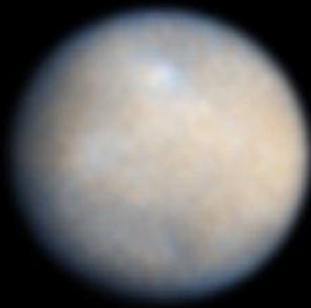


האולימפיאדה הצעירה ע"ש אילן רמון כריית מחצבים מהחלל – מסע לפלנטה ננסית קרס



קרס וחגורת האסטרואידים

מהו קרס?

מהי חגורת האסטרואידים?

מרחקו הממוצע מהשמש הוא 2.7 AU

קרס הוא העצם הגדול ביותר בחגורה, ומהווה 40% ממסת החגורה.

מורכב מליבה סלעית שמוקפת במעטה קרח. 2. האסטרואידים הם עצמים קטנים שנוצרו מהענן ההתחלתי של מערכת השמש. הם לא התמזגו לכוכב בשל כוח הכבידה של צדק.

התגלה ע"י פיאזי ב-1801

מרחק החגורה מהשמש נע בין 2.33 יחידות אסטרונומיות עד 3.33 יחידות אסטרונומיות. כוח המשיכה שלו קטן מאוד, תאוצת הנפילה עליו היא $0.28 \frac{m}{s^2}$ ומהירות הבריחה ישנן שתי תיאוריות רווחות בקשר להיווצרות החגורה:

הוא כוכב לכת ננסי בחגורת האסטרואידים

היא מעין 'רצועה' אשר ממוקמת בין מאדים לצדק, ומכילה עצמים שמימיים רבים.

רדיוסו בקו המשווה- 487 ק"מ.

1. האסטרואידים הם גרעינים של כוכבי שביט.

רווח כלכלי ומימון המשימה



משימותינו:

1. משימה רובוטית שמטרתה לכרות מתכות נדירות מהפלנטה הננסית קרס.
2. כריית מחצבים וחקר המכתש.
3. לבצע מחקר על האפשרות לחיים על קרס.
4. בדיקת צפיפות האטמוספירה.
5. החזרת הדגימות לכדור הארץ.

חישובי מסלול

על מנת להגיע לקרס ב-20 בדצמבר ובדרך היעילה ביותר נשתמש בכדור הארץ שיגרור אותנו לנקודת מפגש עם קרס.

בשל כך נצטרך לשגר את החללית במאונך לכדור הארץ ובכך נחסוך אנרגיה רבה.

- החללית שלנו ספגטי תטוס במהירות שמתחלקת לשני רכיבים:
1. מהירות הסיבוב של כדור הארץ סביב השמש-30 ק"מ בשנייה
 2. מהירות השיגור-11.2 ק"מ לשנייה(מהירות הבריחה מכדור הארץ)

על סמך שתי מהירויות אלה נכונן את החללית לעבר קרס
הנוסחה לקשר בין מהירות זמן ודרך היא: $x=vt$

כאשר:

מהירות= v

זמן= t

המרחק= x

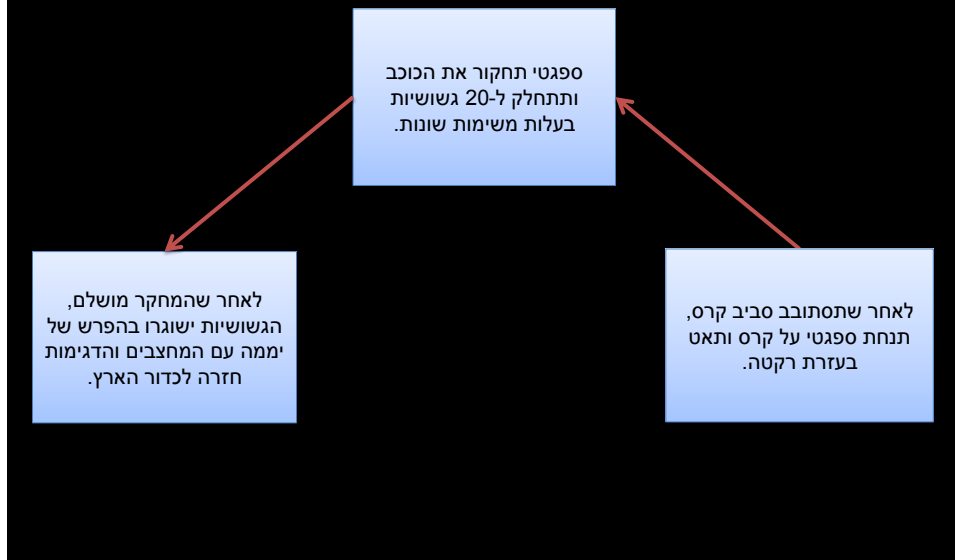
על מנת למצוא את תאריך היציאה נשתמש בנוסחה: $\frac{x}{t} = v$

התוצאה היא 39 שבועות שהם כתשעה חודשים ולכן נצא במרץ.

שיטת השיגור ומסלול ההגעה ליעד



הנחיתה וחקר הפלנטה



מבנה החללית

ספגטי תהיה חללית אשר בנויה מטיטניום גובהה יהיה כ-6 מטר ומשקלה יהיה 3.5 טון. החללית תהיה בנויה בצורת עשרימון-גוף אפלטוני אשר מורכב מ-20 פאות בצורת משולשים שווי צלעות, 12 קודקודים ו-30 מקצועות.



עשרימון (איקוסהדרון)-

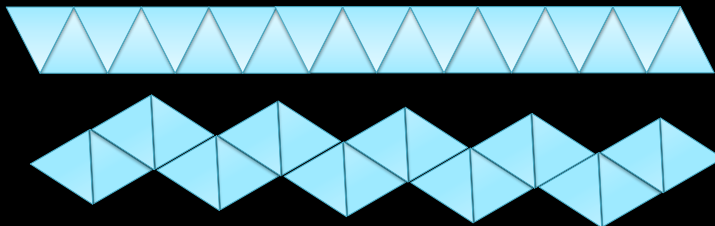
צורה זו יעילה למשימתנו משתי בחינות:

1. במידה ועצם מחגורת האסטרואידים יפגע בחללית, ריבוי הזוויות וצורת המשולשים יקלו על הנזק שייגרם לחללית.
2. החללית תתפרק לעשרים גשושיות בצורת ארבעון המרכיבות את ספגטי.

המעטפת

המעטפת תהיה בנויה בצורת טיל. משקלה יהיה 500 kg וגובהה יהיה 20 מטר ורוחבה כ-4 מטר.

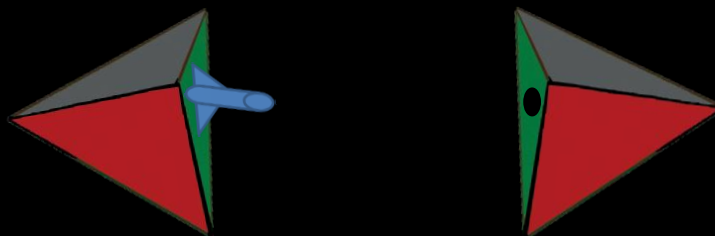
המעטפת תשמש ליציאה מהאטמוספירה ותהיה מכוסה באריחי בידוד סטנדרטיים כנגד החום. בתוך המעטפת תורכב ספגטי בצורה דקה וארוכה, כנראה בשרטוט.



בתחנת החלל הבינלאומית החללית תורכב בצורת עשרימון, המעטפת תישאר בתחנת החלל ותוכל לשמש למשימות נוספות. השיגור יתבצע בעזרת משגר לוויינים דלתא 2.

אופן חיבור הגשושיות

הגשושיות יחוברו בעזרת בריח בעל מנגנון נעילה הדומה למנגנון של מטרייה. המנגנון ישוחרר בעזרת פקודה מהמחשב הראשי שנמצא בכדה"א. האסטרונוטים בתחנת החלל יעבדו בשיתוף פעולה עם המדענים אשר על כדור הארץ.



שמות הגשושיות מקרונים	שלושת הגשושיות פטוצ'יני	ארבע הגשושיות פנה	הגשושית קנלוני	זוג הגשושית רביולי	זוג הגשושיות ריגטוני	
יקימו את המחצבה ויאחסנו מחצבים.	יחקרו את האטמוספירה של קרס.	יחקרו את המכתש.	תחקור את קו המשווה.	יחקרו את האוקיינוס (במידה וקיים).	יחקרו את הקטבים של קרס.	יעד
יקימו את המחצבה ויאחסנו מחצבים.	יחקרו האם האטמוספירה יציבה, יבדקו את הרכבה והאם הגייזרים נובעים מהמראה. ישמשו כלוויינים GPS.	יאספו דגימות מהמכתש, יבדקו ממה הוא נוצר ומדוע הוא היחיד שנשאר	תחקור את האפשרות לחיים על קו המשווה	יאמתו את האפשרות לקיום אוקיינוס וחקר חיים.	יחפשו מאובנים קפואים.	משימה
רובוט חופר מנוע מים. מקדח. כף חפירה. רדאר חודר קרקע.	מכשור לבדיקת הרכב האטמוספירה. ספקטרומטר. שעונים אטומיים.	מקדח וכף חפירה.	מקדח וכף חפירה.	ספקטרומטר חלקיקים כננת+רקטה.	מערכת קירור כף לאיסוף דגימות	ציוד מיוחד

ציוד סטנדרטי בגשושיות

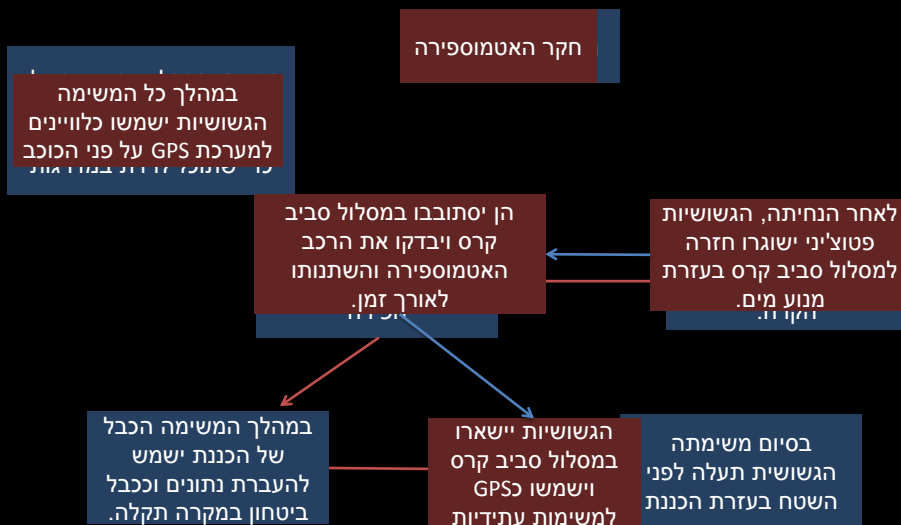
כל גשושית תצויד, מלבד המכשור המיוחד, במכשירים הבאים:



הקמת מחצבה

נרצה להקים מחצבה על קרס כדי לבדוק את הרכב הקרקע בעומקים שונים וכדי לכרות מתכות נדירות אם יש. את המחצבה נקים באתר שייבחר על סמך המדידות שתבצע החללית ספגטי כשתהיה במסלול סביב קרס. לאחר מכן נחצוב עפרות שישלחו לכדור הארץ על מנת לעבור תהליך הפקת מתכות. במידה ונגלה כי המחצבה לא עשירה במחצבים, ונגלה שהמכתש כן, נעביר גשושיות ממשימת המחצבה למשימת המכתש ולהפך.

משימות חקר



מנוע מים



מנוע מים הוא מנוע בעירה שפועל על מים במקום דלק. המנוע משתמש בתגובה כימית בין מולקולות מים למתכות על מנת לפרק את המולקולות לחמצן ומימן, שהם חומרים דליקים. תערובת החמצן והמימן מועברת למנוע בעירה רגיל שמשתמש בה כחומר דלק.

החזרת הדגימות לכדור הארץ

על מנת להחזיר את הדגימות לכדור הארץ, נשתמש במשגר המופעל על ידי מנוע מים אשר ישגר את הגששיות חזרה לכדור הארץ מהמיקום המתאים ביותר בכוכב(לכיוון השמש)פעם ביממה של קרס. לפני שימריאו הגששיות ירוקנו את כל הציוד הלא נחוץ לחזרה לכדור הארץ. הגששיות יתחלקו לשני מועדי שיגור: גששיות המחצבה ישוגרו לכדור הארץ לאחר 15 חודשים ואילו שאר הגששיות ישוגרו 14 חודשים מאוחר יותר. במהלך המסע בחלל הגששיות יבצעו תיקוני מסלול על פי הוראות ממרכז הבקרה, יכנסו למסלול סביב כדור הארץ וינחתו באוקיינוס. יוצמד לכל אחת מהן משדר GPS אשר יקל על מציאתן ואסיפתן.



חידושים במשימה

מה חידשנו?

למשימתנו גיבויים רבים

הקמנו מערכת GPS על קרס

צורת החללית הייחודית- יכולה להתאים את עצמה למשימות שונות

גם משימת מחקר וגם משימה מסחרית

ביצוע משימות רבות ושונות במקביל

ביבליוגרפיה

- http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Herschel/Herschel_discovers_water_vapour_around_dwarf_planet_Ceres - כתבה על גילוי אידיוי מים מקרס ע"ח מצפה החלל הרשל.
- http://www.jpl.nasa.gov/events/lectures_archive.php?year=2014&month=12 - כתבה על dawn.
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Dawn> - הערך dawn בויקיפדיה.
- http://en.wikipedia.org/wiki/Ceres_%28dwarf_planet%29 - הערך קרס בויקיפדיה.
- <http://www.nrg.co.il/online/1/ART1/747/086.html> - כתבה על מנוע מים.
- http://he.wikipedia.org/wiki/%D7%93%D7%9C%D7%AA%D7%90_2 - הערך דלתא 2 בויקיפדיה.
- המדירות הופקו בעזרת תוכנת סלסטיה.

The surface composition of Ceres: Discovery of carbonates and iron-rich clays,
A.S. Rivkin, E.L. Volquardsen, B.E. Clark
<http://irtfweb.ifa.hawaii.edu/~elv/icarus185.563.pdf>

<http://www.hayadan.org.il/%D7%97%D7%96%D7%A7-%D7%9E%D7%A4%D7%9C%D7%93%D7%94-%D7%92%D7%9E%D7%99%D7%A9-%D7%9B%D7%A4%D7%9C%D7%A1%D7%98%D7%99%D7%A7>
<http://liquidmetal.com/>