

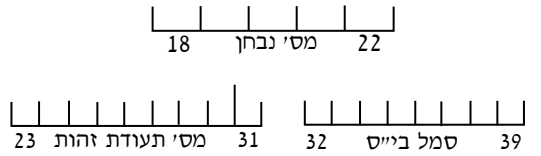
סוג הבחינה: בגרות לבתי ספר על-יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ב, 2012
מספר השאלון: 036101

למדתי על פי התכנית:

פיזיקה של מערכות טכנולוגיות ☐

פעמי"ה וחשמל ☐

סמן × במשבצת המתאימה



הדבק כאן ↑ מדבקת נבחן מס' 1 (ללא שם) — צבע ירוק
אם אין לך מדבקה, השלם את הפרטים בכתב יד

פיזיקה

יחידת לימוד אחת

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעה וחצי.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני חלקים.

חלק א — פיזיקה של מערכות טכנולוגיות (שאלות 1-16, עמ' 2-25)

חלק ב — פעימ"ה וחשמל (שאלות 17-31, עמ' 26-35)

שים לב! בשנה זו השאלות בחלק פעימ"ה מתחילות בשאלה 17.

עליך לענות על שאלות רק מהחלק שלמדת.

אם אתה עונה על השאלות מחלק א, עליך לענות על שלוש שאלות, כל שאלה מנושא אחר.

אם אתה עונה על השאלות מחלק ב, עליך לענות על שלוש שאלות, משני נושאים לפחות.

לכל שאלה — $33\frac{1}{3}$ נקודות; $3 \times 33\frac{1}{3} = 100$ נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון.

ד. הוראות מיוחדות:

(1) שאלון זה משמש מחברת בחינה. ענה בגוף השאלון, על פי ההוראות.

(2) ענה על שלוש שאלות בלבד, ובכל שאלה שבחרת ענה על כל סעיפי השאלה.

תשובות לשאלות נוספות לא ייבדקו. התשובות ייבדקו לפי סדר הופעתן.

(3) כתוב את תשובותיך בעט. אין למחוק בטיפקס. מותר להשתמש בעיפרון

רק לסרטוט. כתיבה בעיפרון או מחיקה בטיפקס לא יאפשרו ערעור.

(4) עמודים 54-55 מיועדים לטיטה.

רישום טיוטות על דפים אחרים עלול לגרום לפסילת הבחינה!

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

בהצלחה!

/המשך מעבר לדף/

השאלות

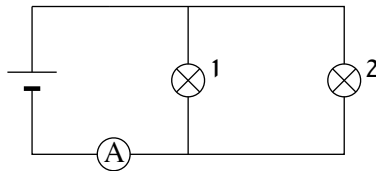
חלק א — פיזיקה של מערכות טכנולוגיות (100 נקודות)

שים לב: השאלות בחלק א מיועדות אך ורק לתלמידים שלמדו על פי התכנית **פיזיקה של מערכות טכנולוגיות**.

בחלק זה שש-עשרה שאלות בשמונה נושאים: חשמל בבית, מנוע המכונית, טילים ולוויינים, דוד השמש, המצלמה, הטלפון, פיזיקה של הנהיגה, מכשיר המיקרוגל.
 בחר בשלוש שאלות, כל שאלה מנושא אחר.
 בכל שאלה שבחרת ענה על כל הסעיפים. (לכל שאלה — $33\frac{1}{3}$ נקודות)
 כתוב את התשובות לשאלות בגוף השאלון.

חשמל בבית

1. בתרשים שלפניך מתואר מעגל חשמלי ובו סוללה (מקור מתח) ושתי נורות זהות.



א. בכל אחד מהתת-סעיפים (1)-(4), הקף במעגל את אחת משתי הקביעות:
 נכון / לא נכון. (12 נקודות)

(1) עוצמת הזרם שהאמפרמטר מראה גדולה מעוצמת הזרם

שעובר בכל אחת מהנורות בנפרד. נכון / לא נכון

(2) עוצמת הזרם שעובר דרך נורה 1 גדולה מעוצמת הזרם

שעובר דרך נורה 2. נכון / לא נכון

(3) המתח על שתי הנורות זהה. נכון / לא נכון

(4) עוצמת האור של נורה 1 גדולה מזו של נורה 2. נכון / לא נכון

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

ב. השלם את המשפטים (1)-(3) שלפניך. (9 נקודות)

(1) היחידה הפיזיקלית של המתח החשמלי היא (אמפר/אווהם/וולט) _____ ,
ומסמנים אותה באות (V / A / Ω) ____ .

(2) היחידה הפיזיקלית של עוצמת הזרם החשמלי היא (אמפר/אווהם/וולט) _____ ,
ומסמנים אותה באות (V / A / Ω) ____ .

(3) היחידה הפיזיקלית של התנגדות חשמלית היא (אמפר/אווהם/וולט) _____ ,
ומסמנים אותה באות (V / A / Ω) ____ .

מתח הסוללה שבתרשים הוא 12V, ועל כל אחת מהנורות רשום 12V/6W .

ג. מהי המשמעות של הנתונים הרשומים על הנורות?

(5 $\frac{1}{3}$ נקודות)

ד. (1) חשב את עוצמת הזרם העובר דרך נורה 1.

(2) חשב את ההתנגדות של נורה 1.

(7 נקודות)

נוסחאות: $\frac{\text{הספק}}{\text{מתח}} = \text{עוצמת זרם}$

$\frac{\text{מתח}}{\text{זרם}} = \text{התנגדות חשמלית}$

2. א. בכל אחד מהתת-סעיפים (1)-(4), הקף במעגל את אחת משתי הקביעות:

נכון / לא נכון. (12 נקודות)

(1) אם יחברו מכשיר למתח נמוך מזה הרשום עליו,

ההספק שלו לא ישתנה. נכון / לא נכון

(2) הספק חשמלי של מכשיר הוא הקצב שבו המכשיר מבצע

את עבודתו. נכון / לא נכון

(3) ככל שנגדיל את המתח על מכשיר חשמלי, יקטן הזרם

העובר דרכו. נכון / לא נכון

(4) נצילות של מכשיר היא החלק היחסי של האנרגיה החשמלית

שצורך המכשיר לשם ביצוע העבודה הרצויה, מסך כל האנרגיה

המושקעת בהפעלתו. נכון / לא נכון

שלושה קומקומים חשמליים A, B, C חוברו לרשת חשמל המספקת מתח של 220V.

כל אחד מהקומקומים חימם 100 סמ"ק מים מ- 25°C ל- 100°C .

הנח שכל החום שהקומקום מפיק עובר למים.

בקומקום A טמפרטורת המים עלתה ל- 100°C כעבור שתי דקות,

בקומקום B — כעבור שלוש דקות,

בקומקום C — כעבור חמש דקות.

ב. באיזה משלושת הקומקומים ההספק הוא הגדול ביותר? (A / B / C) _____

נמק את תשובתך. _____

(5 נקודות)

ג. באיזה מהקומקומים עוצמת הזרם החשמלי היא הגדולה ביותר? (A / B / C) _____

נמק את תשובתך. _____

(5 נקודות)

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

/המשך בעמוד 5/

ד. חשב את עוצמת הזרם של כל אחד ממכשירי החשמל שבטבלה, ורשום אותה במקום המתאים בטבלה.

המכשיר	ההספק הרשום (W)	המתח הרשום (V)	עוצמת הזרם (A)
מקלט טלוויזיה	380	220	
מייבש שיער	2600	220	
קומקום	2400	220	

(6 נקודות)

ה. בבית שבו המתח הוא 220V הרכיבו נתיך של 10A. אילו מהמכשירים שבטבלה

אפשר להפעיל בבית זה? _____

נמק את תשובתך. _____

($5\frac{1}{3}$ נקודות)

נוסחה: הספק = מתח \times עוצמת הזרם

/המשך בעמוד 6/

מנוע המכונית

3. א. לפניך ארבעה שלבים 1-4 בפעולת מנוע המכונית (לא לפי סדר פעולתם):

1. דחיסה 2. פליטה 3. שרפה 4. יניקה

רשום במשבצות שלפניך את שמות השלבים לפי הסדר הנכון של התרחשותם במנוע

(מימין לשמאל). (8 נקודות)

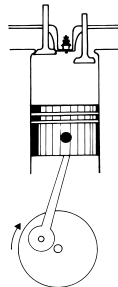
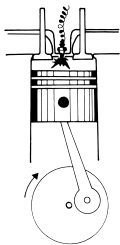
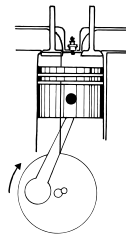
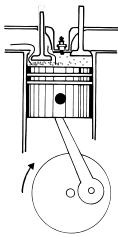
←

←

←

ב. רשום בכל אחת מארבע המשבצות שלפניך את שם השלב המתואר באיור הצמוד אליה.

(8 נקודות)



ג. הקף במעגל את האפשרות הנכונה / האפשרויות הנכונות בכל משפט.

(1) הבוכנה עולה בשלב (היניקה / השרפה / הפליטה / הדחיסה).

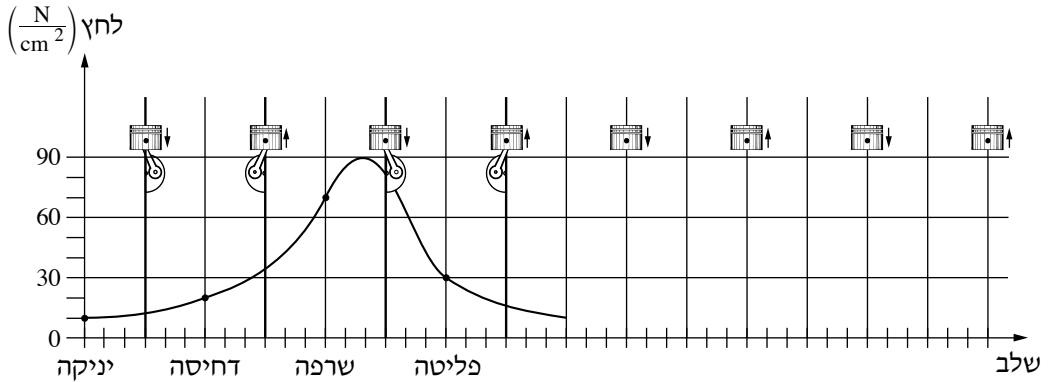
(2) השסתומים סגורים בשלב (היניקה / השרפה / הפליטה / הדחיסה).

(10 נקודות)

ד. הסבר מה גורם לדחפת הבוכנה בשלב השרפה.

(7 $\frac{1}{3}$ נקודות)

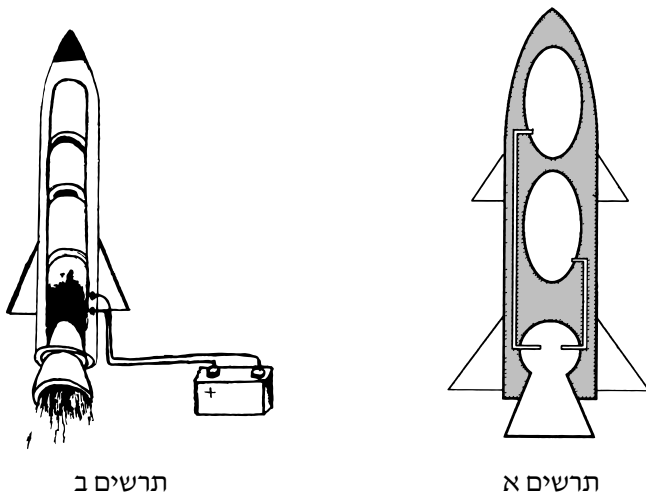
4. במוסך בדקו את הלחץ בצילינדר של מנוע מכונת. הגרף שלפניך מתאר את שינויי הלחץ בצילינדר בכל אחד מארבעת השלבים של פעולת המנוע.
הציר האופקי של הגרף מייצג את ארבעת השלבים בפעולת המנוע.



- א. היחידה הפיזיקלית של לחץ היא _____. (7 נקודות)
- ב. מהו בקירוב הלחץ הנמוך ביותר שמוצג בגרף? _____ (7 נקודות)
- ג. מהו הלחץ הגבוה ביותר שמוצג בגרף? _____ ($7\frac{1}{3}$ נקודות)
- ד. השלם את המשפטים (1)-(4) שלפניך. (12 נקודות)
- (1) בשלב היניקה הלחץ קטן, ועקב כך אוויר ודלק (נכנסים ל- / יוצאים מן ה-) _____ צילינדר.
- (2) בשלב הדחיסה הלחץ בצילינדר גדל כי הבוכנה (עולה / יורדת) _____. .
- (3) בשלב השרפה הלחץ בצילינדר מגיע לשיאו בשל (עליית הבוכנה / ההצתה) _____ .
- (4) בשלב הפליטה הלחץ בצילינדר קטן כי הגזים (נכנסים ל- / יוצאים מן ה-) _____ צילינדר.

טילים ולוויינים

5. התרשימים א-ב שלפניך מתארים שני טילים.



תרשים ב

תרשים א

א. השלם את המשפטים (1)-(3) שלפניך. (9 נקודות)

- (1) תרשים (א/ב) _____ מתאר טיל המונע בדלק נוזלי.
 (2) תרשים (א/ב) _____ מתאר טיל המתודלק רק לפני שיגורו.
 (3) תרשים (א/ב) _____ מתאר טיל עם מערכת הצתה.

ב. (1) מהו היתרון של טיל המונע בדלק נוזלי לעומת טיל המונע בדלק מוצק?

(2) מהו החיסרון של טיל המונע בדלק נוזלי לעומת טיל המונע בדלק מוצק?

(8 נקודות)

ג. נתונים שני טילים שצורתם זהה, המנוע זהה והם מכילים אותה כמות של דלק, אבל המשקל של אחד הטילים גדול יותר ממשקל הטיל האחר.

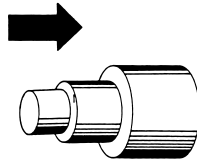
האם הטיל הכבד יותר יגיע למהירות גדולה יותר מזו של הטיל האחר ?

(כן / לא / אי-אפשר לדעת) _____

($4\frac{1}{3}$ נקודות)

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

ד. בתרשים ג שלפניך מוצג מוט דלק.



תרשים ג

בכל אחד מהתת־סעיפים (1) - (4), הקף במעגל את אחת משתי הקביעות:

נכון / לא נכון. (12 נקודות)

(1) מוט דלק הוא רכיב בטיל המונע בדלק נוזלי. נכון / לא נכון

(2) גודל שטח הפנים של המוטות קובע את מהירות התנועה של הטיל.

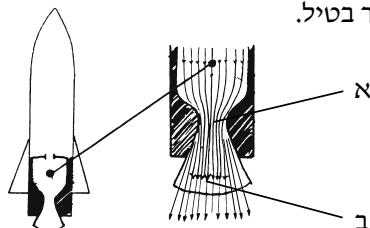
נכון / לא נכון

(3) חמצן הוא חומר הכרחי לתהליך הבעירה. נכון / לא נכון

(4) כאשר הבעירה מתקדמת בכיוון החץ (תרשים ג), כמות החומר ההודף הנוצרת גדלה בכל רגע ורגע.

נכון / לא נכון

6. בתרשים א שלפניך מוצג נחיר בטיל.



תרשים א

א. הסבר את תפקיד הנחיר בטיל.

($8\frac{1}{3}$ נקודות)

ב. באיזה אזור של הנחיר מהירות החומר ההודף גבוהה יותר? (אזור א / אזור ב) _____

(8 נקודות)

ג. בכל אחד מהתת-סעיפים (1)-(3), הקף במעגל את אחת משתי הקביעות:

נכון / לא נכון. (9 נקודות)

(1) לנחיר בטיל יש מבנה המיועד להעביר את החומר ההודף

מאזור רחב לאזור צר. נכון / לא נכון

(2) עקרון ברנולי קובע כי בזרימה רצופה ומלאה של זורם דרך

נחיר, מהירות הזורם קטנה. נכון / לא נכון

(3) הרחבת הנחיר גורמת להגדלת מהירות הטיל. נכון / לא נכון

ד. בתרשים ב שלפניך מתוארים שני מזרקים (רחב וצר), שצינור מחבר ביניהם. במזרקים

יש מים.



תרשים ב

כאשר דוחפים את הבוכנה במזרק הרחב שמאלה — הבוכנה של המזרק הצר

נעה (מהר יותר / לאט יותר) _____ מהבוכנה של המזרק הרחב. (8 נקודות)

דוד השמש

7. א.

בכל אחד מהתת-סעיפים (1)-(4), הקף במעגל את אחת משתי הקביעות:

נכון א לא נכון. (12 נקודות)

(1) לוח הזכוכית שבקולט אינו מאפשר לקרינה בתחום הנראה

להיכנס אל הקולט. נכון / לא נכון

(2) פח שחור שקולט קרינה בתחום הנראה אינו פולט קרינה כלל. נכון / לא נכון

(3) לוח זכוכית בולע קרינה אינפרה אדומה. נכון / לא נכון

(4) אפשר להחליף את לוח הזכוכית שבקולט בלוח

פלסטיק (פרספקס) שקוף. נכון / לא נכון

ב. השלם את המשפטים שלפניך. (8 נקודות)

פחמן דו-חמצני הוא גז שקוף המצטבר באטמוספירה של כדור הארץ והוא מתנהג בדומה ללוח זכוכית. הוא מעביר אור בתחום (הנראה / האינפרה אדום) _____,

ובולע קרינה בתחום (הנראה / האינפרה אדום) _____, ולכן החום (נפלט מה- / נלכד ב-) _____ אטמוספירה.

תופעה זו נקראת (הסעת חום / אפקט החממה) _____.

ג.

ממלאים שני כלים זהים העשויים מתכת בכמות זהה של מים בטמפרטורת החדר, ומעמידים אותם במקום חשוף לאור השמש. אחד הכלים צבוע בצבע שחור והשני בלבן. באיזה מהכלים המים יתחממו מהר יותר? _____.

הסבר את תשובתך. _____

(8 נקודות)

ד.

התבסס על אפקט החממה, והסבר מדוע אין להשאיר בעל חיים במכונית סגורה באור יום.

($5\frac{1}{3}$ נקודות)

8. א. בכל אחד מהתת-סעיפים (1)-(4), הקף במעגל אחת משתי הקביעות:

נכון או לא נכון. (12 נקודות)

(1) עץ יבש הוא מוליך חום טוב. נכון / לא נכון

(2) צינור נחושת מוליך חום טוב יותר מצינור פלסטיק. נכון / לא נכון

(3) הסעת חום היא העברת חום על ידי זרימת נוזלים. נכון / לא נכון

(4) אוויר עומד (לא זורם) מוליך חום טוב יותר מאוויר זורם. נכון / לא נכון

ב. נתונים שלושה מוטות העשויים מחומרים שונים. לשלושת המוטות אותו אורך ואותו קוטר.

מחזיקים את המוט ביד בקצה אחד, ומחממים אותו בקצה האחר.

הקף במעגל את משך הזמן המתאים לכל חומר בטבלה שלפניך.

סוג המוט	משך הזמן של מעבר החום מהקצה המחומום של המוט לקצה המוחזק ביד
נחושת	קצר מאוד / קצר / ארוך
זכוכית	קצר מאוד / קצר / ארוך
ברזל	קצר מאוד / קצר / ארוך

(9 נקודות)

ג. כשמקרבים יד לנר בוער, מרגישים שהחום בצד הנר (גבוה מה- / שווה ל- / נמוך מה-)

חום שמרגישים מעל הנר הבוער. _____

הסבר מדוע. _____

($8\frac{1}{3}$ נקודות)

ד. ציין את שני האמצעים המקטינים את איבוד החום לסביבה מצינורות המים בקולט של

דוד השמש.

1. _____

2. _____

(4 נקודות)

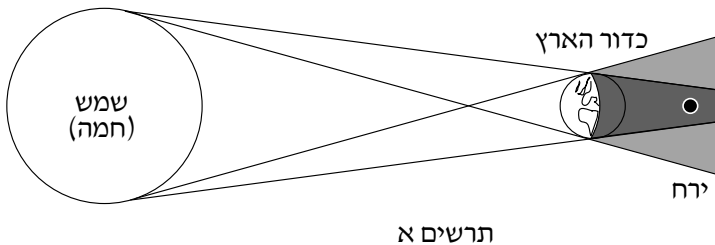
המצלמה

9. א. השלם כל אחד מהמשפטים (1)-(5) באמצעות המונח המתאים לו מהרשימה שלפניך:

מחזיר אור, מקור אור, שחור, כחול, אדום, ירוק

- (1) הירח הוא _____.
 - (2) השמש היא _____.
 - (3) באור ירוק תיראה חולצה אדומה בצבע _____.
 - (4) באור אדום תיראה חולצה אדומה בצבע _____.
 - (5) צלופן כחול מעביר רק צבע _____.
- (10 נקודות)

ב. בתרשים א מתואר ליקוי אחד המאורות.



השלם את המשפטים (1)-(3) שלפניך. (9 נקודות)

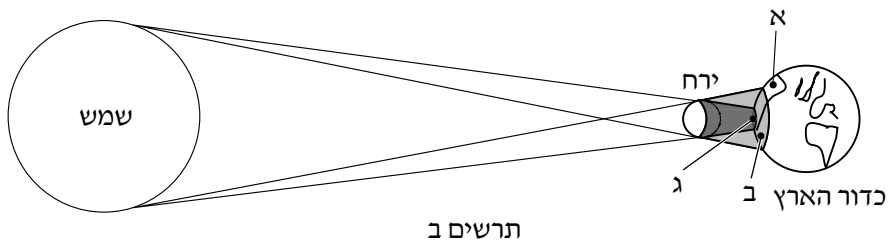
- (1) סוג הליקוי המתואר בתרשים א הוא ליקוי (חמה / ירח) _____.
- (2) בתרשים א מתואר ליקוי (מלא / חלקי) _____.
- (3) הליקוי המתואר בתרשים א מתרחש רק (בהתחלה / באמצע) _____ של חודש עברי.

ג. השלם את המשפטים (1)-(2) שלפניך. ($5\frac{1}{3}$ נקודות)

- (1) אדם העומד על כדור הארץ וצופה בליקוי המתואר בתרשים א מבחין בליקוי (בשעות היום / בשעות הלילה) _____.
- (2) בליקוי המתואר בתרשים א, הצל של (הירח / השמש / כדור הארץ) _____ מוטל על (הירח / השמש / כדור הארץ) _____.

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

ד. בתרשים ב מתואר ליקוי מאורות אחר, ומסומנים בו האזורים: א, ב, ג.



השלם את המשפטים (1)-(3) שלפניך באמצעות אחת מהאפשרויות האלה:

רואה ליקוי מלא / רואה ליקוי חלקי / לא רואה ליקוי כלל

- (1) אדם הנמצא באזור א _____.
- (2) אדם הנמצא באזור ב _____.
- (3) אדם הנמצא באזור ג _____.

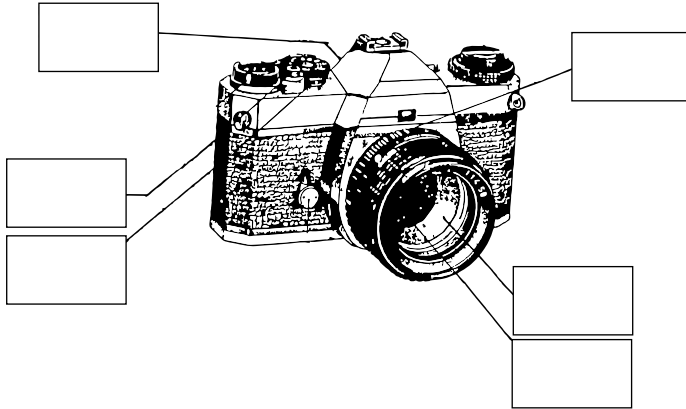
(9 נקודות)

10. א. לפניך תרשים של מצלמה. כתוב בכל אחד מששת המלבנים שבתרשים את שם

החלק במצלמה מהרשימה שלפניך:

צמצם, עדשה, טבעת כיוון חדות, כוונת, בורר מהירות התריס, כפתור הפעלת התריס

(9 נקודות)



ב. השלם את המשפטים (1)-(3) שלפניך. (6 $\frac{1}{3}$ נקודות)

(1) העדשה שמשתמשים בה במצלמה היא עדשה (מרכזת / מפזרת) .

(2) החלק במצלמה הקובע את זמן החשיפה לאור הוא

(תריס / צמצם / עדשה / כוונת) .

(3) המנגנון במצלמה שמאפשר ויסות של כמות האור החודרת אל המצלמה הוא

(תריס / צמצם / עדשה / כוונת) .

ג. השלם את המשפטים (1)-(3) שלפניך באמצעות אחת מהאפשרויות האלה:

במקביל לציר העדשה / במוקד העדשה / בלי שתישבר

(1) אלומת אור העוברת דרך מוקד העדשה תצא ממנה .

(2) אלומת אור העוברת דרך מרכז העדשה, תצא ממנה .

(3) אלומת אור העוברת במקביל לציר העדשה תצא ממנה ותעבור .

(9 נקודות)

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

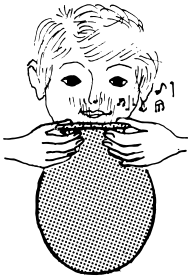
ד. בטבלה שלפניך רשומים שני מספרי צמצם. השלם בטבלה את הנתונים החסרים בעזרת המילים שבסוגריים. (9 נקודות)

מספר הצמצם	1.4	8
כמות האור שתיכנס למצלמה (גדולה / קטנה)		
חדות התמונה (גבוהה / נמוכה)		
מתאים לצילום בתנאי (אור חזק / חשכה)		

/המשך בעמוד 17/

הטלפון

11. גיא ניפח בלון. הוא מתח את צוואר הבלון ושינה את מצבו כך שהאוויר המשתחרר גרם להשמעת צלילים שונים.



א. הסבר מה גורם להיווצרות צלילים בצוואר הבלון.

(7 $\frac{1}{3}$ נקודות)

ב. השלם את המשפטים (1)-(2) שלפניך. (8 נקודות)

- (1) גיא מתח את צוואר הבלון במידה שונה בכל פעם. עקב כך השתנתה (העוצמה / התדירות) _____ של הצליל.
- (2) כדי לקבל צליל יותר גבוה ("דק"), גיא צריך למתוח את צוואר הבלון (במידה רבה יותר / במידה פחותה) _____.

ג. השלם את המשפט שלפניך. (6 נקודות)

כשמכים במצילתיים, הם משמיעים קול כי המכה מרעידה אותם. אם נוגעים בהם אחר כך ביד, (נפסק הקול / נפסקות הרעידות) _____ ולכן (נפסק הקול / נפסקות הרעידות) _____.

ד. בכל אחד מהתנאים (1)-(4), הקף במעגל את אחת משתי הקביעות:

נכון / לא נכון. (12 נקודות)

- (1) צרצור של צרצר הוא קולות היוצאים מהפה שלו. נכון / לא נכון
- (2) המתיחות במיתר הגיטרה משפיעה על תדירות הצליל שהוא מפיק. נכון / לא נכון
- (3) מהירות הקול באוויר היא 340 מטר לשנייה בקירוב. נכון / לא נכון
- (4) מהירות הקול בחלל גדולה ממהירות הקול על פני כדור הארץ. נכון / לא נכון.

12. א. יובל ואיתן ערכו ניסוי. הם עמדו במרחק של 300 מטר זה מזה. יובל הקיש במצילתיים. איתן שמע את צליל ההקשה זמן־מה אחרי שראה את המצילתיים נוקשות. הסבר מדוע.

(5 $\frac{1}{3}$ נקודות)

- ב. השלם את הקטע שלפניך.
 (אור הברק / קול הרעם) _____ מגיע אלינו כמעט ברגע היווצרותו.
 כמה שניות לאחר מכן מגיע (אור הברק / קול הרעם) _____. זאת משום
 שמהירות (האור / הקול) _____ גדולה בערך פי (אלף / מיליון) _____
 ממהירות (האור / הקול) _____.
 (10 נקודות)

- ג. בכל אחד מהתת־סעיפים (1)–(4), הקף במעגל את אחת משתי הקביעות:
 נכון / לא נכון. (12 נקודות)
- (1) מהירות האור היא כ־ 300 מיליון מטר לשנייה. נכון / לא נכון
- (2) אותות חשמליים מתקדמים בתילים מוליכים במהירות הקול. נכון / לא נכון
- (3) בטלפון, האותות החשמליים היוצאים מן המיקרופון מגיעים אל האוזניים. נכון / לא נכון
- (4) תפקיד האוזניים הוא להפוך קולות לאותות חשמליים. נכון / לא נכון

- ד. אור מגיע מהירח לכדור הארץ בתוך 1.3 שניות. חשב את המרחק של הירח מכדור הארץ.

(6 נקודות)

נוסחאות:

$$\text{מרחק} = \text{זמן} \times \text{מהירות}$$

$$\text{מהירות האור} = 300,000,000 \text{ מטר לשנייה}$$

פיזיקה של הנהיגה

13. א. בכל אחד מהתת-סעיפים (1)-(4), הקף במעגל את אחת משתי הקביעות:

נכון א לא נכון. (12 נקודות)

(1) מרכז הכובד של מכונית נמצא תמיד ליד ההגה. נכון / לא נכון

(2) בדרך כלל משאית יציבה יותר ממכונית כי מרכז הכובד שלה גבוה

יותר מזה של המכונית. נכון / לא נכון

(3) טנק יציב יותר ככל שהמרחק בין הזחלים (שרשראות)

גדול יותר. נכון / לא נכון

(4) משאית עמוסה יציבה פחות מאותה משאית כשהיא ריקה. נכון / לא נכון

ב. השלם את הקטע שלפניך.

היציבות של כלי רכב נקבעת על ידי (זווית ההתהפכות / המשקל)

שלו. כלי רכב לא יתהפך כאשר (זווית ההתהפכות /

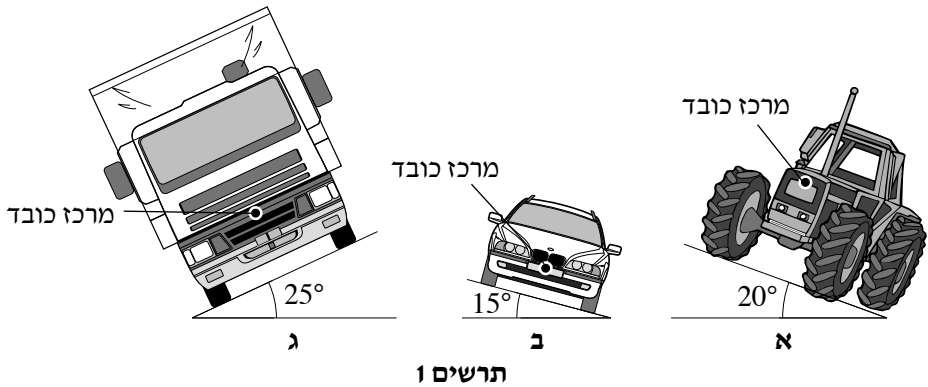
מרכז הכובד) שלו מעל שטח המשען.

(8 נקודות)

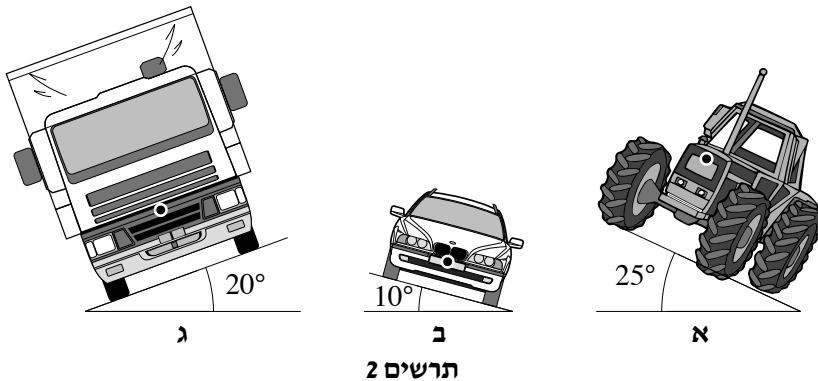
(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

/המשך בעמוד 20/

בתרשים 1 שלפניך מתוארים מכונית, טרקטור ומשאית. לכל אחד מכלי הרכב האלה יש מרכז כובד בגובה שונה ומרחק אחר בין הגלגלים. כלי הרכב נוסעים על כבישים בעלי שיפועים שונים.



- ג. לאיזה מבין כלי הרכב א, ב, ג סיכוי גדול יותר להתהפך? _____
($4\frac{1}{3}$ נקודות)
- ד. בהמשך הדרך השתנה השיפוע של הכבישים (ראה תרשים 2).



- מהו עתה הסיכוי של כל אחד מכלי הרכב להתהפך?
הקף במעגל את התשובה הנכונה בטבלה שלפניך. (9 נקודות)

כלי הרכב	הסיכוי להתהפך
טרקטור	גדל / קטן
מכונית	גדל / קטן
משאית	גדל / קטן

14. א.

אסנת, הנהגת הזהירה, נוהגת במכונית ולימינה יושב גידי. כאשר המכונית מגיעה לסיבוב, הגוף של אסנת נוטה נטייה קלה לכיוון גידי.

האם המכונית פונה ימינה או שמאלה? _____

($8\frac{1}{3}$ נקודות)

ב.

על צמיגי מכונית אחרת שנסעה בסיבוב שמאלה היה מרווח צבע. בשל המגע של הצמיגים עם הכביש, נמרח הצבע על הכביש.

אילו סימני צבע על הכביש בולטים (חזקים) יותר – אלה שנוצרו על ידי שני הגלגלים הימניים, או אלה שנוצרו על ידי שני הגלגלים השמאליים?

(השמאליים / הימניים) _____ (8 נקודות)

ג.

השלם את המשפטים (1)-(2) באמצעות המושגים: מרכזי / צנטריפוגלי. (8 נקודות)

(1) על המכונית פועל כוח לכיוון מרכז הסיבוב. כוח זה הוא כוח _____ .

(2) הנוסעים במכונית מרגישים כוח שמופעל ממרכז הסיבוב כלפי חוץ.

כוח זה הוא כוח _____ .

ד.

השלם את המשפטים (1)-(3) שלפניך. (9 נקודות)

(1) מהירות קריטית היא המהירות (הקטנה / הגדולה) _____ ביותר שבה מסוגל

רכב לנוע בסיבוב בלי להתהפך.

(2) סכנת ההתהפכות גדלה ככל שמרכז הכובד של המכונית (נמוך / גבוה) _____ .

(3) סכנת ההתהפכות גדלה ככל שרדיוס הסיבוב (קטן / גדל) _____ יותר.

מכשיר המיקרוגל

15. א. בכל אחד מההתנאים (1)-(4), הקף במעגל את אחת משתי הקביעות:

נכון / לא נכון. (12 נקודות)

(1) בעת חימום המזון במיקרוגל, האוויר בתא של המכשיר מתחמם

ומחמם את המזון. נכון / לא נכון

(2) מכניסים קוביית שוקולד אחת למיקרוגל ואחת – לטוסטר.

מפעילים בו־זמנית את המיקרוגל ואת הטוסטר.

הקובייה שבמיקרוגל תותך בזמן קצר יותר מזו שבטוסטר. נכון / לא נכון

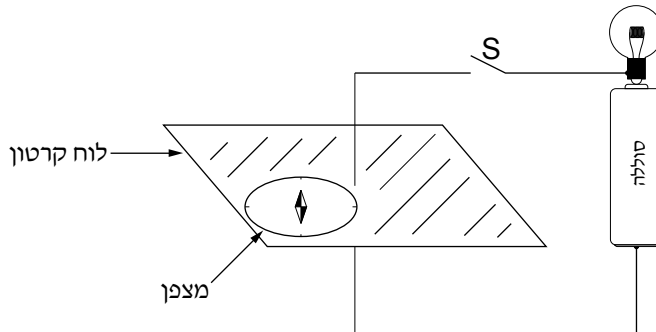
(3) סיבוב הצלחת במיקרוגל מסייע לחימום אחיד של המזון. נכון / לא נכון

(4) בעת חימום המזון במיקרוגל, תנועת המולקולות במזון מוגברת. נכון / לא נכון

ב. בתרשים שלפניך מתואר מעגל חשמלי פתוח ובו סוללה, נורה ומפסק. אחד החוטים

המוליכים אל הנורה עובר בניצב ללוח קרטון שעליו מונח מצפן. סוגרים את המפסק

והנורה נדלקת.



השלם את המשפטים (1)-(2) שלפניך. (9 $\frac{1}{3}$ נקודות)

(1) כאשר סוגרים את המפסק (מעגל סגור), מחט המצפן (סוטה / אינה סוטה)

מכיוונה.

(2) פותחים את המפסק והנורה נכבית. מחט המצפן (חוזרת לכיוונה המקורי / סוטה עוד

יותר מכיוונה המקורי / מצבה אינו משתנה (אינה זזה) / _____.

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

ג. המשפטים (1)-(4) מתארים את אופן הפעולה של אלקטרומגנט.

השלם את המשפטים שלפניך. (12 נקודות)

(1) מלפפים תיל חשמלי סביב מסמר מברזל ומחברים את התיל לסוללה.

בתיל עובר (זרם חשמלי / שדה מגנטי) _____ .

(2) בתיל מוליך, אלקטרונים (בתנועה / במנוחה) _____ מהווים זרם חשמלי.

(3) שדה מגנטי נוצר על ידי מטענים (נעים / נייחים) _____ .

(4) התפקיד של ליבת הברזל באלקטרומגנט הוא (להגביר / להקטין) _____

את עוצמת השדה המגנטי בסביבת הליבה.

/המשך בעמוד 24/

16. א. בכל אחד מהתת-סעיפים (1)-(4), הקף במעגל את אחת משתי הקביעות:

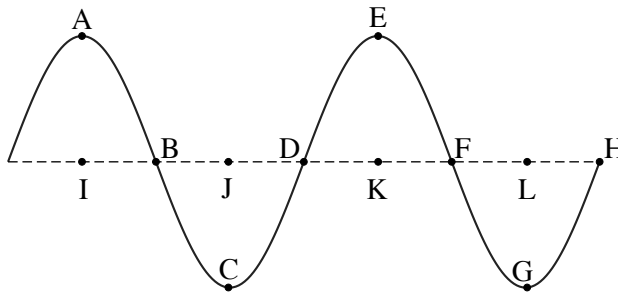
נכון / לא נכון. (12 נקודות)

- (1) זמן המחזור של גל הוא הזמן בין שיא לשפל.
- (2) תדירות היא מספר החזרות של אותה תופעה, בפרק זמן קבוע.
- (3) מהירות ההתקדמות של הקרינה האלקטרומגנטית היא
- (4) אפשר לתאר גל כ"הפרעה" או כתנודה המתפשטת במרחב.

נכון / לא נכון

נכון / לא נכון

ב. בתרשים שלפניך תיאור של גל מחזורי.



השלם את המשפטים (1)-(4) בעזרת הנקודות A-L המסומנות בתרשים.

- (1) נקודות השיא הן הנקודות _____ , _____ .
- (2) נקודות השפל הן הנקודות _____ , _____ .
- (3) משרעת (אמפליטודת) הגל היא המרחק האנכי בין הנקודה E לנקודה _____ .
- (4) אורך הגל הוא המרחק בין הנקודה D לנקודה _____ .

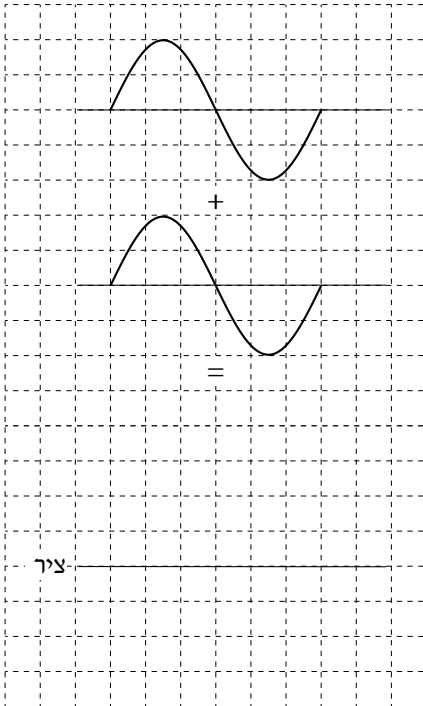
(6 נקודות)

ג. חשב את זמן המחזור של גל שתדירותו 5 הרץ _____ .
($\frac{1}{3}$ נקודות)

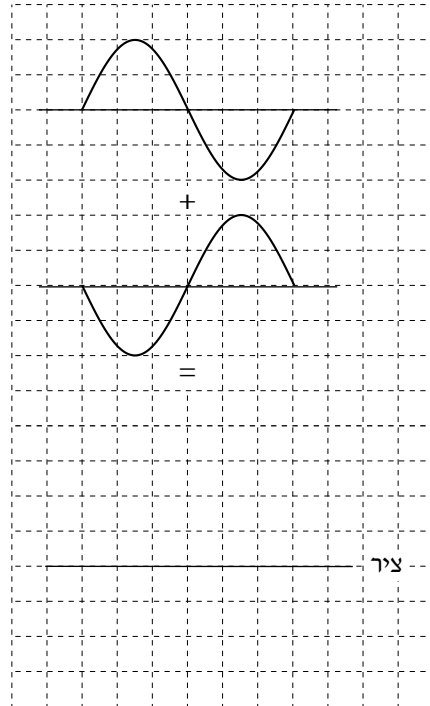
(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

/המשך בעמוד 25/

7. באיורים א' ו- ב' שלפניך מתוארים מצבים שבהם גלים חולפים זה על פני זה. באיור א' מתואר מצב שבו שיא של גל אחד חולף על פני שפל של גל אחר. באיור ב' מתואר מצב שבו שיא של גל אחד חולף על פני שיא של גל אחר.



איור ב



איור א

(1) סוג ההתאבכות באיור א' (בונה/הורסת/לא בונה ולא הורסת) _____.

סוג ההתאבכות באיור ב' (בונה/הורסת/לא בונה ולא הורסת) _____.

(2) סרטט על כל אחד מהצירים באיורים א', ב' את התוצאה המתקבלת מהתאבכות שני הגלים המתוארים בו.

(12 נקודות)

נוסחה: $\text{זמן מחזור} = \frac{1}{\text{תדירות}}$

בהצלחה!

חלק ב — פעימ"ה וחשמל (100 נקודות)

שים לב: השאלות בחלק ב מיועדות אך ורק לתלמידים שלמדו על פי התכנית פעימ"ה וחשמל.

בחלק זה חמש-עשרה שאלות בחמישה נושאים:
תורת החום, תורת הזורמים, מכניקה, אופטיקה, חשמל.

בחר בשלוש שאלות משני נושאים לפחות.

בכל שאלה שבחרת ענה על כל הסעיפים (מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו).
(לכל שאלה — $33\frac{1}{3}$ נקודות)

כתוב את התשובות לשאלות בגוף השאלון.

תורת החום

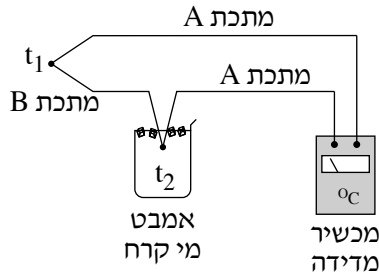
17. א. בכל אחד מהתת-סעיפים (1)–(4), הקף במעגל את אחת משתי הקביעות:

נכון / לא נכון. (12 נקודות)

- | | | |
|-----|--|----------------|
| (1) | להפקת חשמל, כדי להגדיל את כמות האנרגיה המופקת מפחם, משתמשים בפחם טחון. | נכון / לא נכון |
| (2) | "האפס המוחלט" הוא אפס מעלות בסולם הטמפרטורות פרנהייט. | נכון / לא נכון |
| (3) | מדחום הדור-מתכת משמש בעיקר למדידת טמפרטורות ההיתוך של מתכות. | נכון / לא נכון |
| (4) | קשת חשמלית היא להבה, הנוצרת באוויר בין שני מוטות פחמן שדרכם עובר זרם חשמלי גבוה. | נכון / לא נכון |

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

ב. לפניך תרשים של צמד חומני.



התבונן בתרשים והשלם את המשפטים (1)-(2) שלפניך. (8 נקודות)

- (1) t_1 היא הטמפרטורה שאנו מודדים יחסית לטמפרטורה של אמבט מי קרח (כלי המכיל מים וקרח).
 הטמפרטורה של האמבט, t_2 , היא $(0^\circ\text{C} / 27^\circ\text{C} / 10^\circ\text{C})$.
 (2) כאשר הטמפרטורה t_1 היא 300K (300°C קלווין), מכשיר המדידה מראה $(0^\circ\text{C} / 27^\circ\text{C} / 37^\circ\text{C})$.

ג. העיקרון שמכשיר המדידה מבוסס עליו הוא ההשפעה של הפרש הטמפרטורות $(t_1 - t_2)$ על (הזרם החשמלי במתכות / נפח המתכות / צורת המתכות).
 (6 נקודות) .

ד. בטבלה שלפניך שלושה סוגים של צמדים חומניים המשמשים בתעשייה.

הסוג	תחום מדידת הטמפרטורה ($^\circ\text{C}$)
T	מ $^{-184^\circ\text{C}}$ עד 370°C
J	מ $^{-18^\circ\text{C}}$ עד 760°C
B	מ 870°C עד 1700°C

כתוב בטבלה את סוג המדחום שבאמצעותו תמדוד את הטמפרטורות שלפניך.

הטמפרטורה	הסוג (B/J/T)
טמפרטורת ההצתה של גז, 600°C	
הטמפרטורה שבה קרח יבש הופך לגז, (-100°C)	
טמפרטורת ההיתוך של ברזל, 1536°C	

($7\frac{1}{3}$ נקודות)

$$T(\text{K}) = 273 + x(^\circ\text{C})$$

נוסחה:

18. א. בכל אחד מהתת-סעיפים (1)-(4), הקף במעגל את אחת משתי הקביעות:

נכון / לא נכון. (12 נקודות)

(1) היחידה הפיזיקלית של מקדם ההתפשטות הנפחית

ומקדם ההתפשטות הקווית היא $\frac{1}{^{\circ}\text{C}}$. נכון / לא נכון

(2) ב- 4°C צפיפות המים גדולה יותר

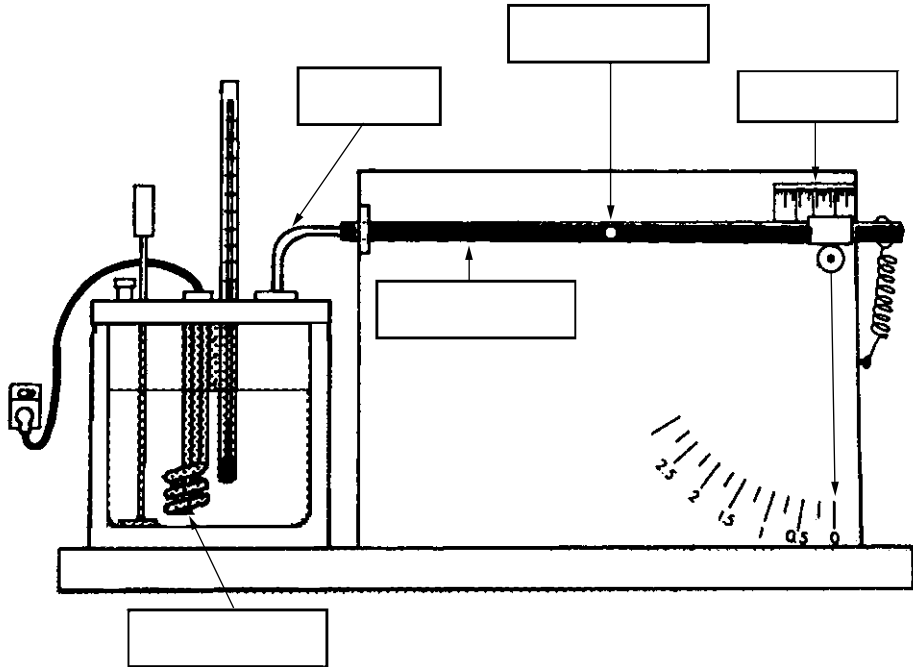
מצפיפויות של מים בטמפרטורות אחרות. נכון / לא נכון

(3) 32°F (פרנהייט) שווה ל- 100°C . נכון / לא נכון

(4) לשני מוטות המתכת שבדו-מתכת יש

מקדם התפשטות קווית שווה. נכון / לא נכון

ב. לפניך תרשים של מתקן למדידת התפשטות קווית של פוליאתילן.



כתוב בכל אחד מחמשת המלבנים את שם החלק במתקן מהרשימה שלפניך:

סרגל קטן, קיטור, מזלג חשמלי, מוט פוליאתילן, חריץ למדחום צמד חומני

(10 נקודות)

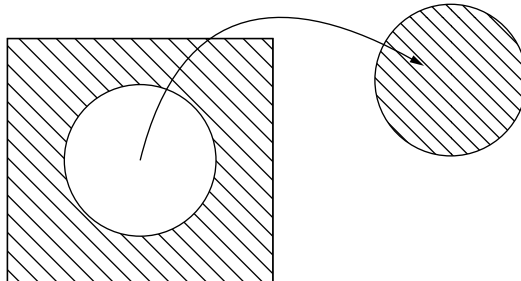
(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

- ג. מקדם ההתפשטות הקווית של פוליאטילן הוא $\alpha = 0.00035 \left(\frac{1}{^{\circ}\text{C}} \right)$.
 נתון מוט פוליאטילן חלול שאורכו ההתחלתי 30 ס"מ ℓ_0 בטמפרטורה התחלתית של 20°C . לאחר הזרמת קיטור דרך המוט עלתה הטמפרטורה שלו ל- 100°C .
 (1) חשב את השינוי בטמפרטורה (ΔT) של המוט.

- (2) חשב את תוספת האורך $\Delta \ell$ של המוט.

(6 נקודות)

- ד. (1) על פי הנתון בסעיף ג, מקדם ההתפשטות השטחית β של פוליאטילן הוא _____.
 (2) בתרשים שלפניך משטח מישורי של פוליאטילן ועיגול שתלמיד גזר ממנו. העיגול והמשטח חסר העיגול חוממו מטמפרטורה T_1 ל- T_2 ($T_2 > T_1$).



- השלם את המשפטים שלפניך. (5 $\frac{1}{3}$ נקודות)
 השטח של העיגול (גדל / קטן / לא השתנה) בשל החימום.
 השטח של המשטח חסר העיגול (גדל / קטן / לא השתנה) _____
 בשל החימום.
 לאחר החימום, שטח העיגול (שווה ל- / גדול מ- / קטן מ-) _____
 שטח החור במשטח חסר העיגול.

נוסחאות: $\beta = 2\alpha$

$$\Delta \ell = \ell_0 \alpha \Delta T$$

$$\Delta T = T_2 - T_1$$

19. א. בכל אחד מהתת-סעיפים (1)-(4), הקף במעגל את אחת משתי הקביעות:

נכון / לא נכון. (12 נקודות)

(1) קלוריה היא כמות החום הדרושה

להעלות הטמפרטורה של 1 גרם מים ב- 1°C . נכון / לא נכון

(2) הקֶסֶף של מקור חום הוא כמות החום שהמקור מפיק

ביחידת זמן אחת. נכון / לא נכון

(3) היחידה הפיזיקלית למדידת קיבול החום, H,

היא $\frac{\text{ג'אול}}{\text{גרם} \times ^{\circ}\text{C}}$. נכון / לא נכון

(4) היחידה הפיזיקלית למדידת חום ההיסק היא $\frac{\text{ג'אול}}{^{\circ}\text{C}}$. נכון / לא נכון

ב. נתון כי החום הסגולי של פליז הוא $0.4 \frac{\text{ג'אול}}{\text{גרם} \times ^{\circ}\text{C}}$ ושל אלומיניום הוא $0.9 \frac{\text{ג'אול}}{\text{גרם} \times ^{\circ}\text{C}}$.

נתונים שני כלים, אחד עשוי פליז והאחר אלומיניום. המסה של כל אחד מהם 100 גרם. חשב את קיבול החום של כל אחד משני הכלים.

כלי פליז _____

כלי אלומיניום _____

(6 נקודות)

ג. כל אחד משני הכלים שתוארו בסעיף ב חומם על ידי השקעת חום בשיעור 1500 ג'אול.

חשב בכמה מעלות עלתה הטמפרטורה של כל אחד מהכלים (התעלם מפליטת חום לסביבה).

כלי פליז _____

כלי אלומיניום _____

(8 נקודות)

ד. נתונים שני כלים זהים מפליז בעלי אותה מסה. כלי אחד ריק והאחר מלא במים, ושניהם

באותה טמפרטורה. מחממים כל אחד מהכלים על ידי השקעת חום בשיעור 1500 ג'אול.

איזה משני הכלים יגיע לטמפרטורה גבוהה יותר – המלא או הריק? נמק.

($7\frac{1}{3}$ נקודות)

נוסחאות: $H = mc$

$Q = H \cdot \Delta T$

תורת הזורמים

20. א. בכל אחד מהתת-סעיפים (1)-(4), הקף במעגל את אחת משתי הקביעות:

נכון או לא נכון. (12 נקודות)

- (1) לחץ הוא כוח הפועל על יחידת שטח אחת. נכון / לא נכון
- (2) אטמוספירה אחת היא לחץ האוויר בגובה פני הים. נכון / לא נכון
- (3) לחץ חיצוני הפועל על נוזל הנמצא בכלי סגור מתפשט רק כלפי מטה. נכון / לא נכון
- (4) במתקן הידראולי אידאלי (ללא חיכוך), יחס הכוחות הפועלים על שני צדי המתקן שווה ליחס שטחי הבוכנות. נכון / לא נכון

ב. המשקל הסגולי של כספית הוא $0.136 \frac{\text{ניוטון}}{\text{ס"מ}^3}$.

במכל כספית, הלחץ ההידרוסטטי שהכספית מפעילה על תחתית המכל הוא $10 \frac{\text{ניוטון}}{\text{ס"מ}^2}$.
חשב את גובה הכספית במכל (בס"מ).

(6 נקודות)

ג. המשקל הסגולי של מים הוא $0.01 \frac{\text{ניוטון}}{\text{ס"מ}^3}$.

חשב את הלחץ ההידרוסטטי בתחתית מאגר מים מתוקים שעומקם 10 מטרים.

(5 נקודות)

ד. נתון כי גובה פני המים במאגר המים המתואר בסעיף ג הוא כגובה פני הים.

חשב את הלחץ הכולל בתחתית המאגר, בעומק 10 מטרים.

($5 \frac{1}{3}$ נקודות)

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

ה. האם הלחץ הכולל במחצית העומק של המאגר (5 מטרים) שווה למחצית הלחץ הכולל שחישבת בסעיף ד? הסבר או חשב. (5 נקודות)

נוסחאות: $P_{\text{הידרוסטטי}} = d \cdot h$

$$P_{\text{כולל}} = P_{\text{אטמוספרי}} + d \cdot h$$

$$10 \frac{\text{ניוטון}}{\text{ס"מ}^2} = \text{אטמוספירה}$$

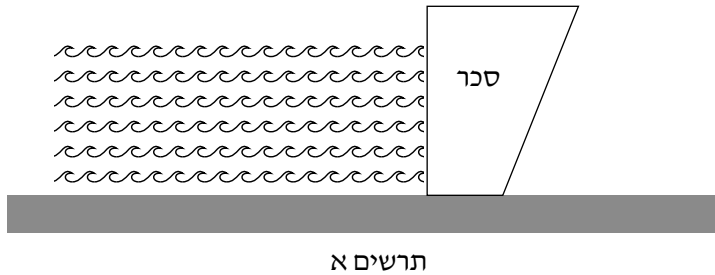
/המשך בעמוד 33/

21. א. בכל אחד מהתת-סעיפים (1)-(4), הקף במעגל את אחת משתי הקביעות:

נכון / לא נכון. (12 נקודות)

(1) בתרשים א שלפניך סכר גדול בצורת פירמידה קטומה

שחלקה התחתון צר מחלקה העליון. סכר זה הוא סכר יציב. נכון / לא נכון



(2) ליטר הוא נפח של 1 מטר³ (מ"ק). נכון / לא נכון

(3) לפי חוק פסקל, הלחץ החיצוני הפועל על נוזל

הנמצא בכלי סגור, מתפשט בנוזל כולו

בכל הכיוונים ובמידה שווה. נכון / לא נכון

(4) בתרשים ב שלפניך תמונה של מגדל מים. המגדל גבוה

משאר הבניינים, כדי שהמים יזרמו ממנו לבתים

בהתאם לעקרון הכלים השלובים. נכון / לא נכון



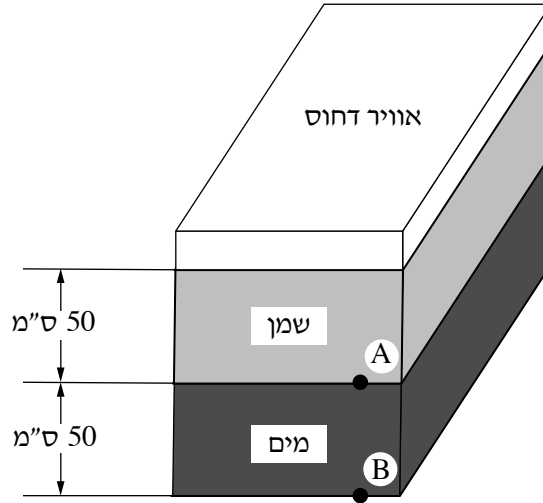
תרשים ב

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

ב. בתרשים ג שלפניך מוצג מכל סגור ובו 3 שכבות: מים בגובה 50 ס"מ, שמן בגובה 50 ס"מ

ואוויר דחוס בלחץ 15 $\frac{\text{ניוטון}}{\text{ס"מ}^2}$.

המשקל הסגולי של שמן הוא 0.0085 $\frac{\text{ניוטון}}{\text{ס"מ}^3}$, ושל מים הוא 0.01 $\frac{\text{ניוטון}}{\text{ס"מ}^3}$.



תרשים ג

(1) חשב את הלחץ ההידרוסטטי במכל בגובה 50 ס"מ (נקודה A).

(2) חשב את הלחץ ההידרוסטטי בתחתית המכל (נקודה B).

(3) חשב את הלחץ הכולל בנקודה B.

(12 נקודות)

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

ג. קודחים חור בדופן העליונה של המכל, כדי שהמכל יהיה פתוח ללחץ אטמוספרי.

הלחץ בנקודה B (יקטן/יגדל/לא ישתנה) _____ . (5 נקודות)

ד. המשקל הסגולי של מים גדול יותר מזה של שמן. האם אפשר לצקת שמן ומים למכל כך

שהמים יישארו לאורך זמן למעלה והשמן למטה? הסבר.

($4\frac{1}{3}$ נקודות)

נוסחאות: $P = d \cdot h$ הידרוסטטי

$$P_{\text{אטמוספרי}} = 10 \left(\frac{\text{ניוטון}}{\text{ס"מ}^2} \right)$$

22. א. בכל אחד מהתת-סעיפים (1)-(4), הקף במעגל את אחת משתי הקביעות:

נכון א לא נכון. (8 נקודות)

(1) כוח העילוי הפועל על גוף השקוע כולו בנוזל, תלוי בנפח הגוף

ובצפיפות הנוזל. נכון / לא נכון

(2) כוח העילוי הפועל על גוף השקוע בנוזל, שווה למשקל הנוזל

שנדחה על ידי הגוף השקוע בו. נכון / לא נכון

(3) כוח העילוי הפועל על גוף השקוע כולו בנוזל, תלוי במשקל הגוף

השקוע בנוזל. נכון / לא נכון

(4) כוח העילוי הפועל על גוף השקוע בנוזל, תלוי בנפח הכולל של

הנוזל שבתוכו הגוף שקוע. נכון / לא נכון

ב. המשקל של גוף העשוי מתכת באוויר הוא 3 ניוטון. כאשר הגוף שקוע כולו במים,

המשקל משתנה ל- 2.5 ניוטון.

(1) חשב את כוח העילוי הפועל על גוף המתכת במים.

(2) המשקל הסגולי של מים הוא 0.01 $\frac{\text{ניוטון}}{\text{ס"מ}^3}$. חשב את הנפח של גוף המתכת.

(10 נקודות)

ג. העבירו את גוף המתכת שתואר בסעיף ב לתוך נוזל (גליצרין) שמשקלו הסגולי

0.0125 $\frac{\text{ניוטון}}{\text{ס"מ}^3}$.

חשב את כוח העילוי הפועל על גוף המתכת כשהוא טבול כולו בנוזל.

(8 נקודות)

ד. (1) כאשר גוש קרח צף על פני מים, (משקל / נפח) המים שנדחו על ידי

הקרח הטבול במים (שווה ל- / גדול מ- / קטן מ-) משקל גוש הקרח כולו.

(2) כוח העילוי הפועל על גוש הקרח, שווה למשקל (כל הקרח/ חלק מהקרח) _____.

($\frac{1}{3}$ נקודות)

נוסחה: $F_{\text{כוח העילוי}} = d \cdot V$

מכניקה

23. א.

בכל אחד מהתת-סעיפים (1)-(4), הקף במעגל את אחת משתי הקביעות:

נכון / לא נכון. (12 נקודות)

(1) כוח המשיכה שמפעיל כדור הארץ על 1000 סמ"ק מים

שווה ל-1 ניוטון. נכון / לא נכון

(2) הכוח הדרוש להניע גוף שמשקלו 1 ניוטון

במהירות קבועה במעלה מדרון חלק, קטן יותר מ-1 ניוטון. נכון / לא נכון

(3) הכוח השקול הפועל על גוף הנע במעגל במהירות

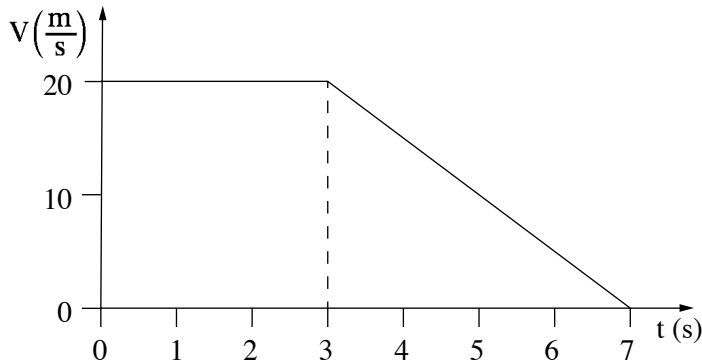
שגודלה קבוע, שווה לאפס. נכון / לא נכון

(4) כשגוף אחד מפעיל כוח על גוף שני, הגוף השני מפעיל

על הגוף הראשון כוח השווה לו בגודלו ומנוגד לו בכיוונו. נכון / לא נכון

ב.

בתרשים שלפניך מתואר גרף המהירות של גוף הנע בקו ישר כתלות בזמן.



(1) במשך 3 השניות הראשונות הגוף נע (במהירות קבועה / בתאוצה / בתאוצה)

• _____

(2) ב-4 השניות האחרונות הגוף נע (במהירות קבועה / בתאוצה / בתאוצה)

• _____

(8 נקודות)

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

ג. מהו הכוח השקול הפועל על הגוף ב־ 3 השניות הראשונות?

(4 נקודות)

ד. חשב את תאוצת הגוף ב־ 4 השניות האחרונות של תנועתו.

(5 נקודות)

ה. חשב את המרחק שעבר הגוף ב־ 7 השניות של תנועתו.

($4\frac{1}{3}$ נקודות)

$$a = \frac{v - v_0}{\Delta t}$$

נוסחאות:

x (המרחק שעבר הגוף) = השטח שמתחת לגרף

$\frac{\text{המרחק שעבר הגוף}}{\text{הזמן}} = \text{מהירות ממוצעת}$

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

24. א. בכל אחד מהתת-סעיפים (1)-(4), הקף במעגל את אחת משתי הקביעות:

נכון / לא נכון. (12 נקודות)

(1) חוק הוק קובע כי יש יחס הפוך בין הכוח הפועל

על קפיץ ובין התארכותו. נכון / לא נכון

(2) זמן המחזור של מטוטלת הוא הזמן הדרוש

למסה שבקצה המטוטלת לנוע מקצה אחד של מסלולה לקצה האחר.

נכון / לא נכון

(3) מקדם החיכוך הקינטי תלוי אך ורק

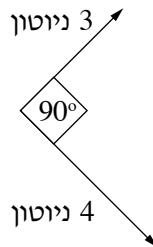
במשטחים המתחככים. נכון / לא נכון

(4) על פי חוק המנוף, במערכת הנמצאת בשיווי-משקל יש שוויון

בין המומנטים. נכון / לא נכון

ב. כוח של 3 ניוטון וכוח של 4 ניוטון פועלים על גוף בזווית של 90° זה לזה

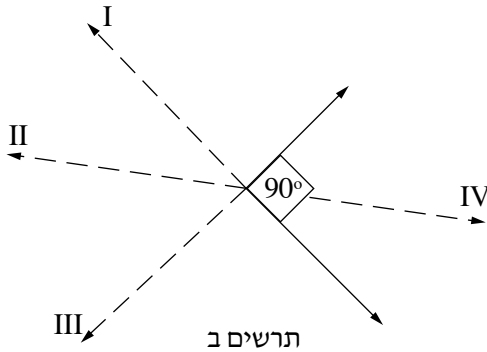
במישור אופקי (תרשים א).



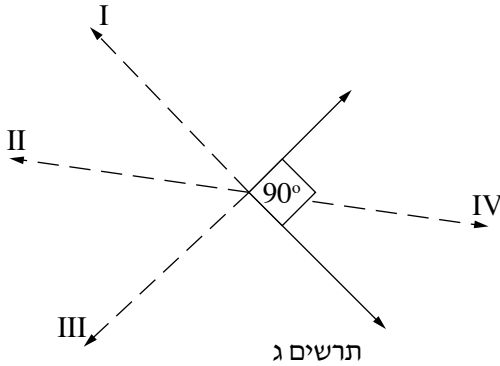
תרשים א

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

- (1) בתרשים ב הקף במעגל את מספר הווקטור (IV-I) המתאר את הכוח השקול הפועל על הגוף.



- (2) בתרשים ג הקף במעגל את מספר הווקטור (IV-I) המתאר את הכוח שיש להפעיל על הגוף כך ששקול הכוחות הפועל על המסה יהיה שווה לאפס.



(8 נקודות)

ג. חשב את גודל הכוח השקול בסעיף ב(1).

(7 נקודות)

ד. על הגוף פועל כוח חיכוך קינטי שגודלו שווה לגודל הכוח שחישבת בסעיף ג. הגודל של כוח הנורמל הפועל על הגוף הוא 10 ניוטון. חשב את מקדם החיכוך הקינטי בין המשטח לגוף.

($6\frac{1}{3}$ נקודות)

$$\sqrt{F_1^2 + F_2^2} = F \text{ (שקול)}$$

$$\frac{F_k}{N} = \mu_k$$

נוסחאות:

25. א. בכל אחד מהתת-סעיפים (1)-(4), הקף במעגל את אחת משתי הקביעות:

נכון / לא נכון. (12 נקודות)

(1) זמן המחזור של סיבוב כדור הארץ סביב צירו הוא 24 שעות. נכון / לא נכון

(2) היחידה הפיזיקלית של תדירות היא מספר הסיבובים לשנייה

וגם הרץ. נכון / לא נכון

(3) גלגל המסתובב בתדירות של 1 סל"ד מבצע 60 סיבובים בשנייה. נכון / לא נכון

(4) לשני גלגלים בעלי רדיוסים שונים המסתובבים במהירות

היקפית שווה, יש אותה תדירות סיבוב. נכון / לא נכון

ב. זמן המחזור של רשם זמן הוא 0.02 שניות. חשב את תדירות המכשיר.

(8 נקודות)

ג. גוף נע במעגל שרדיוסו 10 ס"מ בתדירות קבועה של 0.4 Hz.

חשב את המהירות ההיקפית v של הגוף.

($\frac{1}{3}$ 6 נקודות)

ד. חשב את תאוצת הגוף שנע במעגל במהירות ההיקפית הקבועה v שחישבת בסעיף ג.

(7 נקודות)

נוסחאות: $f = \frac{1}{T} \text{ (Hz)}$

$$v_{\text{היקפית}} = \frac{2\pi R}{T} = 2\pi Rf$$

$$a = \frac{v^2}{R}$$

אופטיקה

26. א. בכל אחד מהתת-סעיפים (1)-(4), הקף במעגל את אחת משתי הקביעות:

נכון / לא נכון. (12 נקודות)

(1) זווית הפגיעה במראה מישורית היא הזווית שבין

הקרן הפוגעת ובין האנך למראה בנקודת הפגיעה. נכון / לא נכון

(2) גודל הדמות הנוצרת במראה מישורית קטן מהגודל

של העצם. של העצם. נכון / לא נכון

(3) קרניים שמקבילות לציר מראה קעורה, מוחזרות ממנה

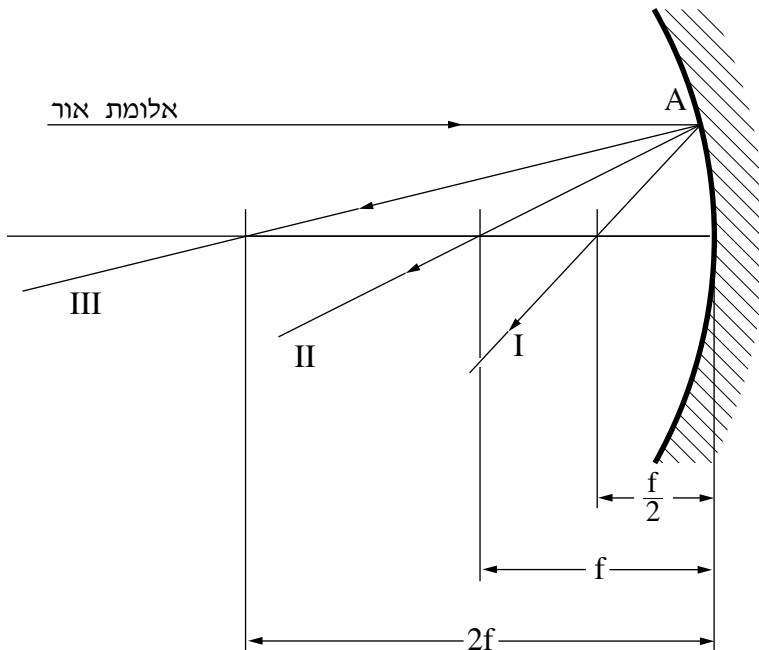
דרך נקודה אחת שנקראת נקודת המוקד. נכון / לא נכון

(4) רוחק המוקד של מראה קעורה שווה בגודלו לרדיוס המראה. נכון / לא נכון

ב. בתרשים א מוצגת מראה קעורה שרוחק המוקד שלה הוא f .

אלומת אור המקבילה לציר האופטי של המראה פוגעת בה בנקודה A.

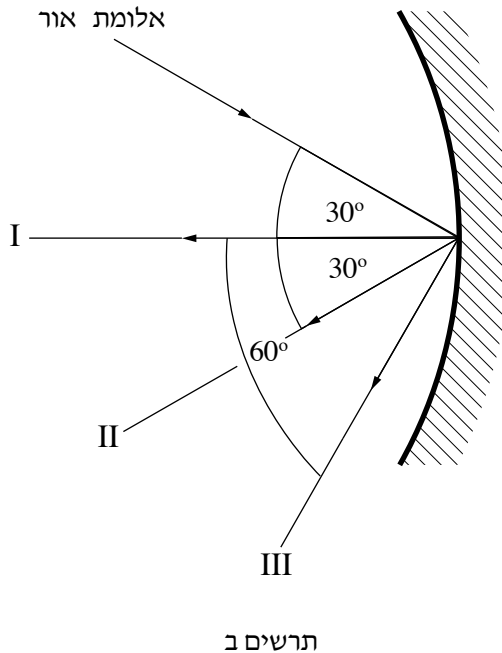
הקף במעגל את מספר האלומה (III-I) המוחזרת מהמראה. (7 נקודות)



תרשים א

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

- ג. אלומת אור פוגעת במראה קעורה בזווית פגיעה של 30° (תרשים ב). הקף במעגל את מספר האלומה (III-I) המוחזרת מהמראה. $\left(\frac{1}{3} \text{ נקודות}\right)$



- ד. רוחק המוקד (f) של מראה קעורה הוא 12 ס"מ. עצם ניצב במרחק 24 ס"מ מהמראה. (1) חשב באיזה מרחק מהמראה נוצרת הדמות.

- (2) חשב את ההגדלה.

(8 נקודות)

נוסחאות: $\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$ או $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$

הגדלה: $m = \frac{v}{u}$ או $m = \frac{b}{a}$

27. א. בכל אחד מהתת-סעיפים (1)-(4), הקף במעגל את אחת משתי הקביעות:

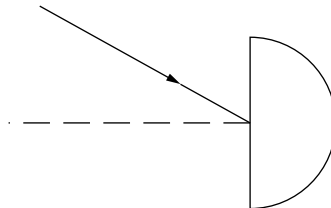
נכון / לא נכון. (12 נקודות)

(1) אלומת אור, הפוגעת במרכז של חצי עיגול העשוי מחומר שקוף,

(תרשים א) משנה את כיוונה פעמיים. בפעם הראשונה בכניסה

לחצי העיגול, ובפעם השנייה ביציאה ממנו.

נכון / לא נכון



תרשים א

(2) מקדם השבירה של כל החומרים השקופים

קטן מ-1.

נכון / לא נכון

(3) מהירות האור בחומרים שקופים קטנה יותר

ממהירות האור בריק.

נכון / לא נכון

(4) זווית גבולית (קריטית) קיימת רק

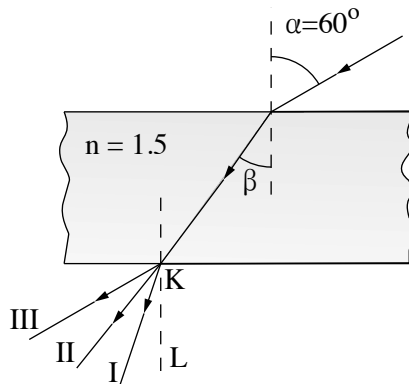
במעבר אור מחומר בעל מקדם שבירה נתון

לחומר בעל מקדם שבירה קטן יותר.

נכון / לא נכון

ב. אלומת אור נעה באוויר ופוגעת בטבלה, שפאותיה מקבילות, בזווית $\alpha = 60^\circ$.

מקדם השבירה של הטבלה הוא 1.5 (תרשים ב).



תרשים ב

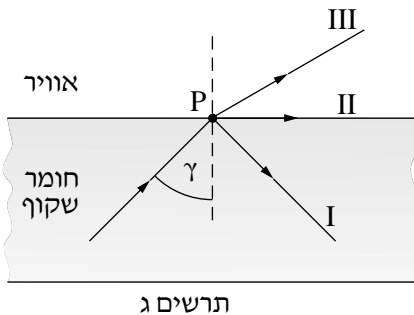
(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

(1) חשב את זווית השבירה β .

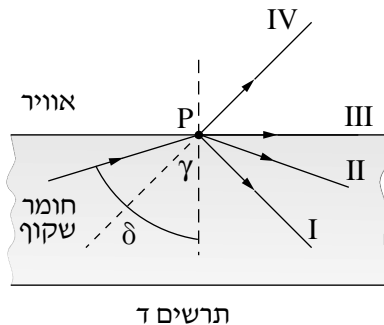
(2) הקף במעגל בתרשים ב את מספר האלומה (III-I) היוצאת מהטבלה בנקודה K.

(3) מהו הגודל של הזווית בין האלומה היוצאת ובין האנך LK? _____
(9 נקודות)

ג. אלומת אור נעה בחומר שקוף ופוגעת בנקודה P בזווית γ ביחס לאנך (תרשים ג).
 γ היא הזווית הגבולית (הקריטית) של החומר השקוף. הקף במעגל את
מספר הקו (III-I) המייצג את הכיוון שבו האלומה ממשיכה מהנקודה P. (6 נקודות)



ד. אלומת אור נעה בחומר השקוף ופוגעת בנקודה P בזווית δ , הגדולה מהזווית הגבולית γ (תרשים ד). הקף במעגל את מספר הקו (IV-I) המייצג את הכיוון שבו האלומה ממשיכה מהנקודה P. (6 $\frac{1}{3}$ נקודות)



נוסחאות: חוק סנל: $\sin \alpha = n \sin \beta$

$$\sin \theta_c = \frac{1}{n}$$

$$\sin 60^\circ = 0.866$$

$$\sin 30^\circ = 0.5$$

$$\sin 45^\circ = 0.707$$

$$\sin 35.26^\circ = 0.577$$

$$\sin 41.8^\circ = \frac{2}{3}$$

28. א. בכל אחד מהתת-סעיפים (1)-(4), הקף במעגל את אחת משתי הקביעות:

נכון או לא נכון. (12 נקודות)

(1) עדשה מישורית-קמורה (תרשים א) היא עדשה מרכזת. נכון / לא נכון



תרשים א

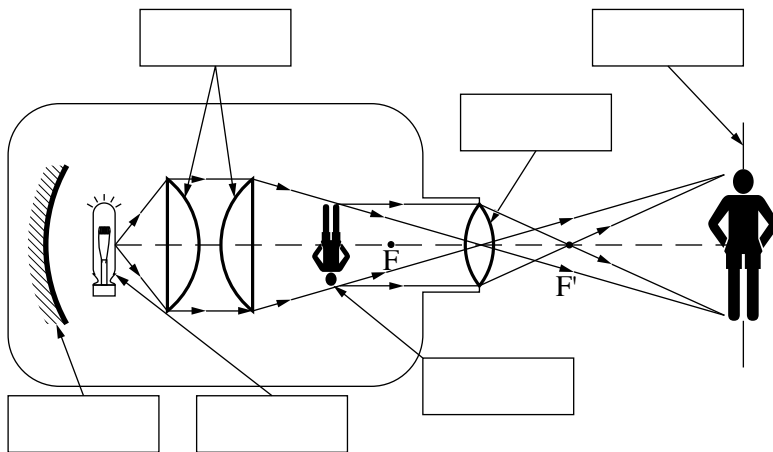
(2) רוחק המוקד של עדשה מפזרת הוא חיובי. נכון / לא נכון

(3) רוחק המוקד של עדשת העין קבוע. נכון / לא נכון

(4) כדי שעדשה מרכזת תשמש כזכוכית מגדלת,

העצם חייב להימצא בין העדשה למוקד שלה. נכון / לא נכון

ב. תרשים ב שלפניך מתאר מערכת אופטית של מקרן שקופיות.



תרשים ב

כתוב בכל אחד מששת המלבנים את שם החלק מהרשימה שלפניך:

מסך, עדשות מרכזות, עדשת הקרנה, שקופית, מחזיר אור, מקור אור

(10 נקודות)

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

- ג. את השקופית יש להכניס למקרן כשהיא (ישרה / הפוכה) _____ ,
כדי שעדשת ההקרנה תיצור על המסך דמות (ישרה / הפוכה) _____ .
($5\frac{1}{3}$ נקודות)
- ד. אלומת אור שמגיעה במקביל לציר העדשה המרכזת, נשברת ועוברת דרך
(המוקד שלה / פעמיים המוקד שלה) _____ .
מחזיר האור הוא מראה כדורית (קעורה / קמורה) _____ , שתפקידה
(לרכז / לפזר) _____ את האור שמגיע ממקור האור.
(6 נקודות)

/המשך בעמוד 48/

חשמל

29. א.

בכל אחד מהתת-סעיפים (1)-(4), הקף במעגל את אחת משתי הקביעות:

נכון / לא נכון. (12 נקודות)

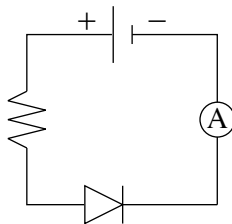
(1) גרעין ההליום מכיל שני פרוטונים ושני ניוטרונים. נכון / לא נכון

(2) הערך המוחלט של מטען הפרוטון שווה לערך המוחלט של

מטען האלקטרון. נכון / לא נכון

(3) בתרשים א שלפניך מוצג מעגל חשמלי הכולל דיודה.

עוצמת הזרם במעגל היא 0. נכון / לא נכון

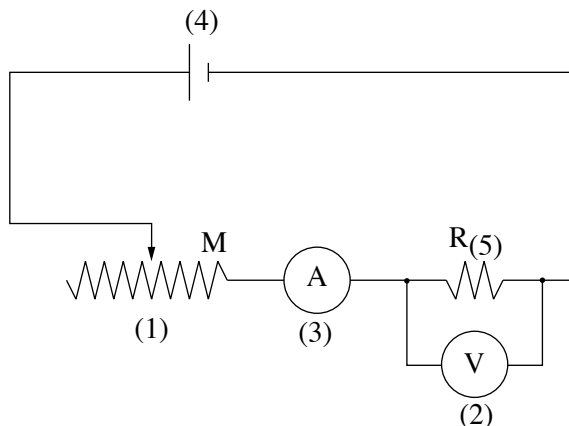


תרשים א

(4) עוצמת הזרם החשמלי היא כמות המטען החשמלי

העובר דרך חתך רוחב במוליך בשנייה אחת. נכון / לא נכון

ב. בתרשים ב שלפניך מוצג מעגל חשמלי ובו ספק, אמפרמטר, וולטמטר, ראוסטט ונגד.



תרשים ב

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

התאם את רכיבי המעגל החשמלי למספרים שמסומנים בתרשים ב.
כתוב את תשובתך ליד המספרים (1)-(5) שלפניך.

(1) _____ (2) _____ (3) _____ (4) _____ (5) _____
(5 נקודות)

ג. נתון כי המתח על הספק המתואר בתרשים ב הוא $12V$, והאמפרמטר מראה $2A$.
חשב את ההתנגדות השקולה של המעגל החשמלי. (הזנח את התנגדויות הספק
והאמפרמטר, והנח כי התנגדות הוולטמטר גדולה מאוד.)

(5 נקודות)

ד. הוולטמטר בתרשים ב מורה $9V$.
(1) חשב את ההתנגדות של הנגד R .

(2) חשב את התנגדות הראוסטט במצב זה.

(8 נקודות)

ה. מעבירים את הזחלן של הראוסטט ממקומו בתרשים ב לנקודה M . עוצמת הזרם שיורה עתה
האמפרמטר (תגדל / תקטן / לא תשתנה) _____ . (3 $\frac{1}{3}$ נקודות)

נוסחאות: $R = \frac{V}{I}$

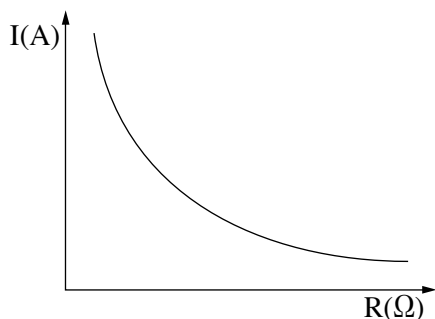
$$R_T = R_1 + R_2 + \dots$$

30. א. בכל אחד מהתת-סעיפים (1)-(4), הקף במעגל את אחת משתי הקביעות:

נכון / לא נכון. (12 נקודות)

(1) בגרף שלפניך מוצגת עוצמת הזרם במעגל כתלות בהתנגדות,

כאשר המתח על ההתנגדות קבוע. נכון / לא נכון



(2) ההתנגדות הסגולית של $1 \Omega \times m$ היא ההתנגדות של מוליך

שאורכו 1 מטר ושטח החתך שלו 1 מ"ר. נכון / לא נכון

(3) בחיבור נגדים בטור, היחס בין המתח על כל נגד

לבין ההתנגדות שלו הוא גודל קבוע. נכון / לא נכון

(4) סכום כל הזרמים הנכנסים לצומת, גדול מסכום הזרמים

היוצאים ממנו. נכון / לא נכון

ב. בטמפרטורה של $20^\circ C$, ההתנגדות הסגולית ρ של ברזל היא $0.1 \frac{\Omega \cdot mm^2}{m}$.

נתון כי שטח חתך הרוחב של תיל מברזל שאורכו 10 מטרים הוא $2 mm^2$.

חשב את ההתנגדות R של תיל הברזל. (5 נקודות)

ג. חיברו בטור 10 תילים שהתנגדות כל אחד מהם היא 8Ω .

חשב את ההתנגדות השקולה של כל התילים האלה (כשהם מחוברים בטור). (6 נקודות)

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

- ד. עוצמת הזרם הכללי העובר דרך ההתנגדות השקולה שחישבת בסעיף ג היא 0.5 A .
חשב את המתח שבין שני הקצוות של ההתנגדות השקולה. (6 נקודות)
-

- ה. אם יחברו במקביל את כל 10 התילים שתוארו בסעיף ג, ההתנגדות השקולה תהיה
(קטנה יותר מה-/ גדולה יותר מה-/ שווה ל-) _____ התנגדות של
כל אחד מהתילים. ($4\frac{1}{3}$ נקודות)

$$R = \rho \frac{\ell}{A} \quad \text{נוסחאות:}$$

$$V = IR$$

$$R_T = R_1 + R_2 + \dots$$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

/המשך בעמוד 52/

31. א. בכל אחד מהתת-סעיפים (1)-(4), הקף במעגל את אחת משתי הקביעות:

נכון / לא נכון. (12 נקודות)

(1) היחידה הפיזיקלית של עבודה חשמלית היא וט. נכון / לא נכון

(2) הספק הוא עבודה ליחידת זמן. נכון / לא נכון

(3) ככל שההתנגדות של מכשיר חשמלי גדולה יותר, כך גדל

ההספק שלו כאשר הוא מחובר לאותו מתח. נכון / לא נכון

(4) על נורה רשום $220V/100W$. המשמעות היא שאם

נחבר את הנורה למתח של $220V$, ההספק שלה יהיה $100W$. נכון / לא נכון

ב. 10 נורות שרשום עליהן $220V/100W$ מחוברות במקביל לספק של $220V$.

(1) חשב את ההתנגדות של כל נורה.

(2) חשב את ההתנגדות השקולה של כל הנורות המחוברות במקביל.

(8 נקודות)

ג. חשב את ההספק הכולל של כל 10 הנורות שתוארו בסעיף ב, ביחידות ק"ו (קילוואט, kW).

(5 נקודות)

ד. אותן 10 נורות דולקות במשך 5 שעות. חשב את העבודה החשמלית שהן ביצעו

בקוט"ש (קילוואט · שעה, kW · h). (5 נקודות)

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

ה. הנח כי המחיר של כל קוט"ש הוא 0.5 ש"ח. חשב את עלות ההפעלה של אותן 10 נורות במשך 5 שעות. ($3\frac{1}{3}$ נקודות)

$$R = \frac{V^2}{P} \quad \text{נוסחאות:}$$

$$R_T = \frac{R}{n} \quad \text{התנגדות שקולה עבור } n \text{ התנגדויות זהות המחוברות במקביל}$$

$$P_T = \frac{V^2}{R_T}$$

$$1 \text{ ק"ו} = 10^3 \text{ וט}$$

$$1 \text{ קוט"ש} = 1 \text{ קילוטר} \cdot \text{שעה}$$

$$\text{עלות} = 0.5 \times n \quad (n - \text{מספר השעות שהנורה דולקת})$$

בהצלחה!

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

סיוטה

סיוטה