

נתונים כלליים: $m=0.1 \text{ kg}$, $L_0 = 0.2 \text{ m}$, $k = 12 \text{ N/m}$

$$f = 2H_z \Rightarrow \omega = 2\pi f = 4\pi \text{ rad/sec} \quad \Leftarrow \text{א. 2 סיבובים בשנייה}$$

$$\sum F_R = m\omega^2 R \Rightarrow k \cdot \Delta l = m\omega^2(L_0 + \Delta l) \Rightarrow \Delta l(k - m\omega^2) = m\omega^2 L_0 \Rightarrow \Delta l = \frac{m\omega^2 L_0}{k - m\omega^2}$$

$$R = L_0 + \Delta l \Rightarrow R = L_0 + \frac{m\omega^2 L_0}{k - m\omega^2} \Rightarrow R = L_0 \left(1 + \frac{m\omega^2}{k - m\omega^2}\right) \Rightarrow R = \frac{kL_0}{k - m\omega^2}$$

R חיובי ולכן על המכנה לקיים את התנאי: $m\omega^2 < k$

תדירות הסיבוב הנתונה גבוהה מכדי לקיים תנאי זה, כנראה טעות בנתונים!
אולי הכוונה הייתה ל"מהירות זוויתית בת 2 רדיאנים לשנייה", ולא ל"שני סיבובים בשנייה"...

ב. נתון לסעיף זה: $R=0.6 \text{ m}$

מסעיף א':

$$R = \frac{kL_0}{k - m\omega^2} \Rightarrow R(k - m\omega^2) = kL_0 \Rightarrow R \left[k - m \left(\frac{v}{R}\right)^2 \right] = kL_0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow kR^2 - mv^2 = kRL_0 \Rightarrow kR(R - L_0) = mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{kR(R - L_0)}{m}} \Rightarrow v = 5.367 \text{ m/sec}$$

זהו גודל המהירות ברגע הניתוק. כיוונה הוא ככיוון המשיק למעגל בנקודת הניתוק.

ג. לאחר הניתוק עף הגוף במסלול בליסטי חצי פרבולי (זריקה אופקית) מגובה 2 מטר (קודקוד הפרבולה) ועד לקרקע. כדי לחשב את המרחק האופקי שיעבור, עלינו לכפול את משך המעוף במהירות האופקית **הקבועה** שחושבה לעיל. משך המעוף הוא הזמן הנדרש לגוף כלשהו ליפול מגובה 2 מטר:

$$\Delta y_{(t)} = v_{0y} \cdot t - \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow -2 = 0 \cdot t - 5t^2 \Rightarrow t = \sqrt{0.4} \text{ sec}$$

$$\Delta x_{(t)} = v_x \cdot t \Rightarrow \Delta x_{(t)} = 5.367 \cdot \sqrt{0.4} = 3.39 \text{ m}$$