

אולימפיאדת חלל ע"ש אל"מ אילן רמון ז"ל



מגישים: ביה"ס התיכון ע"ש פ. הימלפרב

רקע מדעי- קרס (CERES)

- קרס הוא כוכב לכת ננסי הנמצא בחגורת האסטרואידים במרחק ממוצע של 414 מיליון ק"מ מהשמש.
- קרס התגלה ב-1 בינואר 1801, כאשר האסטרונום האיטלקי ג'וזפה פיאצי חיפש כוכב לכת אחר ובמקרה מצא את קרס.
- בזמן הגילוי, החשיבו את קרס לכוכב שביט, ולבסוף הוגדר קרס כ-"כוכב לכת ננסי".
- קרס הוא הגוף הגדול ביותר בחגורת האסטרואידים.
- בפברואר 2015 תגיע לקרס החללית AMC Dawn.



מטרות המשימה

- איתור מקום להקמת מחצבה על קרס, כריית מתכות נדירות והבאתן לכדור הארץ.
- בשונה מהחללית AMC Dawn, במשימתנו לא רק נצלם את קרס אלא גם נכרה ממנו מתכות ונחזיר אותם לכדור הארץ.

ציר זמן



סה"כ זמן משימה: עד 17 שנים ו-6 חודשים.

שיגור החללית

- השיגור יצא מ: SLC-41, קייפ קנברל, פלורידה, ארה"ב.

- החללית תשוגר בתאריך: 17.3.16 .

- השיגור יתבצע ע"י המשגר אטלס V (5), בו השתמשו גם בשיגור של קיוריוסיטי למאדים.



מסלול החללית אל היעד

- החללית תצא מהאטמוספירה, ותגיע למאדים בתאריך 23.11.16. לאחר מכן תבצע יעף לידו על מנת לצבור תאוצה.

- על ידי תמרון זה החללית תבצע מקלעת כבידתית (סלינג-שוט). שיטה זו משתמשת בכבידה של כוכב הלכת שעל ידו מבצעים את היעף.

פרטי הסלינג-שוט

- המרחק המינימלי לביצוע סלינג-שוט מעל פני השטח של מאדים הוא כ-100 km.
- משך הזמן הנדרש לביצוע הסלינג-שוט הוא 40 דקות.
- התאוצה שנרוויח מהסלינג-שוט היא 3.5 m/s^2 (3.5 מטר לשנייה בריבוע).



להמחשה בלבד



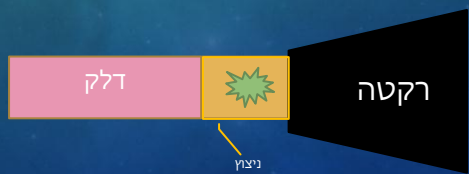
ההגעה לקרס

- לאחר הסלינג-שוט במאדים תגיע המהירות ל-14.4 km/s.
- החללית תגיע לקרס בתאריך: 12.7.17.
- מהירות ההגעה: מכיוון שבמרחק כזה עוד לא יצאנו מטווח הכבידה של השמש, החללית עדיין תאט בטיסתה ותגיע לקרס במהירות של 8.3 km/s (8.3 קילומטר לשנייה), שם תיכנס למסלול מעגלי סביבו.

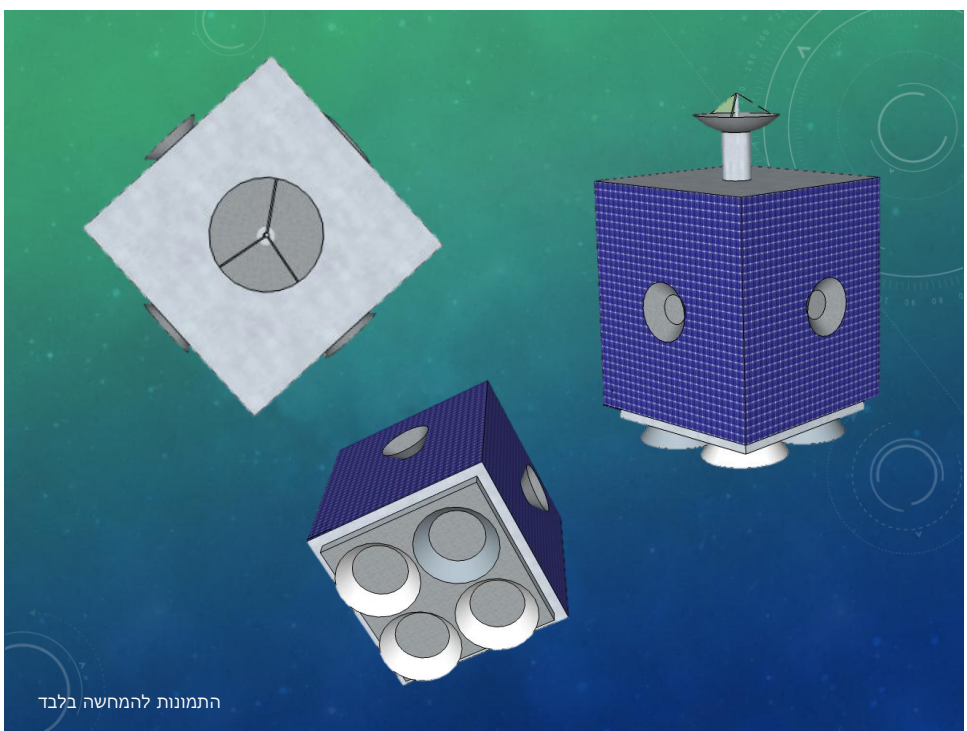


מערכת הנעה

- החללית תנוע ע"י מערכת הנעה רקטית שתימצא בצדי החללית.
- במערכת ההנעה יהיו מנועים רקטיים הפועלים על דלק נחלי שימשו לתיקוני מסלול במקרי חירום (במיוחד בחגורת האסטרואידים).



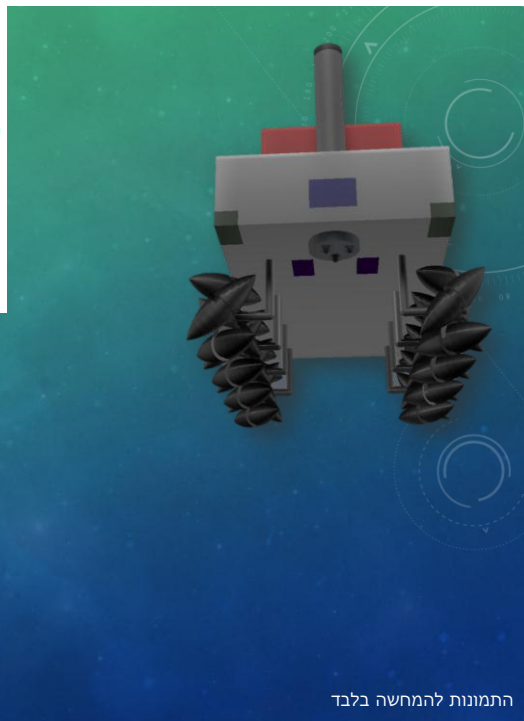
דלק זורם ממיכל הדלק, הניצוץ גורם לפיצוץ, שיגרום לדחף חזק שידחוף את החללית. חומרי הפליטה יצאו מהרקטה.

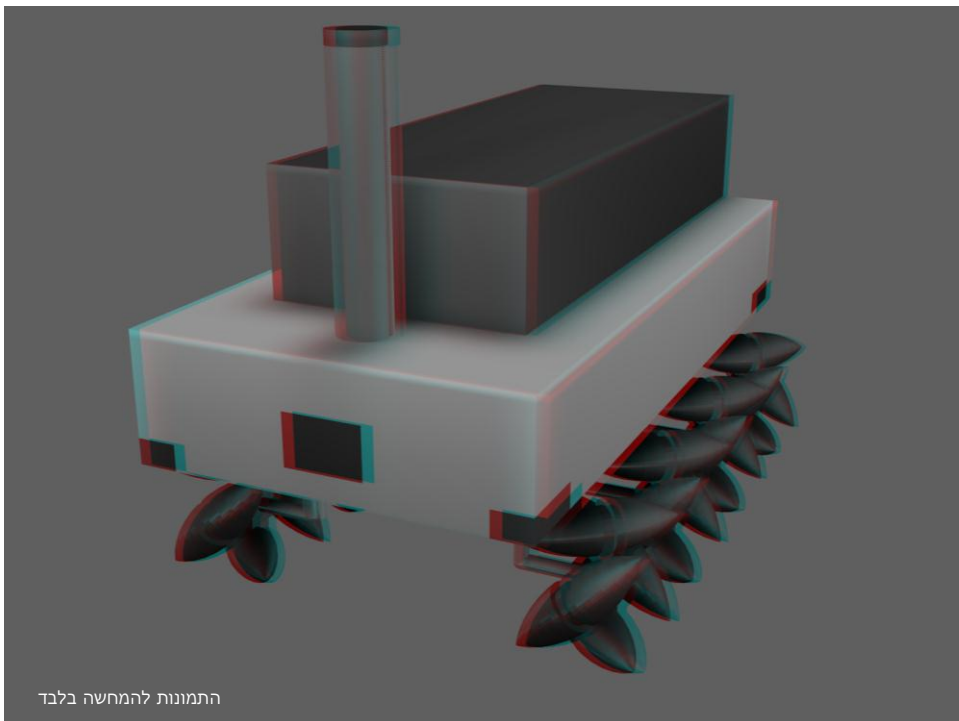
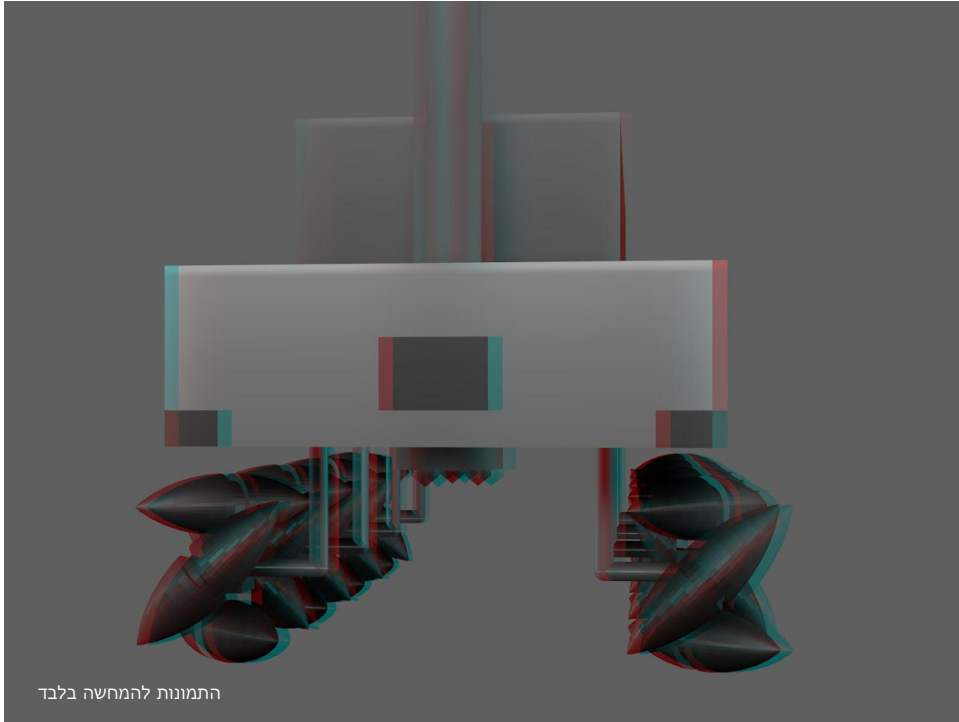


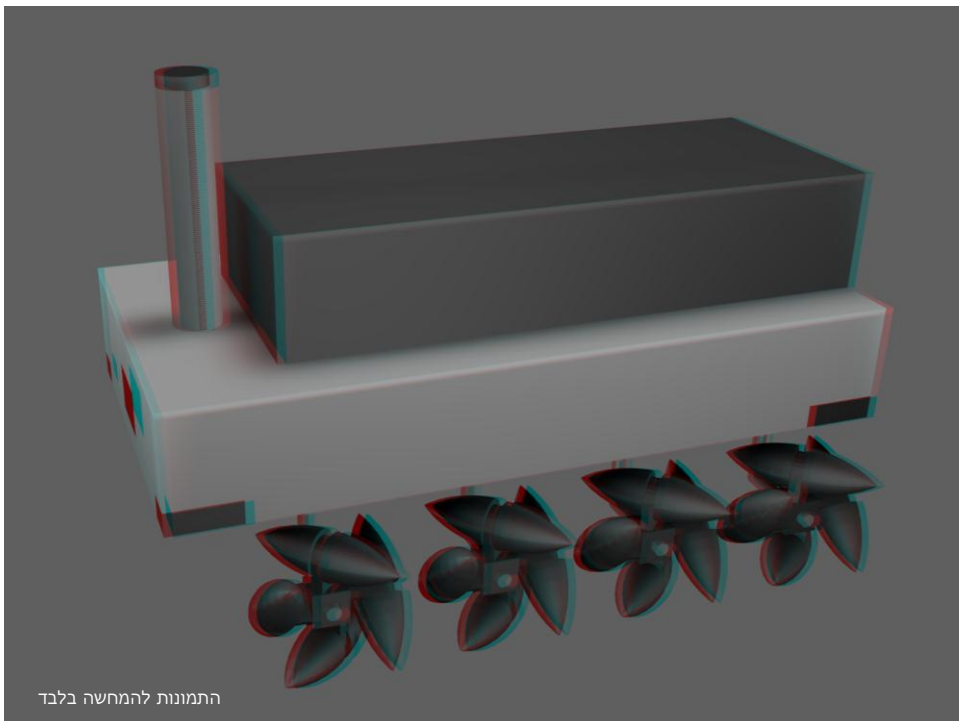
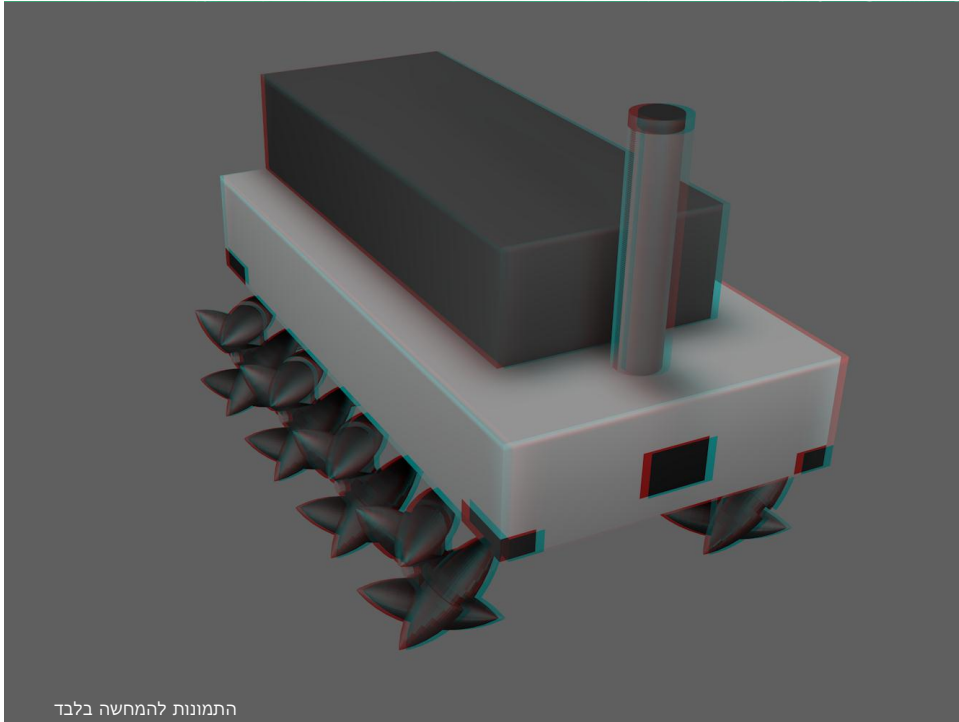
התמונות להמחשה בלבד

שלד הגשושית

- מימדי הגשושית יהיו (במטרים): 3.5 גובה 3 אורך 2 רוחב.
- דפנות הגשושית יורכבו מאותם חומרים שמהם החללית עשויה מכיוון שהתנאים שבהם החללית תהיה דומים לתנאים של קרס.
- גלגלי הגשושית יהיו גלגלים מסוג airtrax omni directional system









התנתקות ונחיתה הגשושית

- הגשושית תנתק מהחללית לאחר שיבחר אזור מתאים לנחיתה ע"פ צילומים שלנו וע"פ תמונות שיצולמו ע"י AMC dawn.
- אם ימצאו כמה מקומות מתאימים, אנו נבחר במקום הקרוב ביותר לכתם הלבן.
- ננחת באזור מכתשי כי שם ישנו סיכוי גבוה להמצאות מחצבים.
- אנו ננחת בשיטה "עגורן חלל"

ביצוע משימת המחקר

- מכיוון שקרס לא נחקר עד כה, בנוסף לכרייה של מתכות נדירות ממנו, גם נחקר אותו באופן כללי.

- בגשושית יורכבו שתי מערכות:

1. מערכת מחקר שתאסוף דגימות ותחקור אותן באופן כללי.
2. מערכת קידוח גדולה לאיסוף מחצבים שיועברו לקפסולות.

- הגשושית תאסוף דגימות בכמה נקודות על פני קרס לחיפוש כולל, ולאחר מכן תקים מחצבה במקום האידיאלי למחקר ולחציבה שיבחר ע"י הדגימות שיאספו.

- אנו נעבוד בצורה זו מכיוון שלא ידוע לנו כמעט כלום על הרכב החומרים של קרס ואיננו יודעים איפה בדיוק לחצוב.

מערכות המחקר

אנו נבנה שתי מערכות: מערכת מחקר קטנה ומערכת קידוח גדולה.

- מערכת המחקר הקטנה: מערכת זו תכלול את המכשירים הבאים:

1. ChemCam
2. APXS
3. CheMin
4. DAN
5. SAM

- מערכת הקידוח הגדולה: לאחר שימצאו המחצבים המתאימים, המערכת תכנס לפעולה ותכרה את המחצבים ע"י מקדח. לאחר מכן יועברו הממצאים לקפסולות.



מבנה הקפסולה

- נפח האחסון של הקפסולה שתישלח לקרס הוא 2 מטר קוב.
- אנו נבנה את הקפסולה בצורת כוורת, כמו שנעשה במשימה באפולו.
- הקפסולה תורכב מאותם חומרים שמהם מורכבות החללית והגשושית.
- בקפסולה יורכבו חלונות שיאטמו אותה, יפתחו עפ"י חיישנים שיגיבו לגשושית, ויכוונו לאן להכניס את החומרים.
- אנו נבנה את החלונות מאותם חומרים שבעזרתם נבנה את שאר הקפסולה, אך נשים אותן על ציר.

שיגור הדגימות

- כאשר נראה שסיום המשימה מתקרב, יוחלט על מקום שיגור ותאריך שיגור בהתאם לפני השטח שיתגלו, מיקומנו על קרס ומיקום קרס ביחס לכדור הארץ.
- תאריך אפשרי לשיגור הוא: 8.5.2023. (במידה זה יהיה תאריך השיגור הקפסולה תגיע לכדור"א ב-14.3.2025)
- הקפסולה תשוגר ע"י רקטות דלק מוצק שיעבדו על הדלק APCP - (Ammonium Perchlorate Composite Propellant).
- משם תאיץ הקפסולה ע"י שימוש במנוע יונים מסוג NSTAR שיעבוד על גז קסנון (xenon).
- כדי להפוך את הקסנון ליונים נשתמש בפאנלים סולאריים קלים במיוחד שיהיו מקופלים על הקפסולה ויהיו בשטח 11 מ"ר.

הגעה לכדור הארץ

- כדי שכדי שהקפסולה לא תישרף בעת כניסתה לאטמוספירה היא תהיה מבודדת היטב מחום.

• הקפסולה תכוון עצמה על מנת לנחות באוקיינוס.

• הקפסולה תפתח סט מצנחים על מנת להאט.

• הקפסולה תפתח סביבה אשכול בלונים מתנפח שיוסיף להאטה ויאפשר לה לצוף על פני המים.

• מרגע הכניסה לאטמוספירה הקפסולה תשלח אותות GPS לצוות שימצא אותה.

חדשנות בתכנית HCIR-PIAZZI

- בניגוד לתוכנית Dawn, אנחנו ננחת על קרס, בכך נקבל זווית שונה של כוכב הלכת הננסי, ונצבור ידע נוסף על הידע שתיתן המקפת Dawn.
- במשימתנו נכרה מתכות נדירות מכוכב לכת ארצי. בכך נתרום להבנת האדם את היווצרות מערכת השמש והארץ.
- מערכות-החישה מרחוק, שהשתמשנו בהן בגשושית, הן טכנולוגיות חדישות שיעילותן הוכחה כבר במשימת קירוסטיטי.
- לא רבים הגופים בחגורת האסטרואידים אשר נחקרו בעבר. משימתנו תתרום לתחום, ותיתן מידע מסייע עבור המחקרים שיתבצעו בעתיד.

חסרונות	יתרונות
כריית מתכות מקרס היא פעולה יקרה.	המשימה תעזור לאנושות למצוא תחליף למתכות חשובות שיגמרו יום אחד על כדור"א.
	אנו משתמשים בטכנולוגיות שיעילותם הוכחה במשך השנים.
	ה"סלינג-שוט" היא שיטת צבירת מהירות יעילה וחסכונית שכמעט ולא צורכת דלק.

מקורות

- www.nasa.gov - אתר נאס"א
- [APXS](#)
- [ChemCam](#)
- [CheMin](#)
- [SAM](#)
- [DAN](#)
- [Solar system scope](#)
- [Solar views](#)
- [Space](#)
- [YouTube](#)
- <https://www.youtube.com/watch?v=-X2ukW61oBI8>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Cw9vRuod8Wc>
- <https://www.youtube.com/watch?v=FNNw2Fon1Ko>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Btp2UAaihal>

- ויקיפדיה - www.wikipedia.org
- [קובץ](#)
- [מתקופ סגולי](#)
- [רקטת דלק מוצק](#)
- [אטלס 5 V](#)
- [מערכת הנעה לחלליות](#)
- [מערכת הנעה יבנית](#)
- [מערכת הנעה היברידית](#)
- [מערכת הנעה רקטית](#)
- [עגורו חלל](#)
- [אפולו 11](#)
- [קסנון](#)
- [פאנלים סולאריים](#)
- [כור גרעיני](#)
- [X-band](#)
- [APCP](#)
- [Nstar](#)
- [UHF](#)
- [חיבור שורי ומקבילי](#)
- [Airtrax](#)
- [p_u²³⁸](#)
- [p_n²³⁴](#)
- [מקלעת כבידתית](#)

תוכנות

- SketchUp
- Adobe Photoshop
- Stellarium
- הפור על הפוך

אנו רוצים להודות ל:

- המורה איילת ארנד
- הורינו
- אורי לביא
- אבנר אוקון
- מוטי אטקינד
- הרב ירמי
- הרב שלומי
- כל המורים שלנו

נושאים נוספים

- אנרגיה
- תקשורת
- עגרון חלל
- בקרת טמפרטורה
- בקרת כיוון ומסלול
- ציד ומטען
- נוסחאות