

5.

סוכנות החלל הישראלית בשיתוף עם סוכנות החלל הצרפתית שיגרו באוגוסט 2017 לוויין זעיר שמכונה VENμS (Vegetation & Environment on a New Micro Satellite) למטרות תצפית ומחקר מדעי ייחודי. הלוויין מצויד באמצעים טכנולוגיים משוכללים, שחלקם פותחו ויוצרו בישראל. הלוויין יצלם מהחלל, בין השאר, שדות וחלקות אדמה לצורך מחקרים של ניטור מצב הקרקע, הצמחייה ואיכות המים.

הנח כי הלוויין ינוע במסלול מעגלי שרדיוסו $r = 7100\text{km}$.

א. חשב את תאוצת הנפילה החופשית של הלוויין במהלך תנועתו (גודל וכיוון). (6 נקודות)

ב. חשב את זמן המחזור ואת המהירות המשיקית של הלוויין. (8 נקודות)

ייתכן שבעתיד יוכנס לוויין זהה למסלול מעגלי סביב כוכב הלכת מאדים.

נתון: M_E ו- R_E הם המסה והרדיוס של כדור הארץ.

M_M ו- R_M הם המסה והרדיוס של כוכב הלכת מאדים.

$$M_E = 9.3M_M, \quad R_E = 1.88R_M.$$

בסעיפים ג-ד הנח שרדיוס המסלול של הלוויין הסובב סביב מאדים יהיה שווה לרדיוס המסלול של VENμS

הסובב סביב כדור הארץ ($r = 7100\text{km}$).

ג. קבע אם תאוצת הנפילה החופשית של הלוויין הסובב סביב מאדים **קטנה** מן התאוצה שחישבת

בסעיף א, **גדולה** ממנה או **שווה** לה. נמק את קביעתך. (5 נקודות)

תלמיד טוען שזמני המחזור של שני הלוויינים שווים. הוא מסתמך על החוק השלישי של קפלר ועל העובדה שהרדיוסים של שני המסלולים שווים.

ד. הסבר מדוע הטענה של התלמיד אינה נכונה. (3 נקודות)

T_1 הוא זמן המחזור של לוויין הנע במסלול שרדיוסו r_1 סביב מאדים, ו- T_2 הוא זמן המחזור של לוויין זהה

הנע במסלול שרדיוסו r_2 סביב כדור הארץ ($r_1 \neq r_2$).

ה. בטא את הקשר $\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2$ באמצעות r_1 ו- r_2 . (3 נקודות)