

פיזיקה, קיץ תשע"ג, מס' 036201, 656 + נספח

- 3 -

2. גוף נופל ממנוחה מראש מגדל גבוה. גודלו של כוח החיכוך עם האוויר נתון על ידי הביטוי $f = kv^2$.

k הוא קבוע התלוי במאפייני הגוף, v הוא מהירות הגוף.

א. מה הן היחידות של k ? (4 נקודות)

ב. הגדר מהי "נפילה חופשית", וקבע אם תנועת הגוף הנתון היא נפילה חופשית.

נמק את קביעתך.

(5 נקודות)

ג. סרטט במחברתך תרשים של כל הכוחות הפועלים על הגוף במהלך נפילתו, והסבר

בעזרתו מדוע ייתכן שהחל מרגע מסוים הגוף נע במהירות קבועה. (6 נקודות)

נתון: $k = 0.25$ (ביחידות שחישבת בסעיף א.)

$$m = 10 \text{ kg}$$

החל מרגע מסוים הגוף נע במהירות קבועה.

ד. חשב את גודל המהירות הקבועה של הגוף מרגע זה. (5 נקודות)

ה. סרטט במחברתך גרף של מהירות הגוף כפונקציה של הזמן, מרגע שחרורו של הגוף

ועד רגע פגיעתו בקרקע. בגרף זה אל תציין ערכים על ציר הזמן. (5 נקודות)

/המשך בעמוד 4/

פיזיקה, קיץ תשע"ג, מס' 036201, 656 + נספח - 4 -

3. א. מכונית הנוסעת במהירות v_0 על כביש ישר ואופקי מתחילה לבלום בתאוצה קבועה שגודלה a , ונעצרת לאחר שעברה l מטרים.
פתח ביטוי המקשר בין ריבוע המהירות של המכונית (v_0^2) לבין מרחק הבלימה l .
(5 נקודות)
- ב. בפעם אחרת המכונית נוסעת באותו כביש במהירות כפולה ($2v_0$), ובולמת באותה תאוצה קבועה, a .
חשב פי כמה השתנה מרחק הבלימה בפעם הזו, יחסית למרחק הבלימה המקורי, l .
(5 נקודות)
- לקראת החורף הוחלפו צמיגי המכונית, כדי שהמערכת למניעת החלקה תאפשר בלימה בתאוצה גדולה פי 1.5 מהתאוצה הקבועה a .
- ג. המכונית נוסעת במהירות המקורית, v_0 . חשב פי כמה השתנה מרחק הבלימה בפעם הזו יחסית למרחק הבלימה המקורי, l .
(5 נקודות)
- נתון כי המהירות המקורית של המכונית היא $v_0 = 15 \frac{m}{s}$, והמסה שלה היא $m = 1500 \text{ kg}$.
- ד. חשב את הכמות הכוללת של האנרגיה שהפכה לחום, במהלך הבלימה המתוארת בסעיף א.
(5 נקודות)
- ה. שקול הכוחות הפועלים על המכונית במהלך הבלימה הוא קבוע, וגודלו $f = 3000 \text{ N}$.
חשב את מרחק הבלימה המקורי, l .
(5 נקודות)

/המשך בעמוד 5/

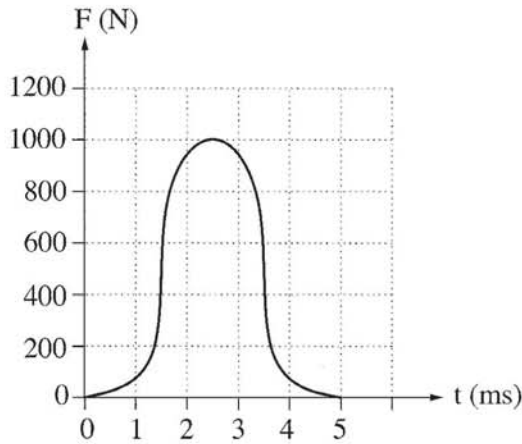
פיזיקה, קיץ תשע"ג, מס' 036201, 656 + נספח - 5 -

4. א. ניוטון כתב את החוק השני באמצעות הגודל "כמות התנועה", $\vec{p} = m\vec{v}$.

$$\frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = m\vec{a} \quad \text{הראה שכאשר מסת הגוף קבועה:}$$

(4 נקודות)

במשחק טניס מהירותו של הכדור משתנה בהשפעת הכוח שהמחבט מפעיל עליו. הגרף שלפניך מתאר את גודל הכוח שהמחבט מפעיל על הכדור, כפונקציה של הזמן, במהלך חבטה אחת של שחקן טניס.



היעזר בגרף וענה על סעיפים ב ו-ג.

ב. חשב בקירוב את גודל השינוי שחל בתנע הכדור בעקבות חבטת המחבט. (6 נקודות)

נתון: מסת הכדור היא $m = 0.06 \text{ kg}$.

השחקן חובט אופקית בכדור הנע כלפי מעלה במהירות של $v = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

ג. חשב את מהירות הכדור (גודל וכיוון) מיד לאחר החבטה. (9 נקודות)

ד. כדור טניס מגיע לרצפה במהירות אנכית $v_1 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, וחוזר כלפי מעלה

במהירות אנכית $v_2 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

לכל אחד מההיגדים (1)-(3) קבע אם הוא נכון או לא נכון.

נמק את קביעותיך.

(1) התנע של הכדור והתנע של כדור הארץ השתנו.

(2) התנע של הכדור השתנה, ואילו בתנע של כדור הארץ לא חל שום שינוי.

(3) התנע והאנרגיה הקינטית של הכדור השתנו.

/המשך בעמוד 6/

(6 נקודות)

- 6 -

פיזיקה, קיץ תשע"ג, מס' 036201, 656 + נספח

5.

משגרים לוויין לחלל באמצעות רקטה.

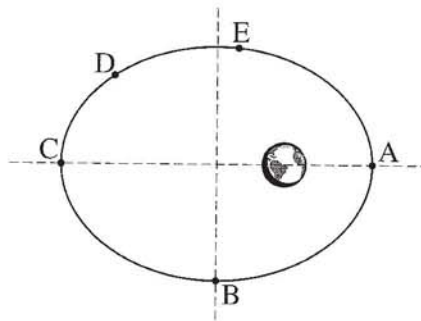
על כן השיגור מסת הרקטה עם הדלק והלוויין היא $M = 7.3 \cdot 10^5 \text{ kg}$.

הכוח המרבי שהמנוע מפעיל בזמן השיגור הוא $F = 1.16 \cdot 10^7 \text{ N}$.

- א. סרטט במחברתך תרשים של הכוחות הפועלים על הרקטה בזמן השיגור. הנח שהתנגדות האוויר זניחה. (4 נקודות)
- ב. הרקטה ניתקת מכון השיגור ברגע $t = 0$. מרגע ההינתקות המנוע מפעיל את הכוח המרבי. חשב את תאוצת הרקטה ברגע ההינתקות. (4 נקודות)
- ג. (1) הסבר בקצרה את עקרון הפעולה של מנוע רקטי.
 (2) בהנחה שהכוח F קבוע במשך השניות הראשונות, קבע אם בפרק הזמן הזה התאוצה גדלה, קטנה או לא משתנה. נמק את קביעתך.
 (6 נקודות)

ברגע מסוים הלוויין מתנתק מהרקטה, וממשיך לנוע בהשפעת כוח הכובד של כדור הארץ.

- ד. בתרשים שלפניך מוצג המסלול הקבוע של הלוויין, שצורתו אליפסה (התרשים אינו מסורטט בקנה מידה). הלוויין נע סביב כדור הארץ בכיוון השעון.



העתק את התרשים למחברתך, וסמן עליו חצים המייצגים את:

- (1) וקטור מהירות הלוויין, בכל אחת מהנקודות B ו- D.
 (2) וקטור התאוצה של הלוויין בנקודה A.
 (3) וקטור הכוח השקול הפועל על הלוויין, בכל אחת מהנקודות C ו- E.
הסבר את שיקוליך.

(8 נקודות)

- ה. קבע באיזו משתי הנקודות A ו- E מהירות הלוויין היא מרבית. נמק את קביעתך.

(3 נקודות)

/המשך בעמוד 7/

פיזיקה, קיץ תשע"ג, מס' 036201, 656 + נספח - 7 -

פרק שני – אופטיקה וגלים (25 נקודות)

ענה על שתיים מהשאלות 6-8.

(לכל שאלה – $12\frac{1}{2}$ נקודות; מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו.)

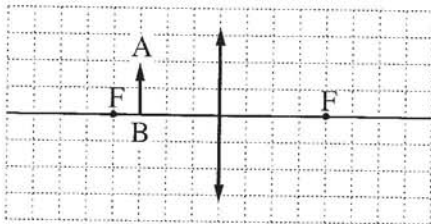
6. אדם המרכיב משקפיים עם עדשות מרכזות זהות רואה בעזרתם את הדמות המדומה של עצם.

א. הסבר את המושגים "דמות ממשית" ו"דמות מדומה". בהסברך תוכל להיעזר בתרשימים.

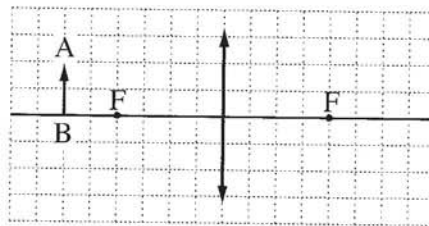
(3 נקודות)

ב. בתרשימים א-ג שלפניך החץ AB מייצג את העצם.

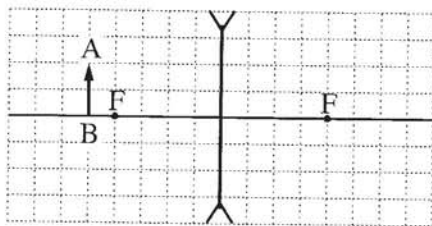
קבע איזה תרשים מתאים לתיאור שבפתיח. נמק את קביעתך. (4 נקודות)



תרשים ב



תרשים א



תרשים ג

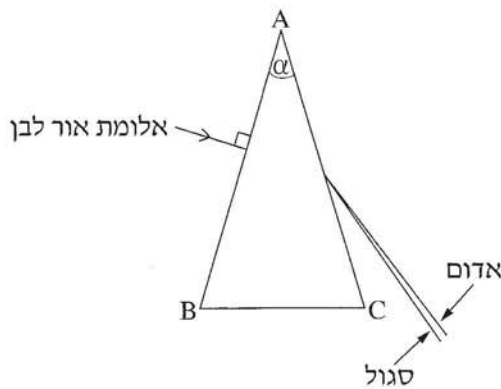
ג. עוצמת העדשה היא 2 דיופטרויות. מהו רוחק המוקד של העדשה? (2 נקודות)

ד. המרחק בין הדמות לעדשה הוא 60 cm. חשב את המרחק בין העצם לעדשה.

($3\frac{1}{2}$ נקודות)

פיזיקה, קיץ תשע"ג, מס' 036201, 656 + נספח - 8 -

7. ABC מסמן חתך של מנסרה משולשת שוות שוקיים, בעלת זווית ראש $\alpha = 40^\circ$. המנסרה עשויה זכוכית. אלומה דקה של אור לבן פוגעת במנסרה בניצב לדופן AB. לאחר יציאת האלומה מהדופן AC, אפשר לראות כי האלומה מתפצלת לכל צבעי הקשת.



- א. מהי זווית הפגיעה של האלומה בדופן AB? (2 נקודות)
- ב. תלמידים דנו בשאלה: באיזה מקום במנסרה מתפצלת אלומת האור? נור טענה: האלומה מתפצלת במעבר דרך הדופן AB ובמעבר דרך הדופן AC. אלכס טען: האלומה מתפצלת בהדרגה תוך כדי המעבר במנסרה. אבטה טען: האלומה מתפצלת במעבר דרך הדופן AC בלבד. מי מהתלמידים צודק? נמק את תשובתך. (3 נקודות)
- ג. מקדם השבירה של המנסרה לאור אדום הוא $n = 1.513$. חשב את זווית השבירה של האור האדום ביציאה מן המנסרה. (3 נקודות)
- ד. קבע אם מקדם השבירה של המנסרה לאור סגול גדול ממקדם השבירה שלה לאור אדום, קטן ממנו או שווה לו. נמק את קביעתך. (2½ נקודות)
- ה. ציין תכונה פיזיקלית אחת המבדילה בין אור אדום לאור סגול. (2 נקודות)

פיזיקה, קיץ תשע"ג, מס' 656,036201 + נספח - 9 -

8. כאשר פורטים על מיתר מתוח של גיטרה, נוצרים גלי רוחב המתקדמים על המיתר:

א. הסבר בקצרה מהו ההבדל בין גלי רוחב לגלי אורך. הבא דוגמה לכל אחד מסוגי הגלים. (3 נקודות)

ב. על מיתר מתוח יוצרים גלים בתדירות $f = 500 \text{ Hz}$. מהירות ההתקדמות של הגלים על המיתר היא $400 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.
חשב את אורך הגל של הגלים. ($3 \frac{1}{2}$ נקודות)

כאשר שני הקצוות של המיתר המתוח (המתואר בסעיף ב) קבועים במקומם, מתרחשת סופרפוזיציה של הגלים הנעים על המיתר עם גלים המוחזרים מהקצוות. בעקבות זאת נוצר על המיתר גל עומד שבו שני הקצוות הם נקודות צומת (מינימום), ומרכז המיתר הוא נקודת קמר (מקסימום) יחידה.

ג. חשב את אורך המיתר. (2 נקודות)

ד. הגדילו את התדירות של הגל עד שנוצר שוב גל עומד.

(1) חשב מהי תדירות זו.

(2) כמה נקודות צומת התקבלו על המיתר (כולל הקצוות)?

(4 נקודות)

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך