (1536x1024) מוקסלים בגודל ני<sup>9</sup>  
כל מוקסל גודל שווה בטלסקופ ראשי (עומקה ביתוס מזוקד (6.3 mm)  
0.72".<sup>10</sup> כשר הפעלה (בשעות קשוח) לכל מוקסל 18.5"x12.4"<sup>11</sup>  
הזרה מנת עזרה עם Binning 2x2 או 2.8" מנת עזרה 1.4"<sup>12</sup> בדוך כל שישצלם עם Binning של 2x2 או  
עם 4x4 Binning (4x4). כדי לחתים את כשור הפעלה למוקסל לטני הזרות  
4x4 Seeing.

(המושך בטברי 12)

**3. Binning –** שילוב, אלגוריתם, של פאץ' פיקסלים במצולמה. קד, צורה, מיען פיקסל אחד שומרוכב מפוץך של  $2 \times 2$  או  $4 \times 4$  פיקסלים. בואנו זה, שורר החזרה של המצלמה יוזר לאחור, אך בחישות אחורות או בואהו ראות לכאן, שורר החזרה אוניברל פוטולו על ידי האנטומופיה. אוניברל, סוף, רוחניות של המצלמה מושפר ווכך פול הוחט בין התאות. אוניברל מודען הדודם במצולמה בין חישוע חצוף מוחם הסביבה, רעש ואירועים נוספים.

מזהו מושג שבספרים נאשווים, כל לילה נתון. לעומת זאת, סאן ג'רלדו והבקבוק של המאנז'ע העולמי: החוץ מכך אוות נתנו המשטול בזיהוי מודל, מוחיב מוקבם מהתמי לאורך הקפה אותה פלאותן, אך, הקבאתה כל השוואבים לבייג'ע Up Follow מוד עם ג'יליי, מסינית מושאבין מהגיטרן והרוצין אחר אסטוריאדים.

5. עיקומנות אוד

כגירות עיקריות אשר של NEO זה לא מכוורות מהחקור אופיינו על האסתוחאדיים והשגבתיים והוא מושיבת וכן תכיפות רב וכיניקות תכיפות מותוקומיות (ובמיוחדו היפוטוגניים מוניה לחשנה ורמותה), גם כאן אין לנו יותר מאשר לבל בראות בלבד.

טכניית החיפוש והambil

**ליזם מותבגרה - Up Follow** בכמה שלבים:

1. בתחילת תקופה, המשותה נכס לאזר האינטלקט בו מפורשת רישיון של NEO's מחרים, עליהם מותבקשים למסות (בדרכ כללי לפי סדר עדימות). המשותה בחר את האנטוורפן והסתיו ליבורוון, מוקם בשווים, מוזיק מושגש וצדוחן, מכון האנטוורפן עולם יש וריטה של חבר ושותה את מומחיותם למשך הבלתי

2. הותת הצלטקוב בקשרו לדינמיות האטטורואיד למן התפתחות בטלקופ והקיים במנגנון דיקון ופינטינג (Pointing) מנגנון דיקון פינטינג אנת'.

3. צילום השאה בשתי חישפות, עם מרווח זמן של כ-10 עד 15 דקות.

4. השוואה של שתי היחסיות ביחסות המבוקש (Blinking).  
 בשונה זו, היחסה (AP) מושווה בין שני השדות ואם קיים נס שפוך שוויון את מיקומו יוסת לשאר גרכי השיטים בדילם, הוא יאנט.

.5. אם אכן נתקל האסטוריואיד, מנגנונים עתידיים יחשוף טיסות.

6. תוך כדי ביצוע שתי החשיפות המתרחשות, המשתמש מונה את הסוכבים המופיעים בשזה אמצעות חוכמה בה נמצאים בסיס נתונים אסתורומטרי (Guide), ומזון את הקהווידיות שלם לתוכנת ה- Mira AP. מעתה ניתן לבצע שאליה שבודר כל קואוורדינטה של כל פיקסל בשזה, כדיijk על אוניות צדדיות להלן:

7. אם והאסתורואיד חזרו מודע, והזיה צורך בנסיבות ארוכות (למשלנו מ- 10 ו- 20 שנים), תרזה והנזווה של האסתורואיד על בני השדרה. במקרה זה, מיזוג התבטאי את נקודת החתולות, האנטגוניזט של מסלול האסתורואיד על גני העתודה, בכל התרומות, וברגע מפגע עבר כל שדה (ישם סaldo) שמופיעים מפלות אותם בסמלים לאותותם באנטן הבלתי-

את שלבים 1-7 ניתן לבצע באמצעות חומרה אוטומטית במכשירים שונים. המסתובב Charon המורכבת לתוכנת Mira AP ול-Guide 7. אולם, מסווג, יש צורך בממשק מיוחד של אדם אחר להתבצעות (לא תמיד החוכנות מודעת לבן את הרכיבים בשארם, מכך שפעלה עונחת). לכן, כדי לסייע בהזנת הנקודות במדויק ידי עילמה ומוחילה יותר, הנה גם אפליקציית הנקודות בדור שטחן המבוססת על מצלמות.

שאדור איסטוף והנוגדים, מוסאלה הסכמי את ה- Form והוועדים  
בנצרה ה- MPC ומלבד את הקונגרסודינטער  
ם לא נגלה האנטוורטן ומכתבת הורשענין הדרה:

## מקומה של שרשרת המזון בהתפתחות החיים

מאת: מוזר חיים

חיים מותוך סך כל הפרטיהם של מין נתון הפטוים ביחידות זן. בעלי החיים הפטוים משמשים חלק ממונען זה. כאשר הם טורפים, בעלי חיים במדגרה נוכחה יותר "יחס טורפיים רק את החלשים, החולים והקשיים – מנגה הנקפה עליהם ב恐惧 העשודה שגורר בריא מסוגל בדרך כלל להימלט או לחשב מלחמה – ובכך הם מבטיחים שרק הカリים יוסיפו לחתקים". אם הבוגרים, הカリים והカリים של מין לא יכולים לברוח או לחשב מלחמה, המין יכול להיות נידון במוירות לבליה ומין אחר יתפצל את הגומחה שלו<sup>2</sup>. זה אסן כן אייזון עדין פאודר שהשוני הקל שייתרחש בו ישפיע על בעלי החיים לפחות בשתי המדרגות, על המדרגה שמעליה ועל המדרגה שמטהה.  
מצוי חיים הופיע על כדור הארץ, הביא האבולוציה להשתנות מסווג מיני הנטומים ובבעלי החיים והتوزאה היא מסווג גודול של מדרגות בשורשת המזון. אך לצד המונחים כמו צרכנים ראשוניים וצרכניים משניים, יש להשתנות במונחים מדרגות שאוות הזכרו קודם. אם למשל יש לנו מסווג טורפים הטורפים זה על ידי זה, הרי שטספור המדרגות הוא כמספר הטורפים. אם למשל יש של צרכנים המשניים יש לנו 4 טורפים טורף א', טורף ב', טורף ג' וטורף ד', טורף א' ניזון מבעל חיים הניזון מאוכל צמחים, טורף ב' ניזון טורף א', טורף ג' ניזון טורף ב' וטורף ד' ניזון טורף ג'. טבאן, מתבקש הטסקנה שעלה רצף של זן, עם העומק האבולוציה ונידול בהיקף השונות שבין בעלי החיים הצמחים, שורשת המזון משנית מרכיבת ומושכלת יותר. אך בראות המרכיבות של שרשתה המתו בוכוב כל שהוא טוא חים, יכולת לתת אינדיקציה באשר לשומקה של האבולוציה שהותוללה בו גם יכולת, אם כי בסיסית באשר לבעלי חיים על כוכב זה.

מכיוון שהמודרגה הראשונה בשורשת המזון היא הצמחיה, הרוי שהמודרגה השניה אמורה להופיע רק עם הופעתם של בעלי חיים. מוחמוכר על כדור הארץ, נראה ששורשת המזון אמורה להיות להופיע לפחות בתקופת הקרבון (לפני 360 מיליון שנה), עת הופיעו לראשונה יצורי ענק של צמחים, במקביל להם או לאחר מכן הדוח-חאים התחלו להתפשט, והופיעו הזרחים הראשונים וכובוצות تركים שונים החלו להתפשט בעלם כולם<sup>3</sup>. אבל הממצאים מראים שבבעלי חיים הופיעו שhortesh באורדוביק (לפני 505 מיליון שנה). מכיוון שהוליטינגים אלה חיביכים היו במקורות מזון ואם אכן לא הייתה או צמחיה, הם היו חיביכים להישען מבחינה תונתית על בעלי חיים במדגרה נוכחה מהם. מכיוון שראשונית החיים לרבות בעלי החיים הראשוניים הייתה בים, מתבקשת הטסקנה ששורשת המזון החלתה בשלב טוקדים מאוד בתחום התפתחות החיים, עד לפני שהייתה צמחיה והסבירה בה היא הפעעה היא אם כן הסביבה הימית. כפועל יוצא מותבקשת הטסקנה ששורשת המזון לא הייתה להתחילה ביבשה, אלא בורות ביולוגיים אחר, שהוא מזוהה את המדרגה הראשונה. יש בכך כדי לرمנו על נקודות התנהלה שנותר לשורשת מזון באבולוציה ביולוגיות אחרות שמצוור את מקומו על פני כוכבים נשאי חיים.

"אבל בשbill זה עבדת את הטורף, עשת חטא, כדי לאכיל את המכ, והמכ, מאכיל את האדם, וכטוט של דבר האדם לאכיל ים אחד את החולות שלך, וכן הטורף יחוור אלך, זאת השורשת של השלם".

הטענתה מזבונת למדבר בספריו של  
טאלם קראם "האלים"

אגנזה היא המצרך הבסיסי שככל בעל חיים וכל יצמונם טקיקים לו, בלעדיהם הם לא ישרדו. שלוש צורות האטוגיה המוכרות הן אגנזה גוית, אגנזה פולילת אגנזה מזקקה. אגנזה גוית היא החמן שככל בעלי החיים נשימים (לחוץיא מיקרואורגניזמים אנairoביים). אגנזה נזולית היא האמינים שככל בעלי חיים שאנקלים על ידי בעלי חיים.

חלוקת הבסיסית מבחינת השימוש באגנזה מזקקה היא, שישנם בעלי חיים הנזונים מצמחים, בעלי חיים הנזונים מצמחים ובבעלי חיים הנזונים מבני חיים. דפס זה של שימוש באגנזה המזקקה נקרא שרשות המזון וזה מושג יסתמאר את יחס ההזנה והפטקיים בין מושתפי הביוספרה. החוליה הראשונית בשורשת היא העמימות המיצרים חומר אורגני והם אף אגרניזם של הביוספרה. החוליה השנייה בשורשת היא אוכל הצמחים, המכניםים צרכנים ראשוניים, מי שניזון מאוכל הצמחים נקרא צרך (כמו עכבי השורף מלאה) וממי שניזון טורפים נקרא צרך של לישוני (כמו עיט הטורף השח').<sup>4</sup>

מהומוכר לנו על כדור הארץ, ככל בעלי חיים מושתכנים בשלוש צורות האטוגיה ולכידתיהם הם מושתכנים במושבות פיסיולוגיות מזיאומיות (משמעות השיטה ומשמעות העיבול). אוניברסליות זו מעלה את האפשרות ששורשת המזון כמנגן לאספקת אגנזה קיימת בכל מקום שהוא נקיים שבינו יש חיים, אם כי חייבים להביא בחשבון שיכולת להזות כאן ואורציות שותפות כפוף לתנאים הסביבתיים בהם פעילות צורות חיים אלה. יכול להיות כוכב בו אין כמעט בעלי חיים הצמחוניים גדול מזווד בחוסך בעלי חיים טורפים ובמקומות אחר למשל אחד צרכי האגנזה הזולית גדול ביחס לאותו צרכי האגנזה המזקקה. ואורציות אלה חיפיות להיות גם פועל יוצא לתהליכי האבולוציוניים החפועלים במקום.

הביוספרה כמערכת, מפעילה מנגנונים לשימורה על מנת דינמי בין סך בעלי חיים לסוגיהם הפעילים בתוכה, כך שטספור בעלי חיים לא גדל יותר מדי, בין שמודובר במכלול כלו ובין שמודובר במני בלאו הולך ולחסול חיים צמחוניים לייחודה שטוח למפלל עלול להביא לחסול הצמחית, מה שפוגע בסיס שורשת המזון ויפגע בפועל יוצא נס במדגרות נבותות יותר. עדיף בעלי חיים טורפים יהייבם כדי לשודר לטורף את כל בעלי החיים שנמצאים מדרגה אחת מתחתיים ומכאן, שיישארו לאחר מכן קוצר ללא מקורות מזון, ימותו נס הם ושורשת המזון תעבע נס במדגרה נבואה יותר. איזון זה, הוא תוצאה לאחיזה בעלי

הארגון. כשם שהארגון לא משלם, אלא רק לויבות ומשמעות צורה, כך גם החיים. משעה שהם החלו להתפתח על כוכב מסוים ועד לאוותה אפשרות שום ייפסקו מסיפה כל שהוא, הרי שככל המשנה הביווילגנט למרכיביה והכימיים לא משלמת, היא רק לובשת ופושעת צורה במחלק האבולוציה הביווילגנט החל בבעל החיים היהודיים ביוטר וכלה בבעל החיים המסתורתיים ביוטר.

\* המוציא לאור אמר צורף עיי סבדומיש יהודה בהשכנות כותב המאמר

#### מקורות

1. מוקובה הס עדי – ביולוגיה היום, פרקים בביולוגיה, ספרי תל-אביב, 1995, עמ. 176.
2. דיקסון דואל – לאחר האדם, זואולוגיה של העתיד, ספרית טרייב, 1984, עמ. 21.
3. בלבונקה חנה – אבולוציה, ייחודה 2 התאוניברטיות הפטוחה, 1994, עמ. 120.
4. שם שם.
5. שם שם.
6. עשי ירום – "יהחודה והגדולה מכולן" גליליאן, נובמבר 1998, עמ. 46.
7. מוקובה הס עדי – שם. 177-176.

#### (המשך עמ' 10 – פרויקט מאגמ'א)

תקשורות בין המצלמה לטלקופ: מירכו עצמי – הטלקופ יודע למרכז את עצמו על כל פיקסל נבחר במצולמו לලאה – קיים אלגוריתם שמבצע צילום בצורת חילון סביר קווארדיינסה נבחרת. סדרת חשיפות בפרק זמן נבחרים בהשווות נבחרות.

כיום אנו מעדדים את המידע עם תוכנת Mira AP הנחשבת לאחת תוכנות עיבוד התמונה החוקות ביוטר הקימות בשוק (המקצועי) בסביבת חלומות. בתוכה זו ניתן להציג לדיזק אסטרטומטרי של חלקו השני במיקום של כל פיקסל בתמונה (כמוקם שהדיזק החדש הוא כשור הפהה), אך לתמונה אלגוריתם המנתח את צורת הוכוב על התמונה. יכולת נוספת, אפשרות לדיזק גבורה אסטרטומטרי גם עבר גופים נאים.

#### הקשרת מודריכיס

כיום, הפרויקט מבוצע, בעיקרו, על ידי מפעלים הנמנים על סמל מצפה הכוכבים של גבעתיים, הנזרים על ידי מתנדבים מוקבר חברי האגודה הישראלית לאסטרונומיה. מאי 2001 ואנו נפתח מעגל נסף לאחר תקופת ההרצה. המתנדבים يولטים בתורות תצפיות ועל כך תבואה חדשה.

או מקרים, כי באמצעות הפרויקט, נדריל את מערכות חברי האגודה בפעולות מחקרית העשית במצפה הכוכבים בגבעתיים וכן נכל לשלבם בפעליות נספחות המתוכננות בכוכבים מסוימים, התוכניות תוכבים וכדומה. המעניינים מזומנים לשלה דואר אלקטורי לאגודה או בדיון רגיל – עבור: פרויקט מאגמ'א, האגודה הישראלית לאסטרונומיה, ג.ד 149, גבעתיים 53101

שורשות מזון שומרהנה הראשה שלה היא צמחית, יש בה אלמנט חדש והוא שהייא פעילת בעיקר ביבשה. גם אם היא קיימת בסביבה מימית, הרי שהיא מוגבלת ביוטר. היא אפשרית רק עד אותו מקום בו אוור השמש לא יכול להגיע אליו. על כדור הארץ זה אפשרי רק עד לעומק של 200 מטר. עמוק מהו מנקייה למרחוק כוכב הלכת מרשם. יכול להיות שאם כדור הארץ היה קרוב יותר לשמש מרחוק שhours המשמש לפחות עדין טசות מים, שרשורת מזון מים מבססת צמחיה ימית, הייתה יכולה להתקיים גם בעומקים גודלים יותר.

על כדור הארץ היו מספר ה奇怪ות מוסיפות של בעלי חיים. ראשונה בסוף תקופת אורודוקיק, שוויה בסוף תקופת דבון, שלישית בסוף תקופת פרם, רביעית בסוף תקופת טרייאס וחמישית בסוף תקופת הקרטיקון. יש לכך שימוש אחד והוא קיטש שרשורת המזון והתקהות מחרוזת שלה, עם הווהות הוהאות החיים. על תופעה זו שונן עדויות גיאולוגיות לא-מעות. וונגה לבן היה הוכח הדחה שהתרחשה לפני כ-240-250 מיליון שנה, במעבר שבין תקופת הפרם לתקופת הטרייאס. הסברים אפשריים להכחודה זו הם לפחות מיעט מטאורים רבת עצמה, שעהלה כמות אבק גדלות אשר התפזר באטמוספירה או התקפריזיות געשיות בהיקף גלובלי שהביאו לפליות כמיות בקנה מידה קטלניים של אפר וגזים.

ההובאה מכל מקום, היתה אחת – החשכת פני כדור הארץ, האטה והפסקת הפעולות הפוטוסינטטיות. בעלי החיים צוינוים מזמן, איבדו את מקור מחייהם ומתו גם חסוך כל שרשורת המזון נסעה בכללה. היא התהדרה רק משעה שהאבק החל לשקו והמשש ההלך להאריך שוב את כדור הארץ. בין אחד מhabitats אלה נכוון או שניים נוכנים, הרי שתופעה זו יכולה לקרות גם על פני כוכבים אחרים עשווי חיים. מכל מקום, המשמעות היא אחת, שרשורת המזון תתחדש רק משעה שמקול החיים יתחדש גם הוא.

במקביל לשרשורת המזון, קיימות שרשורת מזון הפיכה. זו אותה שרשורת המזון המפרקת את בעלי החיים המתים. במודרנה הריאשונית נמצאות רימות של זוברים או חרקים (חיפושיות ונמלים) הניזונות מוחלקי הגוף השוניים וטפרקים אותו ליחידות קטנות יותר. במודרנה השנייה נמצאים בעלי חיים קטנים עד יותר, כמו שלשולים הניזונים מהיחידות והקטנות של הגופות. משעה שהלקלים אלה שעירים דרך מרצבת העיכול שלהם, הם מפרקים עד יותר, והלקלים המופrisים ממיעצת העיכול מזינים את היצורים במודרנה השלישית. בין היצורים הנמצאים במדרגה זו, נמצאות הפטריות והן מפרקות תלקלים אלה לתרוכבות פשטות שאליה מצדין מפרקות לחומריו מוצא האסאורהניים בידי החידוקים שנמצאים במודרנה הרביעית והאחורונה.

לאור העובדה שהחאים על כדור הארץ לו גם מספן ה奇怪ות, מושערות האפשרות שהכחודה זו בעצם יוצרת מזון מוסיבים ופתאומיים לכל בעלי החיים הנמצאים בשרשורת המזון ההפוכה, מה שאפשר התרבותות מהירה שלהם. עם הווהות החיים והחזה ל千古 תמורה, אם אפשר לקרוא לכך "ירטמל", הרי שכך מזונות המזון עבר בעל החיים בשרשורת המזון ההיפות הצעמים וכן גם מספרים ירד. אם ה奇怪ות מזוריית היקן תופעה שמתהדרת גם על תוכבים אחרים, הרי שגם בהם חלים אותם תהליכי מחווריים בשרשורת המזון ההפוכה. אם רצים, אפשר לראות בפעלתם המקבילה של שתי שרשורת המזון מעין מקבילה ביולוגית לחוק שיטור

## **טלסקופים אבייזרים לשיפור איכות התצפית**

מאות אסף ברוולד

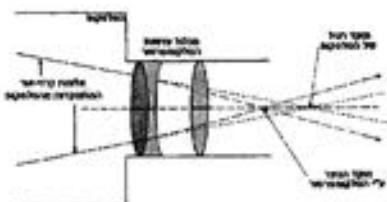
הבראלו ולהשיקע בעינויו אינכויות כדי להפיק את  
המקסימום מהיכולות האופטיות של הטלסקופ.  
לסייעים - הבראלו מומלץ למצוות קרקעית או  
בשמודobar בטלסקופ קטן וול אם ברשותכם טלסקופ  
דרצני כדי להתיחס לבראלו סאל "מוצא אחרון"  
להשגת מבחן רחב של בגדלו.

## טלקומפרסור (Reducer) \ Focal Telecompressoer

התקיים של הטלקומפוסר (או "מזכיר המוקד") מונגו לתקופה של עדשת הברהלו. הטלקומפוסר הוא מערכת של שתיים או שלוש עדשות שבמיעבר דרך מותםוקד האור וכך מושג קיטור באורך המוקד האפקטיבי של הטלקופ. השימוש בטלקומפוסר אפשר השגת הגדלה נמוכה יותר בכל עניין הנמצא בבידיו הצופה. האפקט הנוצר הוא שודה ראייה רחב יותר בתצפית. "קיטור" המוקד הוא בדרך כלל בין 30- עד 60 אטומות מוקד הטלקופ הרגיל.

הטלkomפוסר חייב להיות ממוקם בטלקופ בצורה נכונה כדי שייהיה יעל. מיקום לא נכון עשוי לגרום לעיוות כדורי חמור מאד בדמות המתקבלת או ל"חשת-שולים", כלומר שוליה שדה הראייה אינם חלקיים ודמות המתקבלת כהה יותר בהיקפה.

במצפה הכוכבים בגבעתיים מצויה הטלקופ הראשי, שקוותו 40 ס"מ, בטלקומפוסר. הטלקומפוסר מזכיר את אורך המוקד האפקטיבי של הטלקופ מ-4000- 5250 מ"מ. יחס המוקד של הטלקופ מ-10- 16.3 מ"מ. שיוני זה מאפשר צילום מוקוצר מ- 3.6- 10 ל' בעודה רחב יחסית ובזמן חשיפה קצרים (בזכות יחס המוקד המבויאן).



**(Diagonal) דיאגונל**

הדייאגנול מיועד לשיפור נוחות התצפית. הדייאגנול מורכב ממראה המוטית בזווית של 45 מעלות לציר האופטי של הטלסקופ. התייה זו מסיטה את אלומת קרני האור המגיעות מהטלסקופ בזווית ישירה ומאפשר ציפוי נוחה יותר. הדייאגנול שימושי בעיקר בטלסקופים בעלי מישור מוקד נמוך. הווה אומר טלסקופים שוברי אור, טלסקופים מסוג קסגרין או טלסקופים קטודיפטריים (שמידט-קסגרין) או

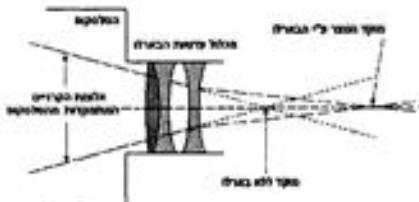
פרק זה ימשיך לעסוק בעיון העוזר לטלטקוֹפּ. הפרק עוסק באבירים שאינם חינויים לתכופת בסיסית אך עשויים לסייע בשומר אכבות התכופת.

עדשת בארלו (Barlow Lens)

הבראלו (המוכר גם בשם עדשה מכפילה) הוא בעצם מערכת של עינ' רוב, שלוש עדשות, המותקנות בצדior החזומה בגודלו לצינור עיניית ומורכב בין הטלסקופ הליינית. האור העובר בהבראלו מתחזר במידה מסוימת כך שאורך המוקד האפקטיבי של הטלסקופ בו משתמשים מתארך. לאחר והגדלה נקבעת עינ' היחס בין אורך המוקד של הטלסקופ לאורך המוקד של העיניית, הרו שהותמצאה המתקבלת היא שיערי ההגדלה בטלסקופ. בדרך כלל הבראלו מאריך את אורך המוקד האפקטיבי של הטלסקופ עד כדי פעמים או שלוש מאורך המוקד של הטלסקופ במצבו המקורי, וכך מוגבלת ההגדלה המתאפשרת בעניין מסוימות בהתאם.

היתרון של הבארלו הוא השנת גוון אפשרויות הגדלה של הטלקופ. צופה שברשותו שלוש עיניות ורכש עדשות בארלו, זוכה למשה, בשלוש אפשרויות הגדלה ומספרות.

חסרונו חבולת של הבראלו הוא העוברה שבעת השימוש בו עבר האור דרך שלוש עדשות בנוסח על המשטחים האופטיים המובנים בטלקופ ובויניות. בפרקיהם הקודמים הוסבר שככל מעבר אוור בעדשה יוצר סטיה כרומטית עקב שבירות האור בזכוכית. אפקט זה מוצמצם בעדשת הבראלו עקב קרמות היחסית למוקד הטלקופ ולעינית, אך מאיין, בכך מעבר האור דרך הבראלו קיים איבוד אוור בלתי נמנע וכן קיימות פגעה ברמות החודות והקוונטוסט של הדמות המתMBOLת.



עדשות באורך היא זולות יחסית (מחירה זניח בהשוואה למחרון של שתיים או שלוש עיניית אינטלקטואליות). אם משתמשים בטלסקופ זול, שאלות האופטיקה שלו אינה מבדילה רכש עיניית יקרות, מומלץ להציג ייד בבראשו כדי להשיג מבחר רחב של הנגדות. אך אם מדובר בטלסקופ אינטלקטואלי יהיה זה גבוי יותר על-

עrlenfilioth miutud lehengbretet hekonevrosht shel urerlenfilioth filuta. urerlenfilioth alah morcavot beuker (borok) memimun vohman. yinon laravot shahmashn meubir kriuna beavorci gel alah beuilenot gebraha mad (ca 90%) vogned ish chisima moherlatet shel kriuna sheavna meishet beavorci gel alah. bin sovi kriuna hausimim yinon lehatchin becasfot vutran. yisodot hausimim beuofi tavorot rabis hausimim letavorot rochovot. chisimot haor haigau mohem mafchit mad at hahefura haesrotot letzefiat ul yodi vohem haor haikas beavorim miushimim voharim volein kriyim mesanim moson zeh nem

### משנני-זיהום-אור (Light pollution Filters)

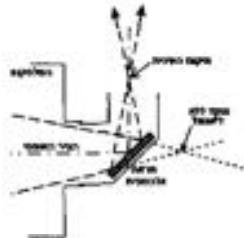
**Narrowband filters** משננים דומים הם משננים בעלי תחום צר (filters). משננים אלה מעבירים קרינה בתוחומי צרים מאד ומאברים או יוזר את הקונטנסט בדמויות הנוצרות. דוגמים שימושיים מאד של משנני תחום צר הם משנני הפאנל. משננים סוללה מעבירים בעילות רק ותחום צר קרינה המותאמת ל��וי-פליטיה של חמצן המוינו פערמי ויעילים במיוחד בצילמה בערפליות פלנטריות. דוגם אחר הוא האלטימן אלף. הנטאים לציפוי בערפליות פליטה

עשירות במינון כדוגמת ערפלית אורוון הנגדולה (42-M). משננים מסוג אחר הם משנני-הצבע משננים אלה מעבירים קרינה בתוחומי רחבים בהרבה מאשרי הערפליות. משנני-צבע מותאמים לתצפיות כלויות על עצמי שמיים עמוקים מהאטם לבבם. כמו כן ניתן להשתמש במסננים סוללה להבלות רטיסים לציפוי על כוכבי-הלקט. תוצאות הענינים בדיק ושבטאי, פרייתי נני במאדים). שימוש טספ למשנני הצבע הוא בעילות באמצעות CCD. כדיין, מצלמת CCD המיועדת לצלמים אסטרונומיים מצלמות בשחור-לבן. צילום אובייקט שלוש פעמים דורך שלושת המשננים אדו, יירק וכחול אפשר להפיק תמונה בעבאים אופטיים אם

משלבים את שלוש התמונות שצולמו במסננים השונים. קבוצה אחרת של משננים משמשות לתצפיות בירח: תצפית על הירח בטולסקופ גודל טפיקה דמות מסנוורת ולא נוחה לציפוי. משנני-ירח מותחים את כל הקרינה המגיעה אליהם ביחס הירה (בקירוב) וההתזאה היא דמות המסנוורת פחות אך עדין שומרת על צבעים אמיתיים ללא גווונים לא רצויים. החותנה במסנני ירח היא בדרכ-כלל ב-90-95% מהקרינה הגננת למשן.

כל המשננים שהוזכרו עד כה מיעדרים להתחבר לחלקת התוחנן של העיניים בטולסקופ. המשן מורכב מטבעת בעל הברה ובתוכה החפטן עצמו, העשי מזכוכית מצופה בחומר חוסמי-קרינה. סוגים מסוימים מורכבים לא מזכוכית כי אם מחומר ממש דמיוני. חומר זה מכיל בתוכו את המרכיבים חוסמי-הקרינה. טבעת ההבראה מיועדת להתרברג אל בסיסה התוחנן של העיניים. בכל ענייה ישנה הבנה כיצד המתחבר אל הטולסקופ. הבראה זו מותאמת למSENנים אשר בדומה לעיניים, מוצרים אף הם בגדים סטנדרטיים. לאחר לחברות ורכות בשוק מייצירות מסוימים רצוי לוודא את התאמות המשן לעיניות שבשותפותם לפני הקניה, לאחר שבמקרים מסוימים משננים מסוימים המיוצרים עיי יצין מסוים אינם מותאים לעיניות שמייצרת חברה אחרת. ברוב הפילטרים מצוין הצבע המודוקן של הפילטר או תחום העבירות של בדופן הטעטה המכילה אותו.

מקסוטוב-קסגוריין. בטולסקופ כזה ישטו קושי לצפות באובייקט הקרוב לוונית, לדוגמה, מאחר שהעינית תהיה מופנית כלפי מטה בזווית מוד לא נוחה לתצפית. הדיאגנון מאפשר ציפוי בזווית נוחה יותר ונitin אף לשובב אותו סבב הציר האופטי כדי לאפשר ציפוי מצדדים שונים של הטולסקופ.

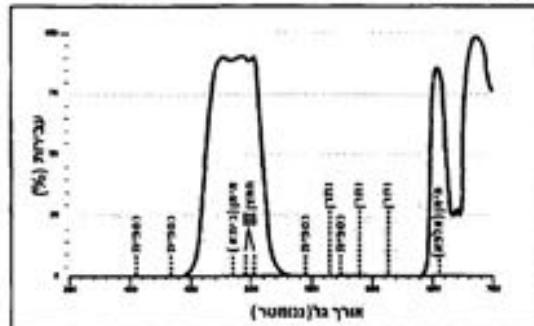


דיאגנון איקוטי הוא יקר למדי מאשר שהמראת האלכסונית היא מאיכות אופטיים גבוהה. מראה מאיכות ירודה תענג בעדינות ובקונטנסטויות של הדמות ואף תנרגם לאיבוד או.

טלסקופים שובר-אור זולים כוללים דיאגנון פשוט חלק מהאבזר הבסיסי שלהם. דיאגנון זה הוא בדרך כלל אינו מראה אלא פיזומות זוכיות משולשת. הפריזמה מכאה את קרני-האור לאחור שעבורו בתחום ולכן יישע איבוד או רב יותר מאשר בשימוש במראה שטוחה.

דיאגנון שימושי מאוד בתצפיות קרקעית. הוספה המראה לעיר האופטי "מיישרת" את הדמות בכיוונים מעלה-מטה ומאפשרת ציפוי נוחה על עצמי נט. הריפך היחיד הנותר הוא בכיוונים ימין-שמאל.

**משננים (Filters)** המשננים מיועדים לחסום סוג קרינה מסוימים מהגיעו אל העיניים. המשנין החשוב ביותר שבחאים לבחוק את ייעילתו של משן הוא העבירות שלו. **UBEIROT** (Transmission) היא היחס בין קרינה אורך גל מסוים הפגיעה במסקן לבין קרינה אורך גל העוברת לצד אחד. העבירות נמדדת באחוזים וברוב המקרים מבוטאת בגרף עבירות/אורך גל. גוף כזה מבטא את ייעולו של משן ספציפי בחסימות קרינה ובהעברת קרינה אחרת.



הגרף המוצג כאן הוא גוף העבירות של משן ערפליות (Nebulae Filters) מתוצרת חברת MEADE.

## הטלסקופ והתצפית - מקצת שיפורים

מאות אס"ף ברולנד

כאן המקום להסביר את מהותן של הרuidות האופייניות לטלסקופים. הרuidות בטטלסקופ מוחלכות לשני סוגים, וכלל סוג דרכי מניעה העשויות לצמצם במידה מסוימת את הרuidות בטטלסקופ:

**רuidות בתדר גבוח.** אלה רuidות מהירות ובעלות משתעת (אמפליטודה) קצרה. ככלומר, רuidות אלה גורמות לכוכב הנראה בטטלסקופ לנوع ב מהירות רבה מאי בשדה הראייה אך למרחק קטן (חלק קטן משדה הראייה). הרuidות מהירות עד כדי כך שלעיתים נראה הכוכב כפס מאייר לא יציב ולאquamkor אוור נקודתי.

רuidה בתדר גבוח עשויה להיווצר על ידי מניעה בטטלסקופ (לדוגמה בזמן סיבוב בוג המיקוד של הטטלסקופ). גורם נוסף הוא רuidות המועברות לטטלסקופ מהקרקע דרך החזובה והכן (למשל מצעדיו של אדם החולך בקרבת הטטלסקופ), שכן רuidות בתדר גבוח מועברת בצורה יעליה מאי עיי' חומרים קשים המרכיבים את הcken (מתכוותות) ועיי' בסיס קשה כמו בטון או אسفלט שעיליהם מונח הטטלסקופ. "יקודת האור" היא שורuidות אלה נבעות כמעט כלותן עיי' חומרים רכים כמו עץ וגומי.

דרך מניעה מומלצת מאי היא, לפיכך, למקם את הטטלסקופ על בסיס של אדמת כורכר קשה או דשא – שניהם משכךים מושלים של רuidות תודר-גבוח. שיטה אחרת היא לרפד את גלגולות החזובה בכיפות גומי או סיליקון כדי למנוע מגע ישיר בין החזובה לקרקע. כיפות כאלה נמכרות במחיר נמוך מאי בוחניות לחומרינו בניין כמו חום-סנטר או איס.

ptron אחר הוא לגור פיסות קטנות של פד המשמש לעכברים למחשבים ולהניעו מתחות לרגלי החזובה. ברוב מקרים פדים אלה פועלם הייטב גם כדי למנוע העברת רuidות מהחזובה לטטלסקופ. ניתן להוציא גם פיסות עץ או גומי קשה בייניקודות אסטרטגיות" כמו חיבור החזובה لكن או חיבור הcken לטטלסקופ עצמו. שיפור כזה גם מזכיר את מץ הזמן הנדרש לטטלסקופ "להירגע" מרuidה הנגרמת מנגיעה. בדיקה שערכתי בטטלסקופ בקוטר 10" המורכב על כן מזגל העלתה שיפור כזה מקטין את מץ הזמן בו הרuidות מתקיימות לחמיית (!) מפרק הזמן שבו רעד הטטלסקופ ללא התופשת הפשטוה והזולה.

רuidות תדר גבוח עשויה להיותה גורם גם במערכות החנעה של טטלסקופ בעל מנע עקיבת. שבבי מתחת או גורני לכלוך הנמיצאים לעיתים קרובות על גלגלי השיניים המדיוקים של ציר העלייה הישראל בטטלסקופים גורמים לרuidות במחלך פעולת המנוע. מומלץ לפנות לטפק הטטלסקופ במרקחה שישנו חדש לבעה כו, היהות וטיפול לא נכון עשוי לפגוע לצמיות ביכולת הקיוון העקביה של הטטלסקופ.

גם אם הטטלסקופ שלכם מפיק דמיות מרהיבות של העצמים החמיינים, ובicular אם חותם כי הטטלסקופ "איןנו מספק את הסchorה", תמיד אפשר לשפר את ביצועיו של הטטלסקופ ולהפוך כל תצפית למונחת ומועליה יותר.

באופן כללי ניתן לחלק את התצפית האסטרונומית לשולש גורמיים:

**הצמוד –** הצמוד בו אנו משתמשים לצורך התצפית אם זהו הטטלסקופ, העיניות, או כל פריט אחר. החכה לתצפית – מה אפשר לשפר בשלב שלפני היציאה לשטח התצפית ולאחר ההגעה לאזור התצפית.

התצפית עצמה – מה אפשר לעשות במהלך התצפית עצמה כדי לנצל טוב יותר את הטטלסקופ שברשותנו.

**הצמוד:** נקודת ההנחה היא שאנו משתמשים טלסקופ איקוני המועד לשימוש אסטרונומי ולא עצום שנקנה בחנות עצומות.

על מבנה ופעלת הטטלסקופ תוכלן לקרוא בסדרת המטארים "הטלסקופ", אך כאן אtàmkד בשיפורים (למעט השקט הנפשי, ניתן לומר שאינם יקרים או מורכבים מאי) שישפרו את ביצועי הטטלסקופ, וכן מספר פעולות אחזקה פשוטות שייארכו את חייו ויאפשרו לכך להפיק ממנו הניתה הרבה במשך שנים רבות.

ונחיל מהביסיס. או יותר נכון המכזיך את הטטלסקופ.

תפקידו של הcken הוא להחזיק את הטטלסקופ ביציבות מוחלטת ולאפשר את סיבומו לכיוונים שונים בשמיים.

אחד התופעות המטראדיות ביותר בזמן התצפית בטטלסקופ היא ריקוד פרוע של העצם הנצעה בשדה הראייה עקב רuidות של הטטלסקופ. "ריקוד" זה מופיע מאי להשיג מיקוד טוב של הדמות ומקשה על ההבחנה בכוכבים ופרטיו אובייקטיבים חיוורים ועקב כך חלה ירידה בביצועי הטטלסקופ.

חוסר היציבות של הטטלסקופ מכוון, בעיקר בכך המכזיך את הטטלסקופ ובchezoba הנושא את אותן. רuidות עשויה להיותה בוכן או בטטלסקופ (מניעה בטטלסקופ, למשל לצורך מיקוד או מרכזו האובייקט) אך עשויה בהחלה להיות מועברות לטטלסקופ דרך החזובה והcken, לאחר שנטרוו בסיס עליון מונחת החזובה (ולפת הנטוקת בקרבת מקום, אדם הצועד קרוב לטטלסקופ).

אין חזקים וולולים להימשך, לשחרר ולגרום לסייע מהיר של הטלסקופ מפאת משקלו סביר צирו עד להתגשות בכנ – מצב שבמקרה הטוב גורם לאובדן מוחלט של קולימציה במערכת האופטית ובמקרה גורע יותר (וגם יותר סביר) אף לשברים באמנותיים האופטיים של הטלסקופ.

## קולימציה

תפקידו של הטלסקופ הוא לרמז או רב ככל האפשר לעינו של הצופה. ריכוז מדויק ויעיל מחייב סימטריה מושלמת של האובייקטיב והאלמנטים האופטיים האחרים על הציר האופטי של הטלסקופ. איפוס זה נקרא קולימציה והוא יכול להיעשות (בטלסקופים מחרורי או ראי) או טלסקופים מסוג שמיידט-קסגרין ושמידט ניוטוני) על-ידי ברגני איפוס שעם סייבום משתנה כיוון המראות בטלסקופ. איפוס זה מחייב עדינות וסבלנות וביצוע לא נכון שלחיק מאד לטלסקופ! חוסר-קולימציה מתבטאת בדמות לא סימטריות של כוכבים, באיבוד או כתזואה מפior ו אף בחומר היקולת למך את הטלסקופ. קולימציה טוביה הנה הכרחית בתוצאות הדורשות הפרדה חזקה כמו תוצאות בירה, בכוכבי-הlection ובכוכבים כפולים.

קולימציה היא מצמצם של הרכיבים האופטיים של הטלסקופ. במצב האידיאלי נמצאים הרכיבים האופטיים בדוק על הציר האופטי ומכוונים בדוק בזווית הנכונה זה לזה.

### איך בדקים קולימציה?

בנאמור זה אתמקד בביצוע קולימציה בטלסקופ מחרורי או ראי או טלסקופ קטודיפטרי (טלסקופ מושלב עדשה-מראה. לפרטים נוספים ראה פרק "הטלסקופ" בנוילון "אסטרונומיה" הקודם). זאת לאחר שבטלסקופ שובר או ממילא אין שום אפשרות לביצוע תיכון קולימציה ללא מכשור מיוחד שלרוב אין נמצא ברשות האסטרונומים החובבים. יתר על כן, ברוב המקרים טלסקופים שוברי או ראי שומרים על איפוס קולימציה מצוין (כל עוד הטלסקופ זוכה לטיפול עדין ונאות ואינו סובל מנפילות או חבלות אכזריות דומות).

הדרך הפחותה ביותר לבדיקת הקולימציה מבלי להשתמש McMeady עור היא איפוס לפי כוכב בהיר (רצוי בהירות 1 לפחות). את הבדיקה יש לבצע בלילה בו תנאי התצפית טובים, ללא לחות גבוהה. הכוכב צריך להיות נבוה בשמיים כדי שלא יופרע יתר על המידה מהפרעות אטמוספריות.

חייב שעה לפני תחילת התצפית יש לפתוח את מכסת הטלסקופ ולהעמידו באיזור בו תבוצע התצפית כדי לאפשר לחלקי הטלסקופ להתררך ולאוור שבתוך הטלסקופ להגיע לטמפרטורה זהה לו שבסביבתו. פעללה זו של השוואות הטמפרטורות חיונית מושם טלסקופ שזה עתה היה מונח בתוך חדר חם ומונח כתן לאוור הלילה הקוריר יגרום לתנועת אויר לא

אם הטלסקופ עומד ללא שימוש במשך זמן רב יכולות להיווצר משקעים של גרויז המשמש לשימונו בגלגלי ההנעה של כן הטלסקופ. משקעים אלה עשויים לנロם לסיבוב לא אחד של הטלסקופ, ולהקשות על יכולות עצמאיים בשמיים. רצוי לפני התצפית, לשובב את ציר הנקן מספר סיבובים מלאים (אם הנקן אפשר ואות) וזאת כדי לפזר מחדש את הגירויז בתוך מערכת ההנעה. פיזור זה יאפשר תנועה חלקה יותר ככל. בטלסקופים המודרניים למנוע עקיבה קיימת סבירות גבוהה שייעורו ריעודות על-ידי מערכת ההנעה אם הגלגלים אינם משומנים באותם אחד.

**ריעודות תדר נמוך** – ריעודות אלה מותאייניות בקצב איטי ומשרעת גדולה וחן מותבעות בתנועה של הכוכב בשדה הראייה על פני מרחק גדול בשדה הראייה ובכמה ריאות קטנה מאשר בReLUות כלה הראה. הגורם מספר אחד של ריעודות כלה הראה רוח הנושכת על הטלסקופ פוגעת בו ונורמת לתנועה המתגברת מדי כמה שניות בכל תופעת התהווודה (Resonance) הנוצרת בטלסקופ. תופעה זו מחייבת כל שטלסקופ גדול יותר או ארוך יותר שכן אז הוא נפגע מהרוח הפוגעת בו בשטח פנים גדול יותר.

אם באזור התצפית נשבת רוח רצוי לכון את גובה החצובה לגובה המינימלי המאפשר תצפית ואם אפשר – למקם את הטלסקופ מאחוריו מחסה מהרוח דוגמה לכך היא החניתה המכונית שהביאה אתכם לאזור התצפית כך שתחצוץ בין הטלסקופ לרוח. ריעודה בתדר נמוך עשויה להופיע אם ציר הטלסקופ אינם נעלים או אם ברגע המיליה השוונים בחזומה והן נעלים. בטלסקופים מסוג ETX DS וסדרות DS של חברת Meade במיוחד, רצוי לוודא שאום המיליה הגדול המציג בצדו התחתון של ראש החזומה נשל. "יחפש" באוזור קריטי זה של חיבור הנקן לחזומה י犯ן ממד ביציבות הטלסקופ.

### מעבר להקל הבא - צייר הטלסקופ עצמו.

#### அதன் தெல்லிகுப் போன்ற நலவே.

הטלסקופ והעיגיות צריכים להישמר במקום מוצל וקריר כשאים בשימוש. כל פחה צריך להיות מכוסה במכסה המועד לכך. אם הטלסקופ מרכיב מושב אוינו טرزו באירועו רצוי לכיסותו בשקיות ניילון למניעת הצלברות אבק. כמו כן רצוי לכון את הטלסקופ לזוויות "נייטרלית" שבה אין עומס רב מדי על ציר הנקן. בטלסקופים שונים בעל כן גרמוני הזווית המתאימה ביותר ל"מנוחה" היא כשתטלסקופ נמצא מעל ציר העלייה-הירשה ומומנה לכיוון המשך הציר. את משקלות האיזון רצוי להביאו לקצהו התיכון של מוט המשקלות (כלומר, רוחוק ככל האפשר מהטלסקופ עצמו). במצב זה ניתן להשאיר את מנוף העיליה של ציר העלייה במצב משוחרר מארח והטלסקופ נשאר יציב הודות למשקלות הנמוכה. בכל מקרה חובה לוודא שהטלסקופ יציב ושאינו מוחזק במקומו בכוח מעילת הציר. מנופי העיליה בדרך כלל

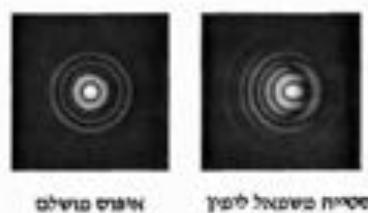
וראשויהם בולטים מעבר לתושבת אל מתחם הטלסקופ. התושבת מורכבת למתוך המזריך אותה

המזריך קילומטר אחד או יותר - הוצאה יסודית



במקרה, אם עין עדשה מתקנת (טלסקופים קידוחטריים) או עין זרעית

המזריך קילומטר אחד או יותר - הוצאה יסודית



אחיה (Spider) טלסקופים מחרורי או "קלאסיים".

כשר וסובב בורג מסוים בכיוון "סינורה" הוא עצם משך אליו צד אחד של הלוחית (המראת) ונורם לשובנה על ציר המשתק המרכז ולשטיוי הדזות שלה ביחס לציר הטלסקופ ולמראת הראשית. במצב כזה שני הברושים האחרים "שוקעים" מעט פנימה אל "ענות" שעדו לכך.

אם בורג מסווב בכיוון "פתחיה" הוא בעצם "זוויה" את צד הלוחית הקרוב אליו פניות ומרחיק אותה מהמרכז המרכז. לכן חובה לסובב מעט לשירה את שני הברושים האחרים כדי למגע חוץ בפרק שיביא לאובדן האיפוס בגל רעיזות של המראה המשנית.

#### זהירות!

סיבוב הברושים חייב להתבצע בעדינות רבה. סיבוב בורג אחד בעמידת הסיבוב יביא לשינוי דרמטי במצב הקולימציה!

סדרה בתוך וסיבוב לציטור הטלסקופ. תנועת אויר זו ספירה ממד לעבר "חילק" ואחד של קרני אור בטלסקופ, ולכן מפחיתה ממד מאיכות הדמות המתקבלת בטלסקופ, מקשה ממד על האיפוס ופוגמת באיכותו. השוואת הטפרטורה מומלצת ממד בכל תחילת תצפית כדי לשمر את איכות הדמותות המתקבלות, בעיקר של כוכבי לכת.

לאחר שאחד כוכב מותאים יש להחליף את התגדלת בטלסקופ להגדרה שהיא לפחות כפופה לטלסקופ 8x, או הגדרה 60 בטלסקופ בפמפה 60 מילימטר.

כעת יש לשובב את כוכב המזקוד ולהזביה את הכוכב טמיוקוד עד למצב בו יראה כסופגניה" ברורה (יעטוף בהיר עם חור כהה במרכזו).

דימות זו נוצרת עקב פיזור אוור הכוכב שדמותו אינה מטומות - פיזור היוצר את העיגול המואר. מרכז העיגול החשוך עקב הסתרת חלק תרומות הכוכב עיון מבנה המראה המשנית הנמצא על חפיר האופטי. את הדמות הלא מטומות יש לזרוק במרכזו שדה הראייה של העינית.

כעת נתמקד בצורת הסופגניה. עלינו לשוט לב למודד היסטורייה של הדמות על-פי המאפיינים הבאים:

- האם העיגול המואר עגול או שמא פחוס או לא סימטרי.
- האם הכתם הכהה במרכזו העיגול אכן במרכזו המדויק של העיגול המואר.
- האם הכתם הכהה עגול לחלטין והוא סובל מפערות כלשהו (אליפטי, פחוס, לא אחד).

אם הדמות סימטרית פירוש הדבר שהאופטיקה של הטלסקופ בעלת איפוס טוב למדי. مكان אף שלהמשיך לשלב הבא אשר נעדר לבדוק את איפוס הקולימציה ברמת דיקותה יותר.

אם ישנה איסופטורייה בדמות שחתוכה איזי יש צורך ביצוע תיקון לאיפוס.

במראת המקרים יש צורך ביצוע איפוס למראת המשנית בלבד. תיקון זה מבוצע ע"י ברים (בדרך כלל שלישית) קטעים שישובם משנה את זווית המראה המשנית ביחס למראת הראשית ולעינית.

למי שיעיש לביצוע תיקון עצמו נסה להבין מה בענס מתבצע עם סיבובם של בורים האיפוס בתוך הטלסקופ.

המראת המשנית בטלסקופ טורכט כצידה המולשת הו, כמורכבותה פגיטה אל תוך הטלסקופ. בבסיסה של המראת (חלקה הפונה כלפי חוץ) היא מוצמדת ללוחית מתכת אשר בה ארבעה חורים. שלושה מהחורים קרובים להיקפה החיצוני של הלוחית והם חרוטים כך שבתוכם הרגעה המתאימה למורגי האיפוס. חורו הרביעי צורתו כSKU עגול קטן. הלוחית מושעת על תשבת אשר בצדיה המונת ללוחית יש בליטה המתאימה לעקע במרכזו הלוחית כך שנוצר מפרק המאפשר תנועה בכל הכוונים ובזווית קטנה למד. הלוחית מוצבת על ידי שלושת בורני האיפוס אשר קצוותיהם מושבים בחורים שבה

ושוב, מערכת הטעינה צריכה להיות סימטרית לחולstein והוקודה המרכזית צריכה להיות, מן הסתם, בדיקת נרכז הייחורו.

תיקון האיפוס בשלב זה מחייב שימוש של לא יותר מעשרה סיבוב של בורג: העיוות הדראה הוא מועט מאוד. והתיקון חייב להיות עדין מאד. ניתן לשובב בעדינות את בורג הפיקוד במחלקת האיפוס כדי לבחן את דמות הכוכב משני עבריו וקורת החמקן. כאמור, עלבור ממצב של "מוחץ למוקד" אל המוקד ולהמשיך לשובב את בורג המוקוד כדי להוציאו שוב את הדומות ממיוקד. בדיקת הדומות באומן וה(הקריה בלעוזית Collimation focus - Oh! focus-on) מאפשרת הבחנה טובה יותר בחומר סימטריה בדמות.

תנאי התכפתי בורג כל מגבירים את יעילותו של הטלסקופ כך שגם היה מואפס בזרה מושלמת היה מספק דמות ברמה דומה לאו שתושג בטלסקופ שאומס לפיע התהילך שהוכר עד כאן. ואולם, בתאי תכפתי טובים ממד יקרים מההדרין שבמהדרין לבצע איפוס ברמה נصفת כדי לתביא את הטלסקופ לביצועים הקרובים ממד לאופטימליים מבחוותן חרודות תנועה.

#### קובינציה - שלב 3

השלב האחרון יכול להתבצע רק במקרה בו תנאי תכפתי מעולים: אויר נקי וציבר טaad, עיי מיקוד מדויק של דמות הכוכב מיקוד מדויק כל יותר לעשות עיי סיבוב בורג הפיקוד וממצוץ תדייר בעין הצופה בעינית. באומן כזה העין אינה מושגנת לבצע תיקון משלחה למוקד הדומות. תיקון זה מבוצע עין עיי רפלקס טבעי ומוקה על מיקוד "אמיתי" של הטלסקופ. עיטה זו מומלצת בכל מיקוד של טלסקופ בזום תכפתי מאוחר ואם העין מוקדת עצמאית הדומות (באומן מיקוד מושלם בטלסקופ) מושעל שריר השומר על הקרןית (העדשה הטבעית הממקדת את הדומות על הקרןית בעין) ולآخر ומן קזר גורם לתוחשות או-ზוחות עקב עיפות ואך-אב בעין).

כשdotsות הכוכב מוקדת היטב ניתן להבחין בסדרת טבעת סביבי מרכז הדומות. טבעת אלה ותוצאה של התארכות אור בכניםו לציטר הטלסקופ. ככל שטפח הטלסקופ גודל יותר כך קטנות הטעשות. בטלסקופים גדולים ממד הטעשות כמעט ואין נראהות.

דמות הטעשות תיראה, כאמור, רק במקרים בעלי תפאי תכפתי טובים במיוחד. הדומות, שוב, צריכה להיות סימטריות לחולstein.

האיפוס בשלב זה קשה מאד משום שסיבוב בורג חלק 1/20 ההפוך יביא לשינוי גודל בדמות. בטלסקופים רבים מסוג שמודט-קסנריין הנמצאים בידי חובבים הראשה הריאטיב עשויה לנען תוך כדי תנועת הטלסקופ במידה כזו שהאייפוס שהושג בשלב זה יאבד. במקרה חונכת הטלסקופ ממוקם למקום לא סביר שהאייפוס שהושג בשלב ג' יישמר.

איפוס ברמה גבוהה כזו כדאי אם התכפתי היא בתנאים טובים או לפחות צילום של כוכבי לכת או של

כדי לשים לב:  
- אין לסובב בורג אחד יותר מאשר לשחורר לחווית המראה מהBOROG ולהשבותת הטלסקופ.

- אין להפעיל סות רב מדי אם הבORG תקע ואיתו מושובבו: הברגים עדינים ועלולים להישבר אם יופעל עליהם כוח רב.

- אם מושובבים בורג אחד בכיוון פניה יש לסובב את שני הברגים האחרים לכיוון סירה. מושיבת שהזוכהה לעיל.

- יש להיזהר שלא לנרטם לשיבוב תושבת המראה המשנית בלה שביב הציר האופטי. מכב זה עשוי להגرس עקב שהזורר המתקן המוחזק אותו במקומו ונורם לאבדן הקולימציה במזורה שלא ניתן לתפרק ללא מכשור מיוחד מיוחד מיום. קרחת והמוראה המשנית הסתובבה, יש לשובב בעדינות בחזרה לוותה בה הבתונות כי הייתה תזוזה ולפנות לשפק מטנו נרכש הטלסקופ לצורך תיקון הבעיטה.

- לאחר כל שימוש של בורג יש למרכז מוחדר ובאוון מודיק את דמות הכוכב בשדה הראות של העינית, וכמוון לבדוק את השינוי של כתזואה מכך בדמות הכוכב.

את הבORG אותו יש לשובב אפשר לזרות עיפר כיוון העיוות בדמות הכוכב. אם למשל נראה דמות הכוכב עם עיוות משמאלי ליטון או יש לשובב את הבORG הקרבוב ביותר לכיוון זה. כיוון השימוש נמצא בעיקר עיי ניסוי וטעה: נסה לשובב בעדינות ובדק: האם יש שיפור? האם המזבicut יouter גרתען לא שינוי?

בעת ביצוע איפוס יש להתאזר בסככות ולחתקום בשיטתיות. "סנווי" את הבORG שלשען קרוב לכיוון העיוות. אם אין שינוי נסה לשובב מעט בכיוון ההפוך אל תשכח לשגר את שני הברגים האחרים. רק אם עדיין אין כל שינוי התקדס לברגים האחרים.

נס עראה כי החומרת את המזבicut וכעת האיפוס גרע עד יותר אל תלחץ: שובב בעדינות את הבORG האחרון שבו ניסית להשתמש בכיוון ההפוך. אל תבצע תנעות פיזיות או גדלות מדי כדי להימנע מנוקל מגנון האיפוס ולטלסקופ.

לאחר שdotsות הכוכב הלא מוקד עראות סימטריות האיפוס הוא, כאמור טוב לפחות ובהיר יספק לפחות תכפתי על עצמי-شمמים עמוקים. ואולם תכפויות בהפרדה גבואה במזוחה מוחייבות איפוס מדויק מאד. ניתן לבצע איפוס טושף כדי להביא את האיפוס לרוגנה קרובה מכך לשיטות עיי השלב הבא:

#### קובינציה - שלב 4

נחליף את העינית בטלסקופ להגדלה החזקה ביותר האיפוסית. הגדלה זו צריכה להיות לפחות פעמיים או שלוש קוטר והאובייקטיב במילימטרים.

את דמות הכוכב מוציא, שוב, מהמיוקד. סעת ותגליה דמות הסופגנית בזרה מרכיבת יותר: בטורכו הייחור" תופיע נקודה בהירה קטעה, והעיגול הפואר ייראה כמחולק לטבעות בהירות וכחות לסיורון.

## גלקסיית המערבולת Whirlpool galaxy

מאת: עמר אוור

בעני האבן נזכר כמה וטיפות לא מושברות. לאחר הזרע החלוניות נראות ביליטות של אבן, כשתהוות בינו לבין מהוות. שכיחותה של וטיפה זו מזינה את גבוי החוקרים, והסודים והקדומים אודוט נלקסיות חלוניות בעלות "ישתי זרעה". שיטות סעת כביהות, הזרענות הזרענות מגלות בסיס דיסקט אבן בוגין הנלקסיה, ואפער שאוות ויסקה מזוהה מזקן לאנטקטי "דילק" לחור שחרור נריעי.

צוות החוקרים למדו את הנלקסיה בסתגלומיות-אודום, באסוציאת פסארו תות-אודום, עני האבן שוקופים יונת, "האבל". באורכי ליל תות-אודום, עני האבן שוקופים יונת, והvisor האמוני של הוכבים נראה בירר קלות. בסוף, אודורם של התהות כוכבים, שאינם נראים בבירור ביצילום אודורם, ומגלים בתגלומיות-אודום.

התגללים הפטמיין כאן הוא למזהה עירובם ומוחשב המורכב מתגללים טלקסום החל "האבל" והצלומים שפאו בשורה טלקסום 0.9 מ' חנפצא בקייט פיק, כואון, אריזות. ראה תבומת השער.

טלסקופ החול "האבל" צילם לאחורות את נלקסיות המערבולת Whirlpool galaxy (NGC 5194). תבוננות שוחקבל מסיעת לזרקים לבוחן בפרק חסר תקרים את הזרענות החלוניות (הסידרליות) של גלקסיה, וכן את עני האבן של גלקסיה סטומת, המזינה אחר לזרקם של כוכבים טסיביים ווורדים.

נקסיות המערבולת M51 (הידועה גם כ- 5194) היא אחת מוגלקסיות הנמצאות והמטילות ביחס עליון וזרקים, וגם בטלקסומים קבאים יהוות ניון לצפתה בת. בתצלום הנראה כמו שטרנס עיי מסטיא, אפער לתבחן באור הוכבים, ואור הנבלט במימן זוהר, המזינות לכוכבים ציריים בזרענות החלוניות. הדבר מוכיח את הנזרת ניל, גזרת כוכבים ציריים בזרע החלוניות של שביל החלב.

נקסיות המערבולת קרויה לטלקסיה NGC 5195, נקצתה העליון של הצילום. משפט הבהירה של אומה נלקסיה פנורמת יצירתי בבירי כוכבים ציריים וובי אפרינה. צוות הפחדניים, בראשותו של ניק סקויל מוחמכו הפטטלמי של קליפורניה, בוחנים את תצלומי הנלקסיה במטרה לחשיך את הרובע עני האבן - האבן חקר והמייצע רוחם, ולשיך כל צבוי כוכבים לעני האבן מולוד.

רצוי לקלפל מגבות קטנות ולהניען מתחות לרוגניות החזקה של הטלקסום כך שנם אם הטלקסום מזוין מפיקומו אין מבה "קשה" של החזקה ברכפה. מכשה כזו מועברת אל הטלקסום ומוציאת בקלה את הטלקסום מאופס. מגבות פורר פירוד (וזמן) יגרמו לשיכוך הרעדיה ויפרחו את השביבו לפניהו ביפויו הטלקסום.

- לעילם אל תשען צירוד כלשהו על צינור הטלקסום. לחץ המפעעל על צינור הטלקסום ישות את צורתו. עיות כזו, אפילו במידה מועטה מאד, פועע מאד באופס האופטי של הטלקסום ואך יקשה מאד על השנת קוליפציג.

- בомн העברת הטלקסום לאחר התכפיות רצוי להשתמש באורט מזרם הייטב לצינור הטלקסום. אם אין נמצואן אוינו כוח ממולץ לעטוף את הטלקסום במגבת עבה כדי להען עליו מתחטה אמפיתרי. אם הטלקסום מושת ברכב יש לו אודא שאיתן בא במנע ישר עם חומר קשה כלשהו לאבום הנזרת בטיחות, קומסאות צירוד אחרונות) כדי למנע מגיעות ישירות לצינור הטלקסום. גם אם הטלקסום מזון יש להתנרג עם צינור הטלקסום בעינות רבה ולא להסתמך רק על האמצעים שהוצעו להן.

אשמה לקבל רעינות ולעגנת על שענות בכל הokane לטלקסומים. ניתן להושאר הדעת בכתובת [meshoamam@yahoo.com](mailto:meshoamam@yahoo.com) ליעוד עמי קשור במאמה הוכניים נגבעתים

(סוף פגודה קודט - הטלקסום והתגופות)  
של הרוחה. לפחות מקרים אלה יונן בחולט להסתפק בbijoux של לבים או י-בי בלבד.

**איפוס טלקסום יונטווי**  
בטלקסומים ניוטוניים ישנו רכיב נוסף בקולומציה - המראה הראשית. במרוביה הטלקסומים הניוטוניים המראה הראשית מורכבת על בסיס המתכוון על-ידי שליטה ברני איפוס (טלסקופים גודלים יותר המראה לעתים נטמכת עיי ישיש ברגים).

איפוס במראה הראשית חיוני רק אם דמות הסוגנית המוארת אותה אודהה. מבחוב זה יש לאפס תוחילה את המראה הראשית עד לקבלת דמות מוארת ענולה.

חלוטין ולאחר מכן להמושך באיופס המראה המשנית. אופן האיפוס דומה למזה שחווך עד כה - תחילה של ניסוי וטעייה.

**שפירה על האיפוס**  
איפוס קולומציה, כמו טיפולים רבים אחרים בטלקסום, רצוי לבצע רק במדידת הצורן. ניתן לשוטר על איפוס הקולומציה לאחר שהושג עיי שפירה קסידית על צינור הטלקסום פוני רעדות וחבותות. במיוחד כדי לשיט לבם קרים הבאים:

- אם הטלקסום מושת בסם שאיתנו בשימוש יש להציגו במקומות שבו לא יהיה צורך במיפויות של שברים ושבים.

## אשלית הירח

טאת מנים בן עוזא

השיטה הטובה ביותר שטכתי עד כה, דורות מתאימים ציוד מתחכם שאיטו במנגנון אלא איגל מודענים בכלל שם כמו אלברט איינשטיין ליפרמן שבקאו שחיק!!!. כאשר אותו מתחים עירון והם ורק של רוע מאיינו נודל של המשחק הוא בערך חצי טולת קשת. כאשר אנו פושטים את זרעו במנגנון שאיטו סבטיים על הירח, אנו רואים כי רוחבו של המשחק הוא בערך כרוכב של הירח ללא קשר אם הירח קרוב לנוית או נמצא באופק!!!

אחד מהחברים המתעניינים שניתנו לאשלית הירח יינה סיבת המעשה בפסיכולוגיה של התפיסה:

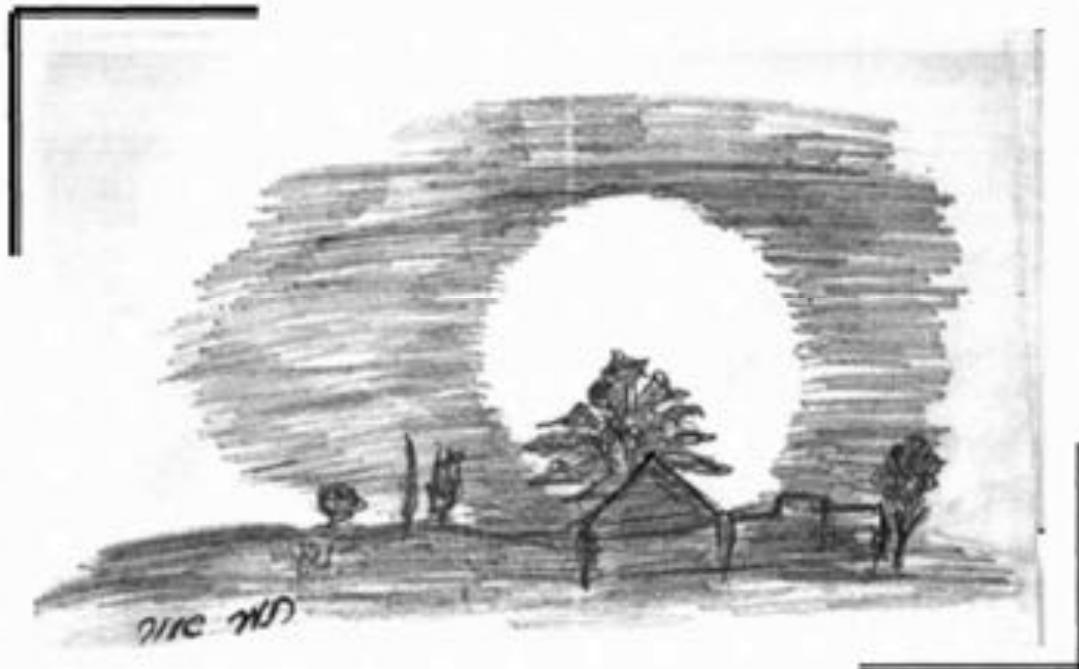
כאשר בוחנים את גודלה של הירחה על הרשותית מוגלה כי היא זהה בין אם הירח ברום השמיים ובין אם הירח נמצא באופק!!!, אך, הסבר שהפסיכולוגיים הקוגניטיבים טוענים לאשליה זו נשייך בשבדה שפערכות התפיסה פתרות עצם וחוק יותר ונודל יותר ולבן הירח שבאות נראה רחוק יותר ולבן נודל יותר מזה שבוניות הנראות כקרוב יותר. הסיבה לכך היא קבישת הנודל. אפקט קבישת הנודל וזה מנגנון תפיסתי הנודד לו להפוך את מודל הפensis של האדם כקבוע למורות שסאזר האדם מתקבב אליו מודל הירחה על הרשותית גדלה עם התקרכותו.

אני חושב שגם מאטנו לא ראה את אשלית הירח או פעם בחיו... לא זכרו... אולי רואים... ובכן הבהיר לנו את חירות ורשותם... ואלו רואים...  
... ובכן הבהיר לנו את חירות ורשותם...

כאשר אנו רואים את חירות ורשות אי אפשר שלא לטיס לבנוויל המודדים ביחס לאופק לאפקט זה נכון גם כן, לשאר קבוצות השמיים ובמיוחד קבוצת אוירון שניין לגופת כRET במוחותינו. כאמור כמה שעה, בהיבטים לכונן הניתן, אנו מופעים לראות כי הירח שקדם לנו נראה גדול מזרים חף לרווחת קפין עד כדי חצי ממדלו הראשוני. ובכן, האם מישו שטעטו בינו האם זאת האנטומוספרה או האם מדבר בגורם אחר...? למחרת שלכאותה, זו נראית וופעתطبع אמיתית, כמו למשל תופעת הגדלה מיטוסמת שנגרמת מהתופעה שאות התמציאות מפתיעה אף יותר, התופעה המכונה שאות חווים הכלול פעמי אחד לא אשלה אופטיות ותו לא!!! אשליות הירח הינה אשלה חותיקה ביותר היריעות טימי קדם לסתניים ולמיצרים. גם אריסטו נתן את דעתו על אשלה זו.

הירח, השמש ושאר הכוכבים הם בעלי גודל זוויתי קבוע בכל הרגע, בין אם הם נמצאים ליד האופק ובין אם הם נבוח בשמיים. הירח והשמש הם תמיד בעלי גודל 0.5° מעלה קשת. ומדובר היפך ביחסו, אתם יכולים להוכיח זאת בעצמכם (אסטרונומים או לא!!!).

ביבליוגרפיה  
מבוא לפסיכולוגיה יחידה 3, בהזאות האוניברסיטה הפולחנה.  
טאות בן עוזא הוא מרצה במגפה הכוכבים בכנותים ודוקטורנט לפסיכולוגיה



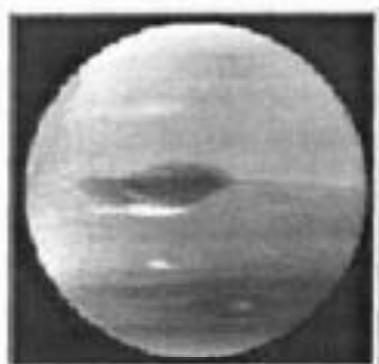
## הכתם הכהה של נפטון

מאת מוז חיים

כשאר אספектת האויר עליה נחלשת, הבתעה מותבנאות וכאשר אספектת האויר שעליה הבתעה מתחזבת.

4. שאלתנו נוספת שנותקה את הירח היא מה הביא להיעלמותה של הבתעה. ורעיון כו' יכולת לחתורש בשני מטבליים. מוגב אחד בו הבתעה עליה לאבנתה בו לץ האויר ביחסו נביה פאואר הילץ בחוץ והיא מתחזבת. מצב שני תואם כהאר הבתעה יותרת עד שוויא מגיעה למקורה בת הילץ מושבב גודל פאנדר לץ האויר ביחסו וזה היה מוגב. ככל פקרה מטבלים נלי חלם סגנובה לאוירען במקורה הראשון עוצמת גל הולם ומזה גודלה יותר וזה יתפשטו למטבוקים גודולים יותר פאואר במקורה השני. אם אכן השקרה הראשון הוא שהתרחש, אווי קיימות אפשרויות לבדוק זאת על ידי השוואת כל התצלומים מזמן הימאות הסתם ולבחון אם קיימים סימנים לשינויים גודולים ומוחירים בסוטוספרה, את השקרה השני או אפנדי לבחוק אחריו והאויר והתרחש עשווק בכך האטמוספרה.

שאלת היסוד המתקשה היא מה בכלל מביא להיעלמותה



של בותח זו. דרך אפשריות לסתורodd עם תופעה זו היא ישון ליצור מודל סטוחהש הוויזר בתעות אטמוספריות ולראות מהם התהילכים המתרחשים באותו מודל.  
בגירוי:

Nicolson L. – Focus Neptune *Astronomy Now*, 9, 1996, p. 38

Smith A. et al – Voyager 2 at Neptune: Imaging Results *Science*, Vol. 246, p. 1422-1449.

כשאר ווינקלר 2 תגעה לכוכב הלבת נפטון, צויטה למדעני חלל סדרה של הפתעות. אחת החפתעות הייתה שלפעון יש כטס כהה נדול מאוד בחצי היכון הדורי. סודבר בຕגוריה אליפטיות שאורך הציר הארוך של 15,000 ק"מ, ואורך הציר הקצר 7,000 ק"מ. זה סדר גודל שיש בו כדי להוכיח את הכתם האדום של זדק, אם כי כן יותר. לשם השוואת כדור הארץ הנקודה הוא 12,750 ק"מ, כלומר הציר הארוך של גודל יותר מקוטר כדור הארץ.

בנסיבותיה לכתם האדום של זדק, קצב תנועתו באטמוספרה הוא מוחיר מאד. אם הכתם האדום נע במהירות של 10.8 קמ"ש, הכתם של מפטון ע"פ תוצאות הנעוטו הוא 1080 קמ"ש. מפטון שיכל לחוד על מתחוות הנעוטו הוא שביב ציריו אותן ל-16.11-16. שעת והקטם מופיע אותו אחת ל-18.3 שנות. כיוון ותנועתו הוא נס כיוון השעון, גבש של הכתם חול כמו סיבובך אך בעוצמה גודלה יותר. אין מדובר בתנועה רגילה. הכתם מושובב סיבוב עצמו בכיוון תנועתו, וכל 10-11 הנקודות של מפטון הציר הארוך מטה לכיוון מזרח והוא נושא ומתחוץ ובעונת חורף שוכן אליו פסיפות. בנסיבות אטמוספרה הסליקום והאבל שוכן אליו בימי 1994, הוא לא פגעה יותר, ולעתות זאת הוגלה כתם חדש שוחטפה בחצי היכון הצפוני.

ההפרסה הפוקבלת היא שהכתם הוא מערכת אנטזיזיקלונית בעלת לץ גביה הפטוטובבת סיבוב הירכו שלה. האטנסון בהשווה לכתם האדום של זדק ולכתם אחר של מפטון, לא מופיע על פניו שום תנועה משורטאות. מתחבודה שבচন্দ্ৰোয়ীয়তা পাইতে সুবিধা হোল মুক্তি আছে তাই এই শব্দে লেখুন মোহূ পৌর পৌর, তাইন শব্দের উপর ত্বরণো অল্পতা, মুক্তি পৌর পৌর যিনি জীর নোন, মো শামৰ শব্দেম ইশ জুরা মুক্তি। מזוכר בתופעת חודה והיא שוכנת הוגה בעקבם בעיה הפקיפה את מפטון בזמן האטמוספרה של. אם אכן מדובר בברחת, מוגבלות מפקח מטבב מטבב וו:

1. מוחבודה שהבנה לא נראה יותר מזה 1994, מתקבל הרושם שתוכחה התיים שללה קפזה פאוד בנסיבותיה לתוכחה התיים של הכתם האדום של זדק שנצפה מזה 350 שנים.

2. יכול להיות שתנטופה של הבתעה סיבוב ציריה תוך כדי תנועה סיבוב מפטון, מלזה אותה מטה הירצחותה ועד לחרלטמותה.

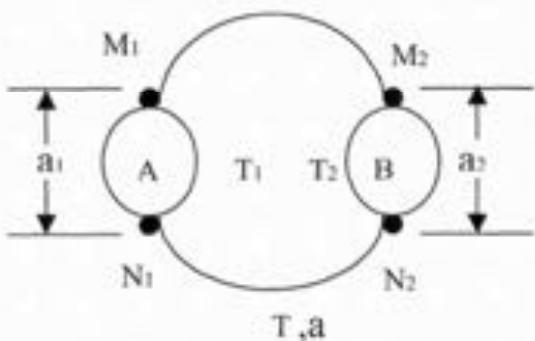
3. היפותזה של הבתעה מותרונות תוך כדי תנועה. הסביר אפשרי לכך שהוא שקייםஇதো শোন মন্তব্য মস্তকে לבתעה אויר ומויצה אותו מפנה בזרה מוחוירית.

# הרמונייה בחלל

(מחשבות על כבידה ומחריותה בחלל)

מאת: סברטמייש יהודית

נתחילה מאמר זה בכניסו מעוניין מוחי חיים-יום.



לכארה תנועת הכוכבים אפורה להיות אקרואית, כאוטית, או גם נוראה שלמעשה יש השפעה הדידית בין הכוכבים הזוג A לתנועה המינימלית של הכוכבים הזוג B בכיוון של האטום והתנועת הפינימית של כוכבי הזוגות (כמו בדוניות שעוני המטוטלים).

ביצד זה קורן נוכיה ותילה שקיימות נקודות טקסימוס במטסיל וזוג הכוכבים בטשראת A שבין כוח הכבידה שחם מפעילים על מושכת הכוכבים B הוא טקסימלי. סיב זה הוא כאשר הכוכבים של A נמצאים בקוטר אחד לכיוון B. ההשכה נבעת בכך שככל טסיה טסיאק זה של קל קו ישר, פירושה: הכוכב ב-A הקרוב ל-B מתרחק, ואילו הכוכב ב-A הרחוק מ-B, מתקרב ל-B. אולם, בכלל שהכבידה פרומורציונלית הפק לרבע המרחק, הפדר המשיכה של המסתה הקרובת ל-B, יהיה תמיד גדול מהירותה הקבוע של כוח המשיכה של המסתה הרחוקה. בכל מחוור של A התומעה חזרות על עצמה פעמים: פעם כה- M1 הוא קרוב ל-B ופעם כה- N1 הוא קרוב ל-B.

כיאל אפשר לומר על הזוג B וכוח הכבידה שהוא מפעיל על הזוג A.

הטענה של כותב המאמר היא: A + B ישאו לנו באחתו פוקע, כלומר כהדור A יהיה בטקסימוס משיכת, וכ- B ישאף להיות בטקסימוס משיכת. החסרן לכך לכך..

קחו מספר שעוני מטוטלים לחדר והפעלו אותם בצדראות. בתחילת, המטוטלת של כל שעון תחיה בטמפרטורה כלmor, כאשר אחד מגוללה השניה למסתה וכו'. סבירו וכן מה נעשה כל שעוני המטוטלת נזע לפרשיות רוכסן באותו מופע, ככלומר כוכו חיליכים במאדים. היחסה העיירה של גל קREL, הנשחת איריר קטנות ועם כבידה, גורמות להם לעצם בתאות (למי שטכיר, זה קשר לתרופת הייזונגנסי).

סבירו מכאן אל מה שאחוב על כולנו: מרחבי הקוסמוס והכבידה.

הנטיען לחשב תנועת טרכות טרכות כוכבים (בעיקר ארבעה ומעלה) הוא קשה לבירוץ, אם בכלל. המשרכת היא מערכת כואוטית תשומן נישון פטטטי לא יביא אותו לפתרון וודאי, לכארה, אם-כן, עלינו לזרור מראש על כל ניסיון לפטור את מרכיבות תנועת המערצת. האמגנס

או שיטקים כאן בפיזיקה והבדל עקרוני בין הфизיקה למתמטיקה: بعد מערכת פיזיקלית משתמשת באפשר פערן בכל התנויות הנמנאים במערכת לקבالت תוצאתה/פתרון, הרי שבסתמתיקה אנו משתמשים רק

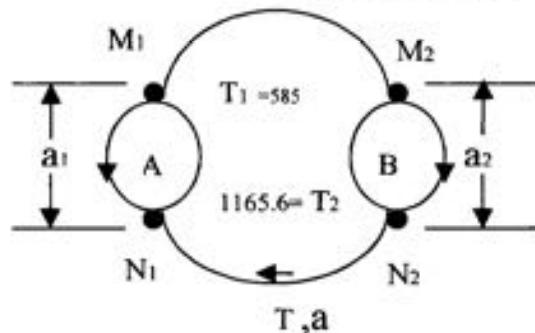
בנתונים שחווכנו לשט, יהיו ריבים ככל שיהיו. אומנם כותב המאמר בטוח שכל חתמו על פתרון מושכת כאוטית נסן, ככלומר, אי אפשר למצוא מתרון וודאי, אבל מה יקרה, למשל, אם שתי מושכות כאוטיות אך האס לא ברוב המקרים והותקאה תחוא שוב כאותה תותקאה תחוא יתכן שاثת "תשלים" את השניה כך שהותקאה תחוא מתרון וודאי? לדוגמא: סבר באנט הימצא תנועת המים המגיעה לאט - כאוטית. מנות הימים הימצא מין האט לזרכי השקיה, שטיה או יצור חשמל - כאוטית. אף-על-פי-כן הותקאה מושכם עניינים זה היחיד - הימים אינם גולשים מן הסבר (בכל אופן כך אפשר להיות). ככלומר.

שתי מערכות כאוטיות התאחדו והותקאה איחודית ולא באוטית:

ככלל לנבי כוכבים כפולים-כפולים. אם ליחסוב תנועות טסיף נתנו נסף, לדוגמא, את נקודת הראות של תנועת הרכסונית, יתכן ובמסקר מקרים ניתן יהיה לחשב את תנועותם במדויק. אומנם, גם היחסה הרכסונית היא כאוטית, אולם שלב שניים וכל, לפחות בעמום, לחבאי ידי פתרון אחד בכל מחוור. או נבדוק סקרה מושci של כוכבים כפולים-כפולים ווראה כיצד אפשר לחשב את תנועותם.

נראה אם-כן מערכת של כוכבים כפולים-כפולים:  $N1+M1$  כפול A,  $N2+M2$  כוכב כפול B, וכמו-כן מערכת A ומשרתת B, הרחותותם ביחסות אסטרונומיות אחת מהשנייה, מושוכבות סיב למרכז כובד משותף בזמן מחוור T בשאים. נdag נס ש  $a$  היה נדול יחסית לשני המרחקים האחרים:  $a1, a2$ .

וכמו כן, נניח לדוגמא המערכת המשותפת סובבת עם סיבוב השעון. כמו כן:



נסה, מתוך זה שידוע לנו "יאלי" היא מערכת של כוכבים כפולים-כפולים הרמוניים, למצוא את זמן המחזור המשותף  $T$ :

קודם כל נשים לב ש  $T_2$  הוא כמעט כפול מ  $T_1$ . כמו כן מכיוון הסיבוב המוצווים במערכת הכוכבים "יאלי" קל לראות שבזמן המחזור  $T$  של המערכת המשותפת, A שעשה סיבוב אחד פחות ואילו B "טאלצת" לעשות עד סיבוב.

כלומר בזמן מחזור  $T$ , אם מערכת הכוכבים B תעשה  $N+1$  סיבובים אז A תעשה  $-N$  סיבובים. הבדלים אלה בזמני המחזור הם אלה שנדרמים שזמן המחזור של B אינו בדוק פעים וזמן המחזור של A.

מכיוון שנודל השני נקבע גם ע"י  $N$  שהוא לשיעצמו נקבע ע"י  $T$ , אז נוכל לכתוב את המשוואה הבאה ולחשב את  $T$ :

$$T = (2N-1) * 585 = (N+1) * 1165.6$$

$$4.4 * N = 1750.6$$

$$N = 397.86$$

ומכאן, זמן המחזור המשותף  $T$  של מערכת הכוכבים "יאלי":

ובכן ראוי לציין מנקודות מוצאת של כוכבים כפולים כפולים הרמוניים הצלחנו למצוא במערכת הכוכבים "יאלי" את זמן המחזור המשותף. כמו כן בבדיקה שזמנן המחזור של A ושל B ידוע במדויק, אזי קיבלנו גם את זמן המחזור  $T$  של המערכת המשותפת בזרה מדויקת אפילו שהוא מאות אלפי שנים.

כמובן שבעת יהיה כדי להשוו זמן מחזור זה לזמן המחזור  $T$  שיוחשב לפי המרחק  $R$  בין שני הזוגות, וגודל המסתות של הכוכבים עצם במערכת "יאלי" לפי הנוסחה:

$$(M_1 + N_1) + (M_2 + N_2) = \frac{a^3}{T^2}$$

לכוכבים כפולים-כפולים כאלה נקרא: כוכבים כפולים-כפולים הרמוניים.

בנוסף למקרה של יחס של אחד לאחד בתנועת זוגות הכוכבים כוכבים כפולים-כפולים הרמוניים יכול להיות גם המקרה של יחס תנשטי של אחד לשניים ואולי אף יחס גודל יותר, אבל תמיד יחס של מספרים שלמים.

כמובן אסור לנו לשוכח פרט חשוב: רק אם המכבב במערכת הכוכבים כוכבים כפולים-כפולים הרמוניים קרוב להרמוני, המערכת תצליח להגיע למצב של כוכבים כפולים-כפולים הרמוניים, ממש כמו בשני המטוטלות: רק מפני שככל המטוטלות נעות מלכתחילה באותו קצב כמעט, נוצר התאים הרמוניים ביניהם.

נסכם וטאמר: התנאים להיווצרות כוכבים כפולים-כפולים הרמוניים הם:

- א. שני הזוגות ישאפו להגיע בתנעתם לנקודות בהן כוח המשיכה הוא מקסימלי האפשרי.
- ב. זמן המחזור הוא בערך, יחס של מספרים שלמים.
- ג. המערכת מראה שהיא קרובה למצב של כוכבים כפולים-כפולים הרמוניים.
- ד. המערכת פועלת מיטפיך זמן שיאפשר לה להפוך כוכבים כפולים-כפולים הרמוניים.

סביר למה הכוונה בסעיף ב' למייל: בערך

יש לחתת בחשבון שנוסף לתנשטו של צוג כוכבים כפולים-כפולים הרמוניים סיבוב מרכו כובד משותף בזמן מחזור  $T$ , ובסיבוב משותף כזה הם יכולים ל"הרוויח" או ל"הפסיד" סיבוב והיחס כבר לא יהיה בדיקות יחס של מספרים שלמים!

למה הדבר דומה? לדוגמא: סיבוב כדורי הארץ סיבוב צירו במסלולו סיבוב צירו סיבוב מלא של 360

הסבר: - כדורי הארץ סיבוב סיבוב צירו סיבוב מלא של 360 מעלות ב 23 שעות ו 56 דקות, אולם כדי שפינוי יפנו שוב אל החמש הוא חייב לחזורอบ עוד 4 דקות כך של מעשה השנה מלאה של 365.25 ימים הארץ עשויה במשך שנה 366.25 סיבובים מלאים של 360 מעלות סיבוב צירו!

וחזרה למקרה שלנו של כוכבים כפולים-כפולים הרמוניים ונראה זאת בזורת דוגמא:

נניח מערכת כוכבים כוכבים כפולים-כפולים הרמוניים וניקרא לה בקיצור בשם: "יאלי". "יאלי" ישנו ארבעה כוכבים: גנייח שזמני המחזור של כל זוג הם כדლמן:

$T_1 = 585$  – זמן המחזור של הזוג הראשון A בשנים, והוא סובב לדוגמא גב סיבוב השעון.  $T_2 = 1165.6$  – זמן המחזור של הזוג השני B בשנים, והוא סובב לדוגמא עם סיבוב השעון.

הчисוב אינו פשוט ואין זה כאן המקום לפתוח אותו מתמטית אבל הוא אפשרי בהחלט:

**הערה:** לכל מי ששם לב לכך שהנתונים במערכות הכוכבים "אללי" דומים למערכת הכוכבים **EPSILON LYRA**, נbam אולם ראש תיבתן, וכן: לא מפאתם שום נתון לגבי כיווני התנועה של הכוכבים, והכוכבים יכולים להיות כמו במאמר או אחריהם. יתכן גם ש **EPSILON LYRA** היא בכלל לא קבוצה הרמוניית זה לא צריך להפיע לדין העקורי באפשרות מציאות של כוכבים כפולים-כפולים הרמוניים! כל מה שאפשר לומר בשלב זה לגבי **EPSILON LYRA** שואת מושכת "יחסודה" בלהיות הרמוניית.

כותב המאמר ישמש לקבל נתונים לגבי **EPSILON LYRA** ומושכת כוכבים אחרות שיבחרו את המצביע:

#### לסייעו:

כפי שאנו רואים חישובות של מערכות כוכבים כפולים בכלל, ומערכות כוכבים כפולים-כפולים הרמוניים בפרט, היא גדולה ובתנאים מסוימים ניתן לפחות בערךון בעיות בroud הקוסטוליגיה. עצם העבודהiscal נתונים הכבידה יודיעים-מסות, מרחוקים ומן מחוץ, אפשר לנו להניע למסקות מרחיקותlect לגבי פעילות הכבידה במרחוקים גדולים.

ולסייעו, קודם כל כותב המאמר מודה לפרופס'ור יקי רושני על שיחות ענייניות שנוהלה עמו בזמנם כתיבת המאמר שורה לשבהיר מסטר נקודות בעיתיות במאמר.

מלבד זאת, כמובן: כותב המאמר מצפה לתוצאות: כל תוצאה תעש, ובמידת האפשר תפורסם בביטאון.

כתובתי: סברטמיש יהודה  
רחוב אליל כהן 3, דירה 8  
הרצליה 46480  
טלפון: 570989-052

דואר אלקטרוני: [sevdermish@surfnet.net.il](mailto:sevdermish@surfnet.net.il)

#### ביבליוגרפיה:

פתח-אל יטאל: אסטרונומיה, מדריך להכרת השמיים, הוצאת קסטורטס (1998):  
עמ' 79-78 מודיעות פלקטניות  
עמ' 117 כוכבים כפולים

מאיר מידב, נ. ברוש, ח. נצר:  
היקום, יסודות האסטרונומיה,  
האוניברסיטה הפתוחה, (2000)  
עמ' 135-125 כוכבים כפולים

סברטמיש יהודה  
אינדוקציה ואבולוציה פיזיקלית  
"אסטרונומיה"- ביטאון האגודה  
כך 27 גיליון 3.  
תיאוריות היקום הפוטוט  
"אסטרונומיה"- ביטאון האגודה  
כך 26 גיליון 3.

(ראה מאמר בחוברת הקודמת: "אינדוקציה ואבולוציה פיזיקלית"). בעת אם זמן המחוור של המערכת המשותפת שיחושב יהיה אם הוא עבר 464,911 שנים, נכון לומר שנסחת הגרביטציה של ניטון נכמה גם במרקח **LYRA**, אבל מה אם זה לא היה כך (למשל נקבע רק 22,314,772 שנים)? אז נכון לומר שלים **לנסחת הגרביטציה של ניטון וגזרען להחליף אותה לאחרות!**

עת לאחר שטיפלו ניטון נῆה לטפל "קצת" גם באינטשיון. כדיו טען אינטשיון שהטבריטציה היא למשה "כיפור" של המרחב וכuzzו, היא מופיעה למשה מידית בכל נקודה במרחב, **האומגן!**

נזור למערכות הכוכבים "אללי". כפי שראינו, התנאים לכוכבים כפולים-כפולים הרמוניים הם:

- A. שני הזוגות ישאו להגעה בתוצאות לנקודות בהן כוח המשיכה הוא המקסימלי האפשרי.
- B. זמן המחוור הוא **עליקון** יחס של מספרים שלמים.
- C. המערכת הראשית הייתה קרובה למצב של כוכבים כפולים-כפולים הרמוניים.
- D. המערכת פועלת מספיק זמן שיאפשר לה להפוך לכוכבים כפולים-כפולים הרמוניים.

טפל עת ברשותם בסעיף A. מה הוא המצב בו שני הזוגות יגיעו בתוצאות לנקודות בהן כוח המשיכה הוא המקסימלי האפשרי?

ובכן: **הדבר תלוי בנסיבות הכבידה במרקח**: אם כוח הכבידה יונע במרקח בנסיבות אין סופית (מידי-טענט אינטשיון), אוי נקודות המשיכה המקסימליות תהיעו כאשר ארבעת כוכבי מערכת הכוכבים "אללי" יהיו בקו ישר, אולם אם כוח הכבידה יונע במרקח בנסיבות סופית כל שהיא, אווי תהיה סטייה מהקו הישיר. הסטייה תהיה תלולה בשלושה גורמים:

- A. מהירות תנועת הכוכבים במרקח.
- B. המרחק בין שני זוגות הכוכבים.
- C. גודל הסטייה יכולה להיות פרופורציוני הפוך **לנסיבות הכבידה במרקח!**

נadal זה ניתן היה לחישוב בעזרת כוכבים כפולים-כפולים הרמוניים!

לדוגמא: נניח בדוגמה שלקחנו, קבוצת הכוכבים "אללי", המרחק בין שני זוגות הכוכבים הוא 10,350 יחידות אסטרונומיות. עת, אם הכבידה תנע בחלק מיידי, לא יהיה שום עיכוב בהשפעת הכבידה של זוג אחד על הזוג השני והם יסתדרו על קו ישר אחד. לעומת זאת, אם למשל הכבידה תנע בנסיבות הארור אווי יהיה לו עיכוב של חודשים בהשפעת הכבידה של זוג אחד על הזוג השני.

ואם מה שנקتب בIASIORITY היקום הפוטוט הוא הנכוון (אולי, במקרה), אווי הכבידה תנע בנסיבות גדולות יותר בשלושים אחוזים בערך והעיכוב בהשפעת הכבידה יהיה רק חודש וחצי.

# תגבות למאמר אינדוקטיבית וabolוציה פיזיקלית

## מאות סבדרמייש יהודית

הchlיטה, מבלי להגיד את דעתה, להציג את רעיון של אסף סולאו, (עמ' 32), לשיטופים ותגובהם של הקוראים. תגובה מעניינת נספה היהת תגובה של ד"ר צביקה לירון ממכון מחקר בסיס ציונה: ראשית הוא מחלק לי "וישר-כך" בהתמודדות עם גדרוי עולם: נוטן ואיינשטיין (נו, טוב, זאת לא חוכמה גדורלה, חס מזמן לא יכולם לתגיב למוח שאני כותב עליהם). ולגביו המאמר, הפריע לד"ר צביקה לירון שהשתמשתי בנטחה:

$$M_1 + N_1 = \frac{a^3}{T^2}$$

מבלי שהבאתי את דרך פיתוחה, והנתונים עליהן

הסתמכוší בפיתה. אבל, מושך צביקה:

...בנהה שאותה צדוק, ואין שיטה ישירה אחרת להוכיח משווהות ניטון במרקחים שמעבר ל- 9.5 י"ח

אסטרונומיות, הרו שתרומות תרומה נכבד למדע....

ובכן, לא התנצלתי, ושליחתי לצביקה את פיתוח הוכחה (שלושה עמודי מחכורת), בהשראת שפטותה

הנוסחה נבע ישירות מחוקי ניטון וקפלר בלבד:

היו תשובות נספות רבות אן, אסיס בתגובהו של פרופסורי יקייר שושני, מרצה וחוקר בפילוסופיה של המדע והחימם, שנם כתבו כמה ספרים מעניינים בנושא. ספרו "מחשובות על התבונת", שיצא לאור בימים אלה, מומלץ לכל שוחרי הדעת.

פרופסורי יקייר שושני, מצא תמיד את הזמן להניב את תשובותיו המהנות ולמדודות למאמרים, ואך על פי שלא יצא לי עדין להכיר אותה אישית ("בזק") הרווחה עליינו החמוּן, אני אסיר תודה לך עלך!

ולענינו, בתגובהו, מפנה פרופסורי יקייר שושני את תשומת לבו לטיעות עקרונית שיכולה להשפיע בצורה רצינית על הסקת מסקנות מהריעון המוצע במאמרים. הטיעות נובעת מהתיחסות למסורת של כוכבים כטילים-כפלים כمبرחת של שני זוגות כוכבים ולא כمبرחת של ארבעה כוכבים: לעומת, התעלמות מחשפת הכבידה שיכולה להיות בין הפרטים של שני הזוגות. התיחסות אל כל כפל ככוכב בודד בנוסחת התנועה המשותפת:

$$\frac{a^3}{T^2} = (N_2 + M_1) + (M_1 + N_2)$$

זהו מקור רציני לשגיאה!

ובכן, צדוק, גם צדוק כבר הפרופסורי, ולקח לי סוף שבוע שלם ל הגיעו למסקנה שבקרה של אפסילון לירוה המביך לא נורא כל-כך. המרחק בין שני הזוגות הוא פי שבעים מהרחק הפנימי בין כוכבי כל זוג כך שמודור בעשיה בטעות מרבית אפשרית של חחmissה אחותיות. לא נורא, כי לדעתך, אם נסחת ניטון אינה נכונה, אני צופה לסתיה הרבה יותר גדולה מחחmissה אחותיות! אולם, לסתיה זו התיחסות במאמרים "הרמונייה ברהלי" – עמי 32, וראו לאלו מסקנות הנגעתי שס!

לסיום מחבר המאמר, סבדרמייש יהודית, מודה לכל המגיבים גם, כמובן, אלה שלא פרסמו את תגובתם, ומוקהה שכולם נהנים מהמאמרים ומהויכות האקדמי המctrוף אליהם!

להלן תשובות שהגיעו ליודה סבדרמייש ולמערכת "אסטרונומיה" לגבי המאמר "אינדוקטיבית וabolוציה פיזיקלית" שפורסמה בחוברת הקודמת. כדי לשיס לב למנון הקוראים אליהם מגיעה החוברת.

את מגוון התשובות אתחל בשתי תשובות מנוגדות

שקבלה. אתחל עם תשובתו של פרופסורי יובל נאמן:

"ליהודה שלום, תהזה על מאמרך בנושא הכבידה, הבעהabo upfotat ul perak, בהמשך מפנה אותו הפרופסורי אל ד"ר מרדכי מילגורום ויעקב בקנשטיין במכון וייצמן,

"שהקרו ומצאו נוסחה אלטרנטיבית לטוחים ומסות גדרלים מארך".

ובכן, אני נמצא בחברתם של אנשים מוחדים

להש ולתקוף כל פרידגמה, גם אם היא תקפה זמן רב:

לעומתו, הרי לכם תשובתו של ד"ר לפיסיקה (השם שמופיע במערכת), שטענתו הייתה חחות או יותר במילויים הבאות: "אני מבין כיצד אתה מזע לתקוף נסחה מבוססת כמו נסחתו של ניטון, השולטות ברמה שלם המודיע לעלה משלוש מאות שנים. אתה באמת חושב של מאמרך יש איזה שהוא סיכוי להיות נכון".

ובכן ד"ר לפיסיקה נכבד, אני מנסה להלטין עם הגישה האומרת שאם דבר היה נכון לפחות למשך שעה, יום, שנה או מילאים, אז הוא יהיה נכון גם מחר, הלא בזה בדיקת עסקת בעית האינדוקציה שהעלתה דיוויד יוס ושותפה נס במאמרי.

שיחה ערנית התנהלה עם הרוב שאלן בר אילן מנווה דקלים שהוא גם ראש מחל בכרם דורות. בראשית דבריו הוא אמר שהמאמר מעוניין ויפה מאוד, אך היה כדי להרחיב קצת על הבעיה היודוצה של הגלקסיות שמשמעותם מהר מיידי חשיש למסתו הנראית. שיחה נמשכת בערך לגבי הדוגמא האינדוקטיבית שהבאתי, בה משתמשים המוחזרים בתשובה, ומכאן הייתה קירה המשך לשיחה שוטפת על בריאת,abolוציה, דת ואלהותם, בהם דן כבר בספר הרצאות באנודה. עבר עיון נוסף בענין זה יתקיים בתאריך 6.6.2000. ראה "מה באגדורה" עמי 3.

תשובה מעניינת נוספת התקבלה מאסף סולאו, מכבץ בית אלפא שבבלבונו:

"ליהודה ולמערכת "אסטרונומיה" שלום רב, תודה רבה על מאמרך "היקום הפושט" – נתני מקריאתו ומקורות הריעונות, אני מצורף לדין כתבה שליל על רעיון אחר הנשק או מצטלב עם קטע ממאמרך בשושא מקור הנרביציה.

נקודת המוצא במאמרך חלקיקים בעלי תוכנות אלמנטריות – ומהם השלים על התוצאות החוקים של הפיזיקה עד אפילו חוקי הנרביציה.

אני פיתחת שוד לפני פנוי שנסים גישה הפוכה – ראיית המורחב יכול כי הודה אחת שלמה וממנה נוצרת מוקהה של הנרביציה ובתנאי שmorphoz זה מתרgest בתאונה, מאהר וזה לא היה כל סימוכין להתרgestות המרחב בתאונה הקפאתית רעיון זה. ביום אחד כאשר התגלתה אותה התҧשיות של היקום כמושג, (להפתעם של האסטרונומים ולשוחתי עמי) – חזרתי לרעיון זה והנה הוא לפניך, אם תמצאו אותו וראי לפרסום – אש mach"). ובכן, יש להודות שהריעון מעוניין, ומערכת היבטיון

## חוויות אסטרונומיות בארץ האינקה

מאת מירון נחשוני

המילים: ליטמן וו). אחד מהם הוא הטלגרף דה אוריולי שבבוליביה, הנמצא באוצר הממצאים הגדולים, משפט טונבר לבול הטלגרף הוא פגם אודור הוביל מדבר מלחה עזום, חורי טען, אגמים צבאיים ועוד. כדי לראות את הכל זוקרים ל-4 ימי טרייל בביופעם טרג אצטוד. חומות הראשון עבדו פול גנטישה טפרסתן. לפחות פפרחתן כי זה פגעה עד כיו' שבב לשבת 9 שנות כמות לא הפסkont ביבט צפוף. בכל אומן, בסיסו של אודור יום והגענו לטבר קון (בערך 3 בתים) ללא חשמל וללא כל מוגנות הטכנולוגית. מיד זיהוינו שלטוקוט מטניאאל אדר, צהפת אורי

ששקעה השפט יאנטוי לראות את הוכובים. לראות את שבל רוחלב טמקום בגובה 4000 מ' מעל הים, ישב, ללא יהוד ומרוחק מכל מקום אוור מטלוכווי היהת מודחיטה: טמלם לא ראויית את הטמים מלאים בכל כך הרבה כוכבים. שב שבתקופתי להסביר על הקבוצות וכל מה שודאים, והקהל גדול של 2 אגילים היה מוחזק. מוחכובים, איי חזוב. ליום שאחרי היינו עריכים לקום ב-4-לפעת בוקר, כך שצפינו לראות אם את הרחבי השמי של השמים. לא יכולתי ל��ות לפאות פאה מותה. בוהה מול האספוק היו לחם קבוצות הרוחף, ואיתן בס שבתאי ובזק. כאשר הסטכלתי מעבך למסקת שעדה בשפרילית אוריון, היא עלתה במלוא תפארתה. אך הזראה הינה בזורה, שלא חוכיתו החושים ריבים היה 2 עני מגן, הגדל והקן. עני מגן, לפי שלא יודע אין שמי ללקסיות קטנות, לווייתן של שבל החלב, הניזנת לנטיפות ורק מחייב הבודר הדורי (כמו חבל). בעדי מרווחם שלטוקוט, גדור אודוי חבור ליפוי החוג כבר היה עצבי, וכן בס תבורי שקמו ב-4-בוקר, ולא רצץ לאחוב שזה לירש. כל הנטישה והסטכלתי על השמים, ולא הרחבייע עד שעלהם הכוכב האחרון עם זרחות החומר.

בתמונה: על רקע המנגה הכל-אמריקני של טוו-טולולו (TOL), אחד הממצאים העיקריים של שמי הדרכים, נראה טולא פטארם ענ' מגן הגדל. מטהו טשאאל, ומלקסיות שביל-החלב שלנו. ימי. כבוי-כן, משפט פיטין לכימת המנגה, מראה מבנה של ארבעה כוכבים בחורים ומפורטים. צלב הדרכים.

באבעת החודשים האחרונים טיפטי בדרכם אמריקה, במסלל שהתחילה באקוודור שעל קו המשווה, דרך פרו ובוליביה, עד ברזיל החומה. תוך מתחוויות היררכית חרכות בטוויל באחד מתקומות המדריכים בשלם, חיששתי לי גם חוות אסטרונומית.



חויה אותה מפרקמת חייתה יום שלם שעבר בחושט אחר מצפה הכוכבים בקיוא, בירת אקוודור. את המצפה לא מטאתי כטובן, אבל ראייתי הרבה דברים מעניינים. מקום אחר, שכן מטאתי, היה קו המשווה. בנסיונה של 40 דורות מטרכו קירוא Mitad del Mundo – מרכז העולם. במקומות שבו קבש לפני כמה מאות שנים את קו המשווה, שימש את קו המשווה של שכונות הרוחות הפורטוגזיות על היכוונים, וקו צהוב ארוך מסכך את קו המשווה עצמו. כטובן

שבתו קו שסמן טرس יעדן ה-GPS (טרכת מיקום לווין) הוא אוטומטי, וסופה בערך כ-300 מ' מזקוק האטומי.

במקומות שבו עבר הקו המדוייק, הרוחות אקוודורי מיבור מובלעת על שיטו לא תבוחה מיזוחת. הוא הרים שם מזיאנו גוסן, והוא עבר כביש כחול לאדם (ב-2 אරוחות מקומיות). במויאאן שלן ניתן לראות ניטויים המאנכטישים בחוקים פיסיקליים ייחודיים סטוקן לקו המשווה. כך למשל, אם מירוקנים כיר צפנית לקו המשווה (פוגר או שניכר), הם יתשרכלו בכיוון נגד השעון. אם ירוכנו אותו ורדו, יתשרכלו עם כיוון השעון. וכך עזמו, כמעט ולא יהיה סחورو כלל. דבר זה נבע מכך קוריאליות.

כמה החודשים לאחר כך, בדרכם פרז, ביצענו של טוו-רטינג בן 4 ימי על טרר האמריקאנ הסתר, ציפתיה לחויה שיעיה. חבור, שלפק דרכ 4 שעות נסיעה בהרכץ עפר בכוון לתגעה אליו, ונבואה באזרע לא מושב לחטוטין. لكن בלילהם בהרים ניתן לראות את הכוכבים בזרחה מפוזעת. באחד הלילות, כשישבנו ליד הבודרה, הפתחל ולק מהאנכטים לדבר ולשאול על קבוצות הכוכבים. כל לשיטם לב גערהיי להרבה שנטשכה מעלה שער, ובה הסבירות להם על קבוצות הכוכבים אלל עאי טכיר, פוחאנגי הצפוני ועד ללקסיות וחורדים שחורים. אך לא פסק, הזראה האסטרונומית החוצה ביזור, היהת גם הקורה ביזור. אלל שטיפט בדרכם אמריקת, יוחעים שיש כהה אדריס שחייבים להווות בהם (בלשון המוציאלים – ליטמן), מעל המצחאך את

## ביקור במצפה האנגלו אוסטרלי

מאתعدد אברהム

הביבטועים, הכל מושלם. (אנג'ב, מסות כל הטלסקופ היא 260 טונות).  
המשמעות הבאה נקבעה לערב, טרייש ואני ירדנו לקומונגי' שטמוקום בתהותית החרה והתקנסנוليلיה.  
חשוב לציין: כדי אסור לשוחות באנגלו בלילה, אם אתה לא עבד ב/א איתך. סיורי האורחות המטאולוגיים מסתויימים מוקדם אהיהיך על מנת לאפשר למudyנים הרבים בקריה "ילחכיך" את הטלסקופים לעובדה. בלילה גם אסורה נסיעת רכבים עם אורת' ביונזים אלא רק עם אורות' חניה. אבל זה בסדר, השמים שם כי' שחורים שכ' נפזר או מרוחק.  
אוורות' חניה מושיקים לסייע איטית'ידי'. מה גס שרוב האפשים מעדיפים לנשד בין מזמה למזמה.

ב-18:18 התיצבטו טרייש ואני לפניהו עם מנהל המשמרות. איש נחמד שלחק אוינו לסייע לנו בסוף במנת' כולל חדר שנמצא כנון טובת, חזרי שיטה במקורה של ענינים, וחדר המחשביים, ממש שעולמים על הטלסקופ. בחדר ישבו שני מudyנים אירופאים שכיכו מחקר על גלקסיות חיוורות. השארנו את הזכוד הפרטיא בקומה השניה ועלינו לעבד.

חדר המחשביים של האנגלו נראה כאלו מלחת ממוחן של חישול של חבורת הייטק הרמה מחשביים גודלים כקוןינים, כי' מאוחר לעד הרבה אחרים. מספרים רצifs, חוגנות, מסכים וכפתורים כמו בסרטים. אם הטלסקופ זו – רואים. אם הוא מרגנש לא טוב – מוזהים. אם הוא וואה לשירותים – מאשרים. כמעט כל מה שעבור על הטלסקופ מנוגר ומוגדר במקצועיות.

מורע תחילת הצילום אסור לאיש להיכנס לחדר הטלסקופ אלא רק לאחורי המשמרות.

עד אזות' עבר נפשתי עם רוב מקיטוט (עימם התחלמי) בקשר עוד לפני ביקורי באוסטרליה, בcipher נספה בקריה. רוב שסק בנילוי ואימונות אסטרואידים וכן צופה על מטאורים. הוא בעל מספר פרויקטים פרטיטים לתייעד וניתוח מטאורים, והוכיח עצמו בפועל יכולות יוצאות דופן לחושב וחוווי מתרות מטאורים בדיק רב מאד. הוא חזה את הקישיש של לייאונדים 99 בדיק רב מאד.

כל הלילה טורטורתי את עצמי בין המצפה הנגדל למצפה של רוב. רוב השתמש בטלסקופ קטן בקורס טפר (כמו זה במצפה רמון) לאימונות מיקום אסטרואידים. שיטת הפעילות שלו עיליה וכוללת צילומי אותועה מהידי שלוש דקוט וחוואוון בטכנייק "בלינקינג" (BLINKING). יש לציין שהוא מוכשר במציאות החיות הקטנות והחומרקות האלו על מסך המחשב. ייסיתי לעורר לו, אבל מהר פארוד הבנתי שאולי עדיף שאחט בצד וואוכל אטוריות לא מובלטות (וחחטף האחוב על רוב בלילה תצפית).

אחרי שאמורתי לרוב את כל התאריות הבנתי שאולי עדיף שרק אשכ בצד.

הלילה הראשון הגיעו לקיצו והזירה מתקرتה לה. אני למטה כרע בחוץ מצצלם את הcipher של האנגלו, על רקע שבילי הסובבים את הקוטב הדורמי השמיימי. עם כל

השעה הייתה 9:00 בלילה. אני וטריש ייירובי האוסטרלית היו בנטישה של כ שעה וחצי מסידי לכוון מערב. מותנו בסביבות 6:00 בלילה במל התשובה של סיידי ויצאנו מדרך ברכב שוכר. החדשנות הטובה היה שהצטי סוף סוף את ההרים הקרים (BLUERIDGE MOUNTAINS) וחאננו בכיוון הנכון. החדשנות הרעות היה, שאורחות המוקר של מקידונלדס (יש דבר כזה) החללה לשבעת תחליכי עיכול טרומליים. סיבת זו, בטענו לחסוך שינה של הפנתה, נרימה לטירוש להפיל החלטות מה אחד וחיד לעצרת מנוחה. חנינו באיזו חורשה קטנה בדרך לכשעה של וחזרות.

לגיע מצדני לקוואנברבראן (COONABARBRAN) לחלק 6 שעوت' ברכב. הדרך מושבשת בהרבה קטעים אבל העוף ייפת. אגמים נפרשים, גבעות מונומומות, שדות חורשים. בסוף הדרך על ההרים התגלתה לה כיפה קטנה ולבעת בין הירוק-שחור של ההרים.

קואה היא אוזר בולטני צעיר (בן כמה שורות מיליון שנים) ובו פארק לאומי. בתוך פארק זה על אחת הגבעות הנבודות ביותר מוציה מעין קרויות מצפים. הדרך ל夸יה זו מושבשת לגובה 1130 מטרים ומספרת ב��וג (סוג של עיר עם המון צמחי קרקע מגוונים), ובחוות בר. כן, גם קגנורואים (שאנב יוצאים מהבוש בסביבות 3 בבלוק חמוניהם ומשתלטים על מושבות תקירה בחויפש אחר מון).

המפעל העיקרי באותוה קרייה הוא: AAT. ראשית התיבות מייצגים את הטלסקופ האנגלו אוסטרלי (ANGLO AUSTRALIAN TELESCOPE) והוא חלק מօרט'ות מתקן ANGLO AUSTRALIAN OBSERVATORY (AAO) שבנכסייה מוציה גם מצלמות שמייד בקסטר 1.2 מטר, משורדים במקומות, משרדים רבים ומזכירים. אחד משבדייה הוא שבסידי ועובדים רבים ומוכרים. דויד מיליאן אשר אחראי לרוב תמונות החלל העמוק אלהין נחשפטן עד לפני כמה שנים.

בנטס' לאנגלו ולשמידט עד כעשרה טלסקופים נוספים מ-2.5 מטר ועד 16 אינטש. כל אחד מהם שייך למשך אחד ומשמש למטריה אחרת. הבולטים שביניהם היא התנהה למתקב' לוויינים (מבנה המכאלס טלסקופים לתצפית אך חסר כימת') והטלסקופ עיש STROMLO של האוניברסיטה האוסטרלית.

בעת הגשטו לנצח 15:15 לערך פשט את רונדה מרtiny, המנהלת האדמיניסטרטיבית של האנגלו. אישיה נעימה ו邏כילה שלקהה אותנו לביקור במבנה של האנגלו באור יום. עברו – חלום קטן שהתגשם בגודל.

המבנה שלעצמו ענק. מתנשא לכ-50 מטר מעל הקראע, ובכינסה לחדר הטלסקופ אתה מבין שעל טלסקופים כאלה כתוב השם "בומבסטן". בסיסו רחב ווגבהו מותנשא מעל 35 מטר מוקראע. נסço לדמיין את כל מסת הברזל הוה ששוקלת 166 טון מונפת ממערב במהיירות של 200 שניות קשת בשנייה, או ליחילוף שוכבת בזרה עדינה עד מאד אחרי איזה אובייקט חיוור ושוכח אל. המכאניקה,

## הצלם דיוויד מיילין

מראין: עודד אברם. תרגום וערוך: שי חליין.

שלה. זאת הייתה הפעם הראשונה שנסעתי בחו"ל ולקחו אותי מצלמה. לא התעניינתי במילוי בצלום באותו זמן, אבל אי אפשר לפסוח לפריס כי לחתמת מצלמה. אז שאלתי ממי שרו מצלמה וצלמתי כמה תמונות של פריס. שוחר לבן, סרט בגודל של 120, מואך מושן. כשהזרתי הביתה, הייתה טודנט עי ולא היה לי כסף לפחות את התמונות. אז החברים שלי במעבדה הראו לי איך להכך את החומר המפחת וזה יכול לשכך את הדפסים של התמונות. תוך כמה שניות ניליתי שאני יכול לשחזר את הטויל הנפל של פריס בחדר החוץ. זה היה פשוט מקסים ליאוות פתאום תמונות של מגדל איפיל והסקרתה קור מופיעות ברגע הפיתוח. אני מוצא בזה ממש קסום. אולי ראייתי שאני יכול לשנות את התמונות האלה – לטור, ליצור ולשנות אותן כך שון ישבור את מה שאני הרונשתי לבני הטויל שלי. הם לא היו סתס רשות מוחטול, אלא ביטויים של העניין שלי בחופש הזאת ושל הדברים שאני אהבת בפריס. רק אז הבנתי כמה שזה מוזהים, שתמונות יכולות לטעס את מה שעובר בראש שלך. מאז הייתה מושך מושך וקרירה של הביבה אוטי לכוון של מיקרוסקופים וטלסקופים. כך שהגיעה לפרש היהינה נקודת מפנה. אולי הכרתי אותה אחרת בחו"ל, הפעם אישתי פיליפה, היא הייתה אוטוסטולית, נפשת באנגליה והבאו שס את הילדים שלנו, אבל בסופו של דבר עברנו לנו באוסטרליה. אני בודאי לא היינו מצע לאוטוסטולית אם לא הייתה מתחזק עם אישת אוטוסטולית. אלה בהחלט היו שתי נקודות מפנה חשובות בחו"ל. שתיים וזה מספק.

מה עם דיוויד מיילין האישון איך לו הומיניס הומו שלב בתוך אדים שעבד נס לילות וגם ימים. משותלב עם שאב האנושיס מסביבן?

(צחוק) לפחות רב ולפעמים בקהלות... אני שבד די הרבה במושדר ואני שבד נס בבית, אבל אישתו מאד סובכנית בעניין הזה. יש לנו שלושה ילדים בוגרים, אחד נשי, השותיות האחרות כבר בשנות העשרים המאוחרות שלזון ועצמאית, ככה אישתי ואני יכולם לתמן לעצמו את סדר היום.

הרבה מהעבודה שאני עשה עכשו קשורה בדיגיטלייזציה של התמונות שלי וסידור שלהן, שהוא דבר שצורך הרבה עבודה. אני עשה את זה בערך בית, יש לי מחשב מקינטוש תוק שהוא אידיאלי לסוג זהה של עבודה.

מומי התחלה להתעניין באסטרונומיה בכלל ובצלום אסטרונומי בפרטן

אני חשב שהתעניינתי באסטרונומיה עד מההען הראשונה שבה הסתכלתי על הירח כשהויתי יلد. אי אפשר ממש לחסתכל על השמים בלי להרגיש תחושה של פלאה. אז התעניינתי באסטרונומיה מזא שחויתי יلد קטן, אבל לא עשית עם זה שום דבר רציני עד גיל 35 כשהגעתי לבן שחקים את מעבודות הצלום של המזבנה. אז כבר היהי מוען מנוסה יידעת מה אני רוצה לעשות ואני לחשות את זה. וכך שלשות תחומי היה אבל לא בלתי אפשרי.

מה מושך אותך בתחום האסטרונומיה מתייחד

ובכן, אני עסוק בצלום מודיעין כבר יותר מ-40 שנים. למרות שהתחילה לא עסוק בענין האסטרונומיה, אלא בענין המיקרוסקופים.

זה ראיון עם דיוויד מיילין ואנחנו ישבים כאן במעבדות של המגמה האנגל-אוסטרלי באפינג'שבידג', אוסטרליה, עשוינו ברצוני לשאול אותו. מר מיילין מスター שאלות.

אתה נהשך לאחד מצלמי האסטרונומיה המוכשרים ביותר. אתה ידע כמה שום שאלות שאל פעם קובע מחדך את התקודים בתהום ברמה העולמית. אילו עוצות היהית נתן לצלם האסטרונומי החביב?

תודה על הממחמתה. העצה הסובה ביותר שהייתי נתן לך

שרוצה לצלם את השמיים, היא להונסת כל הזמן. זה מאד מאנגר לנשות ולצלם את הכוכבים ואת שמי הלילה או אי אפשר לממד שום דבר מההונגר הזה, ומהטעויות שלך, אלא אם כן אתה מונסה בדרך הגיונית ואורה רושם את מה שאתה עשה תוך כדי שאתה עשה זאת זה באמת מודיע ומוסדר. אין שום טעם לבנון את המצלמה שלך לשמיים, לפחות תסועה, ואחריו הוודים לתהות בפיתוח מה עשית שם. אתה צריך לחתת. אז אם אתה מוכן לצלם ברכיכות, אתה צריך לשoot את הדרך והירה ומוחשבות ולימוד מהטעויות שלך – ואתה תעשה המכון טובות. יש לי מוגירות מלאות בצלומים שאנו אחד מושלים לא ראה, דברים שלא יראו כל כך טוב. אבל לפחות מוחם ואחריך הצלחי לצלם התמונות שיטאו די טוב.

אילו תוכנות לדעתך נחוצות לצלם האסטרונומיה הפוטוחילן

סבירות והתמודה. יש המון מקומות ליפל בהם, המכון

אווים קשים, והמון דברים שיקללו לך את התמונות,

麥כוון שאתה משתמש בצלום בקרה הכיל לא שורתית;

חשיבות ארכוכת, אין הרבה אור, התנאים חייבים להיות

מוחאים, דרוש מוג אויר טוב, צרך להימנע מזיהום אור.

אתה צריך יש לך את העוני של לקוב אחריו הכוכבים כשחמס

מעים בשמיים, להשיג את הצד האופקי המתאים ולדאוג

שהוא יעבור כמו שצרך. כל אלה הן בעיות שהופכות את

הצלמים לקשה בmäßig ומה שצריך זה התמודה, סבלות,

וחזק היכולת והרצון להונסת.

הרבה חוגביפת מתחילה שוגלים מתחסן בבספ' בשבייל

לקיים צייר טוב. אתה חוחב שכחורי יכול לנצח על חסוב

טכנולוגיה?

כן, אני מאמין שכן. אבל אני לא אומר של יש כשרון

במיוחד. התמול מזול ויש לי גישה לכמה מוחטלסקופים

הטובים ביותר בעולם – הטלקופ האנגל-אוסטרלי,

והשיפידת האנגלי. אם יש לי איזשהו כשרון בכלל הוא קשור

ויתר עם המודע והטכני של שבעה איזשהו כשרון

אמנויות. כמו פותחות הטבאות ביוטר של צילומי עט

מצלמות רגילות וסרט צילום צבעוני. עיקות כוכבים, צבעי

כוכבים וכו'. כה שצדדי הי-טיק הוא לא הכרה. אני ממליץ

לכל מי שרוצה להתחיל באסטרונומיה למצואו עצמו

מצלמה פשוטה וסרט צילום צבעוני וניל, לבון אותו

לשמיים במקומות חזק, ולנסות לקבל מושג לבני זמן

החשיפה שדרוש כדי להשוו בתמונה את הכוכבים. אחרי

עשית את זה, אפשר להתחיל לנשות דרכים יותר.

מסובכת לצלם את חסמים ולעשות את זה טוב יותר.

אתה יכול לצייר 3 נקודות חשובות בקוויה שלן?

(מחייך) אתה מוכן לליה, נושאין מותן!

עד לא היה לנו מותן, נכון...?

עבדים על זה... ב-1958 הייתה לי חברה צרפתית ושנית גרט באנגליה. היא הזמינה אותי לפריס לפגש את המשפחה

לכתוב ולא מצאתי עד עכשוו מספיק זמן לעשות זאת זה. אני רוצה להזכיר לפחות את התמונות של. אני יכול לעשות זאת בקהלות נס לאחר הפרישה. כך שאנו לא רואים בפרישה כאישום גדול להפסיק העבודה שלו.

**כמה זמן אתה עבד במצפה האנגל-אוסטרלי ואיך הגיעו לבאות?**

אני נמצא כאן כבר 25 שנים וכמה חודשים. באתי מאנגליה והקורייה שלי עבר לא עסקה באסטרונומיה בכלל אלא במירוסקופים, לחקור את העלים הקטן ולצלם אותו. עכשוו פשוט شيئاו סדר גודל ועכשוו אני חוקר ומצלם את השלים הנגיד. אבל אני עידין מושתמש בטכניקות צילום מגנות.

ראאה היה שבחאות מוחשאות שלך ומהות שאנו לא מתחנין בצלום CCD. למעשה, אני משתמש גם ב-CCDs, אבל כרגע אין לי מוציאות תמונות מספק טובות כדי לפרסם אותן. אבל מבחינה מדעית הן חזק היהודת לעבור בימים אלו.

חברת קודאק הודיעה שהחל מינואר 2000 הייצור של **לוחות זכוכית לצילום יסתים. כרגע מערכיס שיטרים במכשוריו של המצפה האנגל-אוסטרלי כדי להתאים אותו ל-CCD. איך אתה חושב שאתה עבר ל-CCD** ישפיע על התמונות?

ובכן, אם אנתנו לא יכולים לצלם עם לוחות זכוכית יותר, או אנטה עלול לחשוב שהצלמים גנו. אבל האמת היא, שאנו יכולים להשתמש בסרט צילום טבקן של קודאק על טלסקופ השמידט שלנו בשבייל מגון רחב של דברים.

**מה הדבר החיצוני ביותר שקרה לך אי פעם במהלך תקופה 1975-1975?** בתחולת התפעל של הטלסקופ האנגל-אוסטרלי ב-1975, היו בעיות עם זרימת האויר בכיפה של הטלסקופ.ليلא אחד, בשעה 3:00 בלילה. צחצחים ניסו לבדוק את זרימת האויר בכיפה באמצעות בלון הליום, אך בקורס של מטר. הבלון היה מלא בהליום ואויר ביחס לכך שהיה לא ציפה טבעית ורודה. הם שחררו את הכלון כדי לראות לאיזו כיוון הוא יטב בחלק הכיפה. אי אפשר היה לראות אותו בכך החמיים, אבל בהדרגה הוא הופיע מעל האופק שלו. החבירה האלה ציריך עליו פרוץ בזחוק, ואני חייב לומר שההיא אףיאן קצת מפחד אפיין, לנוכח שאותה 30 מטרים מעל לרצפה ופרקן מזרע שכזה מופיע בשקט מעל הרחא שלך. מאד מוזר.

**תית לנו איזשהו מורה או מודל לוחקו בתחום?** כשהתחלתי לעבוד ורציתי לחתוך איך הדברים שעבדים, הלבתי לאות איש בשם ביל מייל. הוא היה הצלם האסטרונומי במצפה של הר וילסון בפסדנה, קליפורניה. פשטי את ביל במאי 1975 ווותה הייתה אותה מהגימות החשובות האלה בחו. הוא עיר לי ללמידה הרבה דברים וללעת על המסלול הנכון. שמעתני לאוストROLיה היה לי הרבה בעיתות לחתמוד איטן, היפשיטו, העתקת לוחות, צירוף תמונות, צילום צבע, כל הדברים האלה היו ציריכם להעשה והייתי רק אני סא, רק אדם אחד. התקשיתי מאוד לקבע את סדר העדיפויות שלי בנוסף לכל שאר הלחיצים שהיה עלי. בוכות זה שדיברתי עמו ביל מייל, וכל מה שמלמדתי ממנו, הצלחתי לבנות קריירה טובה. אני חייב לך הרמה טוא. הוא עכשו כבר מות, אבל הוא היה בחור צעיר. נפטר ב-1980.

**אם היה יכול לטוס לאחת מהפלאות בטיסת חלל, באיזו פלנxa היה היה בוחר?** אם הייתי יכול לשורוד על פני השטח של צדק היהתי נסע לצד, אבל אני חושב שבמאותים יהיה הכל מעניין לבקר, או

מאז ומתריד רותקי מודרך שבתמונה יכולה לתפוס היבטים מסוימים של עולם והבעיר את הרעיוןתו הלאה לאנשים ולשם אמצעי להיבור את הרעיוןתו הלאה לאנשים שאינם מתחים מתחים או לא מתחים בטעות בזורה חוקר באוטו פון. אסתטונומיה זה בא לידי ביטוי מודדים מה הקיים ביותר בפועל שלא רק שאנחנו לא מודדים מה שיש בשמיים, אלא שאנו עם טלסקופים גדולים הם לא יכולים לראות מה שיש בשמיים, ממש שעה שלהם לא ריגשה לאור חלש וכו'. כך שבצלמים יש את הזרומנות שלם את הדברים שאנו לא יכולים לראות ואת הצבעים שלם שיותר ורחב. וזה נתן לי הרoba שיפוק מבינה מודעית ואסתטוטית ואני נהנו גם מהצד האמנומי בחתאמא.

העובדת הזאת נתנה לי הזדמנות לעשות את מה שאנו רואים לעשות זהה להיבור רעיונות מדעיים לאנשים שהם לא מדעים, בעורת התמונות האל.

**איזה אתה עמד במחקר הנורב על השאלה: CCD או סרט צילום?**

ובכן, לשתי השיטות יש יתרונות וחסרונות. אנחנו שעבדים עם שני טלסקופים כאן, האנגל-אוסטרלי שהוא מציג הרבה בקורס ארבעה מטורים. והשמידט האנגלי שהוא מציג הרבה טלסקופ בקורס 1.2 מטר מסוג שמידט. בעצם, לשמידט יש שדה ראייה של 6 מעלות ומישור מוקד בנDEL 356 מילימטרים מרובעים, 14 אינץ'ים מרובעים. אין שום CCD שמסוגל בכוונה שנות. כך שמידט איסוף האור ההגוניities ביותר עבור CCD.

טלסקופ זהו הוא חומר צילום פיזי (אין שום שטקה בקורס לכיסוי שטח כיכר גודל, וכך במרקחה כוהה הרבה האור שיאסוף הטלסקופ יכול לאיבוד ע.א.). מצד שני, רק על CCD ניתן לספר מטונים וזה דבר חשוב באסטרונומיה של היום. כך ששתי השיטות הן די שוטטות, ולמעשה אני חושב שזו משלימות אחת את השניה. אם אתה רואה עצם את השמים בשדה גודל וברווחה גבוהה, כך על צילום אם אתה מוענין בשדה הרבה יותר צר, עם רגולציה קצרה טובת, אבל ניתן לכימות, אתה תשומש ב-CCD. אז השיטות האלו לממי שלימוט אחת את השניה.

**מהו הטלסקופ הנורב ביחס שבו אי פעם עבדתני?** הטלסקופ האנגל-אוסטרלי הוא הטלסקופ הראשון בו עבדתי אי פעם ווות הנורב ביחס, אבל השיטות נס בטלסקופים אחרים. עבדתי בלה פלמה בחצי הכדור הצפוני לפני מסטר שענין, השיטות נס ובעוד אחד מטורים הוא עדין והגדול ביחס שעבדתי בו. השיטות נס בטלסקופ פרקסט באוסטרליה שהוא דיזי טלסקופ בקורס 64 מטרים, כך שאם מתייחסים לשיטה איסוף זה הטלסקופ הנורב שעבדתי עימיו.

**יש לך שלושה ילדים. האם הם הולכים בעקבות אביהם?** בכלל לא, הילדיים שלי הם זו נורמלים (מוחיק שום). הבן שלי מיצר אורחות, והוא עשויה עיר והוא מודע טוב בזה. יש לי שתי בנות תאומות, אחת מהן היא מדענית סביבה והשנייה אשפת מחשבים, כך שכולם הילכו בכיוונים שונים. הם לא כל כך מתחננים באסטרונומיה.

**בצלום אסטרונומי או אשחתה רוזה פרישעה באופקן?** אני רוזה פרישעה באופקן. אני כבר בן 60 ואני לא יכול להמשיך לדע. אבל גם אם אני לא אפסיק לעשות את מה שאנו עושים עכשו. יש עדין המכון הזרומנות נס למלי שלא מושך מכך שכך באסטרונומיה. כך שאם אני אפרוש אני אמשיך לעשות דברים שאני לי זמן לעשות עכשו, בדי שגם קשרים לאסטרונומיה. יש לי עד ספר שאני צריך

אם אתם רוצחים לחתוך וילטים לבני אסטוריומיה, כל מה שצריך לעשות זה לחתוך אותם ביד ולזראות להם את החטאים במקום חורבן מוחך לעיר. ציריך לחתך להם לפוגם את זה, לחתך להם 10 דקנות ליהנות מוחשיים, והם יתפכו לאסטוריומיה לשאריות תריהם. זה הדבר הכי טוב שאפשר לעשות עם כלוים.

רשותם של החזוקניים

...טוב והם כבר מוכרים לאשכנזותם...  
הויפרנו מזיהום אוור, שמרו על כבוד מקומות שייחו חואיכים  
בלגראן

תמודה רבה כל דיוויד פואילין.  
אה וחיות ותשאוב.



הצלם דיוויד מיילס

John Masterson, editor

ההיבטים של עלייה כדי לצלם אובייקטים ורומיים. מיטותו להרכיב על גבו את עדשת ה-500 מילימטרים בלבד, ביחסן, לא כלים טהאיטיים. לפחות, כך נס נראות התמונות בפניהו... וודבר אחרון באנט לטיסום: מושך הרים והעניקה לך רובה את כוריש ואוותי לסיוור ברוב הקרים. נכסחו לפניה פטמות החשופיות, למפציצים פטוחותשטים אווים, לפנטה שחשקיע אלכטטי וולדים בעשרות סדראות טוטריואן [כל גוף מחקר יסודת הגדימות של...], ובוחים לא אשלחה את העבירות שעומבל לחוב על הכוחן אחד הממצאים, בזוק דקה אחריו שהוחזר אוותנו מעכביים גדולים תשווורים שאלו טופוגרפיים לדייריהם התופמיים. אונחן, מיותר לציין, השבכו ואנושה תחלalias

I wish to thank the following people who made it possible for me to pursue my dream of visiting the Siding Spring Observatory:

Trish Pepper of Busselton, Western Australia

Jean Manulis of Ra'anana, Israel

Gordon Garrad, of New South Wales, Australia <http://members.cybermail.com.au/~loomberah/>

Bob Msnaught of Siding Spring, NSW, Australia

Rhonda Martin, Administrative Officer of the AAT at Siding Spring, NSW, Australia

Steve Messey of Sydney, NSW, Australia <http://members.optusnet.com.au/~smassey/index.html>

Steve and Jan Quirk of the Frua Rock Observatory in Mudgee, NSW, Australia

<http://www.hawx.com.au/~siquirk/>

<http://www.nationalradioisotope.com> LIK SCHMIDT CAMERA - a AAO - 2009

<http://www.sidneyprinsexploratory.com.au/intro.htm>

חיותי נושא לפאדים. לorzות שוכנע ולא עסקי במלונות כולהן הנבואה של.

אתם הנותם נחל ללחנוך אוטומטיות. מונחים מושגניים מושגים  
בכלל, אנו חותם שהדבר הכי חשוב לשעתות יוויה של חוקים  
מצפונה בצד האפל של הירח.

**רכבלות של גון וכוכי, פות הירוח שערת**

החוויות רוצת מלחלים סקר של כל הגלקסיות החיווית  
כיכון שאפער מלota. כדי למשות את זה צריך לחיות מוחץ.  
אלאטוטריה של כהדים כולל והחישות האנטומוספריות.  
בנוסף על הירוח יהיה מושלם למטרת הרצאות. וזה מוח שחוויות  
דרודת לאשאות. אני חושב שזה יהיה פרויקט טוב; זה ישרב  
סוכטוקרים גודלים פאוד פאל לפני כהדים זהה גשלת כל מטי  
הgalaxyות נוצר, אם כן פוצר ואיך זה מטר. אPOCH עידין  
כל יודיעים את זה.

הו אמתן מחייב היהת התחזקנות הנורמל ביחס  
כונסנסווניותה במאח האחרותה;

אנגי רוצח לסתות אוטוק ווד עשור אחריה, ל' - 1890 בפ'ר'.  
הפעם הראיאנזה שבה פגעה שיטות רפואין בילדים ליבורני  
אטסטורוטומיה. זאת הייתה מחלת מחלת רצינית באסטורוטומיה,  
וזה אפשרה את מודיע האנטוורופיזיקת. זאת הייתה נקודת  
הפנה רצינית. דבר אחר לדעתי הוא האפשרות ליצור  
אלאאות מדולות מוכניות, זאת גם הייתה התקדשות גורלה.

אשר כל מושבים רבים בישראל, התפנות של פולות בכל

סמכה, בית ספר ומוסמך, גם במאגר שלו בנתניהם, זו סמכות ביפוי אסלהונומיה לכל תגילאים, בישראל עתנו

לנגיד לחובבים בשוראות  
לט. חשבו מה שכתבתי במאמר  
הנזכר במאמרם של מילר וטומפסון.

למונטג'ו מורה 22 – בוחן בראונשטיין – אוניברסיטה

המקולות שבוקעים מן התער הקורב אליו אין אפילו לא חותם על לעוג את החזבון ולהוציא לבסוף אם זה בנוויל או

מוחבב עם הילדה הבלתי כך שוחרר שם, אני אפילו לא אודע ממה  
בענבי. מה הכוון להימנע בלי ששתך את מני להאטיטו

האות המשך הביקור המנגנון לא יוכל לפרט כאן עקב קוצר היזמותה. רק אציגן שכלילתה האני קוובלתי מוחזקת האגמל טולסקופ בקורס 24<sup>1</sup> לשיטותיו וואישו פאנשים אמוץים במאוד שעדרים באנגלי אוטוסטראליין... וזו טולסקופ לזרבי ניצולים פלטאות בעיקר (18), עם פגע וללא מוחשב שליטה, עקב היזמותה שהיא עלוי מושׂגַּבָּר לא וובליז להריכוב את

## אסטרונומיה בימי קדם Eudoxus of Cnidus (408BC-352BC)

מאת מנחם בן עזרא

בשנים, קיצרה ופיתחה חישובים מתמטיים רבים, אך בחרור של חוסר החקמות מתמטית משמשתית. זהה דוגמא נוספת לתפישת עולם מתמטית המבוססת ומקובעת בתחוםי היגיינומטריה.

דוגמא ל'שיטת החתשה' היא האפשרות למצוא את שטחו של המנגל על ידי ציר של פליגון בתוכו והכפלת צלעת הפליגון כך שאט, אט שטחו של הפליגון מתרחב לשטחו של המנגל.

נסף לכך, גם פועלנו האסטרונומי של אודוקסוס היה מודחיתם. אודוקסוס המליך לאמך לו שנה הכלול בתוכו שלוש שנים בנות 365 ימים, ושהן אחת בת 366 ימים (חל, يولיס קיסר, משווה הקדים אותו במאות שנים!!!).

וכאן מגעה החפתעה הגדולה מכל: אודוקסוס, מividענו, טען שמיון להתייחס למסלולי כוכבי הלכת סביר כדורי הארץ במנוחים של יחסים בין תנועות כוכבי הלכת, כך שאפשר לחשב את מסלולו של כוכב הלכת. לפי תנועתו החלקית. למשמעות זאת הוא קרא "מערכת ספרות והומצנויות". אם אודוקסוס היה ממש למחה שיטה זו, הוא היה מבטל את החנחה שמודולו במסלולים סימטוריים ומטעלליים. הוא ב讚ם היה עד אחד לפני גילוי חוקי קפלר!!!! או במילים אחרות, אנו מדברים על אדם שהקדים את קפלר ב-1900 שנה!!! לערוץ, לא שרדו פרגמנטים רבים מעבודותיו הרבות של אודוקסוס, ואת רוח הדעת אנו שואבים מותכנים אחרים המדברים על בעודותיו. ולסיום, שוב חזרת התמונה המרואה לנו שהמודע היווני היה קרוב ממה שחשכנו למדוע בתקופת חורנסאקס ולתקופה המודרנית, אך סיבות, שחלקן טבעות מתפישת עולם גיאומטריות, גרמו לכך שלתגליות המודעות ביזור נאלצו להמתין קרוב ל-1900 במילios אחרות, אך רואים בצורה בוטה את מגבלות הפרדיינמה היוונית על התפתחות החשיבה המתמטית מעבר ליאוומטריה.

"טמים שקטים חודרים עמוק", אני חושב שהוא הפניה הייתך טוב למאמר זה. עד אז, דעת על וחיחם של רוב האסטרונומים ביון ובשלם היו. רוב התוכנים שהוצעו היו בעלי שיעור קומה ופרשנות רב מאטcliffe ידע שונן, כך שרבים הטיכויים שבשלב כלשהו שמעולם עלהם. הפעם עצג מתמטיקאי ואסטרונום בומו ייחסו שחשפשו על המתמטיקה והאסטרונומיה בומו היה מחד מצד מכרעת ומצד שני מנגה כל אפשרות של התפתחות לכון החשבון האינטגריטים. היכיז?... הטעו עיינכם וקראו...

כאשר בחוגים את הדוקטורינה האסטרונומית של אפלטון, מגלים שהייתה בומו ידע כלשהו על תנועת כוכבי הלכת. אודוקסוס היה הראשון לבצע מיפוי שמיון והסביר את התנועות המוזרות של כוכבי הלכת בשמיים ואת חוסר הסדרות שלהם. מי היה אודוקסוס?

אודוקסוס נולד בשנת 408 לפנה"ס בעיר קניוס באסיה הקטנה. בגיל 23 פנה לאונונה ללימוד אצל אפלטון שהאקדמיה שלו הייתה האוניברסיטה באותם ימים. כל ברבי היה מעוניין להתקבל לשם. אבל, כאמור מספר חודשים פרש אודוקסוס מההילודים. הוא לא היה מרווח מהחומר הנלמד שם: ... (משמעות אין היות מנגיבים אם הקבבת שלהם היו מעליהם טעונה זו). ומה שעשים אז... ובכן, מכיוון שככל תזקן שיכיבד את עצמו ירד למצרים ללימוד מתמטיקה ואסטרונומיה, וכך אודוקסוס לא היה מרווח אלים, בגין תלמיד ואחרים, וידע המתמטי שמצא במצרים כמעט ולא התקדם מזו, כך שמיון לממר שפורסם של אודוקסוס לא היה מן המוצלחים. אפר-על-פי- כן, אם בוחנים את עברותו המדעית של אודוקסוס מתגלה גיאומטריה כבירת, שבצעם ניתן לומר שספריו והחומר של אודוקסוס בסדורות הספרים האלמנטים הוא בעצם פרי עברותו של אודוקסוס. מוגבר שאודוקסוס הוא הראשון שנחמציא שיטה נקרואת "שיטת החתשה" אשר עזרה לו nomine לפרט ביזות מודדה, ללא שימוש בתשchan אינטגריטים. שיטה זו, שהוכיחה את עצמה מאות

ביבליוגרפיה:

- reyer, J.L.E. (1980). A History of Astronomy from Thales to Kepler. Dover Publications.  
Heath, T.L. (1991). Greek Astronomy. Dover Publications.  
Williams, Trevor. (1994). Biographical dictionary of scientists. Harper-collins publishers.

### גם אתה יכול להצטרף ל-"אגודה הישראלית לאסטרונומיה"

האגודה התוססת והמענינית ביותר

הריצאות, תצפיות, סופי שבוע, קורסים, מאמראים,

חברות אסטרונומיה (ארבע לפחות), הנחות בקיית ציוד אסטרונומי, ועוד, ועוד.

אין צורך בידע קודס - האגודה פתוחה לכל שוחררי הדעת.

כל מה שצריך לעשות: שלח שם, כתובת ומספר טלפון וצרף שיק על סך 150- ש"ח בלבד לפניות

"האגודה הישראלית לאסטרונומיה" לכתובת האגודה:

מצפה הכוכבים בגבעתיים, ת. ד 149 גבעתיים 53101

לפרטים, או תשלום בcartel שאראי יש לפנות למזכירת האגודה מיכל גנות טלפון 053-578867

# על מקור הגרביטציה

מאת סולאזי אסף

ולא לערוב לדעתך עם ההסביר הבסיסי של איינשטיין על תופעת הגרביטציה עצמה – אצל המשה "מכופפת" את המרחב, זו הגרביטציה – וזה הסבר גיאומטרי לתופעה ולתזוזאותיה אבל לא נותן את החסביר על המקבון, או אם תרצו – מה פתאום המשה "טוהר" לה לכופף את המרחב? – את זה הרי אנחנו מוחשיים.

ארנו במקצת וחוורים להיפוך מושכת מואצת הפוכה בכיוונה לגרביטציה – אכן נכנסת לתמונה התפשטותה היקום של האבל – מעולם לא הופיע בנתוני התפשטותה תנועות מואצות. אבל בעצם אותה התפשטות של האבל חייבות أولי להוות מואצת, ואם אומנם כך יסתבר אז יש לך מערכת מואצת הפוכה בכיוון לכוח המשיכה – ממש מתחבר, וזה מסקני הנטה שוד לפני הרבה שנים ולא מצאת לה סימוכין בספרות המדעית.

משמעותים – מעכשו יש לנו תאווצה, ותאווצה זו ככל חוץ (כך קבענו כרגע לעצמנו) "יוצרת" נוכחות של מערכת ייחוס מואצת – (מאך) לכל מי שנמצאים בתוך אותה מערכת, ועל כן כאשר המרחב כולל מואץ כלפי חוץ (או מערכת הייחוס שלו) כל המסתות בתוכו תהינה מואצת יחסית כלפי פניהם – ומה זה אם לא גרביטציה.

ותוכל לשחזר זאת גם במוחוף – אם קיימות אומנות גרביטציה – אז חייבת להיות קיימות תנועה יחסית מואצת הפוכה – והנהchia לפניך "תאווצה האבל" (מושג חדש שלו) ואיזה יופי של סגירות מעגל, ומרגע זה יכולת באמצעות המשה של איינשטיין להרשות לצמומה "להחוליט" לך את המרחב מאחר ומישרו קבע זאת בשבייה והמשיחו הזה – המרחב המואץ. ואין מה שום סתריה, אלא לחפּן – איזו השלמה לרעיוןותו של איינשטיין.

עם הרעיון הזה אני מסתובב לי ככה כמה שנים טבות בחטא מרובה ומסיק לי גם כל מיי מסקנות פרטיות לרעיוןות שצרך לבירר כמו למשל: שינוי כיוון התאווצה של היקום ביא להיפוך כיוון הגרביטציה, או כמו – חור שחור שיתחיל לקרוס לתוכו עצמו עשוי לעורר את קリストן, או כמו אותה שאלה שלם פתוח או סגור – יש גורם חדש שהייבים לkeleton רקחת אותו בחשבון. בכלל הקשר החדש שלט בין תאווצות התפשטות וכוח המשיכה.

וחעקר, G, קבע הגרביטציה שיערו חייב להיות גורם משיעורה הממוצע של תאווצה זו.

ולבסוף חשוב להבין ש"תפשטה" המרחב המואץ על יצירת "המקור" לגרביטציה הייתה השפעה לוגית בלבד – אין איזה כוח שמעביר השפעתו, אלא עצם נוכחות משכת הייחוס המואצת "קובעת" את התופעה. לסיום – اسمוח לקבל תשובות.

אסף סולאזי

шибוץ בית אלפא 19140

quary@betalfa.org.il E-MAIL:

המסקנה להכרחות תוצאות היקום נולדה אצל עז לפני זמן רב מתוך רעיוןיהם של שלושה מדענים פילוסופיים – כל אחד בדרכו ובדרך דיאלמابر, מאך ואיינשטיין – חיבור כל אחד מreuונותיהם מצטרף לאוותה מסקנה נורצת, הכוללת בתוכה את מקור הגרביטציה – הבה ונראה בשפה פשוטה – כמה יפה פיזיקה הישנה ואיך התהברה לה עם אותן תכפי חדשות.

ראשון דיאלמابر מה הוא אמר: כל מערכת מואצת ניתן לתאר כמערכת נייחת הנמצאת בשינוי משקל, ובתנאי שנוסיף בו כדמיוני F, בכוון המונוכר לכיוון התאווצה – ועודלו של מכפלת המשה בתאוצה  $\omega = F$ .

הכו F, שהוא דמיוני כביכול וכך גם קוראים לו או ל"הילוף" ("כח דיאלמابر"), כוח זה שבאה את לבי, על כל פנים הוא יהיה המפתח להמשך. מה שיפה כל כך בדיאלמابر שמקומו של הכוח מופיע עם בחירתנו החופשית מושכת ייחוס "מואצת". אומנם בסך הכל זה מבט קצת שונה על אותו כוח שנמצא גליליאו וניוטון, כוח הנטהה, אבל אולי הבדל שימושות. וニיצוצות הדמיין לתופעת הגרביטציה מבמצאים כבר פת.

שני ארנסט מאן שאמור לבני דורו באומץ רב (ובגינגד מוחלט לניטוון) "מערכות מואצות אין מוחלטות אלא יחסיות", וזאת בהיפוך לניטוון שאצלו בפרקן מערכות מואצות הנק מוחלטות. הראייה אומר ניטוון: ניתן לקבוע בניסוי ולא חזקקות לכל מערכת ייחוס חיצונית האם גוף הוא מואץ או לא (הטייעון המפורסם על ידי מים המסתובב). לעומת טען מאך: "גם אם הדלי יהיה במנוחה ובמקומות סיבובי יסובו כל צבא השמיים סביב לדלי גם או עשוים המים להידריך אל דפנות הכליל – ומכאן, ממשיך מאך, אנחנו יכולים לנזר גוירה שווה ליחסיותו של המרחב כולו ועל כל המשטח מכך, ועוד יותר מכך על מקומה ועزم נוכחותה של מערכת ייחוס" –

לא ברור לי מודע הזינוו הדורות הבאים לשולמים בחור זה, אני בכל אופן אימצתי אותו להמשך, רעיון רציני ועמוק שגם נותן יותר מרמזו למקור הגרביטציה.

האחרון איינשטיין: מתרבר שאיינשטיין היטיב להבין לעומק של רעיונות אלל, והרחיק לכת, ובונה תיאוריה שלמה ו邏輯ית שהותבסה בחלוקת על אותן רעיונות (עוד שוכן לכך בהמשך), וגם נתנת קשר בין הגרביטציה והתאוצה.

ועלשו המסקנות:

אם אנחנו לוקחים את כל אותן מושגים ומחברים אחד לאחד בהגינון צורף – ניתן לנזר מסקנה נחרצת – מקור הגרביטציה חייב להיות חובי במערכת ייחסית מואצת בכיוון החפּן לכוח המשיכה (איינשטיין ידע וחשב כך – רק לא ברור לי מודע לא המשיך מגנודה זו עד הסוף).

## סקירת ספרים

### הchiposh האינטנסיבי / צבי ינאי

מאמר ניר שוחט

שקרי הרים כצאות המלומדים, שהתכבדו לחסות בצלם רגעים מעטים, היא החפתעה הצפואה. מפנינו תשובותיו של פרופ' יקריר נביא כמה מובאות:

שאינו יקיים אין נס זמן ונס מרחב. אנחנו יודעים מה קרה שסביר שנייה לאחר חפץ הנדול, אבל לא מה שהיה לפני כן. ריקנות מוחלטת אינה אפשרית, בכלל עקרון אי-הווידאות. אין שום דין נסיונית - נס לא לנויות - לשאול מהעוגן עם המודע בארץ. ינאי היה מנכ"ל משרד המודיעין והטכניונה וערך כתב העת "מחשבות". צבי ינאי עלה ארץ ב-1952 ונקלט בקבוצת רמת-דוד, התגיים לצענים והיה מדריך צניחה; הצערף לחברת IBM ישראל ושימש בה ראש מחלקת ההסברה וקשרי החוץ, וגם כדובר החברה.

כלומר, אם אין מנגנון ממש אל העיר הצפוי והבלתי אפשרי, הרי עצם מתאנך הוא ההישג, וזהו ההישג במדוע "הchiposh האינטנסיבי", כי לו יהיה החיפוש סופי, יהי זה סוף המדע. וטובי שעניינו כאן לנוכח שאין מוצא ממנה, כי העיר הבלתי מושג הוא העיר הנכסף והאין סופי. איש המדע חותר לאין סוף באילו יש סוף, למורות שהוא מודע לכך.

פרק הדן ב"תעלומות החומר החסר ביקום" עם פרופ' אבישי דקל, אסטרופיזיקאי, קוסטולוג וראש מכון דקה לפיסיקה באוניברסיטה העברית, מתשරרות שאלות כלילות על היקום. לאחר הקדמה מALLEFT על הישגי הקוסטולוגיה במאה העשורים, מגע המוראיין אל המשקנה, שסקן כל המאסה שביקום מיצגנו 10 אחוזים בלבד מהחומר המוצי בו. למעשה, אם כן עולים 90 האחוזים הנוטריים התשובה הממיצה היא, שהחומר הזה נמצא בתלקו בגלקסיות וסבוכין, ובמרחבים הנגדולים שבין השבילים. המוראיין מסביר את השיטות והדרכים שבאמצעותם יכולים אנשי המדע לקבוע את העבודות הללו, ומשאלת זו מגיעים אל שאלות גיל היקום שנקבעו ב-13-15 מיליארד שנה. המוראיין מנסה שאלות מסוימות, שתכליתן להציג לעד אמתי של ידע, ולא כפלטול שבתשות. פרופ' דקל מוסיף ואומר כי המאסה החסורה אינה שווה חומר גביל, ככלומר לא משני הקוארכיטים המרכיבים את כל החומר המוכר לנו, אלא מקווארק שליש או מהצירופים שלו עם הקוארכיטים הרגוליטים. לבסוף, היקום האינטנסיבי, שהוא כראה היקום שלנו, يتפשט לניצח, והוא ילק ויישעה יותר ויותר "משמעותם" בכל שעצמים יתרכזו אלה מלאה. הראיין מטיסים בnimma אופטימית, שבעשור הקרוב נקבל תשובות הרבה יותר מדויקות בנושאים הרביים שהווילו.

פרק האחרון של הספר, "המודע קלידיוסקופ" נמצאו המחבר בין חבר המלומדים כמראוין, ומראין אותו דיר יוסי זיו. גם כאן כתב המראין-מראיין הקדמה על המדע בכלל, ווינק אל שאלות כגון: יקום, התקדמות המדע, השונות האנושות, חומרים, מולקולות ומן, ומקבל תשובות כדי המחבר. אכן קריית ספרות מדעית בעסוק כזו היא חזיה וחוויה מתרתקת כקריאת סייר שאין לו סוף, אך הקורא יוכל על הסוף הקיים והנעלם. מכאן שמו של הספר ונס תוכנו.

ניר שוחט הוא סופר וחובב אסטרונומיה, הכותב בעברית ובערבית, וכמה ספרים פרסם.

אנחנו הפעם לפני המודע במלאו שיעור קומותו. כל ענפי המודע בחותירה לקרהת העיר הסופי שהיא יעד העדifs. קנקן קטן הנגיש לנו איש המודע המובהק צבי ינאי בספר החדש *הchiposh האינטנסיבי* - *שיעור עס פודענים* (ספרית אופקים, עם ערך 2000, 145 עמ').

צבי ינאי אכן שם חדש לשחררי המודע בארץ. ינאי היה מנכ"ל משרד המודיעין והטכניונה וערך כתב העת "מחשבות". צבי ינאי עלה ארץ ב-1952 ונקלט בקבוצת רמת-דוד, התגיים לצענים והיה מדריך צניחה; הצערף לחברת IBM ישראל ושימש בה ראש מחלקת ההסברה וקשרי החוץ, וגם כדובר החברה.

ספרו של צבי ינאי הוא אוסף דילוגים בנושאי החיים, הטבע והאדם. מוצאים בו גם שיחות על אומניות ומכシリום. הספר מבוסס על שיחות עם אנשי מדע ישראלים, ששורדרה במסורת "יאסכליה" בטלוויזיה החינוכית ונסבה על שאלות פתוחות במדועים על כbert הדרך שעשה המודע במאה האחורונה של המילניום.

הספר מוקף נושאים מגוונים כגון: מקור חיים, מושג הזמן, מות, זיכרון, חלומות, החומר ביקום, הביריה הטבעית ואומניות.

הנושאים הם נבדי-משקל, ועל כן חייב המראין להיות אומן ובן-בית בחם, ולא די בלחותון בנוסחת מראיני התקשורות, כי הcalcutta כאן היה בעצם המזאת השאלת המתבקשת מקיים של הנושא ומஹתו, וגם שאלת שמקשחת תשובה באמצעות ובתמים, ולא בבחינת שאלת אתגר האמורתי: נראה אותך מшиб לנו. על-כן ישנה חשיבות מיוחדת בעקבות הצבת אותן שאלות וניסוחן, רק מראין בקי, החומר מותך הנושא עלה אונן. בספר זה הקורא מהנה מן התשובות, ועתים הודות לשאלות ניכרת חשיבות המשדר שบทשותה.

השאלות אכן מוצגות כשאלות תמיינות, אלא בבעיות המסבירות קודם את עצמן ולאחר מכן מותירות בעיה עיקרית המכילה את השאלה.

על-כן יצירתו של צבי ינאי אינה אוסף של שאלות, אלא חשיפת בעיות והכנתן לתגובה שלמה. הספר כתוב בסגנון המפורסם לספרי מדע "טופורי" המצטיין לא ברוטוריקה חמוקנית וiomorion של גדלות, אלא בהבעה בתיריה השווה לכל נפש. רק למלומדים בעלי ספרנו יש ביטחון עצמי יכולת לسانנו שכזה.

\*\*\*

בשיחות בנושאי האסטרונומיה והקוסטולוגיה יש נושאים כלליים ויסודיים הקשורים במישרין או בעקיפין: מושג הזמן, מהות החומר ותעלומות החומר החסר.

יקיר אהרוןוב, פרופ' לפיסיקה באוניברסיטת ת"א מטוראיין בספר בכותרת "לקראות מהפכה חדשה במושג הזמן". המחבר מקידים לפני הצגת השאלות, בכל פרק מבוא קצר אך חיווי ומאוף על נושא השיטה, המוביל אותנו אל השאלות. בנושא דן סוקר המחבר את התהילהן הארוך והDEPTH של השיפת הזמן - בד בעד עם אי הבנת משמעותו האמיתית, ומונע כך הוא ניש אל המוראיין ומקשה ומקש תשובות, או ישוב קושייה הממנית להתיישב. אף אם אין לצפות שככל שאלה ניגח חשיפה סופית שתיאש את הבעיה, הרי תשובותם של בני סמכא

# ספרים רביםי... ספרים (בעברית)

## ליקט כליפה אלברט

להלן רשימת ספרי האסטרונומיה שיצאו לאור בעברית בזמנן האחרון, מקור או תרגום, הרשימה אינה מלאה והיא تعدכן מידי חוברת. החברים מותבקשים להציג ספרים נוספים לרשותם של דודתם יש בהם עניין בשיטה האסטרונומית. נא לא להציג ספרי מדע בדיוני או אסטרואלוגיה.

להתקשר לכליפה אלברט 03 - 6511738

ש	שם	שם	מחזור	מספר	שם	שם
-	1980	משרד הבטחון	அஹிஸி	הסימור של התייחסה	.2	אדם על הירח
\$	1998	קוסמוס	יגאל פט-אל	מודרך הכרת השמיים	.3	אסטרונומיה
	1997	אקדמון	אלן גבאי	התפתחות היקום בזמנו	.4	בקבוצת הוזמן
-	1992	מעריב	+ כיריך	100 העשיות הבלתי	.5	החל
	1988	מעריב	+ כיריך	על התבע על היקום	.6	היום בו השתנה היקום
-	1996	זיהוות אחרונות	+ כיריך	טולין אלמוני מתחזקת	.7	היקום
-	1993	מעריב	+ כיריך	טושצת השמש והחלל	.8	היקום
\$	1988	אוניברסיטת האוניברסיטה	טיוט בירוש נצר	ישותות אסטרואלוגיה	.9	היקום
~\$	1983	מדדה	+ קלרק גן	אנציקלופדיה פיזיולוגית	.10	היקום האונפלוציט
!	1995	טכון ויזמן	+ גריין	הקוסטומוניה והאטמן	.11	היקום האלטנאי
	2000	טדר	+ פריס	תשירות הפיתוחים	.12	היקום ואל אאר בו
	2000	חד ארכוי	+ קלולד	חדשושים בעשור האחרון	.13	היקום על פי איפטישין
	1990	טסירה	+ אברבי	לפי תורת היחסות	.14	הלבבות הבדרדים
	1999	זומרה	+ אברבי	על אסתטונומים וחוקרים	.15	הensus אל התבונת
\$	1999	פרווה	נצר בן בטט	חינתש וחוים ביקום	.16	המצאות מן הلال
-	2000		+ עמוס הרטו	תורתם הلال לוויזום	.17	הנתחות כוכבים
	1995	ספרית טעלים	+ חוקיגן	שלבים בחוי כוכב	.18	חורים שחורים
	1994	מעריב	+ חוקיגן	גורי היקומים	.19	כוכבים כפולים
!	1989	אוניברסיטת מ"ס	elibovich	התהות והוכנות	.20	סילוחות לבגירות בשבייל
	1991	מעריב	+ פריס	האדם והיקום	.21	טסע אל הכוכבים
	1991	מעריב	+ גאנטורה	חטיבה בחלל ומשמעותה	.22	ספר מכוכב ההלכת-ארץ
!	1990	קוסמת	הفال אלירז	התהות של פינור 10	.23	מסותורי הلال
	1988	מעריב	מאיר כהן	על מבצעי הلال	.24	מקצה השיטים
\$	1999	אוניברסיטת האוניברסיטה	elibovich רב	מבוא לאסטטונומיה	.25	שלם רודף שדים
	1997	מעריב	+ סאמאן	טבע היקום	.26	קיישר תולחות הוכן
\$	1989	מעריב	+ חוקיגן	מוחמם לחורים השחורים	.27	שלוש הדקות אחרונות
	1999	ספר מומת	+ דיטס	על סוף של היקום	.28	תולדות היקום
~\$	1993	זיהוות אחרונות	+ רוטמן	היקום במבט חדש	.29	תורת המטrix הנגדול
!	1996	משרד הבטחון	כבי פירן	косטומוניה	.30	
					.31	
					.32	
					.33	
					.34	
					.35	
					.36	
					.37	
					.38	
					.39	
					.40	

! = ספר קטן

+ = ספר תרגום

- = ספר אלבומי

\$ = ספר חובב

המערכת תבדוק בחיבור, אם תהיה דרישת לך, לעורך רשימות ספרים גם בנושאים אחרים הקשורים לאסטרונומיה, כגון: פיזיקה, ניאולוגיה, ספרות בדיונית, סרטים ועוד, □

# שיחות עם חוקרי אסטרונומיה ישראליים

## השביטים - מקור המים על פני כדור הארץ

שיחות עם דיאנה לאופר, חוקרת שביטים מאוניברסיטת תל-אביב

מקורות של השביטים בשני מוגדים עיקריים – חגורת קויפר, 50-30 י"א מהשמש, וכן אודר במרקם 10000-70000 י"א. כתוצאה מהפרשת



גרביסציוניות, השביטים ניכדים בסביבת כוכבי הלוויין. הבנת התהליכים המתרחשים בשביטים יכולת לסייע הרבה להבנת היחסיות מערצת השמש והבנת תורות השביטים להיווצרות האטמוספירה וההידרוספירה על פני כוכבו הלוויין בכלל ועל פני כדור הארץ בפרט.

בשנים האחרונות קיבל החוקרים השביטים תשומת רבת, הדות למחקרם שנעשה ואיסוף נתונים תbezיתם גם של חלויות שמדו את השביטים – החליל, האל-בוף, שמוייקר-לי, הייקוטקה ועוד, שיטשו לתכנון והחליה לשביט ורטשו בשנת 2012.

אפשר שום בעրיבות שמש אחריות ישנים לשביטים, אומרים לאופר, ומצביעת כי סבב הכוכב ביטה פיקטוריס קיים ענן, במרקם 200 י"א, המהווה כנראה מקור לשביטים.

מסתבר, אופורת לאופר, כי מים וחומרים נדיפים שהובאו ע"י השביטים לכדור הארץ, משך מיליארדי שנים, תרכזו חומרים להרכבת הטכתי של האטמוספירה והאקויאנוזיסים. בדיקת יחס האיזוטופים מינון ודיוטריום במים, הן על פני כדור הארץ, והן על פני השביטים, הראתה כיxz'ת מוכחות המים שעל פני כדור הארץ מקרים בשביטים! שאר המים נוצרו בתהליכי גיאופיזיקליים בקרום כדור הארץ.

ואת וודע: הוהנה המקובלת היא, אומרת לאופר, שהחילים אכן נוצרו על כדור הארץ, אלא שהחמורים האורוגניים המשוטטים כמו מיליארדי שנים. ווד, הובאו ע"י השביטים משך מיליארדי שנים.

אפשר לומר אם כן, בהירות הרואה, כי מקור המים והחילים שעל פני כדור הארץ הוא בשביטים!

ראיינו: עפר אור יהודה סבדומיש.

במסגרת סדרת השיחות עם חוקרי אסטרונומיה ישראליים, והצעת תרומותם למדע האסטרונומיה הן בארץ הן בעולם, מנסה מושכת ביטאון האגנזה לאסטרונומיה עם דיאנה לאופר, דוקטורנטית בתוכנית אינופיסיקה ולמדעים פלנטריים באוניברסיטת תל-אביב, ושעשה מומחה אודות עברות הפוקר שלה: "פוקר ייסיוני של קרח שביטים". העובדה בהנחייתו של פרופ' עקיבא בר-נון.

מקרה של לאופר מתמקד בחקר גרעין השביט, באמצעות יצירות מודול ניסיוני של גרעין שביט קטן, בקורס של עד 20 סימן בתוך מתקן ואקסום (ראיה תסומה) ובטפרטורה נמוכה – ~5k, המdomים את תנאי הייזורות השביטים. שיטות הפוקר יהודית, והוא מתחבשת בתוכני מחקר בודדים שלו. מן הניסוי בתוך מתקן הוואקסום מושך יפהמה.

בבסיס הניסוי ההנחה כי השביטים עשויים מקרח מים, אבן או 15% גז, והנחה כי האבן או אבן שותף באינטראקציות הפיזיקליות שמתהווות בגרעין השביט. כמו כן ידוע מטאוררים כי קרח יכול ללכוד גז.

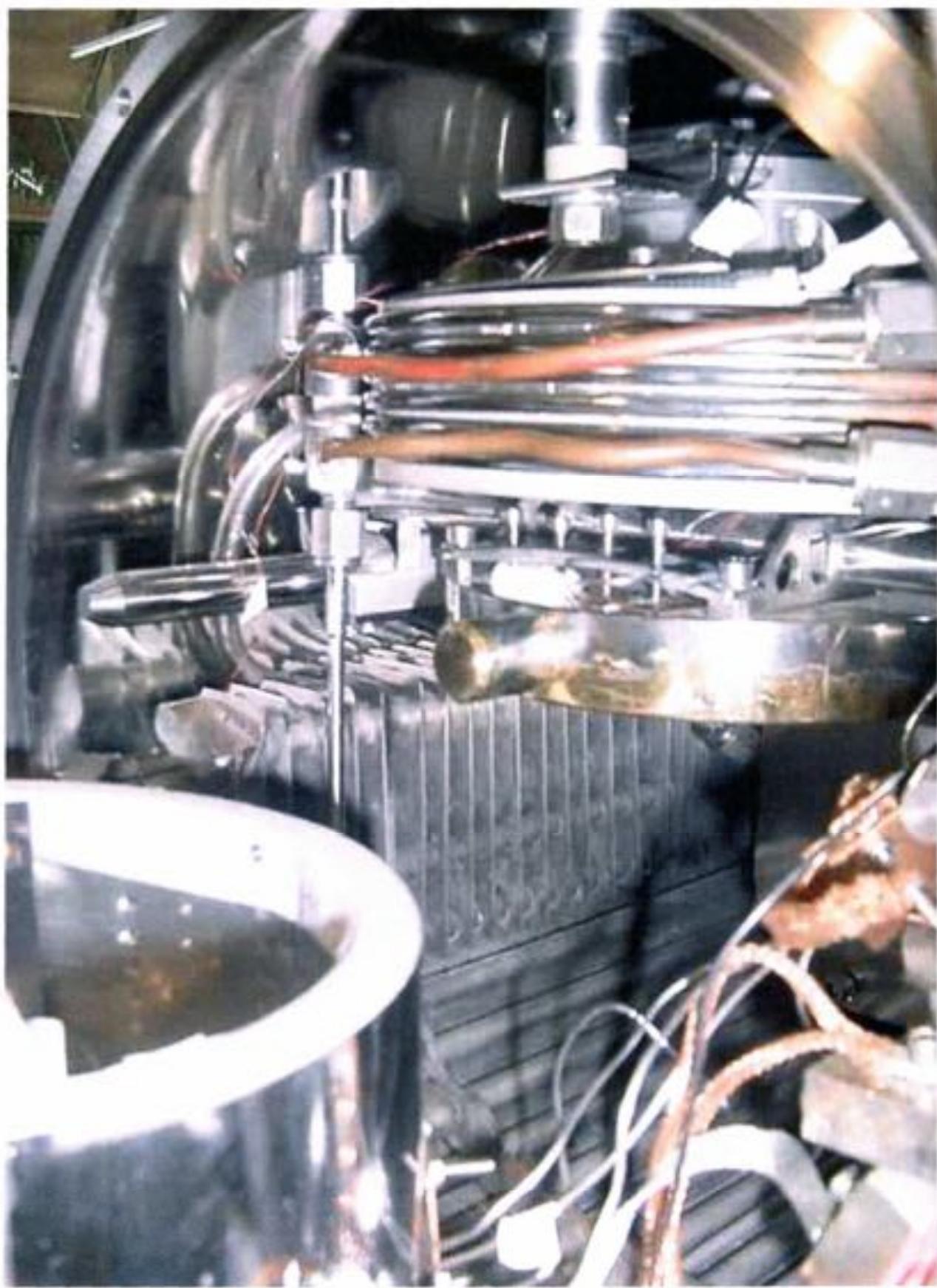
בתחילת הניסוי שוכבת קרח בתלota בטפרטורה ובודקים את לכידת הגז בקרח באמצעות עלי-ידי הקטאת ומכתה הקרח. את הקרח וזרם ממעבדה על-ידי הקטאת אדי מים, עם או בלי גז, על פלטה קרה, והקרח נאסף שכבה אחר שכבה משך כ-20 דקות. עם סיום יצירתה נחקרו, מוחממים אותו מלמעלה בקרימה, כסימולציה לחותם השביטים בתנאים ברחבי משרכת השמש. במשך הניסוי נבדקים פרופיל הטפרטורה, לכידת הגז וקצב שחרור הגזים. בניסוי לא מודמות האבן. מזוצאות הניסוי מוצאים לקבל נתונים על קצב חיטום נרעין השביט, ציפויות וחווק, קביע חולכת חום, סדיקה, שכבה, קצב פליית גזים ופליית חלקיקי קרח.



נמצאו כי הגורמים הקובעים את מבנה הקרח ולבידות הגז בתוכו הם תנאי הלחץ והטפרטורה בהם הוא נוצר והתכונות הפיזיקליות של הגז הכלכד, בטפרטורה נמוכה – ~100k הkersה נוצר מבנה אמורפי ועובר למצב זכוכית במהלך חימומו.

קרח מים הוא חומריב החיקרי של השביטים וורחיו כוכבי הלוויין העקקיים, כמו אירופה של צדק. גודל השביטים מגן מספר ק"מ עד למאות ק"מ. השביטים נמצאים בקצת מערכת השמש, ושמרו על הרכבים מאז היווצרותם.

## חקור מבנה כוכבי שבית בישראל



מעבדת הויאקום באוניברסיטת ת"א