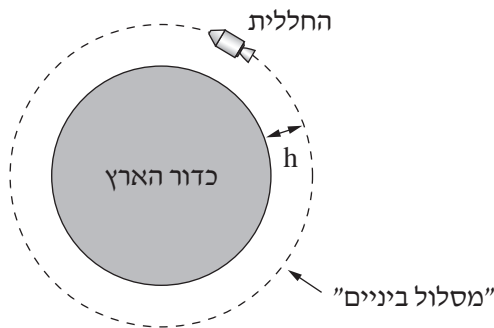


כבידה

6. ביולי 1969 במשימת אפולו 11 נשלחה חללית אל הירח. בדרכה הוכנסה החללית ל"מסלול ביניים" מעגלי סביב כדור הארץ, ובו היא נעה כמו לוויין (ראה תרשים 1). ממסלול הביניים המשיכה החללית אל הירח. במהלך משימה זו נחתו לראשונה אנשים על פני הירח.

הנח כי מסת החללית היא m וגובה מסלול הביניים מעל פני כדור הארץ הוא $h = 190\text{km}$.



תרשים 1

בסעיפים א-ג הנח כי רק כדור הארץ משפיע על החללית.

- א. השתמש בקבועים הנתונים בדף הנוסחאות וחשב את גודל המהירות של החללית במסלול הביניים. (7 נקודות)
- ב. תלמידה טוענת כי על פי החוק הראשון של ניוטון, במסלול הביניים החללית במצב התמדה, מאחר שהיא נעה במהירות שגודלה קבוע. קבע אם התלמידה צודקת ונמק את קביעתך. (7 נקודות)
- ג. אילו הייתה לחללית הנעה במסלול הביניים הנתון מסה גדולה יותר:
 - (1) קבע אם גודל המהירות של החללית היה גדל, קטן או לא משתנה. נמק את קביעתך.
 - (2) קבע אם האנרגייה המכנית הכוללת של החללית הייתה גדלה, קטנה או לא משתנה. נמק את קביעתך.

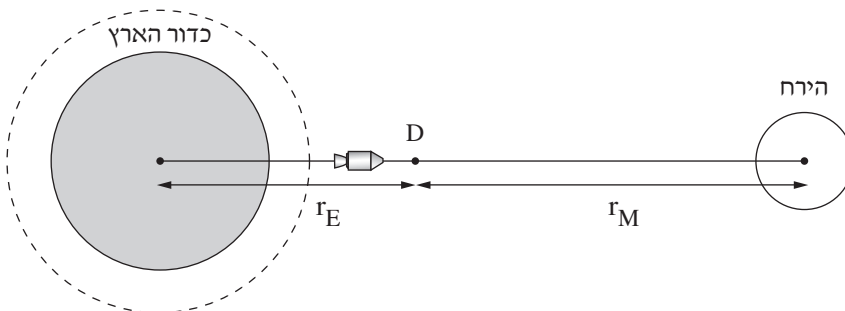
(שים לב לסימן של האנרגייה.)

(8 נקודות)

הנח כי החללית המשיכה ממסלול הביניים למסלול סביב הירח לאורך קו ישר המחובר את מרכז כדור הארץ למרכז הירח. הנקודה D נמצאת על ישר זה (ראה תרשים 2).

נתון: M_E – מסת כדור הארץ, M_M – מסת הירח.

r_E – המרחק ממרכז כדור הארץ עד לנקודה D. r_M – המרחק ממרכז הירח עד לנקודה D.

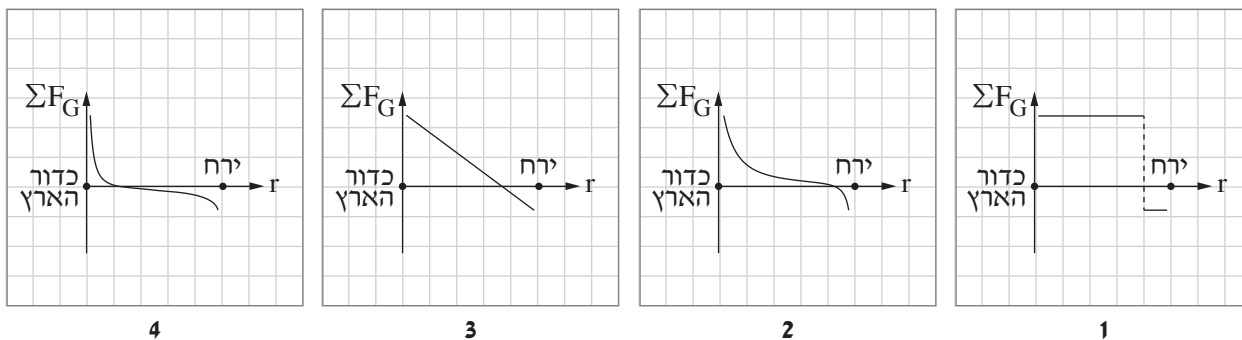


תרשים 2

בסעיפים ד-ה הנח כי רק כדור הארץ והירח משפיעים על החללית.

ד. בטא את שקול כוחות הכבידה הפועלים על החללית, ΣF_G , בנקודה D באמצעות G, m, M_E, M_M, r_E, r_M . (7 נקודות)

לפניך ארבעה גרפים המייצגים באופן מקורב את שקול כוחות הכבידה, ΣF_G , כפונקציה של מרחק החללית ממרכז כדור הארץ, r .



ה. קבע איזה מן הגרפים 1-4 מתאר נכון את שקול כוחות הכבידה, ΣF_G , הפועלים על החללית במהלך תנועתה ממסלול הביניים אל הירח. (4 $\frac{1}{3}$ נקודות)

בהצלחה!