

פתרון בחינת הבגרות בפיזיקה

מכניקה, אופטיקה וגלים

קיץ 2013

מספרי השאלון: 656, 036201

מוגש על ידי:

ברק ברבי ואמיר דוד

מורים לפיזיקה ברשת בתי הספר של

יואל גבע

הערות:

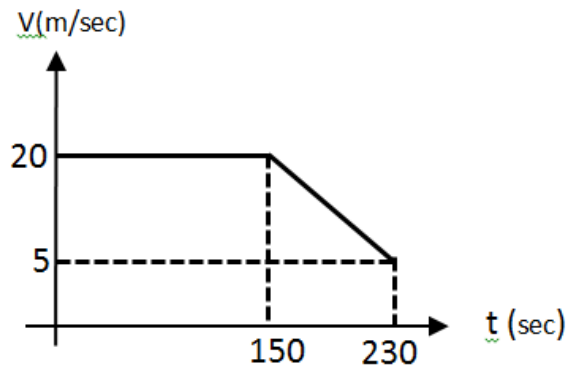
1. התשובות המוצגות כאן הן בגדר הצעה לפתרון השאלון.
2. תיתכנה תשובות נוספות, שאינן מוזכרות כאן, לחלק מהשאלות.

מכניקה

הנבחנים נדרשו לענות על שלוש מהשאלות 1 - 5.

שאלה מספר 1

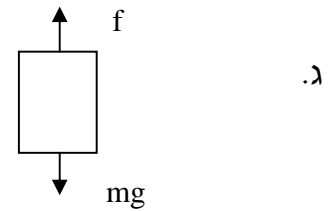
- א. מהירות ממוצעת היא השינוי הכולל בהעתק הגוף ביחס לזמן הכולל של התנועה.
- ב. המהירות הממוצעת של סירה א' שווה למהירות הממוצעת של סירה ב'.
נימוק: שתי הסירות נעו העתק כולל זהה של 4 ק"מ במשך 230 שניות.
- ג. תאוצת הסירה ב' היא שלילית.
נימוק: המשמעות הפיזיקלית של שיפוע גרף מיקום-זמן הוא המהירות. קל לראות ששיפוע הגרף קטן, ולכן מהירות הגוף קטנה. נוכל להבין מכך שתאוצת הגוף שלילית.
- ד. גודל התאוצה הוא: $0.1875 \frac{m}{sec^2}$
- ה.



שאלה מספר 2

א. יחידות K הן: $\frac{N \cdot s^2}{m^2}$

ב. נפילה חופשית היא תנועת גוף בהשפעת כוח הכובד בלבד. תנועת הגוף אינה נפילה חופשית כי פועל עליו כוח נוסף.



ג. אם f ישתווה ל mg הגוף ינוע במהירות קבועה.

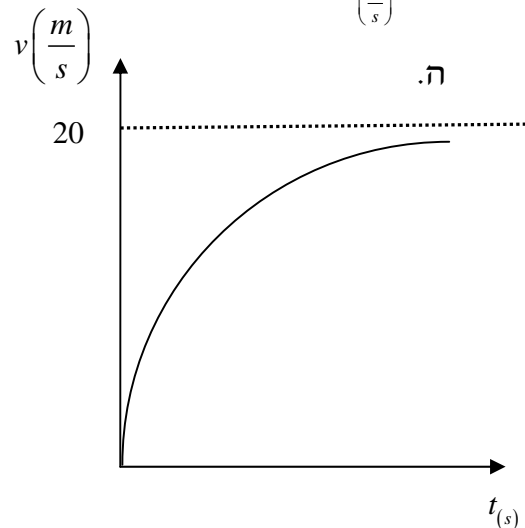
(הרחבה: אם הנפילה תארך מספיק זמן v תגדל, f תגדל עד שתשתווה ל mg).

ד. $kv^2 = mg$

$0.25 \cdot v^2 = 100$

$v^2 = \frac{100}{0.25} = 400$

$v = 20 \left(\frac{m}{s}\right)$



שאלה מספר 3

א. $v_0^2 = 2al$

ב. פי 4.

ג. פי $\frac{2}{3}$

ד. $168,750_J$

ה. 56.25_m

שאלה מספר 4

א. $\frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{\Delta(mv)}{\Delta t} = \frac{m\Delta v}{\Delta t} = m \cdot \frac{\Delta v}{\Delta t} = ma$

מ.ש.ל.

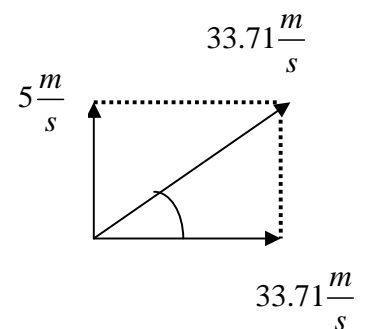
ב. נספור משבצות (בתשובה ניתן הערכה).

השטח המתקבל הוא המתקף ששווה לשינוי בתנע. נקבל שהשינוי בתנע הוא $2_{N \cdot s}$.

ג. נחשב מהירות בציר ה-x: $\Delta p_x = m\Delta v_x = 0.06\Delta v_x = 2$

$v_x = 33.33 \frac{m}{s}$

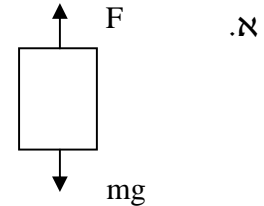
נמצא מהירות שקולה ונקבל בעזרת פיתגורס: $v = 33.71 \frac{m}{s}$ ובזווית 8.54° לאופק.



ד. היגד 1: לא נכון - כיון שמסתו של כדור הארץ היא אינסופית ביחס לכדור הטניס אזי מהירותו לא הושפעה מההתנגשות. לכן נוכל לומר שהתנע של כדור הארץ נשאר זהה.

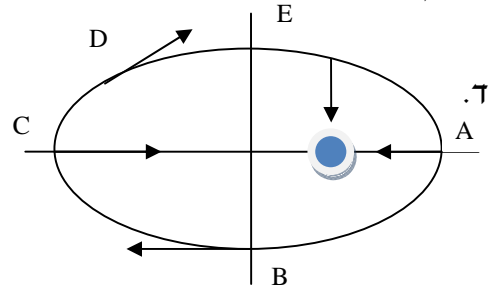
היגד 2: נכון - על הכדור פעל מתקף ולכן התנע שלו השתנה.
 היגד 3: לא נכון – התנע של הכדור השתנה.

שאלה מספר 5



ב.
$$a = \frac{F - mg}{m} = 5.89 \frac{m}{s^2}$$

ג. (1) מנוע רקטי פועל עפ"י עקרון שימור התנע(רתע).
 (2) בתנועת הלווין כלפי מעלה נשרף הדלק ולכן מסת הלווין קטנה. לפיכך ניתן לראות מהתבוננות במשוואה שבסעיף ב' כי תאוצת הלווין גדלה בהנחה שהכוח F קבוע.



נימוק: וקטור המהירות תמיד משיק למסלול. וקטורי התאוצה והכוח לכיוון כדור הארץ.

ה. בנקודה A מהירותו גדולה יותר.

נימוק: עפ"י נוסחת מהירות לוויין, $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$, ניתן לראות שמהירות הלווין ביחס

הפוך לשורש מרחקו מכדור הארץ. נקודה A קרובה יותר לכדור הארץ. (ניתן לנמק גם לפי החוק השני של קפלר).

אופטיקה וגלים

הנבחנים נדרשו לענות על שתיים מהשאלות 6 - 8.

שאלה מספר 6

א. דמות ממשית: דמות הנוצרת ממפגש ממשי של הקרניים הנשברות בעדשה. דמות מדומה: דמות הנוצרת ממפגש ההמשך הדמיוני של הקרניים הנשברות בעדשה.

ב. תרשים ב' מתאים לתיאור שבפתיח.

$$f = \frac{1}{c} = \frac{1}{2} = 50_{cm} \quad \text{ג.}$$

$$f = 50_{cm} \quad \text{ד.}$$

נציב בנוסחת העדשות: $v = -60_{cm}$

נקבל: $u = 27.27_{cm}$

שאלה מספר 7

א. 0°

ב. אבטה צדק!

נימוק: קרן האור אינה מתפצלת במעבר דרך הדופן AB מכיוון שהאור פוגע בזווית 0° ויישבר בזווית של 0° עבור כל אורכי הגל. רק בדופן AC האור יפגע בזווית פגיעה השונה מ- 0° , ואז כל אורכי הגל יישברו בזוויות שונות על פי עקרון הנפיצה. ג. מפיזור זוויות נגלה שהאור פגע בדופן AC בזווית של 40° . נציב בחוק סנל ונקבל זווית שבירה של 76.54° .

ד. נרשום חוק סנל במעבר ממנסרה לאוויר: $n \cdot \sin \alpha = 1 \cdot \sin \beta$

α זהה לאדום ולסגול. זווית β גדולה יותר לאור הסגול, ולכן מקדם השבירה עבור האור הסגול גדול יותר!

ה. רשמנו כמה הבדלים:

- אורך גל שונה.
- תדירות שונה.
- מהירות שונה בתווך שאינו ריק.

שאלה מספר 8

א. גל רוחב: גל שבו כיוון ההפרעה מאונך לכיוון התקדמות הגל, לדוגמא: גלי מים.
גל אורך: גל שבו כיוון ההפרעה באותו הכיוון של התקדמות הגל. לדוגמא: גלי קול.

$$\text{ב. } \lambda = \frac{v}{f} = 0.8_m$$

ג. מכיוון שיש נקודת קמר יחידה, נוכל לומר שבין קצוות החוט יש רק חצי אורך גל.
מכאן נוכל לומר שאורך המיתר הוא 0.4 מטר.

ד. (1) כעת יש אורך גל שלם בין קצוות המיתר. אורך הגל הוא 0.4 מטר.

$$\text{נציב: } f = \frac{v}{\lambda} = \frac{400}{0.4} = 1000_{hz}$$

(2) 3 נקודות צומת.