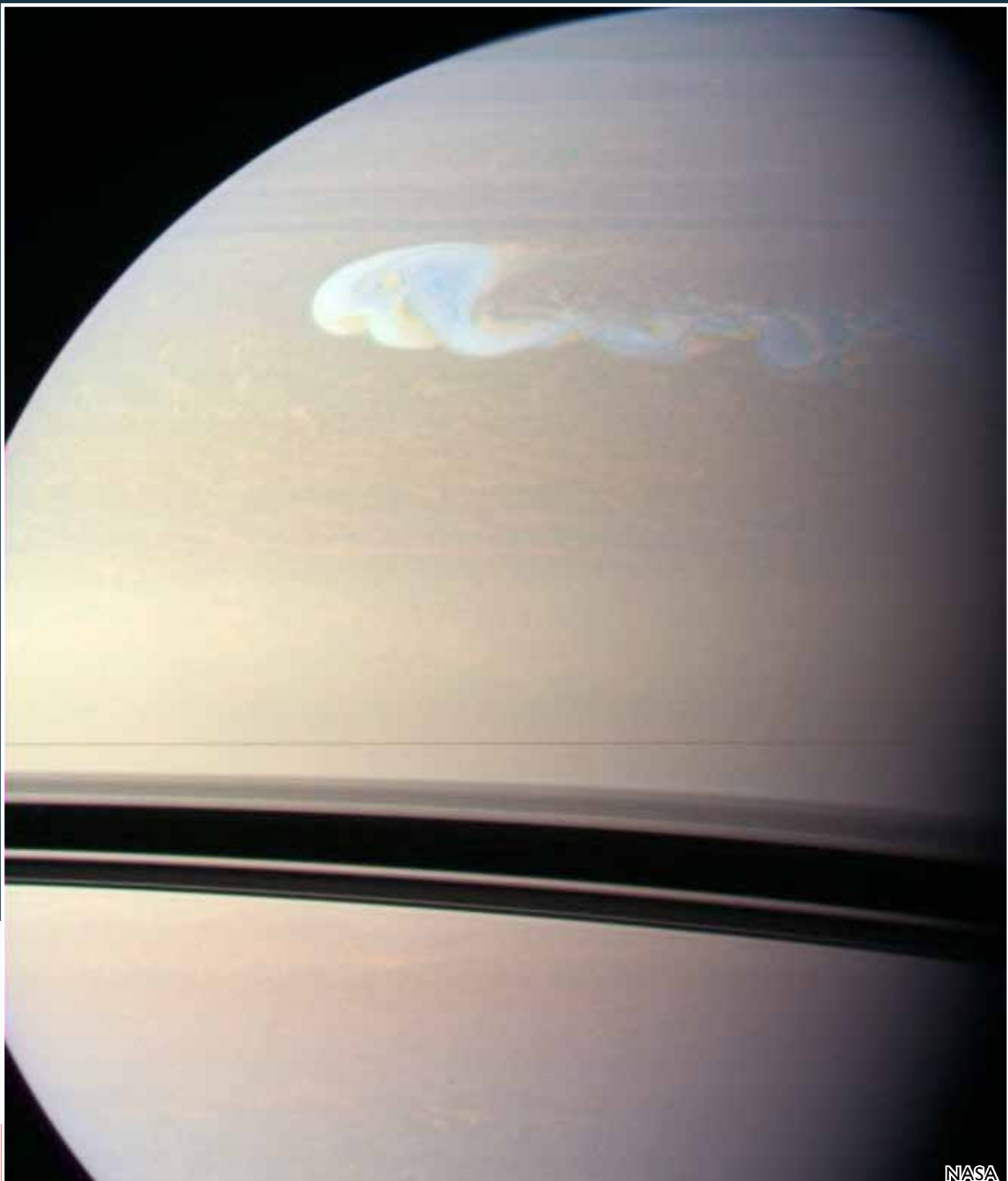


אסטרונומיה

ביטאון האגודה הישראלית לאסטרונומיה



NASA

כרך 37 גיליון 1 אביב 2011



באדיבות ירון עיני www.yaroneini.co.il

צלמו על ידי עמנואל ורון שטרק, בק"מ וה-101
 טלסקופ GOTO EQ3 SKY15075
 מצלמת DSI של MEADE
 עקיצה באמצעות טלסקופ NG60 של MEADE עם
 מצלמת Orion StarShoot Autoguider
 18.6.10 זמן צילום 7X600 sec
 16.7.10 זמן צילום 5X600 sec





דבר העורך

הנה יוצאת החוברת הראשונה של שנת 2011.
החוברת עברה שידרוג ביצועי ועיצובי של ענת אידלסון.
כנ"ל לגבי ההפקה ואנו מודים לה על כך.
תודה לצוות המערכת ולכותבי המאמרים והמדורים השונים.
תודה מיוחדת לצלם הצרפתי לוור לורן שהרשה לנו להשתמש
בתמונות הנהדרות של - "משחקי ירח".

אירועים בולטים ברבעון האחרון:
הכנס המוצלח של האגודה.

ליקוי חמה חלקי ב-4.1 ששודר בכל המדיות.

מה יש לנו בחוברת זו:

סיכום הכנס השנתי של האגודה ובחירת ועד החדש האגודה.
אנו ממשיכים במדור מצפים בעולם עם ניתוח מצפה ארמה
באירלנד, ובמדור מיתולוגיה של מרים עם ניתוח לא רק
מיתולוגי של מאדים.

רשמים מכנס החלל הבין לאומי מביא לנו גדי איידלהייט.
בהמשך נוכל לקרוא על גלגל המזלות של דנדרה,
ניתוח ספרים, ומה באגודה מה באסטרונומיה,
מאמר של מזר חיים ומדור שאלות ותשובות בקיצור....

קריאה נעימה!

סבדרמיש יהודה

עורך

לידיעת חברי האגודה, ולמתעניינים

דמי המנוי לשנה - 150 ש"ח בלבד, וכוללים:

ארבע חוברות אסטרונומיה במחיר של 40 ש"ח כל אחת
חוברת אלמנך שנתית במחיר של 50 ש"ח

ובנוסף: כ-50 הרצאות שבועיות מדעיות במשך
השנה חנים לחברי האגודה ובני משפחותיהם מדרגה
ראשונה

(מחיר הרצאה לקהל הרחב 25 ש"ח כל אחת)

ובנוסף, הנחות ב:

קניית ציוד אסטרונומי, תצפיות, סופי שבוע, קורסים,
ועוד ועוד.

אז למה לחכות?

פנו עוד היום לאגודה הישראלית לאסטרונומיה
והיו מנויים.....

אסטרונומיה

ביטאון האגודה הישראלית לאסטרונומיה

מצפה הכוכבים - גן העלייה השניה

ת.ד.: 53101, גבעתיים 149

טלפון: 03-7314345

פקס: 03-5214713

עמותה מס': 6-867-004-58

אתר הבית:

<http://www.astronomy.org.il>

ISRAELI ASTRONOMICAL ASSOCIATION

THE GIVATAYIM OBSERVATORY

SECOND ALIYA PARK

P.O.BOX 149, GIVATAYIM, 53101

TELEPHONE: 03-7314345

FAX: 03-5214713

חברי המערכת:

עורך יהודה סבדרמיש

יעוץ כללי ומדעי ד"ר יגאל פת-אל

עורך מדעי ד"ר דיאנה לאופר

הגהה גדי איידלהייט

מדור תרבות מיכל לוינשטיין

מה באסטרונומיה אלה רץ

שאלות ותשובות אריה מורג

מה באגודה אלה רץ

מצפים בעולם אריה מורג

תמונות שדורשות הסבר מזר חיים

מדור מיתולוגיה מרים אוריאל

עיצוב, עימוד והפקת החוברת ענת אידלסון

050-5446762 idelson7@gmail.com

לקראת תנופת עשייה - קריאה למתנדבים!!

מטרת העל של האגודה הישראלית לאסטרונומיה היא:

קידום והפצת הידע בנושאי אסטרונומיה בקרב הציבור הרחב

להשגת מטרה זו, מתכננת האגודה הרחבה ניכרת של פעילותה:

תצפיות, ציון ארועים שמימיים, קורסים, סדנאות, הדרכות שטח, כנסים, ארועים ברמה כלל ארצית או אזורית

ארגון והפעלת כל ארוע דורשים שעות עבודה:

של חברים, מתנדבים, חובבים וכל מי שיכול לתרום משהו מזמנו, מנסיונו ומידע שברשותו

כל מתנדב יקבל הדרכה, הכנה וליווי של הפעילים היום

מתבקש סיוע בתחומים הבאים:

- סיוע באירגון תצפיות: רשימות, טלסקופים/משקפות, ניירת, הסעות ונקודות איסוף
- בעלי ידע בסיסי/מתקדם בהכרת השמיים: לסיוע בהדרכה.
- סיוע בהפקת חוברות האגודה: עריכה וכתיבה/איסוף חומר (גם מאתרים בינלאומיים), תהליך ההפקה ועוד
- אחריות מינהלית לפעילות ספציפית: הרצאה, תצפית רחוב, תצפית אזורית, סדנא, מסיבה
- איסוף חומר לאתר האגודה/לכרטיס בפייסבוק...
- מתכנתים בעלי נסיון ב Joomla או PHP לצורך שיפור ותחזוקה של אתר האגודה
- סיוע באיסוף רשימות לקוחות פוטנציאליים - ארגונים, חבורות פרטיות, מקומות עבודה..
- ביצוע תצפיות רחוב על-יד מקום מגורכם
- ביצוע מחקרים (הצעת נושאים, צילום בפועל וניתוח של נתונים - בסיוע מומחים) בעזרת מכשור אופטי מתקדם הקיים במצפי כוכבים במקומות שונים ברחבי הארץ
- בניית חומר חינוכי בנושאי אסטרונומיה לצרכי הדרכה בפועל ובאינטרנט
- הקמת "מוזיאון האגודה" במצפה הכוכבים בגבעתיים

פתוחים לרעיונות וצמאים לעזרה !!!

נא לפנות אל רכז פעילות מתנדבים

אהרון בוך | 054-4221424 | aron@astronomy.org.il



הכנס השנתי 58 של האגודה ותוצאות הבחירות

לקראת סוף הכנס נערכו בחירות למוסדות האגודה. להלן חברי ועד האגודה 2011 לפי תוצאות ההצבעה

מועמדים	נבחרים	תפקיד
פת-אל יגאל	ד"ר פת-אל יגאל	יו"ר האגודה
לאופר דיאנה	ד"ר לאופר דיאנה	סגן יו"ר, ע. מדעית
מורג אריה	סבדרמיש יהודה	עורך הביטאון
סבדרמיש יהודה	לוינשטיין מיכל	תוכן האתר ופייסבוק
לוינשטיין מיכל	בוך אהרון	רישום החברים
בוך אהרון	חלצי שי	ידיעון, חטיבות
אביגדור דליה	אביגדור דליה	גזבר
רוטנברג נדב	רץ אלה	הרצאות ימי חמישי
חלצי שי	ברסקי ילנה	מלאי
רץ אלה	אברהם עודד	מזכיר האגודה, תצפיות
ברסקי ילנה		
קרימולובסקי באטריס		
לוינ אנה		
אברהם, עודד		

כנס האגודה הישראלית לאסטרונומיה התקיים ב-24 בדצמבר 2010 באולם אשכול הפיס רמת גן, ונכחו בו כ-100 חברי האגודה מכל רחבי הארץ. גם המרצים הגיעו מרחוק: פרופ' ארי לאור ופרופ' אהוד בכר מהטכניון הגיעו מחיפה, פרופ' אבישי דקל מירושלים, וד"ר דניאל ללוש הגיע לכנס ישר אחרי הלילה של תצפיות, אך היה ערני ושמח. שמענו הרצאות מעניינות רבות: על חורים שחורים מסיביים, על החיפוש אחר החומר האפל אם ובלי המאיצים, על אסטרונומיה בקרני רנטגן, על המפץ הגדול והיווצרות הגלקסיות. שמענו גם את דיווחי הסניפים ואת הדיווח של ד"ר יגאל פת-אל, יו"ר האגודה, על פעילות האגודה בשנה שחלפה.

בנוסף, ישנם חברי האגודה שלוקחים חלק בשיבות הועד ועוזרים לו בפועל: ענת אידלסון (גרפיקאית), נדב רוטנברג (אחראי על הפן הטכני של האתר), באטריס קרימולובסקי ואנה לוינ.

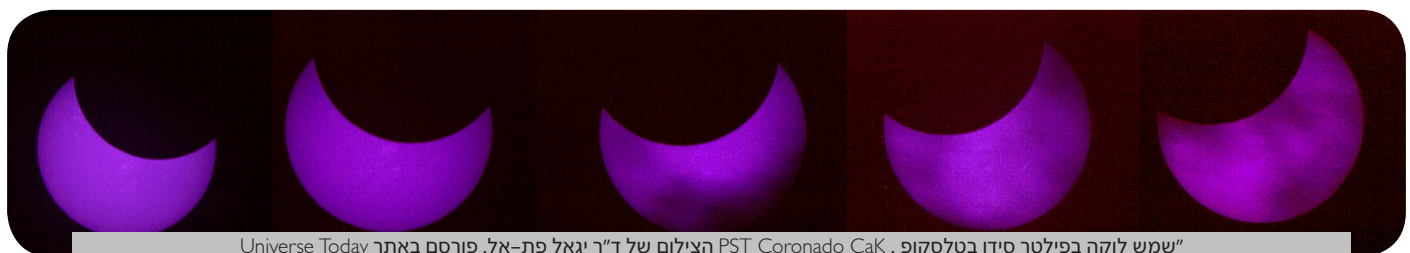
כל חבר האגודה שנרשם לשנת 2011 רשאי להשתתף בשיבות הועד (בלי זכות להצביע), ומוזמן לבוא ולתרום לפעילות האגודה. האגודה היא מוסד ללא כוונת רווח, היא פועלת על בסיס התנדבותי, וכולכם מתבקשים לתרום מזמנכם למען האגודה.





הקהל שצופה בליקוי הצילום של חברי האגודה

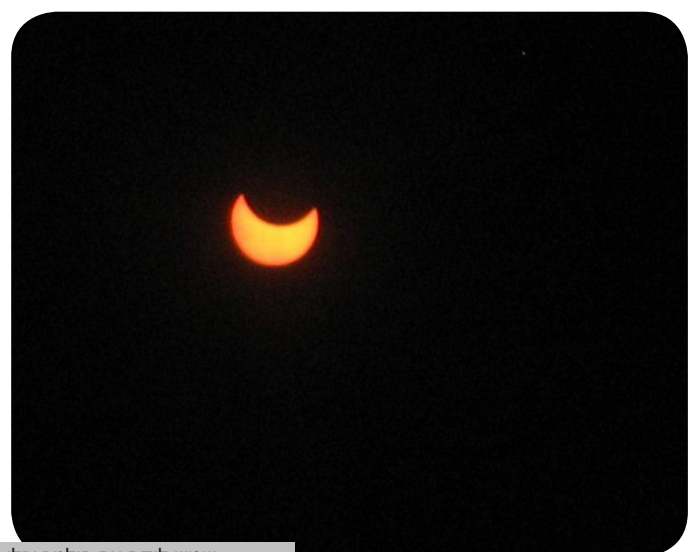
אסטרונומיה, כרך 37, גיליון 1, מרץ 2011



"שמש לוקה בפילטר סידן בטלסקופ PST Coronado CaK הצילום של ד"ר יגאל פת-אל. פורסם באתר Universe Today
בכתובת: <http://www.universetoday.com/82184/spectacular-photos-from-the-jan-4-partial-solar-eclipse/#more-82184>



שמש לוקה עם פילטר ובלי. הצילומים של חברי האגודה





להלן התמונות שצולמו ע"י שי חלצי:

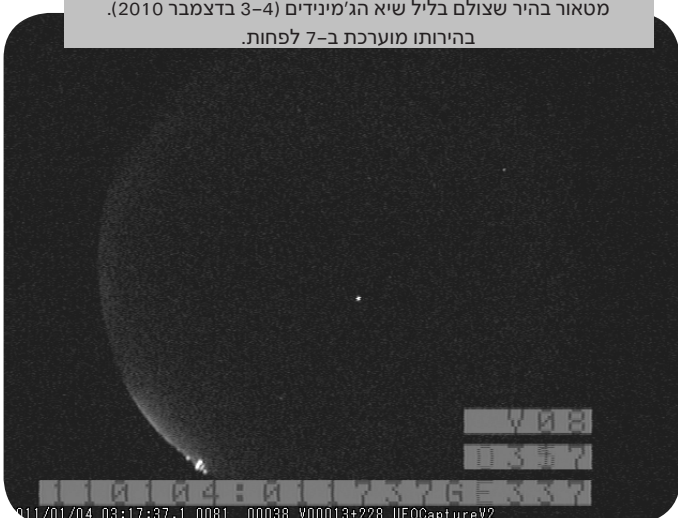
המטאור הבהיר ביותר שצולם בליל שיא הג'מינידים



"חוט" בהיר שנראה בתמונה מפגיעת קרן קוסמית בשבב המצלמה



מטאור בהיר שצולם בליל שיא הג'מינידים (3-4 בדצמבר 2010).
בהירותו מוערכת ב-7 לפחות.



ליקוי חמה חלקי

ב-4 בינואר, אחרי הלילה של תצפית במטר הקוואדרנטידים, התאספו מדריכי המצפה ופעילי האגודה במצפה הכוכבים בגבעתיים כדי לעמוד בפני המתקפה הצפויה של הקהל. אולם, מזג האוויר החליט אחרת, ורק האנשים המאוהבים בעניין הגיעו למצפה בבוקר הגשום ההוא, והיה להם מזל! כי בין העננים הצלחנו לראות ולצלם שמש לוקה!

בזמן הליקוי ביקר במצפה פרופ' ג'יי פסחוב (Jay Passachoff), מנהל מצפה הכוכבים Hopkins במסצ'וסטס, ארה"ב, אסטרופיזיקאי בעל שם עולמי ומומחה לליקויי חמה. באו אנשי תקשורת רבים, ההורים הביאו את הילדים שלהם, וכמובן, ביקרו אצלנו גם חברי האגודה רבים. להלן חלק מן הצילומים שלהם.

חדש באתר האגודה: אפשרות תשלום דרך PayPal

רוצים להירשם לקורס? להצטרף לאגודה? לשלם על התצפית? מעכשיו לא חייבים לבוא למצפה או להתקשר לאגודה ולמסור פרטי כרטיס האשראי: כנסו לאתר, קליק אחד ואתם בפנים! מערכת Pay Pal שולבה באתר האגודה לנוחיותכם. PayPal הוא אמצעי ביצוע תשלומים והעברת כסף דרך האינטרנט. הוא מאובטח היטב וריכוזי: פרטי כרטיס האשראי לא עוברים דרך אתר האגודה, אלא נמצאים באתר מרכזי אחד. בין העסקים המשתמשים ב-PayPal ניתן למנות את eBay, Amazon וחברות ידועות נוספות. חברות באגודה תקפה לאחר אישור ועד האגודה בלבד.

רכישת מצלמת וידאו

מזל טוב לחטיבת המטאורים על רכישת מצלמת וידאו חדשה! המצלמה רגישה לאור ומסוגלת לצלם אובייקטים חיוורים ומיועדת בעיקר לצילום מטאורים.



• 3.03.11

לעזוב את כדור הארץ

יואב לנדסמן, מהנדס בתעשיית החלל הישראלית.

אומרים שהאנושות חייבת לצאת אל החלל בכדי לשרוד. אילו אמצעים יעמדו לרשותנו לשם כך, לאן אפשר ללכת, והאם זה צפוי לקרות בקרוב או בכלל?

• 10.03.11

בריאת העולם על-פי התורה והמדע

פרופ' נתן אביעזר, המחלקה לפיזיקה, אוניברסיטת בר-אילן.

האם סיפורי התורה נכונים? או, אולי, התאוריות המדעיות נכונות? נראה כי שניהם נכונים! בניגוד מוחלט לדעה הרווחת, המדע המודרני מתיישב להפליא עם בריאת העולם והתפתחות היקום, כפי שהן מתוארות בתורה. מספר רב של גילויים מדעיים של הזמן האחרון מתאימים למאורעות המתוארים בפרק הראשון של ספר בראשית.

• 17.03.11

לשבת לבד בחושך: כשלים של מערכות חלל

עודד אברהם, האגודה הישראלית לאסטרונומיה.

בהרצאה הקודמת סקרנו את תוכנית המעבורות העומדת בשלבי סגירה, וניתחנו את אסונות הצ'לנג'ר והקולומביה מבחינה טכנית וניהולית. הפעם נסקור כשלים של מערכות חלל שבעקבותיהם נכחדו או נפגעו חלליות מחקר ולוויינים יקרים.

בנוסף, נדון בשיקולי קבלת ההחלטות הארגוניות שהביאו לכשלים העגומים,

• 7.04.11

תצפיות חדשות של פעילות השמש בחלל

פרופ' לאון אופמן, נאס"א, מרצה אורח באוניברסיטת תל-אביב.

בשנים הקרובות צפויה השמש להגביר את פעילותה שמשנתה במחזוריות של כ-11 שנה. לפעילות מוגברת זאת השלכות שליליות רבות על תקינות לויינים, תקשורת, בריאותם של אסטרונאוטים בחלל, ואף על מערכות החשמל בעולם. לפני כשנה נשלח לחלל על ידי נאס"א לווין חדש בשם SDO המיועד לצפות בפעילות השמש. על הלוויין מערכת של טלסקופים שונים בעורכי גל אולטרה סגוליים קצרים שצופים בשמש ללא הפסקה ומספקים תמונות בהפרדה ותדירות גבהה שלא נראו עד כה. קצב הזרמת הנתונים הוא הגבוה שהיה אי פעם מלוויין מחקר מדעי ומתאפשר בזכות מיקומו של הלוויין בחלל במסלול קבוע מעל תחנת מעקב בניו-מקסיקו שבארה"ב. ההרצאה תתמקד בסקירת פעילות השמש כפי שנצפית בעזרת לויינים שונים ובתצפיות הלוויין החדש. כמו כן תדון השפעת פעילות השמש על התנאים בחלל ועל כדה"א.

• 14.04.11

באוניברסיטת תל-אביב כנס 50 שנה לשיגור האדם הראשון לחלל: הקוסמונאוט יורי גגרין

האגודה הישראלית לאסטרונומיה, בשיתוף עם החוג לגיאופיזיקה ולמדעים פלנטריים של אוניברסיטת תל אביב, שמחה להזמיןכם לכנס 50 שנה לשיגור האדם הראשון לחלל. בתכנית: דברי ברכה של פרופ' קולין פרייס, ראש החוג לגיאופיזיקה ומדעים פלנטריים, וד"ר

נבין את הגורמים הטכניים שהובילו לפגיעה במערכות החלל (ולעתים לאובדן המלא), ונעריך את הנזק המדעי שנגרם מהתקריות הנ"ל.

• 24.03.11

תרומת חובבים באסטרונומיה- בחינוך ובמדע

שי חלצי, החוג לגיאופיזיקה ומדעים פלנטריים, אוניברסיטת תל אביב.

בהרצאתי אסקור דרכים שונות בהן חובבים יכולים לתרום לקידום האסטרונומיה במישור החינוכי ובמישור המדעי. ההרצאה שונה ומעודכנת מזו שניתנה בפעם הקודמת.

• 31.03.11

קרינה קוסמית וכדור הארץ: מקור של כלי צור

ד"ר אליזבטה בוארט, מעבדת תארוך פחמן-14, מכון ויצמן למדע והמחלקה ללימודי ארץ-ישראל וארכיאולוגיה, אוניברסיטת בר-אילן.

קרינה קוסמית יוצרת אלמנטים רדיואקטיביים רבים המהווים בסיס למחקר בדיסציפלינות כמו ארכיאולוגיה, לימודי סביבה, גאולוגיה, תארוך, פיזיקה ועוד. איזוטופים קוסמוגניים משמשים למטרות שונות, כגון: חקר האקלים, תארוך, ואפילו הבנת התנהגות אנושית. הרצאה זו תעסוק בכלי צור ובשאלה איך בני אדם עשו סלקציה של חומרי גלם.



ההרצאות מתקיימות בימי חמישי בשעה 21:30
25 ש"ח - מבוגר
20 ש"ח - ילד
15 ש"ח - חייל, סטודנט, פנסיונר.
לחברי האגודה הישראלית לאסטרונומיה הכניסה חינם

גיאופיזיות יחד עם מידע מכלל מערכת השמש כדי להבין את ההרכב והמבנה של כדור הארץ ולהעריך האם בעבר המבנה היה דומה או שהוא השתנה עם הזמן.

• 12.05.11

יפורסם בהמשך

• 19.05.11

כוכבי הלכת מחוץ למערכת השמש ותהליך היווצרותם

פרופ' ראם סרי, מכון רקח לפיזיקה, האוניברסיטה העברית בירושלים.

בשנים האחרונות נתגלו מאות כוכבי לכת מסביב לשמשות אחרות בגלקסיה שלנו. הלוויין קפלר מצא עוד מעל 1000 מועמדים מבטיחים, שחלקם דומים לכדור הארץ, ואולי מתאימים לקיום חיים. נתאר ממצאים אלו, ונדון בהשלכות שלהם לגביהבנתנו את תהליך היווצרותם של כוכבי לכת.

• 9.06.11

הרצאה לקראת ליקוי הירח המלא שיראה בישראל ב-15 ביוני 2011

ד"ר יגאל פת-אל, יו"ר האגודה הישראלית לאסטרונומיה, מנהל מצפה הכוכבים בגבעתיים.

לקראת ליקוי הירח המלא שיראה בישראל ב-15 ביוני 2011, תינתן סקירה על ליקויי המאורות, הגורמים לליקויים ומאפייניהם הפיזיקליים, סקירה היסטורית על תצפיות בליקויים וכן הנחיות לצפייה בליקוי הירח הקרוב.

• 28.04.11

איך הופכים טלסקופ פשוט לטלסקופ אסטרונומי

יעקב זיק, ד"ר לפילוסופיה, אוניברסיטת חיפה.

טלסקופים פשוטים שהגדילו פי 4 - נפוצו באירופה מתחילת שנת 1609. בקיץ 1609, הצליח גלילאו לבנות טלסקופ שהגדיל פי 8, ובהמשך בנה טלסקופים שהגדילו פי 14, פי 20, ופי 30. גלילאו ערך תצפיות אסטרונומיות רבות ואת תגליותיו המסעירות פרסם בספרו "שליח הכוכבים" שיצא לאור במרץ שנת 1610. לטלסקופ האסטרונומי מספר רכיבים ורק שילוב נכון בין תכונותיהם יניב מכשיר באיכות טובה. כדי ליצור שילוב נכון בין רכיבי הטלסקופ צריך הבונה לפתור בעיות הקשורות להגדלה, לייצור עדשות מתאימות, ולאיכות הדמות (חדות ובהירות) הנוצרת ע"י המכשיר. בהרצאה הערב נכיר את הבעיות שבונה הטלסקופ צריך לפתור ונברר כיצד גלילאו עשה זאת

• 5.05.11

איך יודעים מה יש בפנים? התפתחות המבנה וההרכב של כדור הארץ

פרופ' שמואל מרקו, החוג לגאופיזיקה ומדעים פלנטאריים, אוניברסיטת תל אביב.

אנחנו מכירים לא רע את פני השטח של הארץ אבל עד כמה הם מעידים על מה שיש בעומק? מכיוון שאין לנו גישה ישירה למעמקי כדור הארץ יש צורך לשלב מדידות בפני השטח בשיטות

יגאל פת-אל, יו"ר האגודה הישראלית לאסטרונומיה, הרצאות: "המסע של יורי גגרין" של ד"ר פטר ישראלביץ, החוג לגיאופיזיקה ומדעים פלנטריים, "שיתופי פעולה בינלאומיים לקידום החלל בישראל" של ד"ר צבי קפלן, ראש סוכנות החלל הישראלית, "פרויקט גוגל לירח" של יהונתן ויינטראוב, יריב בש, כפיר דמרי, צוות פרויקט גוגל.

הכנס יתקיים באולם לב אוניברסיטת תל אביב,

בין השעות 18:30-21:00.

הכניסה ללא תשלום

ניתן להירשם דרך אתר האגודה.

לפרטים: ד"ר דיאנה לאופר
dianal@post.tau.ac.il

• 21.04.11

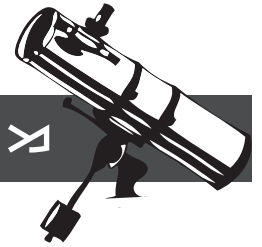
השמיים מעלינו: תופעות חריגות באטמוספירה של כדור הארץ

אילן מנוליס, מכון ויצמן למדע.

השמיים מעלינו נראים בלתי משתנים מיום אחד למשנהו. אך מעט תשומת לב תחשוף בפנינו שפע עצום של תופעות מרהיבות, הן בשמי היום והן בשמי הלילה. חלק מתופעות אלו נדירות ביותר, חלקם מתרחש באיזורים גיאוגרפיים מוגדרים. ויחד עם זאת אם נישא מבטנו למעלה נוכל להבחין במרביתם. התופעות שנסקור במהלך ההרצאה יעסקו הן בהיבטים של מטאורולוגיה קיצונית וחריגה והן בהיבטים אופטיים באטמוספירה של כדור הארץ.

האגודה מופעלת ע"י מתנדבים - הנכם מוזמנים לקחת חלק בפעילויות האגודה!

האגודה הישראלית לאסטרונומיה היא מלכ"ר (ללא מטרת רווח) שמטרתו להפיץ ידע אסטרונומי ברחבי הארץ



צה באסטרונומיה

אריה מורג

האבל עושה זאת שוב: גילה גלקסיה שתאריך לידתה הוא כ-600 מיליון שנה לאחר המפץ הגדול

במהלך ניתוח תמונות חלל-עמוק שצולמו על-ידי טלסקופ החלל האבל, הצליחו אסטרונומים מאוניברסיטת סנטה קרוז בקליפורניה לגלות גלקסיה חדשה, הקדומה והרחוקה ביותר שנצפתה אי פעם. העובדה שאיננו מכירים גלקסיות רבות בנות אותו גיל, אומרים החוקרים, מצביעה על כך שבנקודת זמן קדומה זו של היקום קצב היווצרות כוכבים היה קטן בהרבה מהידוע לנו כיום.

כעת מחכים אסטרונומים ברחבי העולם לטלסקופ החלל החדש של נאס"א, ג'יימס ווב, שישוגר לא לפני 2015, אך יאפשר לנו להביט רחוק אל תוך היקום מאי פעם: כמעט 400 מיליון שנה לאחר המפץ הגדול.

יובל לטיסת השימפנזה "האם" האסטרונוט האפריקאי הראשון בחלל

ב-31 לינואר, 1967, הלבישו מדענים של סוכנות החלל נאס"א את השימפנזה האם (Ham) בבגדים חגיגיים: מכנסיים עמידים למים, חולצת לייקרה וחליפת חלל. הם הדביקו לו חיישנים לניטור קצב הלב, הנשימה וטמפרטורת הגוף והעלו אותו אל רכב החלל מרקורי-רדסטון 2 (Mercury Redstone). כמה שעות לאחר מכן האם עשה היסטוריה בתור קוף האדם הראשון שהצליח להגיע לחלל ולחזור, בערך עשרה שבועות לפני יורי גגרין, הקוסמונאוט הרוסי.

אחרי הטיסה וכשנרגע מעט מהבעתה שאחזה בו, נשלח האם כלאחר כבוד לפרישה בגן החיות בווינגטון הבירה. מעניין מה ניל ארמסטרונג היה אומר על יחס דומה.

התצפית המושלמת: האי "סארק" לחופי אנגליה הוכרז כאי השמיים הכהים (Dark sky island) הראשון בעולם מסוגו. היעד הבא לכל חובבי אסטרונומיה ראוי לשמו הוא ללא ספק האי סארק, מאיי תעלת למאנש. האי הוכרז לאחרונה על ידי האגודה הבינלאומית לשמיים כהים (IDA), ארגון אמריקני שמטרתו שימור השמיים הכהים והתצפיות האסטרונומיות האיכותיות בכדור הארץ. לשם הזכיה בתואר מדדו באי את בהירותם של גרמי שמיים ספציפיים באמצעים דיגיטליים, שהוכיחו את עליונותו על שאר ערי התעלה שהתחרו גם הם על התואר.

אגב, האי סארק הוא גם השטח הבריטי היחיד שנכבש במלחמת העולם השנייה על ידי גרמניה.

הסוכנות היהודית מודל 2011

קבוצה ישראלית הצטרפה לתחרות כיבוש הירח של גוגל ומתכוונת להפריח את השממה גם מחוץ לארץ הקודש: Space IL, שנוסדה על ידי יריב בוש, כפיר דמרי ויהונתן וינטראוב מתכננת להיות הקבוצה הראשונה שתנחית רכב לא מאויש על אדמת הירח ותניף עליו את דגל הלאום.

במסגרת התחרות, Google Lunar X prize, נדרשים צוותים במימון פרטי מכל רחבי העולם לבנות את הרכב, לשגר, להנחית אותו בשלום על הירח ולבצע מספר משימות: נסיעה של 500 מטרים על אדמת הירח, שידור תמונות, שידור וידאו ומידע שיאסף במקום, בחזרה לכדור הארץ. רכב החלל של Space IL מתוכנן להיות רובוט קטן בגודל של 10X10X30 ס"מ בלבד, שרוב רובו מנגנון הנעה וחשיפה.

מלבד תחושת כיבוש מספקת ביותר, תהנה הקבוצה מפרס של 20 מיליון דולר אם תזכה במקום הראשון, או 5 מיליון דולר אם תזכה במקום השני. את הפרס הבטיחה הקבוצה לתרום לקידום חינוך המדעים בישראל.

שיתוף פעולה ראשון מסוגו נחתם בין סוכנות החלל הישראלית לזו האירופית (ESA)

במסגרת כנס החלל הבינלאומי השישי ע"ש האסטרונוט אילן רמון ז"ל, חתם מנהל סוכנות החלל הישראלית (סל"ה), ד"ר צבי קפלן, על הסכם לשיתוף פעולה בחקר החלל עם עמיתו האירופי. במסגרת ההסכם יקיימו הסוכנויות חילופי מדענים ומהנדסים ויקדמו פרויקטים משותפים בחקר החלל וניצולו למטרות שלום.

שיתוף פעולה זה יתרום רבות לסוכנות החלל הישראלית ולקידום המחקר האסטרונומי בישראל, שכן תקציבה של סוכנות החלל האירופית עומד על ארבעה מיליארד אירו, פי 25 מתקציב משרד המדע הישראלי כולו אשתקד.

התחרות מתחילה: גם רוסיה תמכור כרטיסי טיסה לחלל

כרטיס טיסה לתחנת החלל הבינלאומית יעלה לכם רק 35 מיליון דולר. כלומר, אם תצליחו לעבור את האימונים, לשרוד את הבדיקות הרפואיות המחמירות של חיל האוויר הרוסי, ולהתאזר בסבלנות כשאתם מחכים לתורכם ברכישת ההמתנה.

מי שכבר הקדימה ורכשה מקומות בכמעט כל הטיסות הפנויות לתחנת החלל היא דווקא נאס"א, שבעקבות קיצוצים בתקציב וקידום המשימות למאדים החליטה לשכור מושבים על סיפון החלליות סויוז עבור האסטרונוטים שלה במקום לשגרם אליה בעצמה. מהדקים את החגורה כבר אמרנו?

אגב, למי שאין סבלנות (או לא כל כך סומך על בטיחות הציוד הרוסי), נזכיר כי חברת וירג'ין גלקטיק, בבעלות המיליארדר ריצ'רד ברנסן, תחל את הטיסות לחלל כבר בשנה הבאה, ותגשים את החלום לשישה נוסעים ברי מזל.

אסטרונומיה, כרך 37, גיליון 1, מרץ 2011



מצפה ארמה, אירלנד

אסטרונומי, כרך 37, גיליון 1, מרץ 2011

העיר ארמה

הקמה

האתר נקרא על-שם האלילה מקה (Goddess Macha) ועם התרחבות האוכלוסיה על הגבעות שמסביב לאתר, שמה שונה לארד מקה שמשמעה פסגת מקה. שם זה הפך באנגלית לארמה (Armagh).

במאה החמישית לספירה, לאחר שהעיר נבן (Navan), אליה עבר מרכז הכובד של התעסוקה, לתקופה קצרה, נהרסה, מרכז ההשפעה חזר לארמה. במאה זאת, לאחר שהמלך המיר את דתו לנצרות, הקים סנט. פטריק (Saint Patrick) את הכנסייה הנוצרית, הראשונה והעיקרית בארמה. באמצע המאה הרביעית, כאשר התפשטה הנצרות לאירלנד, הפכה ארמה למרכז דתי ומטרופולין.

תקופת הביניים

בשנים 839 ו-869, נכבש המנזר בארמה על-ידי הוויקינגים. דוגמת פשיטות דומות, מטרתם הייתה להשיג דברי ערך, כמו כסף, אשר הכנסיות והמנזרים החזיקו ברשותם. בריאן בורו



רקע

מצפה ארמה (Armagh Observatory), הינו מכון מחקר אסטרונומי, מודרני ובעל מסורת עתיקה. המצפה נוסד בשנת 1790 על-ידי הארכיבישוף ריצ'ארד רובינסון (Archbishop Richard Robinson). המצפה הינו אחד ממוסדות המחקר המובילים בבריטניה ואירלנד. במכון פועלים וחוקרים 25 אסטרונומים, בתחום האסטרופיזיקה של כוכבים, השמש, אסטרונומיית מערכת השמש ואקלים כדור-הארץ. פעילות המוסד ממומנת על-ידי מענקים ממשרד החינוך והאמנות של צפון אירלנד והמכון למדע וטכנולוגיה של בריטניה.





המצפה, דוגמת כמה מן הבניינים שהקים, הוקם על גבעה כך שנראה על רקע הנוף המיוער, מן הארמון החדש שלו. המצפה תוכנן על-ידי ארכיטקט העיר, פרנסיס ג'ונסטון (Francis Johnston) האחראי לתכנון מספר מבנים ידועים בעיר דאבלין. המצפה בארמה היה המצפה השני מבין המצפים אשר הוקמו באירלנד והוא מכון המחקר העתיק ביותר, בצפון אירלנד.

באותה תקופה נערכו תצפיות על-גבי פלטפורמה חיצונית או, לחילופין, מתוך חדר גדול עם חלונות רחבים וגבוהים. המכשירים היו לרוב ניידים ומוצבים על-גבי שולחן או פשוט מונחים על הרצפה ולכן הם לעיתים רעדו בעת תנועת אנשים בחדר.

במאות ה-18 וה-19 התפתחו מכשירי התצפית למהמדים אשר חייבו שימוש במתקנים מיוצבים עליהם הוצבו המכשירים, על-מנת למנוע ויברציות. המבנים של המצפים בדאנסִינק (Dunsink) ובארמה (Armagh) מסמלים מהפכה בתכנון מצפי כוכבים. זאת הייתה הפעם הראשונה בה הדרישות לייצוב מכשירי התצפית קיבלו קדימות על-פני השיקולים האסטטיים.

כיפת המצפה שלטה בסטרקטורה ויצרה את הנושא המרכזי של המבנה. בנוסף, יציבות המכשירים הובטחה על-ידי הצבתם על עמודי אבן גדולים אשר הורמו מעל לתשתית המבנה. עמודי אבן אלה היו חופשיים ולא חוברו לחלקים אחרים במבנה ובדרך זאת כל תנודה אשר נוצרה באזור המבנה המרכזי, לא הועברו למכשירים. שיטות ייצוב אלה ייושמו ברוב המבנים של מצפי כוכבים, בכל רחבי העולם. לעיצוב הפנימי של מצפה ארמה יש מספר מאפיינים מיוחדים - כמו שימוש תדיר במוטיבים עגולים, פינות מבנה מעוגלות בחדרים וחזית מקושטת. יש למצפה אחד מן העיצובים הפנימיים מן המאה ה-18, השמורים ביותר, בצפון אירלנד.

האסטרונום המלכותי של אנגליה נביל מסקלין (Neville Maskelyne) ייעץ לארכיבישוף באשר למכשירים אותם להציב במצפה. הדרישות הראשוניות היו למכשיר למדידת נתיבי כוכבים, מכשיר למציאת חוג המרידיאן ושעון מדויק. מסקלין הצליח לרכוש עבור המצפה 2 שעונים מעולים, תוצרת תומס ארנשאוו (Thomas Earnshaw), אך ביתר המכשירים, הצלחתו הייתה מועטת.

במאה ה-18 לא היו טלסקופים דוגמת אלה שבשימוש כיום. המכשיר הגדול ביותר היה מחזיר-אור עם מראה בקוטר 49 אינצ'ים (כ-124 ס"מ) ואורך מוקד של 40 רגל (כ-1,300 ס"מ), אשר נבנה על-ידי וויליאם הרשל (William Herschel) אשר היה למעשה מוסיקאי מהנובר ובא לאנגליה והפך מפורסם לאחר שגילה את כוכב הלכת אורנוס, ב-1781.

הטלסקופ של הרשל, על-אף היותו מסורבל לשימוש ועם מראה עשויה מתכת, היה המכשיר הטוב ביותר, באותה תקופה. הרשל היה חלוץ בכל מובן המילה ועל-אף שנודע עקב גילוי אורנוס, הוא היה אחד האסטרונומים אשר תמך בלימוד וחקר הכוכבים ואף שרטט את מערכת השמים והגלקסיה שלנו אשר היה מדויק מספיק למרות מספר אי-דיוקים (הוא סבר שהשמש נמצאת במרכז הגלקסיה).

ב-1790 היה ידוע מעט על הכוכבים והרשל בילה את רוב ימיו בחקר השמים. הוא גילה מערכות בינאריות ומערכות כוכבים נוספות שלא היו ידועות באותה תקופה. הצילום האסטרונומי לא היה מוכר באותם ימים ורק כמאה שנים לאחר מכן התפתח מדע זה, על-ידי סיר ג'ון הרשל (John Herschel), בנו של וויליאם - עובדה שלעיתים נשכחת.

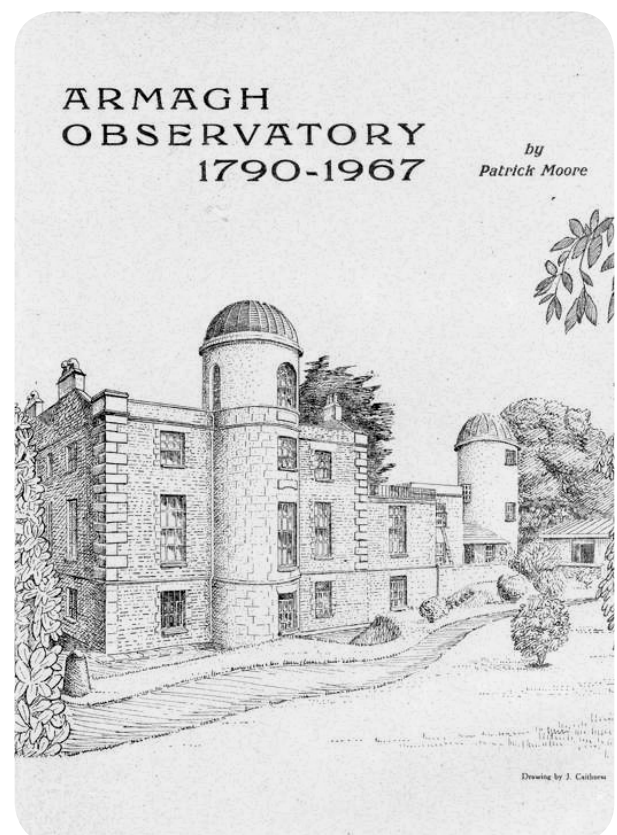
(Brian Boru) הפך למלך הגדול של אירלנד בשנת 1002, עד למותו ב-1014, לאחר שכבש את האי במהלך שנת 990.

במאות שנים מאוחרות יותר, בעקבות פלישות הוויקינגים והנורמנים, מרכז ההשפעה באירלנד נע לערי החוף כמו דבלין ודרודדה ובסביבות 1600, ארמה נותרה אוסף של הריסות וסככות. הארכיבישוף של ארמה העדיף לשכון בדרודדה והסתפק בביקורים קצרים בארמה אחד מהארכיבישופים הידועים, ג'יימס אשר (James Ussher 1656-1581) נודע כאשר חישב את גיל היקום - 5000 שנה לפנה"ס.

התקופה המודרנית

ארמה הייתה למרכז חינוכי בתקופתו של סיינט פטריק ולכן הוכרה כ"עיר הקדושים וההשכלה". מסורת ההשכלה בארמה המשיכה עם הקמתם של בית-הספר המלכותי ב-1608 ומצפה הכוכבים ב-1790. זה היה חלק מתכנית הארכיבישוף, להקמת אוניברסיטה בעיר.

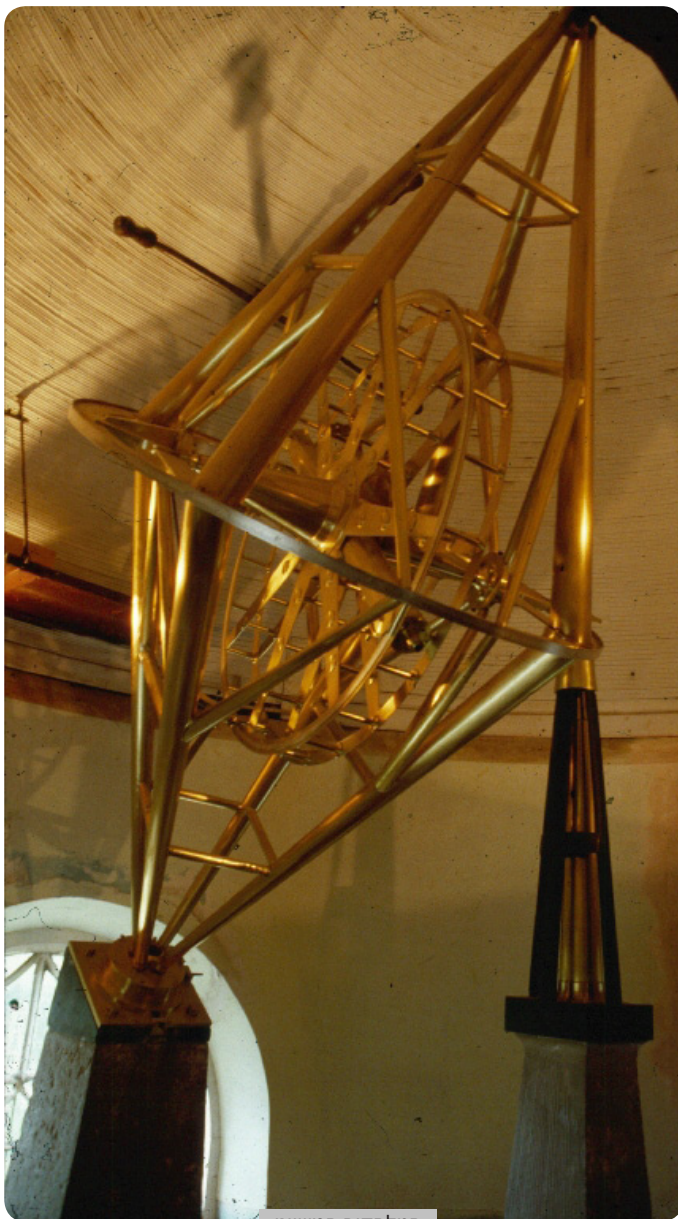
תכנית זאת התממשה רק ב-1990 כאשר האוניברסיטה המלכותית של בלפסט הקימה שלוחה בבנין בית-החולים בארמה.



אסטרונומיה כרך 37, גיליון 1, מרץ 2011

ההיסטוריה של מצפה הכוכבים

ריצ'ארד רובינסון, הארכיבישוף של העיר ארמה, היה איש עשיר ובעל השפעה אשר גילם את הלך הרוח של תקופתו. הוא היה המנהיג של הכנסיה של אירלנד וככזה, זכה לקבל מעשר מבעלי הקרקעות. הוא היה, אם-כן, מבוסס היטב ובסטנדרטים מודרניים היה נחשב למולטי-מיליונר. כאדם מחונך ונאור, הוא ניצל את הונו והשפעתו לייסוד ומימון מוסדות צדקה וחינוך, בעיקר בעיר ארמה. הוא העסיק ארכיטקטים ידועים לתכנון מבנים ואת הקתדרלה של העיר. ארכיבישוף רובינזון הושפע, על-ידי מורו הראשון, המילטון (J. A. Hamilton) להקים בעיר מצפה כוכבים לאחר שהמילטון הציג לו תוצאות תצפית על מעבר של כוכב חמה (Mercury) אותו השיג בעזרת טלסקופ אישי, קטן.



הטלסקופ המשווני

דלתה לירה (Delta Lyrae) וזה היה גילוי חדש במצפה ארמה מזה שנים רבות. אליסון אף צפה בליקויים שונים. הוא צפה בליקוי חמה מלא בצפון וויילס בשנת 1927 ובקנדה ב-1932.

מצפה ארמה החל לסבול מחוסר תקציב. על-אף שהיה ביקוש רב לקטלוג של ארמה, לא היה כסף להדפסת הקטלוג. גם הספרייה הייתה במצב רע וסבלה מחוסר תקציב ולא עודכנה. אליסון המשיך לייצר ולמכור עדשות ומראות לטלסקופים, שהיה להם ביקוש רב, אך גם זה לא פתר את הבעיות הפיננסיות של המצפה והמחקר סבל קשות. האסטרונום המלכותי, סיר פרנק דייסון (Sir Frank Dyson) תמך במצפה ארמה, מורלית, אך הדבר שהמצפה היה צריך היה כסף.

ב-1928 החליט הפרלמנט של צפון אירלנד להקצות תמיכה שנתית בגובה 100 ל"ש למצפה, סכום אשר מנע את הדעיכה ושימש לביצוע תיקונים חיוניים. לאחר זמן, התמיכה קטנה עם השנים עד לרמתה הקודמת. לאור זאת הוחלט למכור אדמות המצפה אשר הכניסו 1,000 ל"ש.

אליסון עשה מאמצים נואשים לשמור על מכשירי המצפה במצב שמיש, אך ללא תקציב מתאים זאת הייתה מטלה כמעט בלתי אפשרית. פרסומי המחקר שלו הלכו והתקצרו, הלכו והתמעטו.

אליסון נפטר ב-31 דצמבר 1936. הוא החזיק בתפקיד מנהל המצפה במשך 20 שנה, לערך.

האסטרונומים של 1790 יצרו קטלוג כוכבים ואף העריכו את המרחק בין כדור-הארץ לשמש ב-80 עד 90 מיליון מיילים (כ-140 מיליון קילומטרים) - ערך מאד קרוב למדויק. עם זאת, הרשל, אשר נחשב לאסטרונום הבולט ביותר לתקופתו, ואסטרונומים נוספים של אותה תקופה, החזיקו בדעות שגויות רבות. הרשל טען שהירח וכוכבי הלכת בודאי מאוכלסים ואפילו מרכז השמש מאוכלס ואף על שביטים, יש חיים. לא כולם הסכימו עימו אך הוא החזיק בדעתו עד למותו ב-1822.

ב-1790 נקבעה גריניץ' כמרכז העולמי לקביעת הזמן. קביעה דומה תוכננה גם עבור ארמה.

הארכיבישוף רובינסון (Robinson) הקים את מבנה המצפה בארמה - מבנה גדול ונוח בנוי שיש ארמה הנודע - אשר שמר על איכותו עד היום. אך המצב השתנה עם מותו ב-1794. יורשו מצא עניין מועט באסטרונומיה אך המכשור האסטרונומי העיקרי במצפה, שרד, חלקו נבנה על-ידי ארנשאו (Earnshaw), שהיה למעשה, שכן. ב-1795 הובא למצפה הטלסקופ המשווני (המשקיף על קו המשווה השמימי) אשר נבנה על-ידי טרובטון (Troughton) והוצב מתחת לכיפה על שני עמודי אבן מסיביים. עם-זאת, לטלסקופ היה צמצם של 2.5 אינצ'ים (כ-5 ס"מ) ואורך מוקד של 3 רגל (כ-100 ס"מ), בלבד. בסטנדרטים מודרניים אלו היו מימדים קטנים מאד אך באותם ימים היה זה המכשיר התצפיתי המרכזי באמצעותו קבעו המילטון וחבריו את הסטייה בספקטרום האור של 37 כוכבים.

עד 1815, לערך, התצפיות והמחקרים האסטרונומיים היו מועטים וזניחים. בתקופה זאת לא פורסם כל מחקר אסטרונומי, בעל ערך ומצב המצפה הדרדר עד להופעתו של תומס רוני רובינסון (Thomas Ronney Robinson).

מצפה ארמה בין מלחמות העולם

בספטמבר 1918 התמנה כמנהל המצפה הכומר וויליאם פרדריק אליסון (William Fraderick Archdall Ellison). אליסון נולד ב-1864, זוהה כאסטרונום חובב מצטיין. סיים בהצטיינות את מכללת טריניטי ב-1883 והמשיך לאנגליה לתוארי המגיסטר והדוקטורט, במדעים.

אליסון החל להתעניין באסטרונומיה והצטיין בעיקר בכל הקשור לבניית טלסקופים ודי מהר מצא עצמו מלשש עדשות ומראות אצל האופטיקאי אלקוק (Dr. N Alcock). אליסון הפך בר-סמכא בבניית טלסקופים וחיבר את הספר "הטלסקופ של האסטרונום החובב", אשר תורגם לשפות רבות וזכה להצלחה רבה. לא נכתב ספר דומה עד אז והוא מתאים אף לימינו אנו.

כאשר הגיע אליסון למצפה ארמה ב-1918, הוא מצא אותו רעוע ומוזנח והחל בשיפוץ ותיקון המכשירים וכיפת המצפה. הוא תרם מרכושו הפרטי טלסקופ מחזיר-אור בקוטר 18 אינצ' תוצרת ג'ורג' קלבר הנמצא בשימוש עד עצם היום הזה (אם-כי לא באותה תצורה). מכשיר זה השתתף במשלחת בשנים 1870 עד 1875, לתצפית על הליקוי ותצפית על המעבר של כוכב הלכת נוגה

לקראת סוף 1924, השיפוץ הכללי של המצפה, על מכשיריו, הסתיים. תצפיות פסיקליות של הכוכבים החלו להתקיים באופן סדיר ואליסון התמקד בחקר מאדים. תצפית מעניינת במיוחד הוא ערך על שבתאי כולל הליקוי של הירח השמיני שלו (lapetus) על-ידי הצל של טבעותיו.

אליסון חקר גם כוכבים כפולים, בעזרת בנו, מרווין (Mervyn) אשר בהמשך הפך למנהל המצפה בדנסינק (Dunsink) ועבודתו בתחום זה פורסמה, מדי חודש, בפרסומים של האגודה המלכותית לאסטרונומיה. אליסון אף גילה כוכב כפול בקרבת



עדיין לא ניתן היה לאשש או לדחות את תיאוריית אופיק על-אף שהיא נתמכה על-ידי מחקרים אחרים, כאשר הוכח כי היא עשויה להסביר את השטף הירוד של נוטרינו מהשמש, אשר נצפה, על-ידי גלאי הנוטרינו התת-קרקעיים, החדשים.

כנראה, התרומה החשובה ביותר של אופיק למדע היה המחקר על אבולוציה של כוכבים, אשר פורסם ב-1938. במחקר חלוצי זה הוא מנתח את התהליכים השונים אשר ימשכו לאחר הפיכת המימן להליום, על-ידי הריאקציה הגרעינית, במרכז השמש וכוכבים אחרים.

הוא הראה כיצד, כאשר בסופו של דבר המימן "מתעייף", גרעין הכוכב עלול להתכווץ והטמפרטורה שלו תעלה מעל ל- $10,000,000^{\circ}\text{C}$. באותו הזמן, האטמוספירה החיצונית מתפשטת עד אשר - במקרה של השמש - היא מכסה את המסלול של כוכב הלכת נוגה. כעת, עם הגידול באנרגיה המוקרנת על כדור-הארץ והאזור הקרוב של מערכת השמש, האוקיאנוסים עלולים לרתוח וכדור-הארץ יהפוך לאדמה חרוכה וכוכב לכת מת.

בעקרון, אסטרונומים מאמינים כיום כי התמונה הכוללת הזאת, נכונה ושהתפשטות השמש תכחיד כל חי על-פני כדור-הארץ, בעוד כ-5,000 מיליון שנים, מהיום.

מחקריו של אופיק על התפתחות כוכבים נעשו בחישובים ידניים. התוצאות אושרו, לבסוף, עשר שנים לאחר מיכן, על-ידי הויל ושווארצשילד, תוך שימוש במחשבים אלקטרוניים.

מצפה ארמה בעידן החלל

במאה וחמישים השנים הראשונות לקיומו, התמקדה פעילות המצפה בתצפיות אשר נערכו באירלנד, אשר סבלו מאקלים אסטרונומי גרוע. התצפיות באירלנד לא רק סבלו ממזג אוויר מעונן אלא גם משקיפות אטמוספירית מתעתעת.

החל בשנת 1950, כאשר טיסות הפכו זולות יחסית, נוצרה האפשרות לאסטרונומים של ארמה לערוך תצפיות מדויקות, עם טלסקופים, בגבהים בינוניים באיזורים טרופיים למחצה, יבשים של העולם.

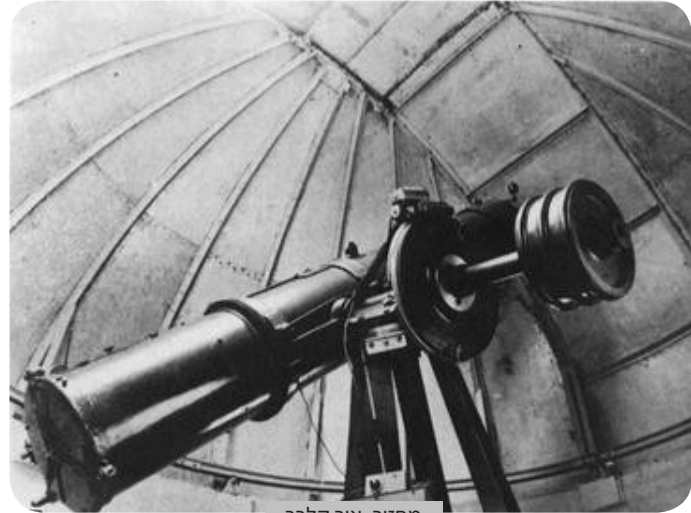
לעיתים קרובות נמצאו האתרים הטובים ביותר באיים הוולקניים באוקינוס הפסיפי או האטלנטי כמו האיים הקנריים או איי הוואי. חמש המצפים העיקריים בהם השתמשו האסטרונומים של ארמה היו הוואי, לה-פאלמה, האיים הקנריים, המצפה האנגלי-אוסטרלי בדרום וויילס, צ'ילה והמצפה בכף פרובינס, דרום אפריקה.

במהלך שנות ה-70 וה-80 שולחו מספר לוויינים אשר תוכננו במיוחד לבצע תצפיות אסטרונומיות, מעל לאטמוספירת כדור-הארץ. תצפיות מעופפות אלה חקרו בעיקר את פליטת ספקטרום האור אשר לא ניתן היה לקלוט על פני שטח כדור-הארץ, כמו קרני X (רנטגן) וקרני האולטרא-סגול הקיצוניות.

אסטרונומים בארמה ביצעו תצפיות אלה מאז 1979. כתוצאה מכך, האסטרונומים של ארמה שכרו שירותיו של הלוויין האירופאי EXOSAT ואת הלוויין היפני GINGA לבצע תצפיות באורכי גל של קרני X, של כוכבים וכן את הלוויין SMM של נאס"א, לצפות על השמש.

מקורות:

1. <http://www.arm.ac.uk>
2. <http://en.wikipedia.org/wiki/armagh>



מחזיר-אור קלבר

אליסון היה אדם משכיל מאד, מוכשר ביותר במלאכות שונות. הוא אף ידע עברית ואף תרגם את ספר תהילים, מהמקור. היה בעל זכרון מצויין ומארגן יעיל. הסיבה שהמצפה היה במצב כה גרוע בעת שאליסון נפטר לא נבע מחוסר הכשרונות שלו אלא מחוסר בתמיכה כספית.

פרופסור ארנסט יוליוס אופיק (Prof. Ernst Julius Öpik)

פרופ' אופיק, אחד מהאסטרו-פיסיקאים המדהימים לתקופתו, הגיע למצפה ארמה ב-1948 כגולה ממזרח אירופה. במשך תקופה מסוימת הוא שימש ראש מחלקת האסטרונומיה באוניברסיטה של טשקנט, אסטרונום במצפה טרטו (Tartu), באסטוניה ולאחר מכן, רקטור האוניברסיטה הבלטית בהמבורג.

במצפה ארמה הוא חיבר מאמרים רבים על נושאים אסטרונומיים מגוונים, עד לפרישתו ב-1981. המסמכים שחיבר בתחום האסטרונומיה התפרשו על-פני יותר מ-70 שנה - מ-1912 ועד למותו ב-1985.

התגליות המרובות והמגוונות שלו, כללו:

- הגילוי של כוכבים מנוונים, דהיינו ננסים לבנים.
- ההוכחה הראשונה על ההתנהגות החוץ-גלקטית של גלקסית אנדרומדה, M31. בחישוביו חישב את המרחק בין הגלקסיה לשמש כשווה ל-450,000 פרסק - קרוב לערך המודרני.
- מיחשוב המודל האבולוציוני של כוכבים, לענקים - עשר שנים לפני שעשו זאת הויל (Hoyle) ושווארצשילד (Schwarzschild).
- החיזוי של צפיפות המכתשים על פני השטח של מאדים, אשר אושר 15 שנה מאוחר יותר על-ידי חלליות מחקר.
- אחת מן התיאוריות למקור של עידני הקרח פותחה ופורסמה על-ידי פרופ' אופיק, במצפה ארמה.

לפי אופיק, קצב ייצור האנרגיה במרכז השמש, משתנה מזמן לזמן, כתלות בדפוס שינוי הזרימה, בגרעין בשמש. בכל-אופן, לפי תגובת אטמוספירת השמש לשינויים בייצור האנרגיה, פגיעת האנרגיה בפני שטח כדור-הארץ עלול למעשה לקטון כאשר גרעין השמש מתחמם.

רשאים אכנס החלל

הכנס סמוך ליום הזכרון השנתי לאילן רמון) והענקת מילגות לדוקטורנטים העוסקים במדעי החלל על ידי קרן רמון. במהלך הכנס הכריזה רונה רמון על יוזמה חדשה של הקרן לתחרות לפרויקטים פורצי דרך, פרויקטים שיכולים להשפיע על חייהם של יותר ממיליון אזרחים תוך חמש שנים.

את המלגות קיבלו הפעם ליונל מזל מהמחלקה להנדסת חלל בטכניון על מחקרו בנושא רכיבי חלל, המנסה לפתור בעיות הקשורות בפיצול לוויין גדול למספר לוויינים קטנים העובדים ביחד במבנה. המחקר הוא מעשי ולו יישומים רבים בתעשיית הלוויינים העתידית. לוויינים ההרצאות היו מרובות ומגוונות ונתאר את חלקן בקצרה. הגב' לורי גרבר (Lori B. Garver), סגנית ראש נאסא, סקרה את משימות ארה"ב בחלל, ואת הארכת תוכנית תחנת החלל הבינלאומית עד 2020, ז'אן ז'ק דורדן (Jean-Jacques Dordain), נשיא סוכנות החלל האירופאית (ESA) סקר את פעילות ומבנה הסוכנות וחקר החלל באירופה בדגש על פרוייקט הדגל של האיחוד, פרוייקט ה-GPS גלילאו ומשגרים ולוויינים נוספים.

כרגיל ההרצאות שמרכזות את עיקר תשומת הלב, ובפרט בקהל הצעיר הן ההרצאות והמצגות של האסטרונאוטים. האסטרונאוט טי. ג'יי קרימר (Timothy J. Creamer) הציג סרטון מתחנת החלל וסיפר על כל מהלך המשימה שלו: על המשימות השגריות (הרבה מאד לוגיסטיקה), על קבלות הפנים והפרידות מאסטרונאוטים שבאים והולכים (הרבה חיבוקים ונשיקות), על שעות הפנאי (המעטות), על האימונים הגופניים (שעתיים וחצי ביום) ועל ההומור המיוחד שמתפתח בין חברי הצוות הנמצאים בתחנה.

הכנס לוה בהומור רב, דר' דיוויד סאוטווד (David Southwood) מנהל מדעי ומחקר רובוטי ב-ESA הרצה בהומור רב על תוכניות המדע של ארצו תוך כדי שהוא מישיר מבט לסגנית ראש נאסא ואומר בקול רציני: "רק שתדעו: הטלסקופ שלנו גדול יותר. ... " (תוך כוונה לטלסקופ הרשל בעל מראה של 3.5 מטרים, כמטר יותר מטלסקופ החלל על שם האבל).

גנרל סוזן הלמס (Lt. Gen. Susan Helms) מצבא ארצות הברית, אסטרונאוטית לשעבר שטסה לחלל חמש פעמים, הירצתה על התוכנית למודעות בחלל, ועל החשיבות באיסוף המידע על מה שטס בחלל, איפה הוא טס, למי הוא שייך ולמה הוא משמש על מנת למנוע התנגשויות בין לוויינים, נושא זה זכה להרחבה בהמשך הכנס.

מענין מאד להשוות את הכנס הנוכחי לכנס מלפני שנתיים, נושאים רבים חוזרים על עצמם בצורה כזו או אחרת אבל ההתקדמות ניכרת, לפני שנתיים במושב החינוך התלונן תא"ל (מיל) אסף אגמון, על כך שמשרד החינוך מתעלם מההזמנות לכנס ולא שולח שום נציגות, הדברים נקלטו ולכנס הנוכחי הגיע שר החינוך. כמו כן התלוננו אז על חוסר בתוכנית חלל לאומית, ובכנס הנוכחי הוצגה התוכנית (שכבר אושרה בממשלה ונמצאת באישורים אחרונים) על ידי פרופ' יצחק בן ישראל. כל אלו מחזקים את הטענה כי הכנס תופס מקום מרכזי יותר ויותר בחשיבותו וביכולת ההשפעה שלו.



כנס החלל הבינלאומי השישי ע"ש אילן רמון נערך ע"י מכון פישר בסוף חודש ינואר בבית חיל האוויר בהרצליה. הכנס מהווה נקודת מיפגש לתעשיית החלל הישראלית, למדעני חלל, תעשיית הבטחון ומהווה פלטפורמה למפגשים עם עמיתים בכירים מחוץ לארץ. תחום נוסף הזוכה למיקוד בכנס הינו תחום החינוך. שילוב תחום החינוך בכנס אינו ברור מאליו. קשריו של מכון פישר לגופים צבאיים ולתעשיות הביטחוניות ברור, אולם פרט לכך המכון עושה מאמצים מרובים על מנת למנף את הכנס לטובת החינוך בישראל. המכון תומך בתחרות רובוטית לבתי ספר וקבוצה מהרצליה הוזמנה להציג את הרובוט שלהם בתחרות (רובוט חביב המשחק כדורגל ובעל יכולות בעיטה חזקות, לא כדאי להיתקל בו). לכנסים הוזמנו עשרות בני נוער מכל הארץ. גם האורחים שהגיעו מחוץ לארץ, ובפרט האסטרונאוטים הוזמנו לאירועים רבים ברחבי הארץ מבאר שבע ועד חיפה, בבתי ספר ומרכזי מדע. לאחר הכנס גיליתי כי אחיינית שלי השתתפה במפגש כזה במדעטק בחיפה ונהנתה מאד.

לכנס הגיעו משלחות מנאסא (בראשות לורי גרבר, סגנית ראש נאסא) ומסוכנות החלל האירופאית-ESA) בראשות נשיא הסוכנות, ז'אן ז'ק דורדן). למרבה הצער, משלחת סינית שהייתה צריכה להגיע בפעם הראשונה לכנס, ביטלה את הגעתה בעקבות אי הסדרת אשרות שנגרמו בשביתת עובדי משרד החוץ.

הכנס במהלך שנותיו מקבל תבנית קבועה. ביום הראשון נערכת פתיחה חגיגית במעמד שר המדע והטכנולוגיה פרופ' הרב דניאל הרשקוביץ, מעמד זכרון לאילן ואסף רמון (תאריך



גדי איידלהייט

טוב בהרבה יותר של יכולות הלווין לעומת התכנון האנושי. בכך שהיא ממקסמת את כמות המשימות שלווין בודד יכול לעשות ומחלקת משימות על מספר לווינים.

נורמן אוגוסטין (Norman R. Augustine), יו"ר הוועדה לבחינת תוכנית החלל המאווישת של ארה"ב, הירצה על יעדים חדשים בתוכנית לאחר שהמשימות המאווישות לירח בוטלו (בהמלצת הוועדה) על ידי הנשיא אובמה. לאחריו עלתה האסטרונאוטית ברברה מורגן (Barbara Morgan) והירצתה על היותה מורה בחלל. ברברה הגיעה לסוכנות נאסא כאזרחית ולאחר סיום עבודתה בנאסא חזרה לעסוק בתחומי החינוך במשולב עם תחומי הנדסה, ברברה הציגה את האפשרויות החינוכיות הרבות שיש בכל משימה.

תחום אחר שנסקר רבות בכנס הוא תחום הלווינות הזעירה. בתחום זה לישראל יכולות משמעותיות. לישראל אין יכולות שיגור של מטען כבד ולכן התכנון הישראלי מתמקד בלמצוא שיטות להקטין את גודל ומשקל הרכיבים בלווין. האמריקאים והרוסים פשוט משתמשים בטיל יותר גדול. אולם ללווינים קטנים יתרונות מרובים. העלויות שלם קטנות יותר, אורך החיים שלהם גדול יותר (אחוז הדלק ממשקל הלווין גדל, וצריך פחות דלק לתמרן אותו) ומסתבר שיש לא מעט משימות שגם לווין קטן יכול לבצע. התעשייה האווירית הציגה לווין קטן, 150 קילוגרם משקל בסך הכל שיכול לבצע משימות כמו מעקב בשדה רחב אחרי סופרנובות חדשות (בסריקה של השמים בשדה רחב), מעקב אחרי תופעות של אירוסלים בעננים (תופעה המונעת ירידת גשמים, בכך שהן הופכות את טיפות המים לקטנות מדי כך שאינן נופלות לארץ) ולשימושים נוספים.

הרצאה מחקרית נוספת התמקדה בתחום ביולוגית החלל, ונזכיר רק את מערכת BISRU ר"ת של Biological in situ Resource Utilization. מערכת האמורה לנצל את כל המשאבים הביולוגיים הקיימים בחללית (כולל משאבי פסולת) ולהפוך אותם באמצעות סינתיזה לחומרים מועילים. מערכות כאלו יהיו חיוניות במשימות חלל ארוכות.

את הכנס כולו חתם אלוף (מיל') דוד עברי שסיים את תפקידו כיו"ר מכון פישר. הקריאה הבולטת ביותר בכנס בשנה זו הייתה לפעולה למען הצטרפותה של ישראל בצורה מלאה או חלקית לסוכנות החלל האירופאית, הצטרפות שתפתח דלתות רבות ואפשרויות מגוונות לתעשיית חלל ישראלית ונקווה שנוכל לדווח עליה בסיכומי הכנסים הבאים.

ניתן לקרוא גרסה אינטראקטיבית של המאמר הכוללת תמונות קישורים וסרטונים בכתובת:

<http://gadideid.blogspot.com/2011/02/2011-international-space-conference.htm>

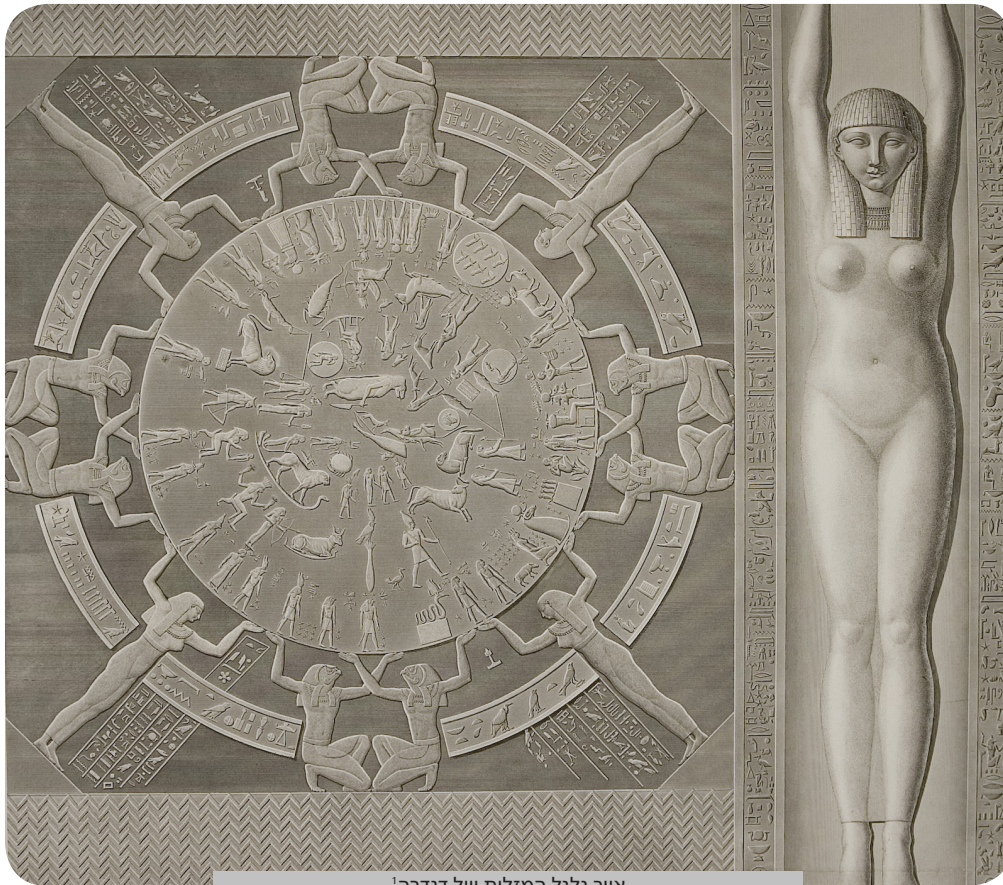
תוכנית חלל אסטרטגית לישראל דרושה כדי לסייע לתעשייה זו הנהנית ממקצועיות רבה אולם מחוסר יכולת של השוק המקומי ליצור הזמנות בהיקף משמעותי. מטרת התוכנית היא לנצל את תקציבי הממשלה (כ-300 מיליון שקלים לחמש שנים) ולמנוף אותם למכירות במיליארדי דולרים. שוק החלל מוערך בעשרות מיליארדים של דולרים לשנה, והתוכנית מכוונת לתפוס נתח שוק של 3-5% ממנו.

נושא המודעות למצב בחלל הורחב רבות ביום השני של הכנס. דובר על כך שמערכות ההתראה שיש כיום אינן מספקות. הן מנטרות רק חלקים גדולים (יותר מעשרה סנטימטרים) ונותנות עשרות התראות שווא. אירוע התנגשות הלווינים בין לווין קוסמוס רוסי ללווין תקשורת אירידיום קיבל התראה של סיכוי 1:100000 למעבר במרחק של פחות מחצי קילומטר, ההתראה דורגה כל כך נמוך בסולם ההתראות החמורות של אותו שבוע ולא זכתה להתייחסות. ככמויות החלקים הקטנים שנבעה מהתנגשות זו, ומניסוי סיני להשמדת לווין הגדילו עשרות מונים את כמויות השברים בחלל. בגלל המהירות של השברים, גם שבב קטן במשקל מיליגרם שקול לקליע שיכול להרוס לווין או מעבורת. מידד פריאנטה, מנכ"ל חברת ספציאליסט (Spacialist) הציג מחקר מקורי על התנגשות של לווני תקשורת, התנגשות שיכולה לגרום לתאונות שרשרת, ולהשבת לוונינים, גם כאלו במרחק רב מאד ממקום התאונה החללי. מטרת המחקר היא קודם כל לשכנע שהבעיה קיימת גם בתחום זה (ולא רק בתחום הלווינים הקרובים), והחברה עוסקת בפיתוח פתרונות שיצמצמו סכנה זו (פתרונות המזכירים מערכות AWACS במכוניות).

לווין משוגר לחלל עם כמות דלק קטנה מאד. הדלק נדרש ללווין לתיקוני מסלול קלים עקב כוחות הגרר הפועלים אליו, מאיטים אותו וגורמים לו ליפול לכדור הארץ. כאשר לווין בסכנת התנגשות הוא יכול לבצע תמרון התחמקות, אבל זה בא על חשבון הדלק שלו ולכן ככל שיש יותר תמרוני התחמקות אורך חיי הלווין קטן. בכנס הוצגו שיטות הינע חדישות (על ידי רפא"ל) המאפשרות שימוש בכמות קטנה בהרבה של דלק.

נושא השליטה ובקרה של לוונינים הוצג על ידי ניסים ניר שסיפר על המורכבות הכרוכה בתכנון משימה אחת של לווין. יש לאסוף את כל הפרמטרים של הדרישה עצמה (מה רוצים לסרוק, באיזה סורק, במשך כמה זמן ובסך הכל מעל מאה פרמטרים שונים). מהדרישה מחשבים את הגיאומטריה הדרושה (איפה הלווין צריך להיות ואיך המכשירים שלו צריכים להיות מכוונים). בלווין יש הפרדה בין כיוון התנועה של הלווין עצמו לבין כיווני המכשירים המחוברים אליו. לאחר מכן יש לחשב את לוגיקת המסלול להגעה ליעד ולבדוק שהמשימה עומדת בחוקים (למשל שבשום שלב המצלמה לא תהיה מכוונת לשמש), כל ההוראות אלו מתורגמות לשפת לווין ומועלות אליו לאחר אימות ותיקוף. כאשר יש התראת התנגשות נהיה צורך אקוטי לנסות ולתכנן תמרון התחמקות שעדיין יאפשר ביצוע המשימות ללווין.

גלעד ויטמן לקח את נושא השו"ב דור קדימה והציג מערכת מומחה לתכנון משימות לווין היכולה לשלב בין מספר לוונינים שונים תוך חלוקת המטרות בצורה אידאלית ביניהם ועם גמישות רבה לשינויים. המערכת הממוחשבת מגיעה לניצול



איור גלגל המזלות של דנדרה

גלגל המזלות של דנדרה

עוד משחר הימים, האדם חיפש להבין את משמעות שמי הלילה. כך גם, הגבר ניסה להבין את מסתורין האישה. כשנחשפתי לראשונה לגלגל המזלות של דנדרה (Dendera), הסקרנות שלי הובילה לחפש מהו מקור יצירה זו, יחד עם זאת העדפתי לתת לדמיון שלי לפרוח ולפרש באופן אישי את יופיו של מעגל המזלות של דנדרה. למי שלא מסתפק בדמיון, ערכתי חיפוש אחר מקורו ומשמעות חלק מהיצורים המופיעים בתבליט, חלקם בוודאי כבר מוכרים לכם.

"הינך מסתכל על כוכב משתי סיבות, מכיוון שהוא זוהר, וכי הוא בלתי-נגיש. יש בקרבתך זוהר יותר מתוק ומסתורין גדול יותר, האישה."

היסטוריה

בסוף המאה ה-19, עוד לפני מסעותיו במצרים, המנהיג הצרפתי נפוליאון בונפרט הביע עניין לא רק באומנות המלחמה כפי שהוא מוכר לנו אלא גם בהיסטוריה הקלאסית. ובכן בפלישה למצרים, הוא הוביל צבא של 35,000 חיילים אך גם משלחת מדעית של 167 מלומדים מתחומים שונים. אחת המטרות של משלחת זו הייתה לתעד, ככל האפשר, את כל טבעה והיסטוריה העתיקה של מצרים. העבודה הפנומנאלית של תיעוד זה מצאה ביטוי ב-1809 ב"תיאור מצרים" (Description de l'Egypte), איסוף מצויר של למעלה מ-3000 איורים. האומן והדיפלומט דנון (Denon), שהצטרף לנפוליאון, גילה בינואר 1799 את מקדש חתחור (Hathor) בדנדרה. (חתחור הייתה אלת היופי, האהבה והמוזיקה במיתולוגיה המצרית). באותו מקדש ובאחד החדרים העליונים, חשף תבליט עגול גדול בתקרה עם ציורי מזלות. מכיוון שלא היה לו זמן לסרטט את היצירה בביקור הראשון, חזר מאוחר יותר והצליח לבצע העתק מדויק כאשר היה צריך לשכב על הגב וצייר בעזרת אור נרות. הציור שלו פורסם ב-1802.

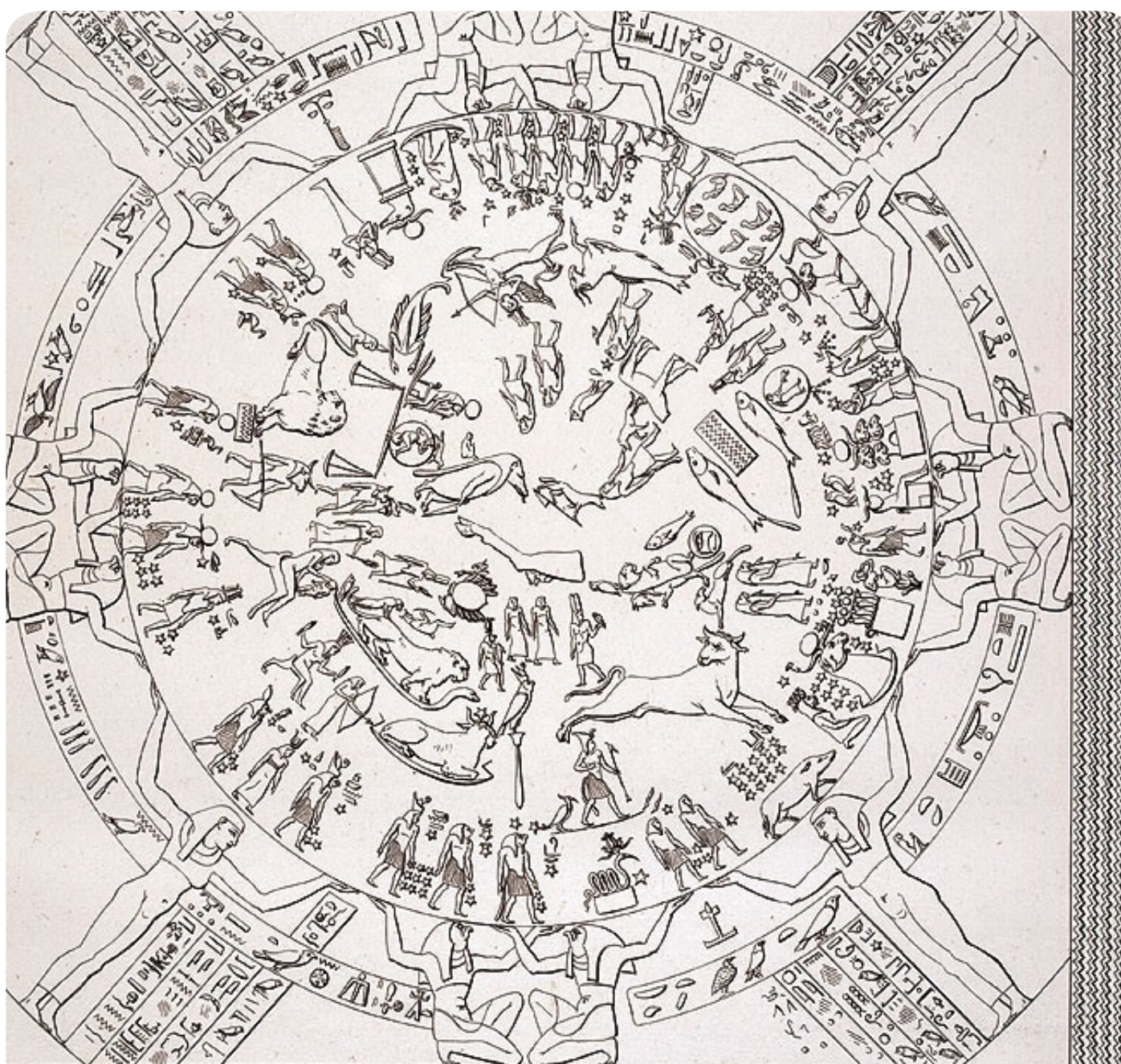
זמן קצר לאחר שדנון סרטט את התבליט, שורה של מהנדסים וארכיאולוגים הגיעו גם הם לזירה: המהנדסים ז'ולוא ודה-ויליר (Jollois & De Villiers) ערכו העתק מדויק יותר של התבליט. גם הם עבדו בתנאים קשים, שכבו על הגב ועבדו לאור נרות. עבודתם היא זו שתתפרסם באוסף הרשמי של נפוליאון בונפרט - "תיאור מצרים" (ראה האיור הראשון).

גלגל המזלות של דנדרה נתפס כאחד הפריטים התיעודיים החשובים ביותר של ימי קדם אשר שרד. התבליט עצמו עשוי אבן-חול וגודלו הינו 2.55 על 2.53 מטר. לא מצאתי תשובה חד משמעית כיצד התבליט עשה את דרכו ממצרים לפריז, יש הטוענים שהוא נגנב, אחרים שהוא הועבר בידיעה ורצון. בגרסה אחת, ב-1822, גנב עתיקות צרפתי בשם קלוד ללוראין (Lelorrain) השתמש לא פחות מבחומרי נפץ כדי להסיר את גלגל המזלות מתקרת החדר בו היה. התבליט הובא לצרפת ונקנה על ידי המלך (לואי השמונה עשר) במחיר של 150 אלף פרנק דאז, סכום עצום, והוצג לציבור מאוחר יותר, הוא הועבר למוזיאון הלובר. לפי הגרסה השנייה, ללוראין מצוטט על ידי שמפוליון כמי שהביא את התבליט לצרפת דרך מרסיי, אך הפעם לא כגנב. לפי גרסת מוזיאון הלובר עצמו, התבליט הועבר לצרפת ב-1821 בהסכמת השליט המצרי דאז מוחמד עלי פאשא. מעיון של מקורות אחרים, האמת ככל הנראה מצויה באמצע.

הגעת התבליט לפריז עוררה עניין רב בקרב המדענים הצרפתים, אלה ניסו להעריך את תקופת יצירתו. אחד הראשונים, ז'אן-בפטיסט ביו (Biot) העריך כי היצירה נוצרה כ-8000 שנה לפני הספירה. עוד לפני כן, מספר מלומדים טענו כי גלגל המזלות היה בן 14,000 שנים. שמפוליון, שהיה על סף פענוח כתב החרטומים, העריך כי התבליט נבנה בתקופת ממלכת תלמי במצרים (323 עד 30 לפנה"ס), לאחר נפילתו של אלכסנדר הגדול. ידוע, בין היתר, כי שמפוליון נעזר בכתב החרטומים (Cartouche) הנמצא משמאל לרגליה של האלה נוט (האישה מימין לגלגל המזלות) והצליח לקרוא את שם התואר של אחד השליטים באותה תקופה. שמפוליון כנראה צדק מכיוון שהיום, מעריכים כי מקורו של התבליט במאה הראשונה לפני הספירה, בדיוק לפני או תוך כדי שלטונה של קלאופטרה (השביעית) המפורסמת (70 עד 30 לפנה"ס).



הכניסה למקדש חתחור בדגדגרה, איור של דנון



Planisphere du petit appartement sur le temple de Tentyris.

ציורו הראשון של דנון

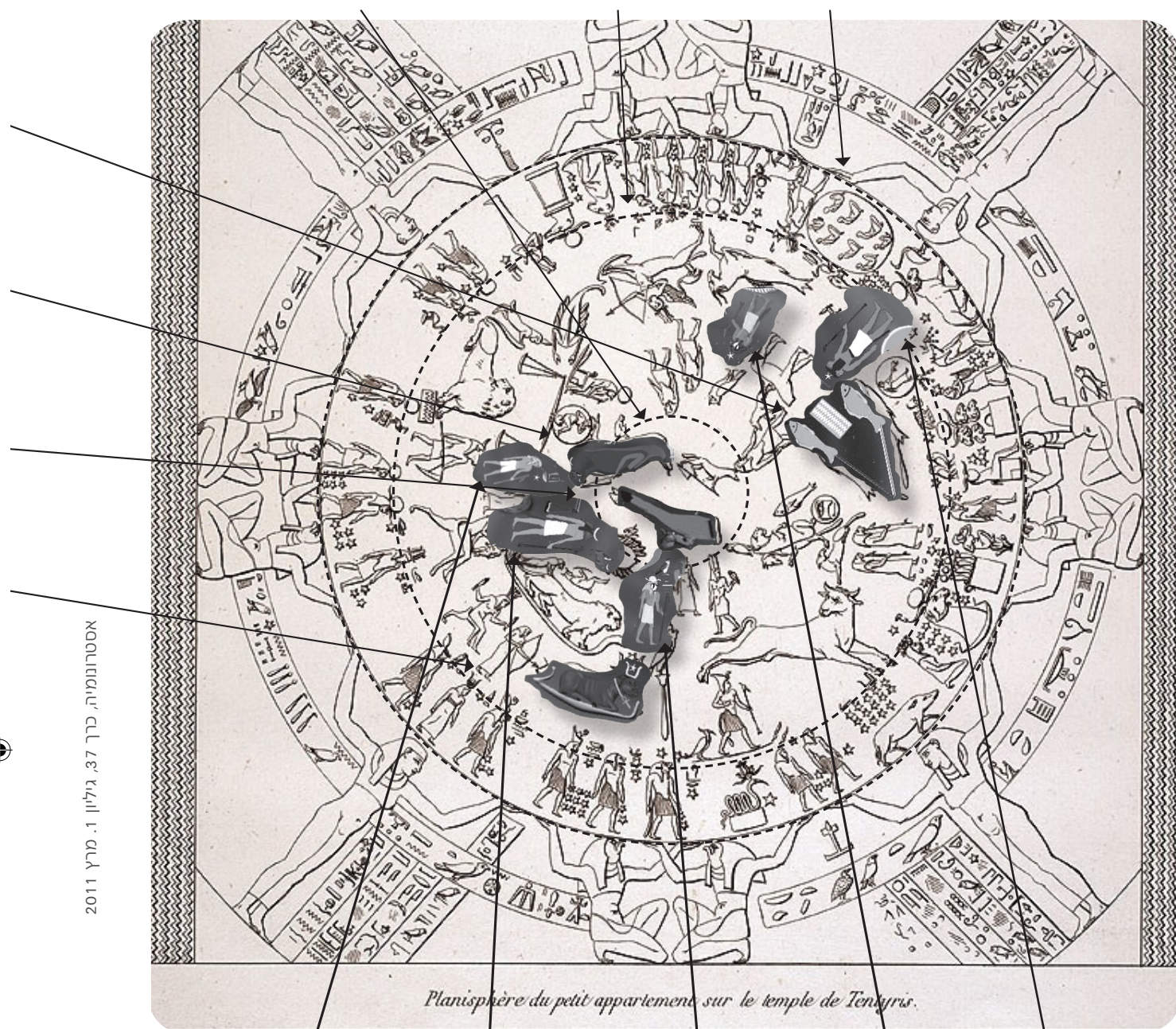
אסטרולוגיה, כרך 37, גיליון 1, מרץ 2011



המעגל קטן

המעגל האמצעי

המעגל הגדול



שבתאי - Saturn

כוכב חמה - Mercury

צדק - Jupiter

מאדים - Mars

נוגה - Venus

בפריז ובספר אשר הדגיש את צורתם המצוירת במיתולוגיה המצרית - "איורי המיתולוגיה"¹⁰. מאדים וצדק מיוצגים כדמויות אלוהיות בעלי ראש בז, נוגה - דמות עם שני ראשים, כוכב חמה - דמות אלוהית עם ראש בן אנוש ושבתאי - דמות אלוהית בעל ראש של תן, מיקומם המיוחד של כוכבי הלכת בין קבוצות הכוכבים מתרחש בערך כל אלף שנה, חקר התבליט העלה שהוא יוצר בקיץ בשנת 50 לפני הספירה. המעגל הקטן מייצג את קבוצות הכוכבים בקוטב השמימי הצפוני. 36 הדמויות או "דקנים" (Decans) בין המעגל הגדול לאמצעי מציינים את 360 הימים של הלוח המצרי הקדום.

קבוצות כוכבים בגלגל המזלות¹²

ייצוג המזלות כפי שהם מוכרים לנו היום לא הופיע במצריים עד התקופה ההלנית-רומית. יצירה זו משקפת את הדרך בה אלמנטים תרבותיים מצריים השתלבו עם אלמנטים אסטרונומיים הלניים ובבליים, זאת בעקבות שליטת הבבלים והאשורים באזור במאות ה-8 וה-6 לפני הספירה וכיבושים פרסים והלנים במאות ה-6 וה-4 לפני הספירה.¹³

זיהוי כוכבי הלכת בגלגל המזלות

אין קושי בזיהוי את רוב הקבוצות המוכרות לנו היום, בתוך המעגל האמצעי, כגון האריה, העקרב, השור והתאומים. יחד איתם מופיעים גם חמישה כוכבי הלכת: זיהויים התבצע בעזרת הערות שהופיעו לצד התבליט המוצג במוזיאון הלובר



1. **Description de l'Egypte**, Vol. IV, pl. 21, (Koln: Taschen, 1997), pp 402-403.
2. Victor Hugo, **Les Misérables**, Vol. 4, Book 5, Chapter 4, (Boston: George Allen & Unwin, 1984), p 29
3. Kathryn A. Bard, **Encyclopedia of the archeology of ancient Egypt**, (London: Routledge, 1999), p. 673 & Linda Hall Library Official Site, retrieved on 20/02/2011 from http://www.lindahall.org/events_exhib/exhibit/exhibits/napoleon/denon.shtml
4. Vivant Denon, "The portico of the Temple of Hathor at Dendera", **Voyage dans la Basse et la Haute Égypte**, (Paris, 1802) retrieved on 20/02/2011 from http://www.lindahall.org/events_exhib/exhibit/exhibits/napoleon/denon.shtml
5. Landgraf Karl, "la pierre zodiacale du temple de Dendérah", (Copenhagen, 1824), retrieved on 20/02/2011 from http://www.lindahall.org/events_exhib/exhibit/exhibits/napoleon/zodiac_dendera.shtml
6. Linda Hall Library, "The Zodiac of Dendera", **Napoleon and the scientific expedition to Egypt**, retrieved on 21/02/2011 from http://www.lindahall.org/events_exhib/exhibit/exhibits/napoleon/zodiac_dendera.shtml
7. Jean-Francois Champollion, **Essay on the hieroglyphic system**, (New York: Saxton and Miles, 1842), p 181
8. **בהתבסס על נתונים מאנציקלופדיה בריטניקה און ליין** <http://www.britannica.com>
9. Jed Z. Buchwald, "Egyptian Stars under Paris Sky", California Institute of Technology, retrieved on 21/02/2011 from <http://eands.caltech.edu/articles/LXVI4/buchwald.html>
10. Mythology Pictures, Picture 48B, (Amsterdam: Pepin Press, 2006).
11. The Zodiac of Dendera, Musée du Louvre Official Site, retrieved on 20/02/2011 from http://www.louvre.fr/llv/oeuvres/detail_notice.jsp?CONTENT%3C%3Ecnt_id=10134198673225460&CURRENT_LL_V_NOTICE%3C%3Ecnt_id=10134198673225460&FOLDER%3C%3Efolder_id=9852723696500776&bmLocale=en
12. מקורות על קבוצות כוכבים דגים, ירך השור, סיריוס וטאורט נדלו ממספר ספרים: צפריר קולת, **אטלס השמיים הישראלי**, (תל אביב: מפה, 2004), יגאל פת-אל, **האנציקלופדיה של קבוצות הכוכבים**, (תל אביב: ספרית מעריב, 2008)
13. The Zodiac of Dendera, Op. Cit Jo Forty, Mythology, (London: Parkgate House, 1999) J. A. Coleman, The Dictionary of Mythology, (London: Arcturus, 2008)
14. Jo Forty, Op. Cit, p. 100 & J. A. Coleman, Op. Cit, p. 762.
15. "Le zodiaque de Dendérah", **Le Parisien**, April 20th, 2010, retrieved on 21/02/2011 from <http://www.leparisien.fr/loisirs-et-spectacles/le-zodiaque-de-denderah-paris-20-04-2010-893236.php>

דגים - Pisces

זיהוי הקבוצה דגים משותף למסופוטמיה, אסיה הקטנה, המזרח התיכון ומצרים. הריבוע בין הדגים המייצג מים הינו ככל הנראה מסמל את מה שידוע לנו היום כריבוע הגדול פגסוס.

טאורט - Taure aret

קבוצת היפופוטם שניצב על שתי רגליו האחוריות. בעל ראש היפופוטם, רגלי לביאה, זנב תנין ובטן הריונית. אלת האישיה בהריון והלידה, דמותה המעוררת פחד גירשה רוחות אפלות בזמן לידת התינוק.

יון השור - Meskhetiu

ככל הנראה שהמצרים הקדומים הכירו את קבוצת הדובה הגדולה כרגל קדמית של שור. רגל השור צויר עם שבעת הכוכבים המרכזיים של קבוצת הדובה הגדולה, כפי שהופיעה על גבי סרקופג של אידי (ldy) במחוז אסיוט.

סיריוס - Sirius, Sothis

במצרים, הכוכב סיריוס קודש לכבוד האלה איסיס, למרות שקיימת האפשרות כי שמו של הכוכב הוא שיבוש שמו של בעלה, האל אוסיריס. באיור, רואים את הכוכב בין קרני הפרה. דמותה של איסיס צוירה כאישה יפה עם כס מלכות קטן על ראשה או עם קרני פרה ודיסק שמש ביניהם. איסיס, כמו כל אלות השמים במצרים, הצטיירה גם כפרה קדושה.





נוט

נוט, אלת השמיים 14 (ראו תמונה בעמוד הראשון)

האישה הנמצאת מימין לגלגל המזלות הינה נוט (Nut, Nuit, Nupte, Naut, Nuet של שו (Shu) וטפנוט (Tefnut), אחות התאומה של גב (Geb). שו, אל האוויר / אטמוספירה הפריד את נוט וגב כאשר נולדו לכודים יחד, גב הפך לאדמה, נוט, השמיים. הצחוק שלה גרם לברקים ודמעותיה, לגשם. היא הופיעה גם בצורה של פרה, צורה שאפשרה לה לסחוב על גבה את אל השמש רה (Re), בשמיים. המצרים הקדמונים האמינו כי נוט בלעה את השמש כל ערב והולידה אותה כל בוקר. בצוירים, היא סורטטה בלי לבוש, נתמכת על ידי האל שו. היה נהוג להאמין כי אצבעות ידיה ורגליה הצביעו על הנקודות הקרדינליות.

לסיום,

אני מקווה שתהיה לנו ההזדמנות לצפות בגלגל המזלות של דנדרה. בשנים האחרונות, הרשויות במצרים עושים מאמצים להחזיר לידיהם פריטים שנלקחו מהם על ידי צרפת ובריטניה, בין היתר ביקשו לקבל חזרה גם את תבליט המזלות של דנדרה. צרפת השיבה כי אינה יכולה להחזירו מכיוון ש"הובלתו בלתי אפשרית"¹⁵. אני סבור שהאירועים האחרונים במצרים והדיווחים על גניבת פריטים ממוזיאון העתיקות של קהיר, החזרתו, אם בכלל תהיה, בוודאי לא תהיה בקרוב.

אני מזמין אתכם שוב לצפות בשמיים, הפעם לא רק לחפש את כוכבי הלכת או גלקסיות, אלא לתת לדמיון שלכם להתבטא, לפרוח ולפרוץ החוצה. בזמן שאתם יושבים על גב דמיינו את נוט בולעת את רה, אל השמש, ומפוררת אותו למיליארדי רסיסים קטנים ובוהקים, כוכבים. והכוכבים האלה



ליתוגרף מאת לנדגרף קרל, קופנהגן - 1824



אסטרונומיה, כרך 37, גיליון 1, מרץ 2011

כוכב הלכת מאדים

בעיני הקדמונים

היוונים קראו לאל המלחמה שלהם ארס (Ares) הוא היה בנם של זיאוס אבי האלים ואשתו/אחותו הרה. ארס, שאהב מלחמות, אלימות ודם, היה שנוא על היוונים לכן, לא בנו לו מקדשים. שדה הקרב היה המקום המקודש לו. כאשר אימצו הרומאים את אלי יוון והמיתולוגיה שלהם, הם שילבו את ארס השנוא עם מארס הרומאי, שהיה אל הבלבול והפריחה והיה אהוב מאוד על הרומאים. לצורך המוזר, לכאורה, היה הסבר הגיוני: הזמן המתאים ביותר ליציאה למלחמה הוא זמן האביב. לכן, אל האביב, שהחודש נקרא על שמו, הוא המתאים להיות גם אל המלחמה וכך אוחד ארס היווני עם מארס הרומאי.

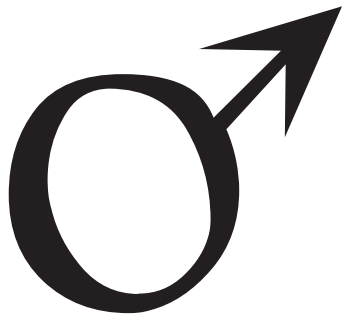
במיתולוגיה הנורדית נקרא אל השמים, שהיה גם אל "קרב יחיד", נצחון ותהילת הגבורה, בשם טיו (Tiu) והיום השלישי בשבוע נקרא על שמו: יומו של טיו - Tuesday. האל טיו זוהה עם כוכב הלכת מאדים, ועם האל הרומאי מארס ולכן, יום שלישי הוא יומו של מארס.

מאז ומתמיד קסם כוכב הלכת מאדים לבני האדם. אמנם יש בשמים כוכבים רבים בצבעים שונים, אך כוכב אדמדם המביט בהם מבלי למצמץ היה רק אחד. צבעו האדום התקשר, כמובן, עם דם ולכן, באופן טבעי קשרו את מאדים עם אלי מלחמה והיו משוכנעים כי שם משכנם של נשמות הנופלים בקרב.

הבבלים הקדומים קראו לו נרגל (Nergal) על שם אל המלחמה שלהם, אשר שימש גם כאל השמש ואל המגיפות והאסונות. נרגל, שהתאווה לכוח רב, הסתער על העולם התחתון וכפה פשרה על האלה השולטת ארשקיגול ((Ereshkigol ומשל לצידה, כמו האדס ופרסיפונה היווניים לאחר מכן.

במיתולוגיה ההינדית קשור מאדים לאל קרטיקיה (Kartikeya), שהוא בנו השני של האל שיווה. קרטיקיה היה התגלמות השלמות, מנהיג אמיץ של כוחות האלים ונוצר כאל מלחמה כדי להשמיד את השדים, המייצגים את הנטיות השליליות בבני האדם.

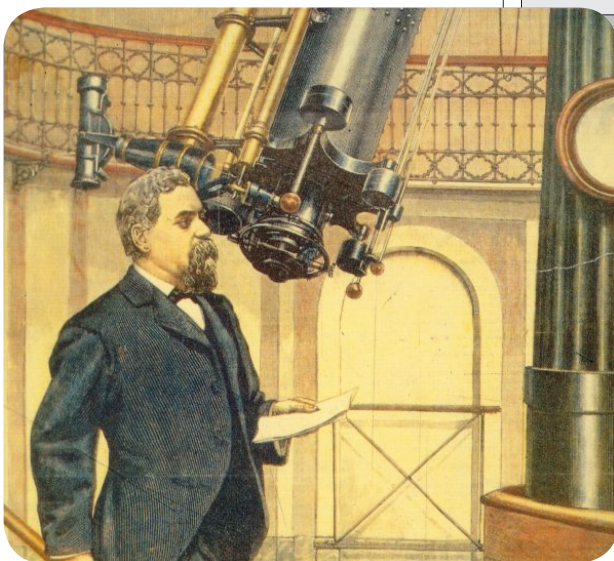




מאדים במספרים

כוכב הלכת מאדים הוא הרביעי במרחקו מהשמש והוא אחד מארבעת כוכבי הלכת הארציים ואחד מחמשת כוכבי הלכת הנראים לעין.

במאדים יש אחוז קטן של אדי מים, אך זה מספיק כדי ליצור עננים סביב הרי הגעש הגבוהים ושכבת כפור דקה על האדמה.



מאדים במחקר

אי אפשר לדבר על מאדים מבלי להזכיר את ג'ובאני סקיאפרלי, שניהל את מצפה הכוכבים במילאנו.

ב-5.09.1877 היה מאדים בניגוד, כלומר: קרוב יחסית לכדור הארץ, במרחק של כ-56 מיליון ק"מ. היתה זו הזדמנות לכל המתעניינים באסטרונומיה ובמאדים במיוחד, לצפות בטלסקופים ולחקור את מאדים. סקיאפארלי צייר את מפת מאדים כפי שראה מבעד לטלסקופ. במפה מצויירים קווים רבים שסקיאפארלי כינה בשם: "Canali" פרוש המילה הוא - Channels כלומר: ערוצים, כמו ערוצי נחלים. אלא, שאסטרונומים אחרים, אשר בעקבות סקיאפארלי ראו אף הם רשת קווים על פני מאדים, טעו בתרגום המילה. הגדיל לעשות המיליונר האמריקאי פרסיוול לוול (Percival Lowell 1855 - 1916), שתרגם את המושג ל-Canals כלומר: תעלות. ערוצים נוצרים בצורה טבעית, אולם תעלות צריך לחפור.

מרחק ממוצע מהשמש	227,936,637 ק"מ (1.5 AU)
קוטר	6,785 ק"מ
מסה	6.4191×10^{23} ק"ג
צפיפות	3.94 גרם/סמ"ק
משך הסיבוב סביב הציר	24.6 שעות
זמן הקפה סביב השמש	686.971 ימים (1.88 שנים)
מהירות מסלולית ממוצעת	24.077 ק"מ/שנייה
נטיית ציר הסיבוב	$25^{\circ} 12'$
כוח הכבידה	כ-38% מכוח הכבידה של כדור הארץ
טמפרטורה	בין 15°C ל- -120°C
מספר ירחים	2
מהירות מילוט	5.02 ק"מ/שנייה
לחץ אטמוספירי	0.7-0.9 קילו פסקל (1% מאטמוספירת כדור הארץ)
הרכב האטמוספירה	95.32%
פחמן דו-חמצני	2.7%
חנקן	1.6%
ארגון	0.13%
חמצן	0.07%
פחמן חד-חמצני	0.03%
אדי מים	

שמות תצורות הקרקע על מאדים וירחיו

בין הראשונים שנתנו שמות לתצורות קרקע על פני מאדים היו ג'ובאני סקיאפארלי (Giovanni Virginio 1835-1910) ויוג'ין אנטוניאדי (Eugène Michel Schiaparelli 1870-1944). השמות שנתנו היו מתוך כתבי הקודש והמיתולוגיה הקלאסית והם נשתמרו עד היום.

מכתשים גדולים כ-60 ק"מ ומעלה - על שם מדענים מפורסמים שנפטרו, במיוחד אלו שתרמו לחקר מאדים; סופרי מדע בדיוני ואחרים, שהעצימו את הסקרנות והאמונות הקשורות במאדים.

מכתשים הקטנים מ-60 ק"מ - על שם עיירות וכפרים בכדור הארץ, אשר מספר תושביהם כ-100,000 או פחות. העיר אילת מייצגת את מדינת ישראל, על פני מאדים, מאז ה-14 לדצמבר 2006. גודל המכתש הנושא את שמה הוא 31.7 ק"מ וניתן למצוא אותו בקואורדינטות: $56^{\circ} 31' S$ $309^{\circ} 53' W$ $56.51^{\circ} S$ $309.88^{\circ} W$

עמקים גדולים - נקראים על שם כוכב הלכת מאדים בשפות שונות.

עמקים קטנים - נקראים על שמות נהרות קלאסיים, או מודרניים.

תצורות אחרות - נלקחו מהשמות הסמוכים לתצורה, כפי שהופיעו במפות של סקיאפארלי ואנטוניאדי.

תצורות בירח דיימוס - על שם סופרים שנפטרו, אשר כתבו על ירחי מאדים.

תצורות בירח פובוס - על שם מדענים שנפטרו, אשר עסקו בגילוי ירחי מאדים, או בדינמיקה ובמאפיינים שלהם. כמו כן, אנשים ומקומות מספרו של יונתן סוויפט "מסעות גוליבר".



אי חפר את התצלום?...

היתה אינטליגנציה, שחפרה את התעלות, אך, סופות החול הרבות שבמאדים כיסו אותן. אפשר לראות מצילומי הלווין המצלמים את מאדים, שפעמים רואים ערוצים, או תעלות ופעמים, באותו מקום הם מכוסים ולא ניכרים לעין. אותם אנשים טוענים, חכו עד שנגיע למאדים ונחשוף את התעלות המכוסות בחול.

בשנת 1965 החל חקר החלל של כוכב הלכת, כאשר החללית מארינר 4 חלפה לידו וצילמה 22 תמונות של פני מאדים. מאז ועד היום נחתות חלליות על פני כוכב הלכת, או סובבות סביבו, ממפות אותו ומשגרות צילומים של פני הקרקע אל כדור הארץ.

צילומי פני הקרקע של מאדים מראים בברור, שפעם זרמן, כנראה, מים על פני מאדים וכיום נותרו רק ערוצים חריבים. סלעים ומינרלים שנבדקו יכולים היו להיווצר רק בסביבה מימית. הדבר מראה על אפשרות, שבעבר הרחוק מאוד היה האקלים על פני מאדים חם יותר ומים יכולים היו להתקיים על פניו כנוזל.

מים = חיים. לכן, אם היו בעבר מים במאדים ואטמוספירה צפופה יותר, יתכן שהתחילו בו תהליכי חיים. אולם, מאחר שמרבית המים והאטמוספירה נעלמו ממאדים קרוב לוודאי, שאפילו אם התחילו תהליכי חיים - הם נגדעו באיבם. בלי מים ובלי אטמוספירה מספקת שתגן על כוכב הלכת מהקרינה המסוכנת של השמש והטמפרטורה הנמוכה, לא יכולים להתקיים חיים כמו אלו המוכרים לנו.

כיום, ישנם שני רכבים על פני מאדים לאחר שנשלחו לפעילות של שלושה חודשים בלבד. רכב החלל ספיריט, שהגיע למאדים ב-4 לינואר 2004, נכנס למלכודת חול באפריל 2009 ולא ניתן לחלץ אותו, למרות כל הנסיונות. לכן, היטו אותו מעט בזווית, כדי שיאגור אנרגיית שמש, לפני בוא החורף, שתשמור על המכשירים.

האמריקאים שהתכוננו לאפשרות מעין זו, הפכו את "ספיריט" לתחנת מחקר נייחת ותפקידיה הם לחקור את ליבת מאדים - אם היא נוזל, או מוצק. כמו-כן, לבדוק איך הרוחות מסיעות את גרגרי החול ולעקוב אחר האטמוספירה של מאדים.

לאחרונה, רכב החלל נאלם דום ובנאס"א מחכים לחודש מרץ כאשר השמש תאיר עליו ואולי תעניק לו אנרגיה מספקת לתפקוד תקין.

רכב החלל אופרטיוניטי הגיע למאדים ב-25 לינואר 2004, הוא חוגג כיום שבע שנות פעילות. בשבע השנים הספיק לעבור מרחק של 26.7 ק"מ על פני מאדים. בפברואר תהיה התקשורת עם אופרטיוניטי קשה מאוד, מאחר ומאדים יהיה במצב של התקבצות, כלומר הוא יהיה בקו ישר עם כדור הארץ, כאשר השמש חוצצת ביניהם.

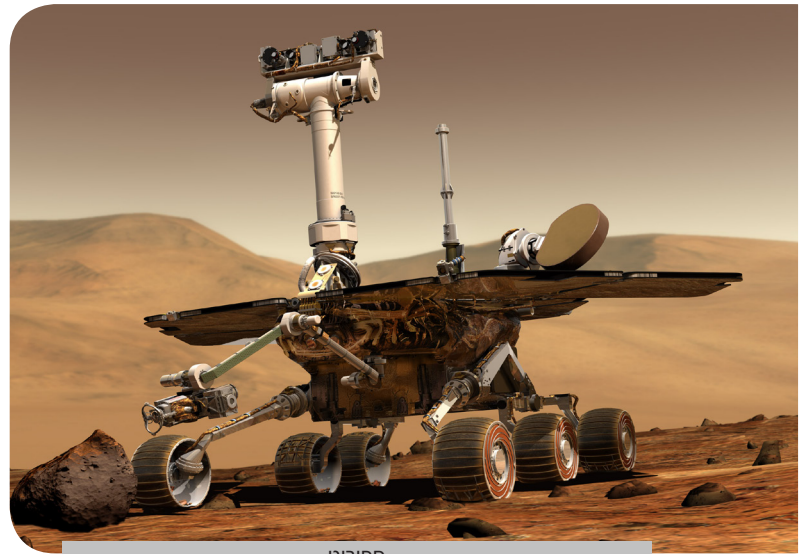
אתרים מיוחדים במאדים

מאדים נושא בתואר של "הכי" מכל מערכת השמש. כמו למשל: סופות החול על פני מאדים נמשכות הכי הרבה זמן מכל מקום אחר במערכת השמש.

הר אולימפוס במאדים הוא ההר הכי גבוה והכי רחב בכל מערכת השמש. גובהו פי 3 מהר אברסט שלנו והוא יכול לכסות את כל מדינת אריזונה שבארצות הברית.

ואליס מארינריס (Valles Marineris) הוא העמק, או הקניון הכי גדול במערכת השמש. אורכו כ-4500 ק"מ, רוחבו כ-600 ק"מ ועומקו הממוצע כ-7 ק"מ.

האלס בייסין (Hellas Basin) הוא מכתש הפגיעה השני, או השלישי בגודלו במערכת השמש. עומקו כ-7152 מ' וקוטרו



ספיריט

תצפיות במאדים הראו שינויים עונתיים של צבע על פני כוכב הלכת. תופעה זו חיזקה את האמונה, שיש חיים במאדים. הם האמינו שהצבעים משתנים בגלל עונות השנה השונות: באביב ובקיץ הצמחיה צובעת את פני השטח ובחורף הקר לא קיימת צמחיה על פני מאדים.

תגליות אלו הציתו את דמיונו של הציבור והסופר ה. ג'י. וולס כתב בשנת 1897 את הספר "מלחמת העולמות", שבו פולשים תושבי מאדים לכדור הארץ, כדי לכבוש אותו.

הספר זכה לפרסום עולמי, כאשר השחקן אורסון וולס ערך לפיו, ב-30 באוקטובר 1938, תסכית רדיו לכבוד "ליל כל הקדושים". אורסון וולס מיקם את כל האירועים בעיירה קטנה בניו ג'רסי, ששמה גרוברס מילס. הוא השתמש בשידור בשמות של חוות ומקומות ידועים. התסכית היה כה מוחשי עד שאנשים רבים מאוד האמינו, שנערכת פלישה ממאדים וברחו בהמוניהם מן הבתים.

יג'ין אנטוניאדי, שהתפרסם בתצפיותיו על מאדים והיה בין הראשונים לתת שמות לתצורות קרקע על פניו, היה אסטרונום יווני, שבילה את רוב שנותיו בצרפת.

בתחילה, תמך בגישה של תעלות על פני מאדים, אך בשנת 1909, כאשר מאדים שוב היה בניגוד לכדור הארץ, צפה בו אנטוניאדי בטלסקופ שלו, והגיע למסקנה, שהתעלות הן אשליה אופטית. בשנת 1929 צייר את מפת מאדים ובה 128 שמות, שהתקבלו על ידי האגודה האסטרונומית הבינלאומית (IAU).

בשנת 1877 בזמן הניגוד, שבו צפה גם סקיאפארלי, הסתכל האסטרונום האמריקאי אסף הול (Asaph Hall 1829-1907) בטלסקופ וגילה את שני הירחים הזעירים של מאדים. גודלם וצורתם מעלים את ההשערה, שהם שני גופים מחגורת האסטרואידים, אשר נתפסו על-ידי כוכב הלכת. אסף הול כינה אותם בשמות הלוקחים מן המיתולוגיה וקשורים לכוכב הלכת: פובוס ודימוס, שנולדו למארס מיחסיו עם ונוס.

הירח הפנימי, הגדול (18-27 ק"מ) - פובוס (Phobos) - פחד והירח החיצוני, הקטן (10-15 ק"מ), דיימוס (Deimos) - אימה. כיום, לא מקובל לחשוב, שיש במאדים תעלות השקיה, שהובילו מים מן הקטבים כדי להשקות את אדמת המדבר של כוכב הלכת. אולם, אלו המאמינים בכך, עדיין, טוענים שבמאדים



כ- 2,300 ק"מ. אך הוא המכתש הכי גדול, שניתן לראותו מכדור ארץ.

מאדים לארץ נושבת

מאדים נחשב למקום, שבו יוכלו בני האדם לגור בבוא היום. בעוד מיליארדי שנה כאשר השמש תהפוך לענק אדום, לא יוכלו בני האדם להישאר על פני כדור הארץ ויאצצו למצוא בית אחר.

במצב בו נמצא מאדים כיום - אין הוא מתאים למגורי אדם. יש מדענים המהרהרים באפשרות של הארצות מאדים. כלומר, להפוך את כוכב הלכת לדמוי ארץ, כדי שאפשר יהיה לגור בו.

כדי ליצור תנאי מחייה במאדים - צריך לשחרר את הפחמן הדו-חמצני הלכוד באדמה הקפואה ובכיפות הקרח בקטבים. לשם כך יש לשחרר כמות נכבדת של גזי חממה בכוכב הלכת. הדבר יעשה על ידי בניית מבנים מיוחדים למטרה זו. מראות

ענק, שיתפרסו על פני מאדים, ימקדו את קרני השמש לשם המסת הקרח בקטבים למים ולשחרר את הפחמן הדו-חמצני הכלוא בהם.

כאשר ישוחרר הפחמן הדו-חמצני תעלה הטמפרטורה בכוכב הלכת. החום העולה יגדיל את לחץ האוויר ויאפשר למים לזרום בצורה נוזלית. בשלב הבא יהיה צורך לשנות את הקרקע הסטרילית של מאדים ולהפכה לפורייה, כדי שאפשר יהיה לזרוע ולגדל בה צמחים. לשם כך, יצטרכו, תחילה, לגדל בקרקע אצות וחזזיות. המיקרואורגניזם המתפשט יוסיף מעט חמצן לאטמוספירה וידשן את הקרקע.

בקרקע, שיכינו מראש, יזרעו זרעי יער ממוזג ויער צפוני. כאשר יתחילו הזרעים לנבוט וצמחים יגדלו במאדים, יגיע הזמן לבנות בתי מגורים. האנרגיה עבור הבתים תהיה, כמובן, אנרגיה גרעינית. אלו שיעברו למאדים יאלצו עדיין לנוע עם עזרי נשימה בגלל כמות החמצן המועטה.

כל זה לא יוכל להתבצע מהיום למחר. מאות שנים יחלפו עד שמאדים יהיה ראוי למגורי אדם וזה כרוך בעלות כספית עצומה. למרות שהארצות מאדים היא עדיין בגדר רעיון בלבד, כיום, יש לזה פוטנציאל לא רע, צריך רק לחכות.

מארס במיתולוגיה

מארס הרומאי התמזג עם ארס היווני. אולם, למארס היו איפיונים נוספים ושונים מאלו של ארס היווני. בעוד ארס היה בוגדני, פחדן, תאוותני, ברברי ומרושע הרי שמארס היה נאמן, אמיץ, מכובד, אצילי ומביא תועלת.

מארס היה הרומאי ביותר מבין כל האלים ועבודת הפולחן שלו היתה נקיה מהשפעות זרות. לעומת היוונים, שגידפו את

ארס ולא היה לו חלק חשוב בדת היוונית, הרי שהרומאים התייחסו באהבה אל מארס וראו בו את המגן שלהם. מארס היה אביו של רומולוס, הרומאי הראשון, לכן, הם ראו עצמם כבניו של האל, חלק משושלת היוחסין שלו.

כאשר רומא הפכה למדינה לוחמת יותר, קיבל פולחן מארס חשיבות מרובה, שהיתה גדולה אף מזו של יופיטר, מלך האלים. ארס נולד לזאוס והרה, אולם אובידיוס מספר את הגירסה הרומית ולפיה נתנה האלה פלורה פרח בעל תכונות פוריות ליונו וברגע שנגעה בו היא התעברה וילדה את מארס. אפשר לומר עליו, שלמעשה הוא הראשון ל"ילדי הפרחים".

הדרך בה נולד, הכתיבה את דרכו כאל הצמחיה, הבלבוב והפוריות, לעומת ארס, שנולד כאל מלחמה.

מארס החל לשמש כאל מלחמה רק בתקופה מאוחרת יותר, כאשר הרומאים הרגישו צורך

במגן אלוהי, שיגן עליהם בשדה הקרב. עד אז היה מארס מגן החקלאות וחי ביערות ובהרים. את החודש הראשון בלוח השנה הרומאי, שהחל ביום השיוויון האביבי קראו לכבודו - מרטיוס (Martius), הוא סימל את החזרה השנתית של החיים לאדמה, כי זו עונת האביב זמן הזריעה והשתילה.

במשך זמן מה היה מארס אל החקלאות וגם אל המלחמה, בזאת סימל את הדואליות של אזרחי רומא כחקלאים ולוחמים. בסופו של דבר, העביר מארס את חובותיו החקלאיים לקרס (דמטר היוונית), ועסק רק בהגנה על המדינה הרומאית בעת מלחמה.

בסיפורי המיתולוגיה אתייחס אל ארס היווני וכך גם לשאר האלים. המיתולוגיה לא מתייחסת אל ארס בחיוב ורוב הסיפורים לא מתאימים לאל האהוב מארס.

מארס, למרות היותו אל המלחמה, היה גם מביא שלום ובתפקידו זה היתה החנית שלו מעוטרת בזר עלי דפנה, או בצמחים אחרים. לארס לא בנו מקדשים, אך למארס - כן.

ארס היווני היה אחד האלים האולימפיים בנם של זאוס (יופיטר) והרה (יונו). הוא היה האל הממונה על הסדר האזרחי ועל האומץ הגברי, אך קשה להתאים את ארס (מארס) לתפקידיו. ארס היה שוחר קרבות והפר במלחמות שרקח את הסדר האזרחי ובאשר לאומץ גברי, דומה שלא ניחן בהרבה מן התכונה הזו. כאשר נפצע בקרב היה רץ אל אבא-אמא, שינחמו אותו וירפאו אותו. כאשר תכונת האומץ הגברי, עמדה במבחן - נכשל ארס כשולן חרוץ.

באסטרולוגיה מזוהה מארס (ארס) עם מזל טלה ואמנם מתאים לארס, הלוחם שוחר הקרבות, הדימוי של טלה.



ונוס ומרס, בוטצ'לי

שעת מבחן

להרה נולד ילד נכה ומכוער. היא לא יכלה לשאת את הבושה והשליכה אותו מהר האולימפוס. למזלו של הילד מצאה אותו טתיס (Thetis) אחת מהניאדות (בנותיו של אל הנהר) ולימים אמו של אכילס וטפלה בו במערה יחד עם אחותה אירינומה (Eurynome). הילד גדל והפך לנפח מומחה. הוא הכין תכשיטים עדינים ויפים לניאדות וכאשר ראתה הרה את הדברים הנפלאים של בנה הדחוי - ביקשה שיכין גם לה מתנה.

הפִּיסְטוּס יצר כסא מלכות מכושף מזהב לאמו, כדי להעניש אותה על שהשליכה אותו מן האולימפוס. ברגע שישבה הרה על הכסא - נדבקה אליו ולא הצליחה לקום ממנו. אף אחד מן האלים לא יכול היה לעזור לה והפיסטוס סרב לבוא לאולימפוס ולשחרר אותה.

זיאוס הודיע כי האל, שיצליח להביא את הפיסטוס לאולימפוס יזכה לשאת את אפרודיטה (ונוס) לאשה. אפרודיטה הסכימה לכך מכיוון, שהיתה בטוחה ביכולתו של אהובה - ארס אל המלחמה. לא היו שום ספקות בלבה, שהוא יצליח להביא את הפיסטוס לאולימפוס ואז יוכלו להינשא.

ארס התפרץ למפחה של הפיסטוס חמוש מכף רגל עד ראש, אך הפיסטוס לא נבהל ממנו והשליך לעברו מקלחת של מתכת לוהטת. ארס ברח על נפשו ושכח לחלוטין את תכונת האומץ הגברי עליה היה ממונה.

דיוניסוס (בכחוס) אל היין שיכנע את הפיסטוס לבוא מרצונו אל האולימפוס, לשחרר את אמו ולתבוע את הפרס לעצמו.

הפיסטוס אמנם זכה באפרודיטה אך לא בנאמנותה ובאהבתה.

בשעת מבחן, נכשל ארס כישלון צורב וברח בפחדנות. כך הפסיד את האפשרות לשאת את אפרודיטה אהובתו. אך היא המשיכה לאהוב אותו למרות הכל.

בגידה וניאוף

נישואיה של אפרודיטה להפיסטוס לא הפריעו לה להמשיך את אורח חייה הקודם. היא המשיכה להיפגש עם אהובה ארס ולתנות אותו אהבים מתחת לחוטמו העסוק של בעלה.

כאשר נודע הדבר לבעל הנבגד הכין לשניים הפתעה ולכד אותם ברשת קסמים וכדי לבזוז אותם, הזמין את כל האלים לבוא, לראות את המחזה המביש ולצחוק עליהם.

האלים, שלא חיבבו את ארס, לא ניסו לבוא לעזרתו, פרט לפוסידון (נפטון) אל הים, שפדה את ארס ושיחרר אותו. ארס הסתלק בבושת פנים והלך לחפש אהדה בתרקה (Thrake), אשר בחצי האי הבלקני, האיזור היחיד שסגד לו.

קנאה

אפרודיטה אהבה את אדוניס הצעיר ויפה התואר. לפי אחת הגירסאות החליט ארס, שבער מקנאה, לחסל את המתחרה. הוא התחפש לחזיר בר ופצע אנושות את אדוניס וגרם למותו.

"גיבור קרבות"

טיפון, המפלצת שהאלים פחדו ממנו, החליט להשתלט על האולימפוס ולהוריד את זאוס מגדולתו. אף אחד מהאלים לא יכול היה להתמודד אתו ומרוב פחד ברחו למצרים. באולימפוס נשארו רק אתנה וזיאוס. ארס, אל המלחמה שברח, הפך עצמו מרוב פחד לדג בנהר הנילוס.

פרט לטיפון, היו שני ענקים תאומים: אוטוס (Otus) ואֶפִּיאלְטֵס (Ephialtes), אשר החליטו אף הם להשתלט על האולימפוס. ארס ניסה לעצור בעדם אך הם כבלו אותו בשלשלאות חזקות ותחבו אותו לתוך כד ארד. בסופו של דבר הצליחה ארטמיס (דיאנה) לנצח אותם. היא התחפשה לאילה ורצה בין השניים. הם כיוונו אליה את הכידונים שלהם וכאשר השליכו את הכידונים החטיאו ופגעו זה בזה ומתו.

ארס נשאר כלוא בכד במשך 13 חודשים. לאף אחד מן האלים לא היה איכפת היכן הוא ולא הרגישו בחסרונו. הוא יכול היה להינמק בכד לולא נודע הדבר להרמס (מרקורי) וזה שיחרר אותו מהכד ומהכבלים.

ארס והרקולס

כמה מילדיו של ארס נתקלו בהרקולס, אחיו למחצה של אביהם, ונלחמו בו וכך גם ארס עצמו.

לדיומדם (Diomedes), בנו של ארס ומלך ביסטוניה שבתרקה, היה עדר של סוסות אוכלות אדם. במסגרת תריסר העבודות, שנצטווה הרקולס לבצע, היתה גם ההוראה להביא את העדר למיקני. כאשר דיומדם ניסה למנוע ממנו לבצע את המשימה, השליך אותו הרקולס לפני הסוסות ואלו טרפו את אדון לשעבר.

משימה נוספת היתה להביא את חגורתה של היפוליטה מלכת האמזונות, שהיתה בתו של ארס. בגלל אי הבנות, שנגרמו מהתערבותה של הרה במשימה - הרג הרקולס את היפוליטה ולקח את החגורה.

קיקנוס (Kyknos), בנו של ארס, היה אכזרי וצמא דם. הוא החליט לבנות מקדש לאביו העשוי כולו מגולגלות ועצמות של עוברי אורח. המקדש כמעט הגיע לסיומו כאשר קיקנוס נתקל בהרקולס. הוא רצה להוסיף למקדש גם את עצמותיו של הרקולס וכדי לגרום נחת לאביו, הזמין אותו לדו-קרב.



זאק לואי דויד - מאבקה של אתנה במרס בעת מלחמת טרויה

הוא פגע באפרודיטה, נלחם עכשיו נגד אבינו זאוס ואפילו ניסה לתקוף אותי."

ארס חזר לשדה הקרב בתחפושת, כדי לעורר את לב הטרויאנים. "עד מתי תניחו ליוונים לרצוח את אנשיכם? עד שיגיעו לשערי העיר? הבה נכבד את הנופלים כמו, שאנו מכבדים את הקטור ואיניאס. בואו ונציל את חברינו מטבח." בדברים אלו רומם את רוחם וכוחם של האנשים. ארס עצמו השתתף בקרב והרג יוונים רבים. אמו הרה החליטה, בהתייעצות עם אביו זאוס, לצאת נגדו ולהכניע אותו בכוח, כדי שיפסיק את ההרג ויעזוב את שדה הקרב.

אתנה הבטיחה לדיומדם, שתעמוד לצדו ונתנה לו רשות לפגוע בארס, שהפר את הבטחתו לה ולהרה. היא נהגה את מרכבתו של דיומדם ויחד יצאו לפגוע בארס, שהיה בעיצומו של קרב. ארס הפנה את החנית שלו כלפי דיומדם, אך אתנה הדפה אותה בידה והרחיקה אותה ממנו. דיומדם הפנה את חנית הארד שלו כלפי בטנו של ארס ובעזרת אתנה נעץ אותה עמוק. ארס זעק מכאב ועלה אל הר האולימפוס על גבי ענן, שהביאה רוח סערה. הוא התלונן לפני אביו זאוס על מעשיה של אתנה. לולא רגליו המהירות יכול היה להיהרג ועכשיו הוא סובל מכאבים רבים בגלל פצעו. זאוס נזף בו על התנהגותו הצבועה והרצחנית, הזכיר לו, שהוא שנוא על כל האלים, אבל מאחר שהוא בנו, אינו יכול לראותו סובל וירפא אותו. על הפצע נמרח שיקוי, שריפא אותו ובזאת הסתיימה לגביו המלחמה.

מילדיו המפורסמים של ארס

צאצאיו המפורסמים מיחסיו עם **אפרודיטה** הם:
דימוס - אל האימה.

פובוס - אל הפחד.

הרמוניה - אלת ההרמוניה.

ארוס - אל האהבה.

מיחסיו עם הנימפה **הרמוניה** (לא בתו) נולדה **היפוליטה** מלכת האמזונות וכל שבט האמזונות.

מיחסיו עם **קירנה**, או **אסטרי** נולד דיומדם מלך ביסטוניה שבתרקה, שהיה לו עדר סוסות אוכלות אדם.

מיחסיו עם **פלופיה**, או **פירנה** נולד בנו **קיקנוס**, שהזמין את הרקולס לדו-קרב ונהרג.

מיחסיו עם **איליה** (**ריאה סילביה**), נסיכת לטיום וכוהנת של ווסטה, נולדו זוג תאומים - **רמוס** (Remus) ורומולוס (Romulus) אשר ייסדו את העיר רומא ב-21 באפריל בשנת 753 לפנה"ס (השנה ימלאו לרומא 2764 שנים).

כאשר שמע על כך ארס, רתח מכעס ומיהר לסייע לבנו. אולם, אתנה עצרה אותו ויעצה לו לשמוע, תחילה, מה טומן הגורל לבנו. אלות הגורל אמרו, שהוא ייהרג בידי הרקולס, אלא אם הרקולס ייהרג לפני כן. מילים אלו לא הרגיעו את ארס וכאשר הרג הרקולס את קיקנוס יצא לנקום את נקמתו. ברור שהמקדש הנורא לא הושלם מעולם.

ארס משתולל וזועם תקף את הרקולס, אך זה לא שתק לו. שלוש פעמים עצר ארס את חניתו של הרקולס במגן שלו. בפעם הרביעית נעץ הרקולס הנרגז את חניתו בירכו של ארס וחורר בה חור גדול, ארס נפל ארצה מתפלש באבק. בנו, פובוס ודימוס, באו ולקחו את אביהם הפצוע אל הר האולימפוס.

ארס ומלחמת טרויה

במלחמת טרויה התפלגו האלים לשני מחנות: מחנה אחד תמך בטרויאנים והשני - ביוונים. ארס היה אדיש לקרב זה ולא תמך בשום צד. תחילה, הבטיח לאמו הרה ולאחותו אתנה שיתמוך ביוונים. אולם, אפרודיטה השפיעה עליו להפר את הבטחתו ולתמוך בבני טרויה. כי בנה של אפרודיטה, איניאס, היה נשוי לקראוזה בתו של פריאם מלך טרויה והיא דאגה לשלומם. ארס נעתר לבקשתה והסכים לעזור לטרויאנים.

עם תחילת הקרב, באו האלים לעזור לצד המועדף עליהם. ארס הוביל את הטרויאנים במלחמתם, אך נפצע קלות על ידי דיומדם (Diomedes) הגיבור (לא בנו של ארס). אתנה העניקה לו את היכולת לראות את האלים וכך תקף את ארס. ארס הפצוע פרש משדה הקרב וישב על החול כשכלי זינו לצידו. לפתע, הופיעה אפרודיטה כשהיא פצועה, זבה דם וכואבת. גם היא נפצעה בידי דיומדם, כאשר ניסתה להציל את בנה. היא בקשה מארס את סוסיו ומרכבתו כדי לחזור לאולימפוס ולהרפא שם והוא נעתר לבקשתה. בגלל פציעתה, לא יכלה אפרודיטה להגן על בנה. לכן, אפולו, שתמך אף הוא בבני טרויה, הציל את איניאס מהקרב בו השתתף. לאחר מכן, נזף בארס היושב בטל: "אינך יכול לעצור את האיש הזה (דיומדם)

אפלטרת התנועה של אנדליה לצאדים

חיים מזר

אחת היא ציודו בסוללות נטענות; אפשרות שנייה היא שימוש באנרגיית השמש. הטענתו היא מקולטי השמש של הנחתת שאיתה הוא מגיע לקרקע המאדים.

בשל משקלו הקטן אפשר יהיה לצייד נחתות במספר מסוקים לרבות מנגנון טעינה. אפשר לשגרם עם נחתות סטטיות (נחתת הנשאר במקום כמו נחתת הפניקס) ועם נחתות ניידות כדוגמת רכבי השטח המצויים כיום על המאדים. מסוק כזה יכול להגדיל במספר סדרי גודל את שטח הקרקע הנחקר. על סמך תמונות המשודרות למשל מרכבי השטח, אפשר לשלוח ליעדי מחקר שונים מסוקים לבדיקות מקיפות. כדאי לחשוב גם על אפשרות נוספת והיא ציודם של מסוקים אלו בזרועות לאיסוף מדגמי קרקע כמו חול או גושי אבנים קטנים על מנת שיבדקו בתוך הנחתות. האתגר הוא אמנם עצום, אך ההשקעה היא כדאית.

מכיוון שמדובר כאמור במכשיר קיים, כדאי להקים בארץ מספר צוותי מחקר על מנת להתאימו לחקר המאדים. רצוי שמחקר כזה יתואם עם סוכנות החלל הישראלית, תוך שיתוף פעולה עם צוות הפיתוח המקורי במשטרת התנועה הבריטית. יהיה גם צורך לעגן שיתוף פעולה זה מבחינה משפטית, מאחר שזכויות היוצרים שייכות למשטרה זו.

מקורות

לאחר מחקר ופיתוח שנמשכו 8 שנים, משטרת התנועה הבריטית ייצרה מסוק זעיר-מיקרודרון כדי להתמודד עם תופעה של גנבי כבלים ממסילות הברזל. זהו מסוק זעיר בעל מבנה כיפתי המצויד ב מצלמות מתחתיו ומסביבו 4 זרועות המצוידות כל אחת ברוטור. אורכו של כל להב 37 ס"מ, משך הטיסה 20 דקות. ומחירו 25,000 לירות שטרלינג. מסוק זה במרדפו אחר שודדי הכבלים מאתר אותם ומתיז עליהם צבע זיהוי.

עם מבט עתידיני אפשר למצוא למסוק זעיר זה שימוש אסטרונומי. ברור שהוא יכול לפעול רק בכוכבי לכת ובירחים בעלי אטמוספירה צפופה יחסית. כוכב הלכת שכדאי לחשוב עליו הוא המאדים מכיוון שבשנים הקרובות תשוגרנה אליו חלליות רבות. יתרונו של מסוק זה שאין צורך להשקיע כסף רב מדי במחקר ובפיתוח. המכשיר כבר קיים ומחירו אינו אסטרונומי. אמנם יהיה צורך להתאימו לתנאים של המאדים, אך עלות ההתאמות קטנה מעלות פיתוחו של מסוק חדש. יתרון נוסף הוא מידותיו הזעירות. מכיוון שאטמוספירת המאדים היא דלילה יהיה צורך לבנות לו כנפיים ארוכות יותר כדי לספק כוח עליו מתאים. כן יהיה צורך להתקין עליו אנטנת קישור לחלליות המקיפות את המאדים שתשמשנה כתחנות ממסר להעברת תשדורות לכדור הארץ ושידור אותות חזרה. את המנוע יהיה צורך להחליף. מנוע הבעירה הפנימית לא מתאים לפעילות על המאדים. האפשרויות הן שתיים: אפשרות

אסטרונומיה, כרך 37, גיליון 1, מרץ 2011

"Tiny spy helicopter can swoop on criminals and mark them with a squirt"

http://www.dailymail.co.uk/pages/live/articles/news/news.html?in_article_id=528511&in_page_id=1770

Microdrones GmBH MD-200 system features

<http://www.microdrones.com/md4-200.html>

Microdrones GmBH waypoint navigation

http://www.microdrone.com/news_waypoint_navigation.html

Microdrone



שאלות תשובות

אריה מורג

שאלה: האם השמש יוצרת "רעש"?

תשובה:

השמש הינה כדור מסתובב של פלאזמה וגז ואם היינו מסוגלים לשרוד את הטמפרטורה הקיימת בתוכה, היא הייתה נשמעת כמו סיר אדיר של ריבה רותחת הנפגעת על-ידי פצצה גרעינית!

גלי קול אינם נעים בריק/חלל ואינם מגיעים אלינו, אך ישנם גלים איטיים יותר שאנו רואים נעים על-פני השטח.

ניתן לשמוע גלים אלה "שרים" בלינק: www.j.mp/singsun
גלי הקול בשמש נעים מצד אחד שלה לצידה השני, תוך כשעתיים וגורמים לפני שטח השמש להתנדנד, מעלה-מטה. גלי הקול של השמש נעים בתדירות נמוכה מאד ולא נשמעים על-ידי אוזן אדם.

על-מנת לשמוע גלי קול אלה, מדענים העלו את תדירותם פי 42,000 ו"דחסו" 40 ימים של תנודות לתוך מספר שניות. בלינק האמור שומעים עשרות ספורות של תנודות מתוך כ-10 מיליון תנודות המהדהדות מתוך השמש.

שאלה: מה יקרה אם אזרק לחלל, ללא חליפת חלל?

תשובה:

למרבה ההפתעה - לא תתפוצץ!

עור האדם הינו רווי גז ואף חזק מספיק לעמוד בהפרשי לחצים, הרבה מעבר לאטמוספירה אחת.

אתה גם לא תקפא, מיידית. בריק, הדרך היחידה לאבד חום היא באמצעות קרינה (אשר מתרחשת מאד לאט בגוף קר, יחסית, כמו גוף האדם) או על-ידי אידוי של נוזלים.

אתה בכל זאת תמות, כמובן, אבל זה יקרה על-ידי חנק. הדם שלך מכיל מספיק חמצן לאפשר את פעילות המוח למשך 15 שניות. לאחר זאת אתה תתעלף, עם מוות מוחי המתרחש תוך כשלוש דקות.

אל תנסה לעצור את נשימתך לפני שזורקים אותך לחלל. האוויר בריאותיך יגרום לרקמות הריאה להיקרע, באופן מידי, בעת שהריאות תתפשטנה לתוך חלל החזה, תוך דחיסה בועות אוויר לתוך מחזור הדם שלך. הליך זה יהיה גורלי, גם אם לאחר מכן, תינצל.

שאלה: האם לנאס"א יש עדיין קשר עם החלליות וויאג'ר 1 ו-2?

תשובה:

שתי החלליות, וויאג'ר 1 ו-2 שוגרו לחלל בשנת 1977 ועברו מאז מרחק שלמעלה מ-21 מיליארד קילומטרים, במהלך חקר האיזור החיצוני של מערכת השמש שלנו והן עתה בדרך למערכת שמש, נוספת.

אף-על-פי-כן, שתי החלליות עדיין משדרות נתונים, חזרה לכדור-הארץ, באופן שוטף - על-אף שכל אות שהן משדרות מגיע אלינו רק לאחר 12 שעות.

המשדרים בחלליות המונעים באנרגיה גרעינית והמכשור המדעי שעליהן אמורים להמשיך ולשדר נתונים עוד כ-15 שנים - כמעט 35 שנה לאחר שיגורן!

שאלה: מה קורה כאשר גלאקסיות מתנגשות?

תשובה:

גלאקסייה טיפוסית כוללת כ-100 מיליארד כוכבים (שמשות)

● נשמע הרבה מאוד, והם גם גדולים מאד.

● גלאקסיה ספירלית, גלקסיה ספירלית דוגמת גלקסיית שביל החלב, היא בקוטר של כ-100,000 שנות-אור, וכ-3,000 שנות-אור, בעובי.

● נתונים אלה מצביעים על, בערך, כוכב אחד לכ-225,000 שנות-אור מעוקבות.

● כך שהתנגשות בין שתי גלאקסיות דומה להתנגשות בין שני נחילי דבורים. על-מנת לציין את קנה המידה המדויק הרי המרווח בין שתי דבורים יהיה כ-6,000 קילומטרים.

● אם גלאקסיות היו מורכבות רק מכוכבים הן היו חולפות האחת בין השנייה, כמעט, ללא אינטראקציה ביניהן, כלל.

● אך, החלל בין הכוכבים מכיל כמות משמעותית של אבק וגז.

● אפקט הכבידה וההתחממות כתוצאה מחיכוך, מעוותים את צורתן של שתי הגלאקסיות בעת המעבר וגורמים ליצירת כוכבים חדשים.

● התנגשות כזאת אורכת יותר ממיליון שנים.

שאלה: האם ניתן למפות את קרקעית האוקיינוסים באמצעות לוויינים?

תשובה:

התשובה היא, כן! אם נתעלם לרגע מן הגיאיות והשפל, מהרוחות והגלים נגלה כי פני שטח קרקעית האוקיינוס אינם שטוחים בצורה אחידה.

המים נשטפים, נעים ויוצרים נחשולים בהתאם לטופוגרפיה של הקרקעית אשר מתחת.

הסיבה היא - כבידה.

מאפיין מרשים כמו הר-געש תת-ימי שואב אליו מים תוך יצירת בליטה בקרקעית.

שיפוע הבליטה שנוצרה יהיה מתון מדי להבחנה מאניה, אך מדי-הגובה של לוויין המסוגל למדוד בדייקנות את הגובה לקרקעית האוקיינוס, מסוגל גם לזהות שינויים קטנים אלה.

מכשירים אלה המוצבים על-גבי לוויין עושים שימוש במיקרו גלי רדיו למדידת משך הזמן העובר בין שיגור פעימה קצרה וקבלת החזר מפני השטח.

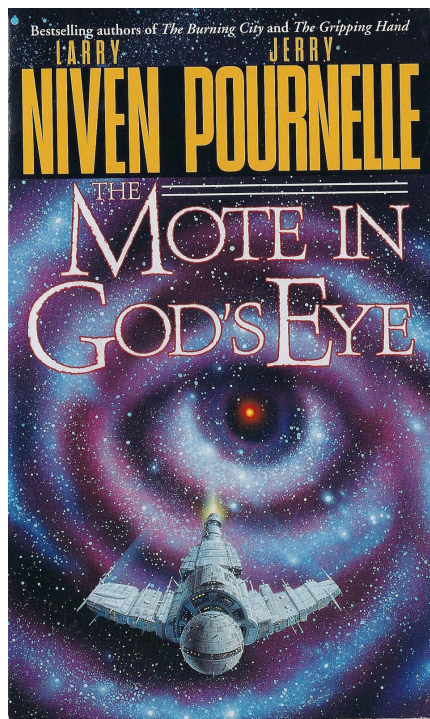
מערך תחנות קרקעיות של מכ"מים, מבוססי לייזר, עוקבים אחר מסלול הלוויין ומאפשרים לקבוע בדיוק רב את מסלול וגובה הלוויין.

חקר הים (אוקיאנוגרפיה) באמצעות לוויינים אפשרו יצירת מפות מפורטות לקרקעית הים אשר היו אורכים שנים רבות ליצירה באמצעים קונבנציונליים על-ידי מיפוי הקרקעית באמצעות גלי-קול המשוגרים מאניות.



ספרות שבת

השמש עצמו ככח מניע למפרש שמש. ב-1974 נעזרו מהנדסי נאס"א באור השמש לשליטה בחללית מארינר 10. ב-1970 הוביל ד"ר לואיס פרידמן מנאס"א JPL פרויקט לחללית מפרש שמש שתצא למפגש עם השביט האלי ב-1986 (הפרויקט לא יצא לפועל). ב-1993 שיגרה סוכנו החלל הרוסית מראה בקוטר 20 מ' (Znamya 2), שהיתה אמורה להיות מעין מפרש חלל, אך תקלות חוזרות ונישנות אילצו אותם לנטוש את הפרויקט לאחר 6 שנים. פרויקטים נוספים שימשו בליוויינים של הודו ויפן בעשור שעבר. נאס"א בחנה מפרשי שמש משנת 2001, במטרה להגיע למפרש באורך 150 מ' בשנת 2010. החללית היפנית IKAROS השתמשה במפרש שמש ביעף ליד נגה. ב-20/1/11 פרשה נאס"א לראשונה מפרש שמש בחללית NanoSail-D בגובה 650 ק"מ מעל כדור הארץ.



אלף שנה מעכשיו - בשנת 3017 - נפתחת ההרפתקה הגדולה בתולדות האנושות: מגע ראשון עם מין אחר - הקיסמניקים.

האדם פרץ זה מכבר את גבולות מערכת השמש (הנקראת כעת "סול"). הקיסרות השנייה של האדם, שפיתחה את הינע אלדרסון (Faster-than-light Alderson Drive) ושדה לאנגסטון, מקיפה מאות מערכות שמש, שכוכבי

הלכת שלהן עברו הארצה. הטכנולוגיה התפתחה, אך לא מנעה את המשך המלחמות.

החללית הקיסרית "מק'ארתור" בפיקודו של רודריק בליין, נושאת על סיפונה צוערי חלל, לוחמים, סוחר עשיר, כומר חלל, מדענים ואסטרופיסיקאים, אנתרופולוגית אחייניתו של סנאטור מפורסם ועוד טיפוסים מעניינים. בדרכה לקאלדוניה החדשה שבמרחב שק הפחם (ערפילית אבק אדירה וכהה) היא מקבלת פקודה לטוס למפגש עם מפרש אור ששוגר מהקיסם בעינו של אלוהים (ערפילית שק הפחם נראית

נדמה שהקיסמניקים מסתירים בעיה שאינם מסוגלים לפתור ובמשך כל העלילה מתגלות עובדות חדשות ומפתיעות הנמשכות בעצם עד סיום הספר.

הספר "הקיסם בעינו של אלוהים" פורסם ע"י לארי ניבן וג'רי פורנל בשנת 1974. בשנת 1975 היה מועמד לפרסי הוגו, נבולה ולוקוס.

טכנולוגיית מפרש השמש (Sun Sail) הוצעה לראשונה ע"י האסטרונום יוהנס קפלר לפני כ-400 שנה, שהציע הנעת חלליות באמצעות רוח השמש. ב-1873 הציע ג'יימס קלרק מקסוול להשתמש באור

מקאלדוניה החדשה כראש עם ברדס, שבתוכו שמש על ענק אדומה - "עינו של מורצ'נסון" - ולה בן זוג הצהוב דמוי השמש שלנו שכשהוא חולף על פניה הוא נראה כמו קיסם בעין). החללית מתכוננת למפגש הראשון בתולדות האנושות עם מין אחר, כשהיא מלווה בספינת המערכה "לנין" שתפקידה לשמור בכל מחיר על הטכנולוגיה שהם מוכרים פן תיפול לידיים חייזריות.

הקיסמניקים - השונים מבחינה פיסיולוגית ותרבותית - מתגלים כידידותיים, סקרנים ואינטליגנטיים - אך הקיסרות נמצאת בדילמה קשה, האם הם מהווים סכנה למין האנושי.

קישורים:

http://en.wikipedia.org/wiki/The_Mote_in_God's_Eye

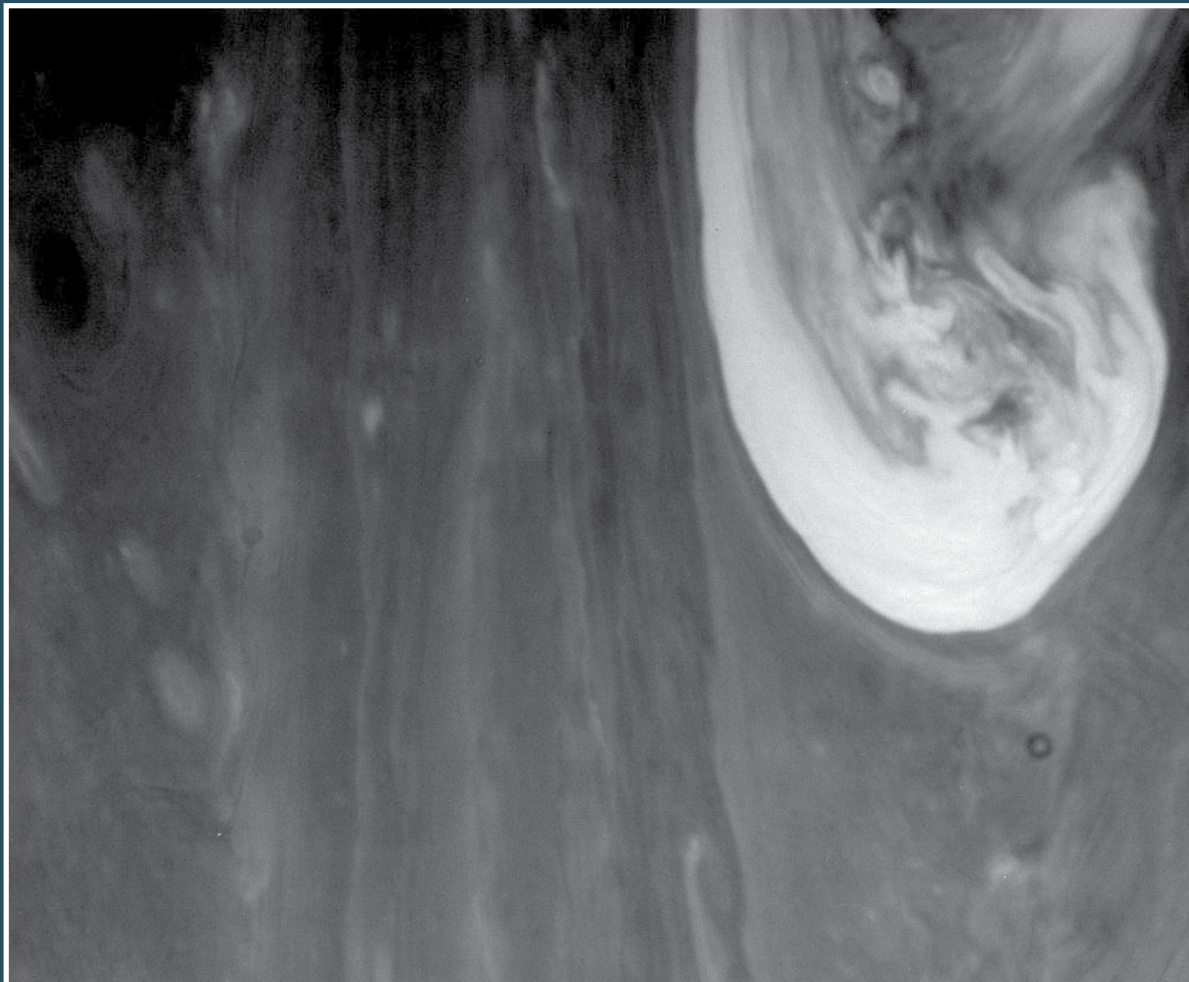
<http://www.worldswithoutend.com/novel.asp?ID=267>

http://science.nasa.gov/science-news/science-at-nasa/2008/31jul_solarsails

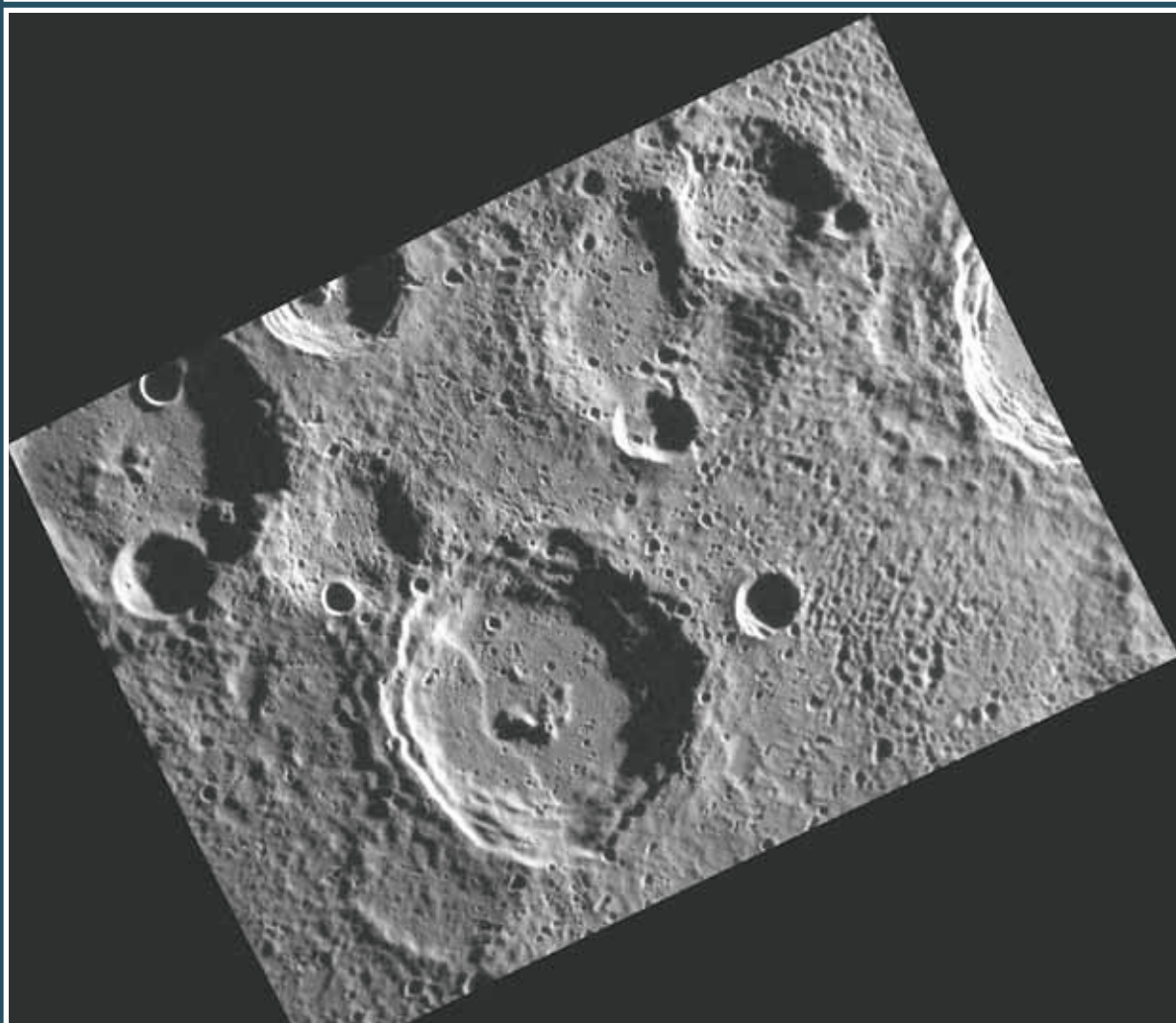
http://science.nasa.gov/science-news/science-at-nasa/2011/24jan_solarsail

מיכל לינושטיין

אסטרונומיה כרך 37, גיליון 1, מרץ 2011



סערה מערבולתית
באטמוספירה של
שבתאי
צולמה על-ידי קסיני
בחדש פברואר האחרון.
Camera was
pointing toward
SATURN at
approximately
2,476,816
kilometers away,
and the image
was taken using
the CL1 and
CB2 filters. This
image has not
been validated or
calibrated.
נשלח על ידי חיים מדר



תצלום מקרוב של פני
השטח המצולקות
של פופ חמה פפי
שצולמו על ידי החללית
MESSENGER



Courtesy of the Photographer Laurent Laveder - http://www.pixheaven.net/index_us.php