

5. א. לווין התקשורת נמצא כל הזמן מעל אותה נקודה A שעל פני כדור הארץ, מכאן שזמן המחזור שלו שווה לזמן המחזור של סיבוב כדור הארץ סביב צירו, דהיינו ל- **24 שעות**.

$$\Sigma F_R = ma_R \quad \text{ב.}$$

$$G \frac{M_E m}{r^2} = \frac{mv^2}{r}$$

$$v = \frac{2\pi r}{T} \quad \text{נציב:}$$

לאחר צמצום ב- m נקבל:

$$G \frac{M_E}{r^2} = \left[\frac{2\pi r}{T} \right]^2 \cdot \frac{1}{r}$$

$$GM_E \cdot T^2 = 4\pi^2 r^3$$

נציב מספרים:

$$6.67 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24} \cdot (24 \cdot 3600)^2 =$$

$$= 4 \cdot 3.14^2 r^3$$

$$r = 4.23 \cdot 10^7 \text{ m} \quad \text{פתרון המשוואה:}$$

$$h = r - R_E = 4.23 \cdot 10^7 - 6.4 \cdot 10^6$$

$$h = 3.59 \cdot 10^7 \text{ m} = 35,900 \text{ km}$$

$$g^* = \frac{GM}{r^2} = \frac{6.67 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24}}{(4.23 \cdot 10^7)^2} \quad \text{ג.}$$

$$g^* = 0.224 \text{ m/s}^2$$

ד. נסמן: 1 - "הלוויין האחר"

2 - לויין התקשורת עמוס 1

$$\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^3$$

$$\left(\frac{12}{24}\right)^2 = \left(\frac{r_1}{4.23 \cdot 10^7}\right)^3$$

$$r_1 = 2.66 \cdot 10^7 \text{ m} \quad \text{פתרון המשוואה:}$$

הגובה h מעל פני כדור הארץ:

$$h = r_1 - R_E = 26.6 \cdot 10^6 - 6.4 \cdot 10^6$$

$$h = 2.02 \cdot 10^7 \text{ m}$$

ה. היגד (2) אינו נכון.

הסבר: היקף המעגל שמשלים הלוויין גדול מהיקף המעגל שמשלימה נקודה A, אך זמני התנועות שווים. מכאן שהמהירויות שונות.

זהירות מוקשים

היגד 1 בסעיף ה של השאלה הוא "תנועת לויין במסלולו היא נפילה חופשית".

רבים מזהים בטעות את המושג "נפילה חופשית" עם תנועת גוף המשוחרר ממנוחה ונופל לארץ לאורך קו ישר.

אבל חשוב לדעת ש"נפילה חופשית" מוגדרת כתנועת גוף בהשפעת כוח הכובד בלבד. לכן תנועת לויין, זריקה אופקית, זריקה משופעת, זריקה מטה וזריקה מעלה - כל התנועות האלה הן "נפילה חופשית" (ראה בספר מכניקה ניוטונית כרך א, עמוד 63 ועמוד 293).