



פתרון בחינת הבגרות בפיזיקה – מכניקה, אופטיקה וגלים

קיץ תשע"ו, 2016, שאלונים: 656, 36201
מוגש ע"י צוות המורים של "יואל גבע"

הערות:

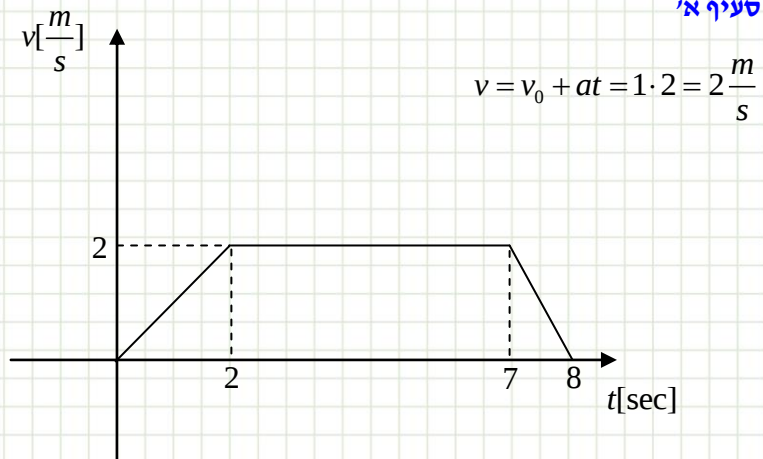
1. התשובות המוצגות כאן הן בגדר הצעה לפתרון השאלון.
2. תיתכנה תשובות נוספות, שאינן מוזכרות כאן, לחלק מהשאלות.

פרק ראשון – מכניקה

הנבחנים נדרשו לענות על שלוש מהשאלות 1 – 5

שאלה מספר 1:

סעיף א'



סעיף ב'

נמצא את ההעתק על פי השטח שמתחת לגרף פונקציית המהירות לפי הזמן:

$$\Delta x = \frac{2 \cdot (8+5)}{2} = 13m$$

MY.GEVA.CO.IL

לפרטים לחצו כאן!

תיכוניםטים, אתם לא לבד!

הכירו את MY.GEVA סרטוני הסבר שיכינו
אתכם ביעילות לבגרות במתמטיקה



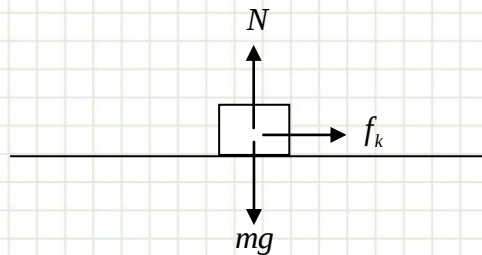
סעיף ג'

$$\Delta x = \frac{v_0 + v}{2} t \quad \text{נשתמש בקשר:}$$

$$13 = \frac{v_0}{2} \cdot 6.5$$

$$v_0 = 4 \frac{m}{s}$$

סעיף ד'



$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{4}{6.5} = \frac{8}{13} \quad \text{נחשב תחילה את התאוצה:}$$

$$\Sigma F = ma \quad \text{לפי החוק השני של ניוטון:}$$

$$f_k = ma$$

$$\mu N = ma$$

$$\mu = \frac{a}{g} = 0.0615$$

סעיף ה'

גודל 4.

במקרה של תאוצה קבועה נשתמש בקשר $\Delta x = \frac{v_0 + v}{2} t$ כדי לקבל $\frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{v_0 + v}{2}$ ומכאן המהירות הממוצעת נשאר קבועה בשני המקרים מכיוון שתלויה רק במהירות ההתחלתית והסופית.



שאלה מספר 2:

סעיף א'

מכיוון שסכום הכוחות הפועלים על הסל A קבוע אז תאוצת הסל קבועה, לפי $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$.

סעיף ב'

התמידים השתמשו בקשר: $y = y_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

$$h = \frac{1}{2} a t^2$$

$$a = \frac{2h}{t^2}$$

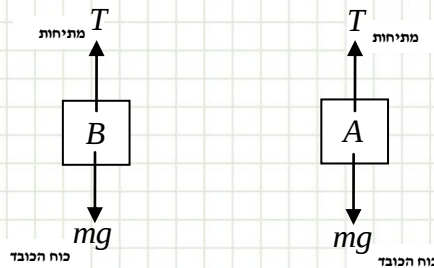
ומכאן התאוצה:

סעיף ג'

כן, מהממצאים אפשר לראות כי סטיות החישובים הינם עד 2% מהממוצע שלהם.

סטיות תוצאות המדידה זניחה ולכן התאוצה זהה לכל גובה זריקה.

סעיף ד'



סעיף ה'

מהחוק השני של ניוטון:

$$m_A g - T = m_A a$$

$$T - m_B g = m_B a$$

$$a = \frac{g}{m_A + m_B} (m_A - m_B)$$

ומכאן:



סעיף ו'

$$\frac{0.6 - 0.1}{0.06 - 0.01} = 10 \quad \text{על פי שיפוע הגרף:}$$

$$\frac{g}{m_A + m_B} = 10$$

$$m_A + m_B = 1kg$$

שאלה מספר 3:

סעיף א'

$$E_i = E_f \quad \text{מחוק שימור האנרגיה:}$$

$$mgR = mg(R - R \sin \theta) + \frac{1}{2}mv^2$$

$$mgR \sin \theta = \frac{1}{2}mv^2$$

$$v = \sqrt{2gR \cdot \sin \theta}$$

סעיף ב'

$$a_r = \frac{v^2}{R} = \frac{2gR \cdot \sin \theta}{R} = 2g \sin \theta$$

סעיף ג'

$$mg \cos \theta = ma$$

$$a_T = g \cos \theta$$



סעיף ד'

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgR$$

$$v = \sqrt{2gR}$$

$$W = \Delta E$$

$$F \cdot \Delta x = \Delta E$$

$$-\mu \cdot mg \cdot 2R = 0 - \frac{1}{2}m \cdot 2gR$$

$$\mu = \frac{1}{2}$$

סעיף ה'

(1) בקטע תנועה זה, העבודה של כוחות לא משמרים שווה לאפס, ולכן האנרגיה המכנית נשמרת קבועה. גרף II הוא הנכון.

(2) בקטע זה מהירות הגוף יורדת בתאוצה קבועה כפונקציה של הזמן. מכיוון שהאנרגיה תלויה בריבוע המהירות, הגרף IV הוא הנכון.

שאלה מספר 4:

סעיף א'

במילי-שנייה הראשונה התיבה נעה במהירות קבועה. במהלך שתי המילי-שניות הבאות (זמן ההתנגשות), תנועתה בתאוצה שלילית קבועה. לאחר מכן, תנועה שווה מהירות.

סעיף ב'

נשתמש בחוק שימור התנע.

מכיוון ששכום הכוחות החיצוניים הפועלים על מערכת הגופים שווה לאפס:

$$P_i = P_f$$

$$mv = mu_A + mu_B$$

$$0.5 \cdot 2 = -0.5 \cdot 1.2 + M \cdot 0.8$$

$$M = 2kg$$

MY.GEVA.CO.IL

לפרטים לחצו כאן!

תיכוניםטים, אתם לא לבד!

הבירו את MY.GEVA סרטוני הסבר שיכינו אתכם ביעילות לבגרות במתמטיקה



סעיף ג'

נשתמש בקשר למתקף: $\vec{J} = \Delta \vec{P}$

$$\vec{F} \cdot \Delta t = \Delta \vec{P}$$

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t} = 0.8 \text{ KN}$$

סעיף ד'

מהחוק השלישי של ניוטון, הכוח שמסה m מפעילה על מסה M זהה בגודלו והפוך בכיוונו לכוח שמסה M מפעילה על m . מכיוון שהמסות שונות, והכוחות שווים בגודלם, אז התאוצות שונות ומכאן השיפועים שונים בגודלם.

סעיף ה'

נראה כי מתקיים חוק שימור האנרגיה על ידי אישור הקשר להתנגשות אלסטית מצחית: $\overline{v_A} - \overline{v_B} = -(\overline{u_A} - \overline{u_B})$

סעיף ו'

נשתמש בנוסחאות לשימור תנע ואנרגיה בהתנגשות:

$$\begin{cases} mv = mu_1 + M'u_2 \\ v + u_1 = u_2 \end{cases}$$

כדי לחשב את הערך המירבי של M' נציב את המקרה בו m נעצרת לאחר ההתנגשות: $u_1 = 0$.

נקבל $M' = m$.

שאלה מספר 5:

סעיף א'

ג'ים מפעיל כוח גדול יותר על הכיסא.

נימוק: האסטרונאוט ג'ים הפעיל כוח על הכיסא כמשקלו.

טים אינו מפעיל כלל כוח על הכיסא כי תאוצתו ביחס למעבורת שווה לאפס.

סעיף ב'

לפי החוק השני של ניוטון לתנועה מעגלית: $mg - N = ma_r$

$$N = m(g - \frac{v^2}{R}) < mg$$

MY.GEVA.CO.IL

לפרטים לחצו כאן!

תיכוניםטים, אתם לא לבד!

הכירו את MY.GEVA סרטוני הסבר שיכינו אתכם ביעילות לבגרות במתמטיקה



סעיף ג'

נמצא את תאוצת הכובד על הכוכב על פי הנתונים:

$$2000 = mg$$

$$g = 20 \frac{m}{s^2}$$

מהחוק השלישי של ניוטון לתנועה מעגלית:

$$mg - N = m \frac{v^2}{R}$$

$$R = \frac{mv^2}{mg - N} = 1.53 \cdot 10^7 m$$

סעיף ד'

נשתמש בחוק הכבידה של ניוטון:

$$G \frac{mM}{R^2} = mg$$

$$M = \frac{gR^2}{G} = 7.04 \cdot 10^{25} kg$$

סעיף ה'

מכיוון שעל המעבורת פועל רק כוח הכובד, תאוצתה תהיה תאוצת הכובד בגובה בו היא סובבת, לכן היגד 2 הוא הנכון.

MY.GEVA.CO.IL

לפרטים לחצו כאן!

תיכוניםטים, אתם לא לבד!

הכירו את MY.GEVA סרטוני הסבר שיכינו אתכם ביעילות לבגרות במתמטיקה



פרק שני – אופטיקה וגלים

הנבחנים נדרשו לענות על שתיים מהשאלות 6 – 8

שאלה מספר 6:

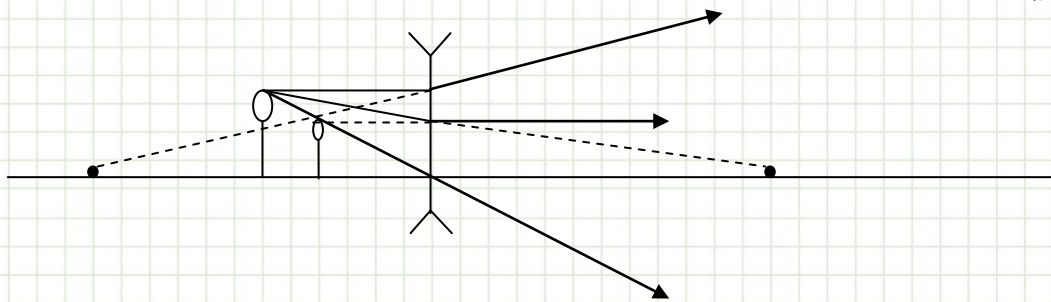
סעיף א'

- (1) ישרה.
- (2) מדומה.
- (3) מוקטנת.

סעיף ב'

העדשה הינה עדשה מפזרת מכיוון שדמות מדומה מוקטנת היא בהכרח דמות הנוצרת על ידי עדשה מפזרת בלבד.

סעיף ג'



סעיף ד'

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v} \quad \text{נשתמש בקשר:}$$

$$f = -12\text{cm} \quad \text{נציב:}$$

$$u = 6\text{cm}$$

$$v = -4\text{cm} \quad \text{ונקבל:}$$

ומכאן מרחק הדמות מהעדשה הינו 4cm .

$$m = \frac{H_i}{H_o} = \frac{|v|}{|u|} \quad \text{נשתמש בקשר להגדלה הקווית:}$$

$$H_i = \frac{|v|}{|u|} \cdot H_o = \frac{4}{6} \cdot 3 = 2\text{cm} \quad \text{ונקבל את גובה הדמות:}$$

MY.GEVA.CO.IL

לפרטים לחצו כאן!

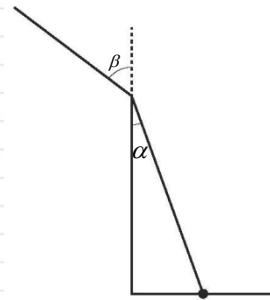
תיכוניםטים, אתם לא לבד!

הכירו את MY.GEVA סרטוני הסבר שיכינו אתכם ביעילות לבגרות במתמטיקה



שאלה מספר 7:

סעיף א'



סעיף ב'

נמצא את זווית הפגיעה והשבירה של הקרן מהגוף בנוזל: $\tan \alpha = \frac{3}{12} \rightarrow \alpha = 14.04^\circ$

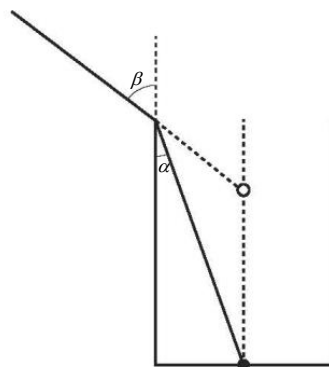
$$\tan \beta = \frac{6}{12} \rightarrow \beta = 26.56^\circ$$

נשתמש בחוק סנל: $n_1 \sin \beta = n_2 \sin \alpha$

$$n_2 = \frac{n_1 \sin \beta}{\sin \alpha} = \frac{1 \cdot \sin 26.56^\circ}{\sin 14.04^\circ} = 1.84$$

סעיף ג'

החרוז B נראה לתלמיד בעומק גבוה יותר מהקרקעית (רדוד יותר).



שאלה מספר 8:

סעיף א'

$$A = 4 \cdot 1.5 = 6 \text{ cm} \quad (1)$$

$$f = \frac{1}{T} = 20 \text{ Hz} \quad (2)$$

$$\lambda = 12 \cdot 2 = 24 \text{ cm} \quad (3)$$

$$v = \lambda f = 24 \cdot 20 = 480 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \quad (4)$$

סעיף ב'

נקודה C נעה מעלה.

נקודה D נעה מעלה.

סעיף ג'

המרחק בין נקודות הקצה של המיתר שווה לכפולה שלמה של מחצית אורך הגל.

סעיף ד'

$$L = 2\lambda = 48 \text{ cm} \quad \text{נמצא את אורך החוט המתוח:}$$

$$L = 2 \cdot \frac{1}{2} \lambda \quad \text{לשתי נקודות טבור נדרוש:}$$

$$\lambda = 48 \text{ cm}$$

$$v = \frac{\lambda}{T} \rightarrow T = \frac{\lambda}{v} = \frac{48}{480} = 0.1 \text{ sec}$$

MY.GEVA.CO.IL

לפרטים לחצו כאן!

תיכוניםטים, אתם לא לבד!

הכירו את MY.GEVA סרטוני הסבר שיכינו אתכם ביעילות לבגרות במתמטיקה

