



הצעה לפתרון בחינת הבגרות בפיסיקה
שאלון: מכניקה אופטיקה וגלים

מועד קיץ תשע"ו 2017

סמל שאלון

36201,656

הפתרון נכתב על ידי

רן יחיאלי, עידו מרבך, ארז כהן

מצוות מורי רשת החינוך אנקורי

המורים שפתרו את הבחינה מחכים לכם פה

www.ankori.co.il/ask

שאלה 1:

א. גרף 1. המהירות חיובית, הכדור מאט, נעצר, משנה כיוון ומאיץ בכיוון השלילי.

ב. 1. גודל הרכיב האופקי נשאר קבוע.

2. גודל התאוצה לא משתנה (g כלפי מטה)

ג. בציר x: $x = x_0 + vt \Rightarrow 11 = 6.596t \Rightarrow t = 1.668_{\text{sec}}$

בציר y: $y = y_0 + v_0t + \frac{at^2}{2} \Rightarrow y = 0 + 9.42 \cdot 1.668 - 5 \cdot 1.668^2 = 1.8_{\text{m}}$

כאשר הכדור יהיה במרחק 11_{m} הוא יהיה בגובה 1.8_{m} שזה מתחת לגובה השער, ולכן יכנס.

ד. לא. הכדור אומנם יעשה מרחק אופקי גדול יותר, אך אולי לא יעבור מתחת גובה השער.

שאלה 2:

א. כאשר $W = 0$ אין כוח מושך, ולכן אין חיכוך.

ב. כאשר $W > 4_N$ הסלסילה מתחילה לנוע.

$$f_{s,\max} = \mu_s \cdot N = \mu_s \cdot Mg$$

$$4 = \mu_s \cdot 0.8 \cdot 10 \Rightarrow \boxed{\mu_s = 0.5}$$

$$f_k = \mu_k \cdot N = \mu_k \cdot Mg$$

$$2.5 = \mu_k \cdot 0.8 \cdot 10 \Rightarrow \boxed{\mu_k = 0.3125}$$

ג.

$$W - f_k = \left(M + \frac{W}{g} \right) a$$

$$6 - 2.5 = (0.8 + 0.6) a$$

$$a = 2.5 \frac{m}{s^2}$$

$$T_{\max} = f_{s,\max} = \boxed{4_N}$$

ד. במנוחה:

בתנועה:

$$W - f_k = \left(M + \frac{W}{g} \right) a \Rightarrow 4 - 2.5 = (0.8 + 0.4) a \Rightarrow a = 1.25 \frac{m}{s^2}$$

$$W - T = \frac{W}{g} \cdot a \Rightarrow 4 - T = 0.4 \cdot 1.25 \Rightarrow \boxed{T = 3.5_N}$$

המתיחות קטנה

שאלה 3 :

- א. התנע נשמר, כי פעלו רק כוחות פנימיים בין הגופים.
ב. האנרגיה נשמרה, כי כל האנרגיה של הכדור עברה לגופים.
ג.

$$\begin{cases} 0 = m_A u_A + m_B u_B \\ 2.4 = \frac{m_A u_A^2}{2} + \frac{m_B u_B^2}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0 = 0.3u_A + 0.1u_B \Rightarrow u_B = -3u_A \\ 4.8 = 0.3u_A^2 + 0.1(-3u_A)^2 \end{cases}$$

$$4.8 = 0.3u_A^2 + 0.9u_A^2 \Rightarrow u_A = 2 \text{ m/sec} \quad u_B = -6 \text{ m/sec}$$

$$\boxed{|u_A| = 2 \text{ m/sec} \quad |u_B| = 6 \text{ m/sec}}$$

ד.

$$E_A = \frac{mu_A^2}{2} = \frac{0.3 \cdot 2^2}{2} = 0.6 \text{ J}$$

$$E = m_A gh = 0.3 \cdot 10 \cdot 0.1 = 0.3 \text{ J}$$

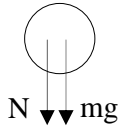
התבזבזה אנרגיה של 0.3 J , ולכן המדרון הוא עם חיכוך.

ה. המהירות קבועה, ולכן לפי החוק הראשון של ניוטון מדובר בשיווי משקל.

גרף I

שאלה 4 :

$$F = ma_R = \frac{mv^2}{R} = \frac{0.05 \cdot 3.2^2}{0.8} = \boxed{0.64 \text{ N} \downarrow} \quad \text{א.}$$



$$mg + N = ma_R \Rightarrow 0.05 \cdot 10 + N = 0.64 \Rightarrow N = \boxed{0.14 \text{ N} \downarrow} \quad \text{ב. 1.}$$

2. N יצא חיובי, ולכן הגוף לחץ על הדופן העליונה של הצינור, והצינור החזיר לו, מהחוק

השלישי של ניוטון, את הכח כלפי מטה. דופן 1

ג.

$$\frac{mv_0^2}{2} + mgh_A = mgh_p + \frac{mv_p^2}{2} \Rightarrow \frac{3.2^2}{2} + 10 \cdot 1.2 = 10 \cdot 0 + \frac{v_p^2}{2} \Rightarrow \boxed{v_p = 5.85 \text{ m/sec}}$$

$$a_R = \frac{v_p^2}{R} = \frac{5.85^2}{0.8} = \boxed{42.8 \text{ m/sec}^2 \nearrow} \quad \text{ד.}$$

$$mg \sin 60 = ma \Rightarrow a = g \sin 60 = \boxed{8.66 \text{ m/sec}^2 \searrow} \quad \text{ה.}$$

.א

$$\frac{GM_1 m}{x^2} = \frac{GM_2 m}{(d-x)^2} \Rightarrow \frac{81M_2}{x^2} = \frac{M_2}{(d-x)^2} \Rightarrow \frac{9}{x} = \frac{1}{d-x}$$

$$\Rightarrow 9d - 9x = x \Rightarrow x = 0.9d = 0.9 \cdot 60R = \boxed{54R}$$

.ב

$$\frac{-GM_1 m}{R} - \frac{GM_2 m}{59R} + \frac{mv_0^2}{2} = \frac{-GM_1 m}{54R} - \frac{GM_2 m}{6R}$$

$$\frac{-G \cdot 81M_2 m}{R} - \frac{GM_2 m}{59R} + \frac{mv_0^2}{2} = \frac{-G81M_2 m}{54R} - \frac{GM_2 m}{6R}$$

$$\frac{mv_0^2}{2} = \frac{79.35GM_2 m}{R} = \frac{79.35GM_1 m}{81R} = \frac{0.98GM_1 m}{R}$$

$$g = \frac{GM_1}{R^2} \Rightarrow \frac{GM_1}{R} = gR$$

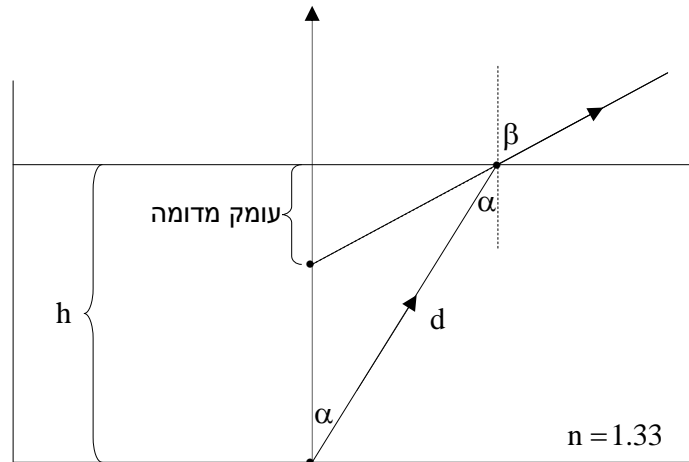
$$\frac{mv_0^2}{2} = 0.98gRm \Rightarrow \boxed{E_{k \min} = 0.98gRm}$$

ג. כדור הארץ מושך כל הזמן את הקליע. אחרי נקודת שיווי המשקל הכוח שמפעיל הירח מתגבר על הכוח שמפעיל כדור הארץ.

שאלה 6 :

א. חוק סנל. קרני האור נשברות, כי מהירות האור במים שונה ממהירות האור באוויר.

ב.



ג.

$$n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta \Rightarrow 1.33 \sin \alpha = 1 \cdot \sin 13.6 \Rightarrow \alpha = 10.183^\circ$$

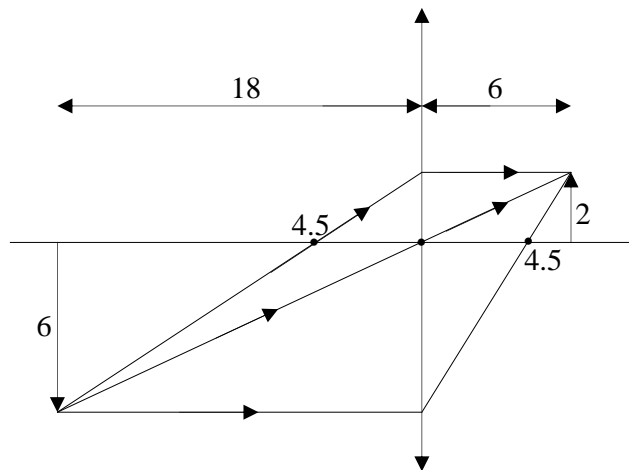
$$\cos \alpha = \frac{h}{d} \Rightarrow h = d \cdot \cos \alpha = 0.61 \cdot \cos 10.183 \Rightarrow \boxed{h = 0.6_m}$$

שאלה 7:

א. לא ניתן לקבוע, כי העדשה דו כיוונית.

ב. דמות הפוכה תמיד ממשית.

ד+ג. 1+2.



בדיקה:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{6} + \frac{1}{18} \Rightarrow f = 4.5$$

$$H = -\frac{v}{u} = \frac{-18}{6} = -3$$

שאלה 8 :

א. $T = 0.4_{\text{sec}} \Rightarrow f = \frac{1}{T} = 2.5_{\text{Hz}}$

ב. $v = \lambda f = 1 \cdot 2.5 = 2.5_{\text{m/sec}}$

ג. הנקודה P הפוכה לנקודה B, כי המרחק ביניהן הוא חצי אורך גל.

לכן ברגע $t = 0.5_s$ נקודה P תהיה במינימום, כלומר בהעתק $y = -4_{\text{cm}}$.

ד. הגל שחזר מהקיר התאבך עם הגל שהגיע, ונוצר צומת בנקודה B (התאבכות הורסת).