



פתרון בחינת הבגרות בפיזיקה

שאלון מכניקה

קיץ 2014

מספרי השאלון: 656, 36201

מוגש על ידי:

אמיר דוד, ברק ברבי ושי חכימי
מורים לפיזיקה ברשת בתי הספר של
יואל גבע

הערות:

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



מכניקה

הנבחרים נדרשו לענות על שלוש מהשאלות 1 - 5.

שאלה מספר 1

א. הצנחן מתחיל במהירות $0(\frac{m}{s})$, הוא מגדיל את מהירותו עד למהירות מקסימאלית של $50(\frac{m}{s})$, ובה הוא נע בתנועה שוות מהירות.

מבחינת תאוצה הוא מתחיל ליפול בתאוצה של $10(\frac{m}{s^2})$, תאוצתו קטנה עד ל- $0(\frac{m}{s^2})$.
ב. הסיבה לשינוי הפתאומי היא פתיחת המצנח שגרמה לגידול חד בכוח החיכוך שגרם לתאוצה גבוהה ולשינוי במהירות.
ג. מתוך הגרף השטח מבטא את העתק. יש לחשב את השטח הכלוא בגרף ובציר הזמן מ- $t = 0_s$ ועד $t = 20_s$.

ד. בגרף מהירות זמן השיפוע מתאר את התאוצה.

לפי הגרף בשניה הראשונה התאוצה היא $10(\frac{m}{s^2})$

ה. כוח הכובד קבוע.

התנגדות האוויר גדלה והחל מ- $13_s \leq t \leq 20_s$ נשארת קבועה.

ו. הכוח המינימלי הוא 0_N .

הכוח המקסימלי הוא 2400_N .

שאלה מספר 2

א. כוח החיכוך. הכביש מפעיל אותו על המכונית.

ב. מכיוון שמקדם החיכוך בין הצמיגים לקרח קטן יותר ולכן כוח החיכוך קטן יותר.

ג. (1) כשיש קרח - מרחק הבלימה יהיה $312.5_{(m)}$.

כשאין קרח מרחק הבלימה יהיה $39.06_{(m)}$.



(2) כאשר יש קרח על הכביש מרחק הבלימה גדול משמעותית מאשר כשאין קרח על הכביש, ולכן קיים סיכון לחיי אדם.

$$d. \quad a = 0.8 \left(\frac{m}{s^2} \right)$$

ה. כי הכוח של התנגדות האוויר גדל כתלות במהירות הרכב עד להגעה לכוח שקול 0_N על הרכב. במצב זה המהירות היא מקסימאלית.

שאלה מספר 3

א. לא.

נימוק: למערכת כיסא- ילד יש שינוי בכיוון המהירות, ולכן יש תאוצה רדיאלית.

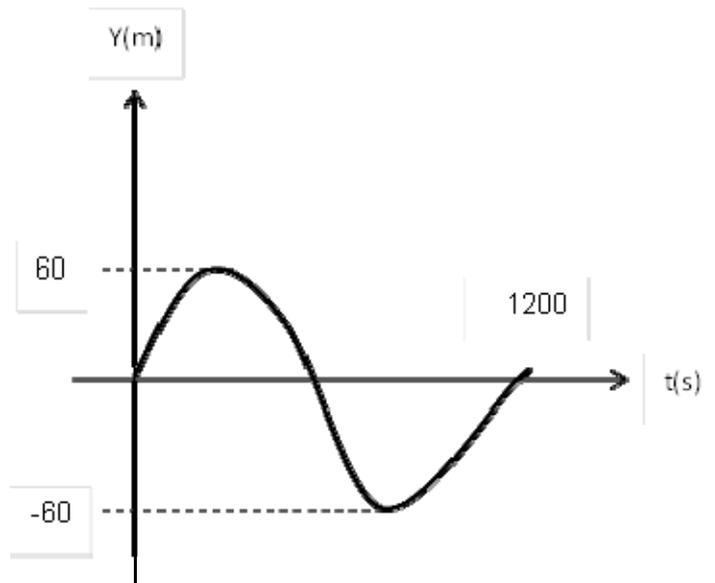
ב. (1) כוח הכובד, הנורמל N , וכוח חיכוך f

(סעיפים 2 ו-3)

כיוון הכוח			שם הכוח
בנקודה C	בנקודה B	בנקודה A	
מטה	מטה	מטה	mg
לא פועל	מעלה	לא פועל	f
מעלה	ימינה	מעלה	N
מטה	ימינה	מעלה	כוח שקול



ג. תרשים:



ד. האנרגיה המכנית מורכבת מאנרגיה קינטית ואנרגיה פוטנציאלית. מכיוון שמהירות המערכת קבועה, נחשב רק את השינוי באנרגיה הפוטנציאלית. בזמן הנתון הוא נע 1.5 רבעי סיבוב, הרי שגובהו ביחס לנקודה B הוא:

$$h = 60 \cdot \sin 45 = 42.43_{(m)}$$

מכאן שהשינוי באנרגיה המכנית הוא: $\Delta E = mgh = 5.09 \cdot 10_{(J)}$

ה. העבודה הכוללת שווה ל- $0_{(J)}$.

נימוק: האנרגיה הקינטית של הגוף לא השתנתה.

שאלה מספר 4

א. עפ"י שיקולי אנרגיה: $v = 10 \left(\frac{m}{s} \right)$

ב. לא.

נימוק: ביטוי המהירות שחישבנו בסעיף א' אינו תלוי במסה.

ג. על מנת שגיל יהיה חסר משקל, כוח הנורמל בנקודה צריך להיות שווה ל- $0_{(N)}$.

$$mg = \frac{mv^2}{R}$$



$$v = \sqrt{gR} = \sqrt{50} \frac{m}{s}$$

לפי שיקולי אנרגיה, גובה נקודה C צריך להיות $9.5_{(m)}$.

$$N = mg \cos a = 390_{(N)} \quad \text{ד.}$$

ה. נחשב עפ"י משפט עבודה – אנרגיה את כוח החיכוך:

$$f = 456.36_{(N)}$$

שאלה מספר 5

א. (1) נשתמש בחוק השלישי של קפלר ונמצא כי רדיוס המסלול של דימוס הוא:

$$r_p = 2.35 \cdot 10^7 (m)$$

(2) לא ניתן לחשב את רדיוס המסלול של הירח עפ"י הנתונים בשאלה וחוקי קפלר בלבד.

נימוק: ניתן להשתמש בחוק של קפלר רק כאשר מדובר בירחים הסובבים את אותו הכוכב.

$$\frac{GMm}{R^2} = m \cdot \frac{4 \cdot \pi^2}{T^2} \cdot R \quad \text{ב.}$$

$$M = \frac{4\pi^2}{G} \cdot \frac{R^3}{T^2} = 6 \cdot 43 \cdot 10^{23} (kg).$$

ג. נשתמש בחוק שימור התנע ונמצא כי מהירותם המשותפת היא: $v = 0.30 \frac{m}{s}$

ד. ראשית נמצא את תאוצת הנפילה החופשית בקרבת מאדים.

$$g = \frac{GM}{R^2} = 3.70 \frac{m}{s^2}$$

נחשב זמן עפ"י נפילה חופשית: $t = 3.29_{(sec)}$



אופטיקה וגלים

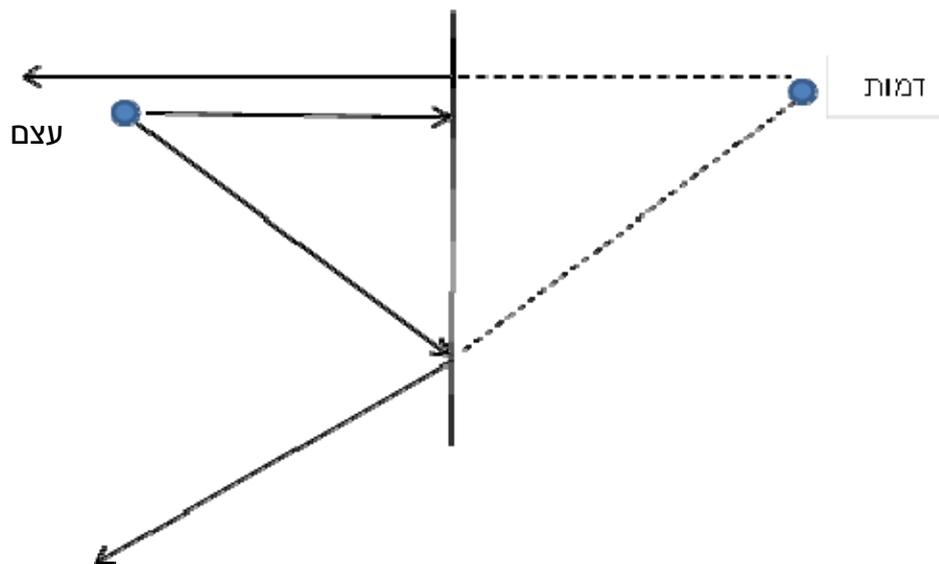
הנבחרים נדרשו לענות על שתיים מהשאלות 6 - 8.

שאלה מספר 6

א. יאיר כיוון את אלומת האור לעבר המפה.

נימוק: כאשר יאיר מכוון את אלומת האור לעבר המפה, האור המוחזר מהמפה מגיע אל עיניו וכך הוא רואה את המפה.

ב.



ג. יאיר הבחין בשתי דמויות מכיוון שהאור שפגע בלוח הזכוכית הראשון הוחזר בחלקו ונשבר בחלקו. האור שנשבר המשיך בכיוונו לעבר לוח הזכוכית השני וגם בלוח זה חלק מהאור הוחזר.

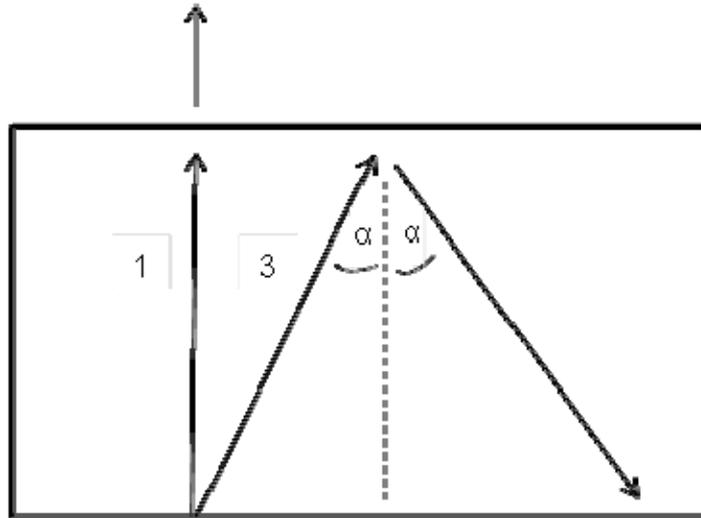
ד. דמות אחת.

נימוק: האור שנשבר בלוח הזכוכית הראשון נבלע בנייר השחור ולכן לא הגיע אור ללוח הזכוכית השני.



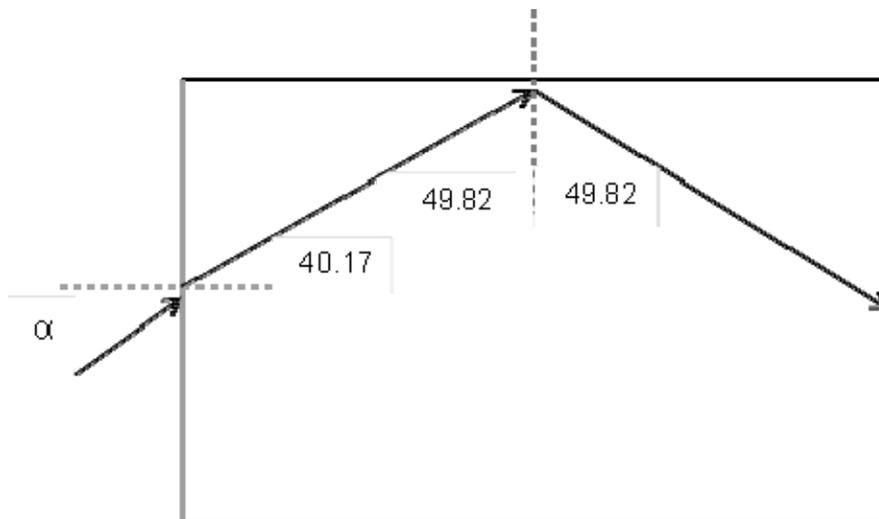
שאלה מספר 7

א.



ב. קרן 1 פגעה בזווית של 0° ולכן המשיכה בזווית של 0° .
 קרן 3 פגעה בזווית הגדולה מהזווית הקריטית ולכן הוחזרה במלואה.
 עפ"י קרן 2 נוכל לחשב: $\alpha = 23.20^\circ$

ג. אם $\alpha = 57^\circ$ אז זווית השבירה תהייה 40.17° עפ"י חוק סנל.
 מכאן שקרן האור תפגע בחלקו העליון של הסיב האופטי (ראה תרשים) בזווית של 49.82° שהיא בדיוק הזווית הקריטית.





שאלה מספר 8

א. (1) ימינה

(2) רוחבית

$$ב. v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{32}{9.28 - 8.65} = 50.79 \left(\frac{cm}{sec} \right)$$

ג. חץ 5.

ד. תרשים:



ה. תרשים:

