

מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות לבתי ספר על-יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשס"ז, 2007
מספר השאלון: 036101

למדתי על פי התכנית:
פיזיקה של מערכות טכנולוגיות ☐
פעמי"ה וחשמל ☐

18	מס' נבחן	22
23	מס' תעודת זהות	31
32	סמל בייס	39

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

פ י ז י ק ה

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 1-14, עמ' 2-20)
חלק ב – פעמי"ה וחשמל (שאלות 15-29, עמ' 21-36)
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; $33\frac{1}{3} \times 3 = 100$ נקודות
- ג. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון.
- ד. הוראות מיוחדות:
- שאלון זה משמש מחברת בחינה. ענה בגוף השאלון, על פי ההוראות.
 - ענה על שלוש שאלות בלבד, ובכל שאלה שבחרת ענה על כל סעיפי השאלה. תשובות לשאלות נוספות לא ייבדקו. התשובות ייבדקו לפי סדר הופעתן.
 - כתוב את תשובותיך בעט. אין למחוק בטיפקס. מותר להשתמש בעיפרון רק לסרטוטים. כתיבה בעיפרון או מחיקה בטיפקס לא יאפשרו ערעור.
 - עמודים 37-40 מיועדים לטיוטה.
- רישום טיוטות על דפים אחרים עלול לגרום לפסילת הבחינה!

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

בהצלחה!

/המשך מעבר לדף/

ה ש א ל ו ת

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.

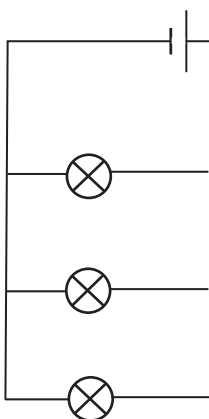
בחלק זה ארבע-עשרה שאלות בשבעה נושאים:
חשמל בבית, מנוע המכונית, טילים ולוויינים, דוד השמש, המצלמה, הטלפון, פיזיקה של הנהיגה.

בחר בשלוש שאלות, כל שאלה מנושא אחר.

בכל שאלה שבחרת, ענה על כל הסעיפים (מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו).

(לכל שאלה – $33\frac{1}{3}$ נקודות)

כתוב בגוף השאלון את התשובות לשאלות שבחרת.

חשמל בבית

1. שלוש נורות זהות, שעל כל אחת מהן כתוב 220 V ו-100 W,

מחוברות במקביל למקור חשמל של 220 V,

כמתואר בתרשים שלפניך.

א. הסבר את משמעות המספרים 220 V ו-100 W. (4 נקודות)

ב. חשב את הזרם העובר בכל נורה. (4 נקודות)

ג. חשב את ההתנגדות של כל אחת מהנורות. (4 נקודות)

ד. מוציאים נורה אחת מבית הנורה.

האם שתי הנורות האחרות ימשיכו להאיר? _____

_____ נמק.

($5\frac{1}{3}$ נקודות)

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

ה. בכל אחד מהתת-סעיפים (1)-(4), הקף במעגל את הקביעה המתאימה: נכון א לא נכון.
(16 נקודות)

(1) היחידה הפיזיקלית שבה מודדים הספק היא אמפר (A). נכון / לא נכון

(2) חברת החשמל בישראל מעמידה לרשות צרכניה מתח של כ- 220 V. נכון / לא נכון

(3) כאשר רוצים למדוד את הזרם העובר דרך מכשיר חשמלי, מחברים אליו אמפרמטר במקביל. נכון / לא נכון

(4) אם מחברים למקור מתח של 300 V מכשיר חשמלי המיועד למתח של 220 V, ההתנגדות של המכשיר גדלה. נכון / לא נכון

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

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

2. שלושה קומקומים חשמליים, א'-ג', חוברו לרשת החשמל בבית המספקת מתח של 220 V.

בשלושת הקומקומים הורתחה כמות זהה של מי ברז, מ- 20°C ל- 100°C .

בקומקום א' המים רתחו כעבור 3.2 דקות.

בקומקום ב' המים רתחו כעבור 4 דקות.

בקומקום ג' המים רתחו כעבור 5 דקות.

א. חשב את עליית הטמפרטורה של המים בכל שלושת הקומקומים. (4 נקודות)

ב. לאיזה משלושת הקומקומים – א', ב' או ג' – יש הספק גדול יותר? _____

נמק. _____

(7 נקודות)

ג. באיזה מהקומקומים – א', ב' או ג' – עוצמת הזרם החשמלי היא הגדולה ביותר? _____

נמק. _____

($6\frac{1}{3}$ נקודות)

ד. בכל אחד מהתת-סעיפים (1)-(4), הקף במעגל את הקביעה המתאימה: נכון / לא נכון.

(16 נקודות)

(1) הספק הוא קצב ביצוע עבודה. נכון / לא נכון

(2) היחידה הפיזיקלית שבה מודדים הספק היא וולט. נכון / לא נכון

(3) עבודה של מכשיר חשמלי היא הפיכת אנרגיה חשמלית

לאנרגיה אחרת. נכון / לא נכון

(4) כשקומקום חשמלי פועל, אנרגיה חשמלית הופכת

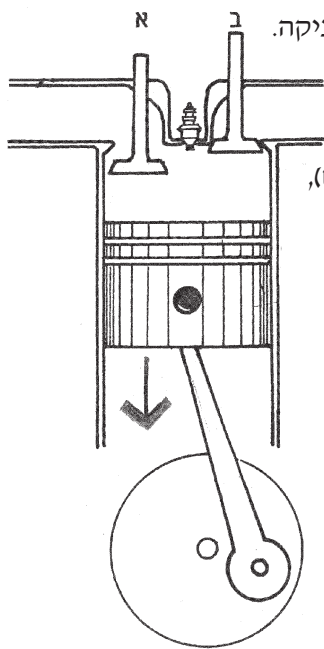
לאנרגיית חום. נכון / לא נכון

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

מנוע המכונית

3. א. בכל אחד מהתת-סעיפים (1)-(3), הקף במעגל את הקביעה המתאימה: נכון א / לא נכון. (12 נקודות)

- (1) לחץ מודדים באמצעות תרמומטר. נכון / לא נכון
 (2) היחידה הפיזיקלית שבה מודדים כוח היא ניוטון. נכון / לא נכון
 (3) אחת מיחידות המדידה של הלחץ היא ס"מ כספית. נכון / לא נכון



ב. בתרשים שלפניך מוצג צילינדר של מנוע מכונית בשלב היניקה.

השלם את המשפטים (1)-(4) העוסקים בשלב היניקה בצילינדר זה. (12 נקודות)

- (1) בזמן שהבוכנה נעה כלפי מטה (בכיוון החץ בתרשים), לחץ הגז בצילינדר (גדול מ- / שווה ל- / קטן מ-) הלחץ האטמוספרי.
 (2) תערובת הדלק נכנסת לתוך הצילינדר דרך (שסתום א / שסתום ב).
 (3) לאחר כניסת תערובת הדלק לתוך הצילינדר, הלחץ בצילינדר (גדול מ- / שווה ל- / קטן מ-) הלחץ האטמוספרי.
 (4) בסוף שלב היניקה, נפח התערובת בצילינדר (גדול מ- / שווה ל- / קטן מ-) נפח התערובת בתחילת השלב.

נער שמשקלו 500 ניוטון עומד על שתי רגליו על הרצפה. השטח הכולל של סוליות נעליו הוא 400 סמ"ר.

ג. חשב את הלחץ שהנער מפעיל על הרצפה. (4 נקודות)

ד. השלם את המשפט שלפניך. (5 $\frac{1}{3}$ נקודות)

אם הנער עומד על רגל אחת, הלחץ שהוא מפעיל על הרצפה

(גדול פי 2 מ- / קטן פי 2 מ- / שווה ל-) הלחץ שחישבת בסעיף ג.

נוסחה: לחץ = $\frac{\text{כוח}}{\text{שטח}}$

/המשך בעמוד 6/

4. א. בכל אחד מהתת-סעיפים (1)-(3), הקף במעגל את הקביעה המתאימה: נכון / לא נכון.

(12 נקודות)

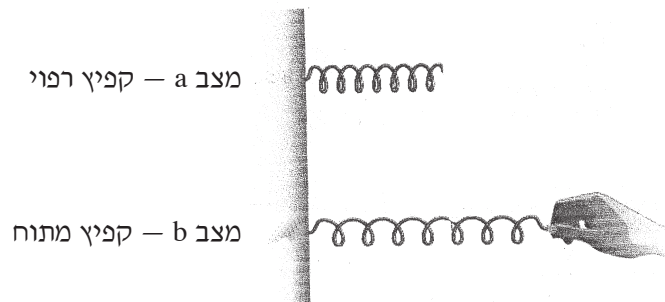
(1) היחידה הפיזיקלית שבה מודדים כוח היא ניוטון. נכון / לא נכון

(2) בשלב היניקה, פועל כוח על הבוכנה שהוא גדול בהרבה

מהכוח שפועל על הבוכנה בשאר השלבים של פעולת המנוע. נכון / לא נכון

(3) היחידה הפיזיקלית שבה מודדים עבודה היא ג'אול. נכון / לא נכון

ב. בתרשים א מוצג קפיץ בשני מצבים שונים.



תרשים א

באיזה מצב הקפיץ יכול לבצע עבודה פיזיקלית? (מצב a / מצב b) _____

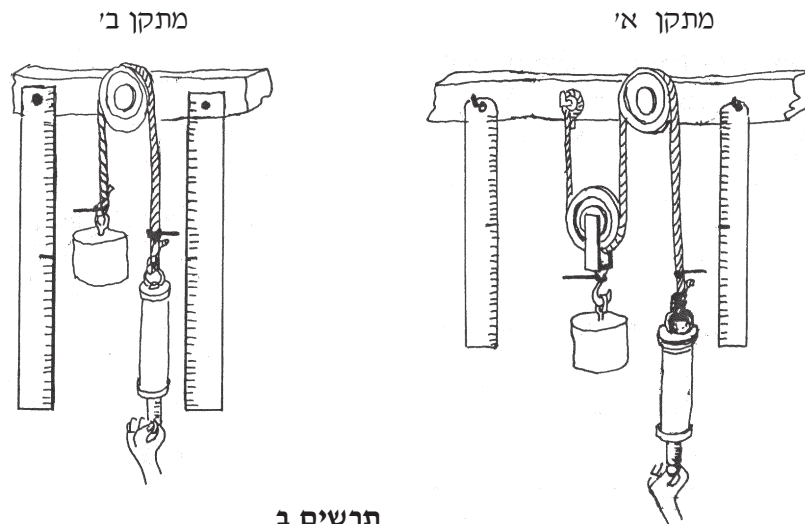
נמק. _____

_____ (7 $\frac{1}{3}$ נקודות)

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

/המשך בעמוד 7/

- ג. בתרשים ב מוצגים שני מתקנים להרמת משקולות, מתקן א' ומתקן ב'.
בכל אחד מהמתקנים, הרימו משקולת של 10 ניוטון לגובה של 0.5 מטר.



תרשים ב

- ענה על ארבעת התת-סעיפים (1)-(4). (14 נקודות)
- (1) על איזה משני המתקנים צריך היה להפעיל כוח גדול יותר, כדי לבצע את העבודה? (מתקן א' / מתקן ב') _____
- (2) באיזה מתקן הדרך שלאורכה הופעל הכוח הייתה ארוכה יותר? (מתקן א' / מתקן ב') _____
- (3) כמה עבודה הושקעה בהרמת המשקולת באמצעות מתקן א'? _____
- (4) כמה עבודה הושקעה בהרמת המשקולת באמצעות מתקן ב'? _____

נוסחה: עבודה = כוח $\times$ דרך

טילים ולוויינים

5. א. השלם את המילים החסרות בקטעים (1) ו- (2) שלפניך, מתוך רשימת המילים שאחרי כל קטע. (20 נקודות)

(1) הדלק שמשמש את הטילים הוא דלק _____ או דלק _____.

בשני הסוגים חייבים לספק לטיל _____ או חומר _____.

רשימת המילים להשלמת קטע (1):

חמצן, מוצק, הודף, נוזלי, מחמצן

(2) אחרי הפעלת _____, הטיל מתחיל לפלוט חומר _____.

כלפי _____, ומשום כך הוא עף כלפי _____, לפי עקרון

ה _____ וה _____.

רשימת המילים להשלמת קטע (2):

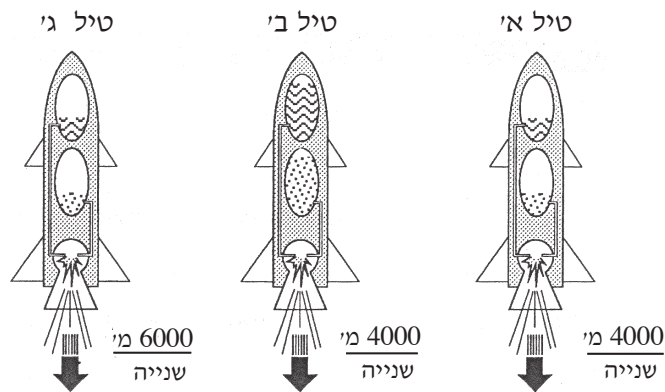
פעולה, מחמצן, מטה, מעלה, תגובה, מערכת ההצתה, הודף

ב. בתרשים שלפניך שלושה טילים (א', ב', ג') הזוהים במבנה שלהם. כמויות הדלק

בטילים א' ו-ג' זהות, והן קטנות מכמות הדלק בטיל ב'.

הטילים מוצגים בתרשים ברגע כלשהו במעופם, ונתונות מהירויות הפליטה של סילון

החומר ההודף הנפלט מכל טיל.



(1) איזה טיל מגדיל את מהירותו במידה הגדולה ביותר? (א' / ב' / ג') _____

נמק. _____

(2) איזה טיל מגדיל את מהירותו במידה הקטנה ביותר? (א' / ב' / ג') _____

נמק. _____

(13 $\frac{1}{3}$ נקודות)

/המשך בעמוד 9/

6. משקלו של אסטרונוט על פני כדור הארץ הוא 800 ניוטון.

נסמן את רדיוס כדור הארץ – R .

א. השלם את שני המשפטים (1)-(2) שלפניך. (14 נקודות)

(1) כאשר האסטרונוט מתרחק מכדור הארץ, משקלו (גדל / קטן / לא משתנה)

_____ .

(2) האסטרונוט הגיע למעבורת חלל הנמצאת במרחק $2R$ ממרכז כדור הארץ.

משקל האסטרונוט על המעבורת (גדול פי 2 / גדול פי 4 / קטן פי 2 / קטן פי 4)

ממשקלו על פני כדור הארץ, והוא (200 / 400 / 3200 / 1600)

_____ ניוטון.

ב. האסטרונוט נושא עמו בקבוק מלא מים. כאשר האסטרונוט נמצא במרחק $2R$

ממרכז כדור הארץ, כמות המים בבקבוק:

הקף במעגל את המספר המציין את התשובה הנכונה. ($7\frac{1}{3}$ נקודות)

i שווה ל- $\frac{1}{2}$ מכמותם המקורית.

ii שווה ל- $\frac{1}{4}$ מכמותם המקורית.

iii שווה לכמותם המקורית.

ג. בכל אחד מהתת-סעיפים (1)-(3), הקף במעגל את הקביעה המתאימה : נכון / לא נכון.

(12 נקודות)

(1) כוח המשיכה שכדור הארץ מפעיל על גוף נקרא

משקל הגוף. נכון / לא נכון

(2) ככל שמסת הגוף גדולה יותר, כך כוח המשיכה הפועל

עליו גדול יותר. נכון / לא נכון

(3) לגוף המונח על פני כדור הארץ אין משקל. נכון / לא נכון

דוד השמש

7. א. השלם את המילים החסרות בקטע שלפניך, מתוך רשימת המילים שאחריו. (12 נקודות)

דוד השמש מקבל את האנרגיה מן ה _____. אנרגיה זו מגיעה לכדור הארץ בצורה של _____, שכמה מהמרכיבים שלה _____, וכמה מהם _____.

רשימת המילים להשלמת הקטע:

נראים לעין, קרינה, חשמל, כוכבים, שמש, רוח, בלתי נראים

ב. איך נקרא פירוק האור הלבן לצבעים?

הקף במעגל את המספר המציין את התשובה הנכונה. (4 נקודות)

i בליעה

ii נפיצה

iii החזרה

iv קרינה

ג. מכסים בנייר שקוף ירוק פנס המאיר באור לבן.

(1) מה קורה לרכיב האדום של האור?

(2) מה קורה לרכיב הירוק של האור?

(6 נקודות)

ד. שני בתים זהים בצורתם ובחומרים שמהם הם עשוים. הגג של בית אחד צבוע לבן, והגג של הבית האחר צבוע בצבע כהה.

באיזה משני הבתים תהיה הטמפרטורה נמוכה יותר בקיץ?

בבית שהגג שלו (לבן / כהה) _____

הסבר מדוע.

(6 נקודות)

ה. צינורות הקולט, שבתוכם נמצאים המים, צבועים בשחור, והפח בקולט אף הוא שחור.

הסבר מדוע משתמשים בפח שחור ובצינורות שחורים. ($5\frac{1}{3}$ נקודות)

8. א. השלם את המשפט שלפניך. ($6\frac{1}{3}$ נקודות)

1 קלוריה היא כמות החום הדרושה כדי להעלות את הטמפרטורה של 1 (גרם / קילוגרם) _____ של מים ב-1 מעלת צלזיוס.

ב. פי כמה 1 קילו-קלוריה גדולה מ-1 קלוריה? (6 נקודות)

הקף במעגל את המספר המציין את התשובה הנכונה.

i פי 3

ii פי 10

iii פי 100

iv פי 1000

ג. בדוד שמש, שנפחו 80 ליטר, רוצים לחמם את המים מטמפרטורה של 20°C לטמפרטורה של 65°C .

חשב את כמות החום הדרושה לשם כך. (7 נקודות)
הערה: המסה של 1 ליטר מים היא 1 קילוגרם.

ד. השלם את המילים החסרות בקטע, מתוך רשימת המילים שאחריו. (14 נקודות)

המים החמים _____ הקולטים _____, והמים

הקרים _____ הדוד _____.

זהו תהליך של העברת חום על ידי _____, והוא מתרחש

גם ב _____ וגם ב _____.

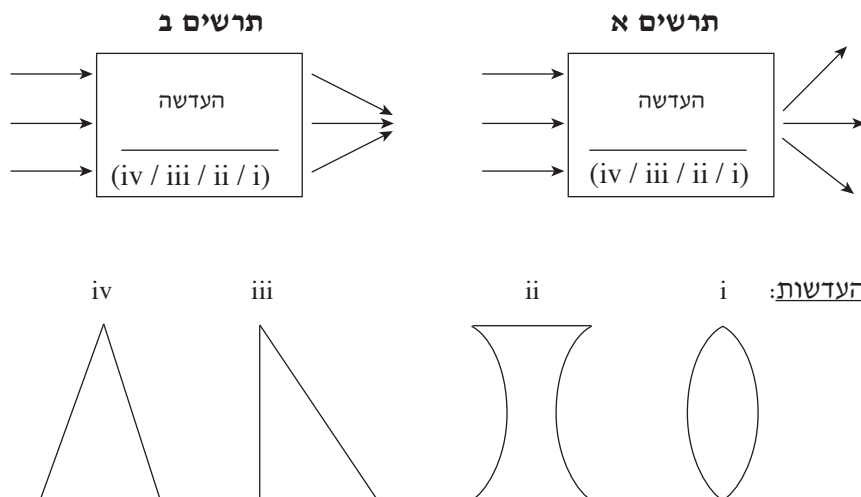
רשימת המילים להשלמת הקטע:

מים, אוויר, הסעה, הולכה, אל הדוד, אל הקולטים, אל הברז, עולים מן, יורדים מן

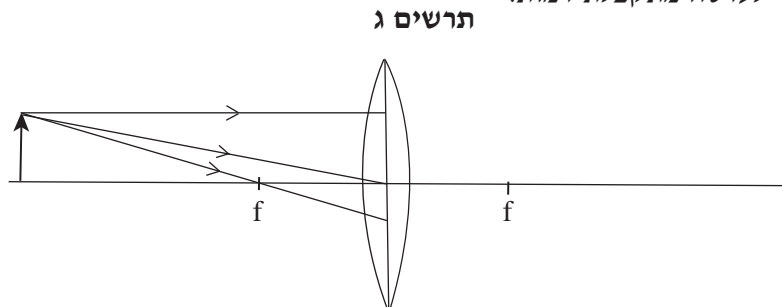
נוסחה: כמות החום = הפרש הטמפרטורה $\times$ כמות המים

המצלמה

9. א. בתרשימים א-ב מוצג המהלך של אלומות אור העוברות דרך עדשות שונות, ומתחת לתרשימים מצוירות ארבע עדשות, i-iv.
בכל אחד מהתרשימים א-ב כתוב את המספר של העדשה, המתאימה למהלך של אלומות האור המוצג בו. (14 נקודות)



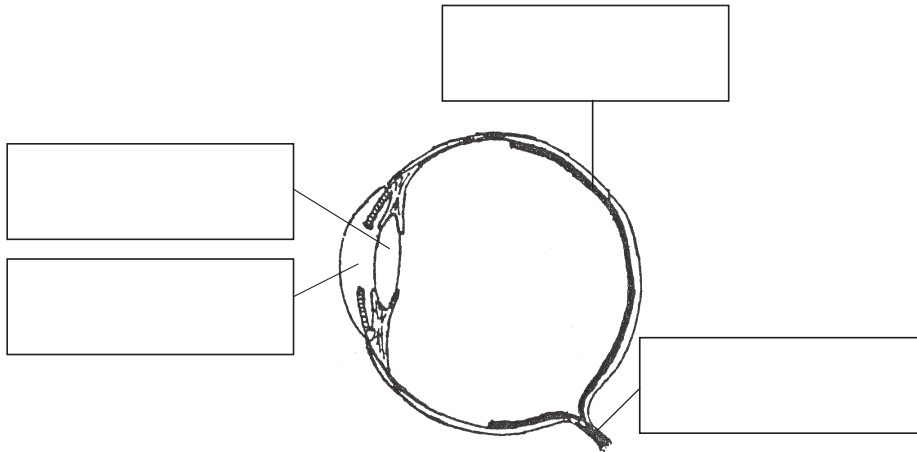
- ב. בתרשים ג מוצגים עצם, עדשה, ושלוש קרניים היוצאות מראש העצם. מעבר לעדשה מתקבלת דמות.



- (1) איזו עדשה נמצאת בין העצם לדמות? עדשה (מפזרת / מרכזת) _____ .
(2) סרטט בתרשים ג את המשכי הקרניים אחרי שהם עברו דרך העדשה.
(3) השלם את המשפט שלפניך:

הדמות המתקבלת היא (הפוכה / ישרה) _____
וגודלה (שווה ל- / גדול מ- / קטן מ-) _____ גודל העצם.
(19 $\frac{1}{3}$ נקודות)

10. א. בתרשים שלפניך תיאר סכמטי של עין האדם.



כתוב בכל אחד מארבעת המלבנים הריקים שבתרשים את שם החלק המתאים, מתוך הרשימה שלפניך: (8 נקודות)
רשתית, עדשה, אישון, עצב הראייה, כדור העין

ב. השלם את המילים החסרות בקטע שלפניך, מתוך רשימת המילים שאחריו. ($9\frac{1}{3}$ נקודות)
כאשר העין פקוחה, האור חודר דרך ה _____ , עובר דרך ה _____
ומתמקד על ה _____. במקום שבו פוגע האור נוצרים אותות חשמליים, והם מועברים אל ה _____ , שם הם מתורגמים ל _____ שאנחנו רואים.
רשימת המילים להשלמת הקטע:
תמונה, מוח, רשתית, עדשה, אישון

ג. בכל אחד מהת-סעיפים (1)-(4), הקף במעגל את הקביעה המתאימה: נכון / לא נכון. (16 נקודות)

- (1) עין קצרת-ראייה מסוגלת לראות בצורה חדה רק עצמים הקרובים אליה. נכון / לא נכון
- (2) כאשר עין רחוקת-ראייה מסתכלת בעצם מרוחק, דמותו של העצם נוצרת לפני הרשתית. נכון / לא נכון
- (3) טיפול בקוצר ראייה נעשה באמצעות עדשה מרכזת. נכון / לא נכון
- (4) אפשר להצית אש באמצעות עדשה מפזרת. נכון / לא נכון

הטלפון

11. א.

הנח שמהירות הקול באוויר היא 340 מטר לשנייה.

סיגלית יושבת במופע על שפת הכינרת במרחק 170 מטר מהבמה.

אחרי כמה זמן היא תשמע צליל היוצא מן הבמה? ($6\frac{1}{3}$ נקודות)

ב.

מהירות האור היא 300,000,000 מטר לשנייה.

קרן אור מגיעה מן הירח לכדור הארץ בזמן של כ-1 שנייה.

מהו המרחק בין הירח ובין כדור הארץ? (5 נקודות)

ג.

יוסי מדבר בטלפון עם חברו יניב הנמצא במרחק 300 מטר ממנו. ברגע מסוים

יוסי צועק בקול רם את שם חברו "יניב". יניב שומע את שמו דרך הטלפון וגם

את הצעקה עצמה, בלי הטלפון.

באיזו מבין שתי הדרכים הוא שומע את השם "יניב" קודם? _____

נמק. _____

(5 נקודות)

ד.

כיצד אפשר להשתמש בגלי קול כדי לאתר מרבצי נפט? (5 נקודות)

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

ה. בכל אחד מהתת-סעיפים (1)-(3), הקף במעגל את הקביעה המתאימה: נכון א לא נכון.

(12 נקודות)

(1) בחלל אין אוויר, לכן גלי קול אינם יכולים להתקדם בו. נכון / לא נכון

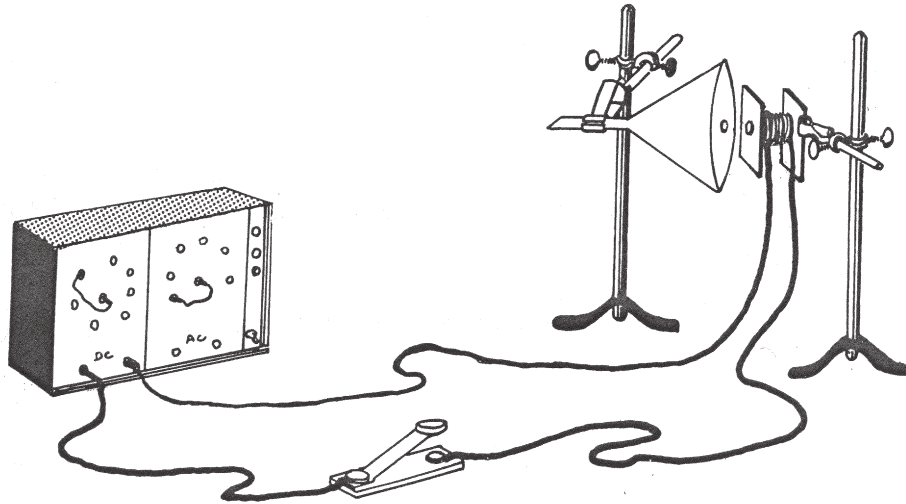
(2) זרמי אוויר שמקורם בריאות גורמים להרעדת מיתרי הקול. נכון / לא נכון

(3) מהירות ההתקדמות של האותות בתיילי הטלפון שווה

למהירות הקול. נכון / לא נכון

נוסחה: $\frac{\text{מרחק}}{\text{זמן}} = \text{מהירות}$

12. א. בתרשים שלפניך מוצג ניסוי שבו מרעידים תופית באמצעות אלקטרומגנט, בדומה לתהליך שמתרחש באוזניית הטלפון.



- לפניך רשימה של ארבע פעולות (1)-(4), המתרחשות בתהליך הרעדת התופית.
 (הפעולות רשומות באקראי, בלי סדר).
 (1) התופית יוצרת קולות.
 (2) האלקטרומגנט מושך ומשחרר לסירוגין את הטבעת שעל התופית.
 (3) התופית רועדת.
 (4) זרם משתנה זורם באלקטרומגנט.
 רשום במשבצות שלפניך את מספרי הפעולות, לפי הסדר הסיבתי שלהן. (10 נקודות)

	←		←		←	
--	---	--	---	--	---	--

- ב. רוצים למחזר שאריות ברזל מערמת פסולת.
 האם שימוש באלקטרומגנט יכול לסייע באיסוף הברזל מתוך ערמת הפסולת?
 (כן / לא) _____

נמק. _____
 (7 $\frac{1}{3}$ נקודות)

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

ג. בכל אחד מהתת-סעיפים (1)-(4), הקף במעגל את הקביעה המתאימה: נכון א לא נכון.

(16 נקודות)

(1) ככל שהזרם העובר באלקטרומגנט קטן יותר, כך גדלה

עוצמת הפעולה המגנטית שלו. נכון / לא נכון

(2) התופית באוזניית הטלפון מרעידה את האוויר. נכון / לא נכון

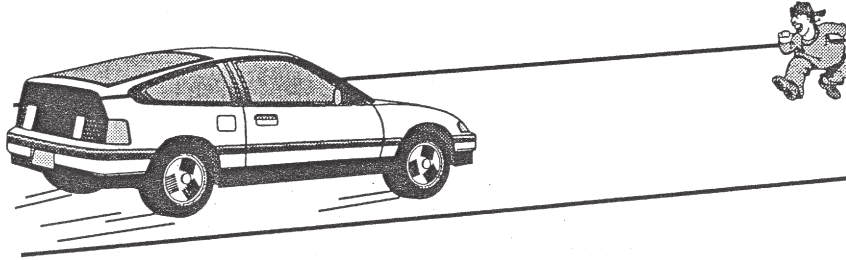
(3) אוזניית הטלפון מורכבת מאלקטרומגנט שמרעיד

טבעת מתכת. נכון / לא נכון

(4) האוזנייה הופכת אנרגיה חשמלית לקולות. נכון / לא נכון

פיזיקה של הנהיגה

13. נהג נוסע במכונית במהירות של 25 מטר לשנייה, ורואה ילד קופץ לכביש במרחק של 150 מטר ממנו. הנהג מחליט לבלום בלימת פתע (ראה תרשים).



ידוע שזמן התגובה של הנהג הוא 0.6 שניות.

א. מהו המרחק שהמכונית עוברת עד שהנהג מתחיל ללחוץ על דוושת הבלם? הקף במעגל את המספר המציין את התשובה הנכונה. (6 נקודות)

i 12.5 מטר

ii 15 מטר

iii 17.5 מטר

iv 25 מטר

ב. בטבלה שלפניך מוצגים מרחקי בלימה של מכונית הנוסעת במהירויות שונות.

מרחק הבלימה בכביש יבש (מטר)	מהירות הנסיעה (מטר / שנייה)
10	11
23	17
41	22
64	28
93	34

בהנחה שהכביש יבש בזמן הבלימה, קבע על פי הטבלה, מהו מרחק הבלימה של המכונית הנוסעת במהירות של 25 מטר לשנייה.

הקף במעגל את המספר המציין את התשובה הנכונה. (6 נקודות)

i כ- 30 מטר

ii כ- 40 מטר

iii כ- 50 מטר

iv כ- 70 מטר

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

ג. מהו מרחק העצירה הכולל של המכונית במקרה המתואר בשאלה זו? (6 נקודות)

ד. ציין שלושה גורמים המשפיעים על מרחק העצירה. (9 נקודות)

(1) _____ (2) _____ (3) _____

ה. איזה מבין המרחקים שלפניך לא היה משתנה, אילו היה הכביש רטוב?

הקף במעגל את המספר המציין את התשובה הנכונה.

i המרחק בזמן התגובה

ii מרחק הבלימה

iii מרחק העצירה

נמק את תשובתך. _____

($6\frac{1}{3}$ נקודות)

נוסחה: המרחק בזמן התגובה = זמן התגובה $\times$ המהירות

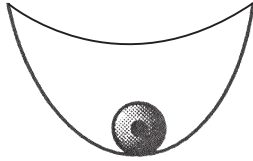
14. בפיזיקה מבחינים בין שלושה סוגים של שיווי-משקל: יציב, אדיש, רופף.

השלם את המשפטים בסעיפים א-ג.

א. כלי רכב הנוסע על כביש אופקי וישר במהירות קבועה הוא

בשיווי-משקל (יציב / אדיש / רופף) .

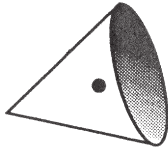
(3 נקודות)



ב. כדור בתחתית של קערה הוא

בשיווי-משקל (יציב / אדיש / רופף) .

(3 נקודות)



ג. חרוט הנשען על מקצועו הוא

בשיווי-משקל (יציב / אדיש / רופף) .

(3 נקודות)

ד. כאשר מובילים מטען כבד במכונית פרטית, היכן עדיף להניח אותו?

(בתוך המכונית / על גג המכונית) .

נמק את תשובתך.

(8 נקודות)

ה. השלם את המשפט שלפניך. $7\frac{1}{3}$ (נקודות)

גוף הוא יציב כאשר מרכז הכובד שלו נמצא (מעל / בגבול / מחוץ ל) _____ שטח המשען.

ו. לפניך רשימה של שישה מאפיינים של כלי רכב בנסיעה.

מבין המאפיינים שברשימה, העתק שלושה מאפיינים הקובעים את היציבות

של כלי רכב בסיבוב. (9 נקודות)

רשימת המאפיינים: מיקום מרכז הכובד; מערכת ההיגוי; מהירות הנסיעה;

סוג כריות האוויר; מספר המושבים; סוג המשטח שכלי הרכב נוסע עליו.

(1) _____ (2) _____ (3) _____

סוף חלק א

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 בגוף השאלון את התשובות לשאלות שבחרת.

תורת החום

15. א. השלם את המשפט שלפניך. (10 נקודות)
- בגז המתפשט בלחץ קבוע, הנפח גדל ביחס (הפוך / ישר) _____
לטמפרטורה שלו בסולם של (צלזיוס / קלווין / פרנהייט) _____ ,
על פי הנוסחה: קבוע $\frac{V}{T}$.
- 100 סמ"ק של גז נמצאים בטמפרטורה 27°C .
- ב. חשב את הטמפרטורה של הגז במעלות קלווין. (7 נקודות)

-
- מחממים את הגז בלחץ קבוע עד לטמפרטורה של 87°C .
- ג. חשב במעלות קלווין את הטמפרטורה של הגז לאחר החימום. (7 נקודות)

-
- ד. חשב את נפח הגז לאחר החימום. ($9\frac{1}{3}$ נקודות)
-

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

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

16. א. השלם את המשפט שלפניך. (6 נקודות)

כאשר משוויים בין זמני התגובה של מדחומים שונים מודדים את
(הזמן הדרוש / הטמפרטורה הדרושה) _____ לכל מדחום
כדי להגיע מטמפרטורת (החדר / האפס המוחלט) _____
לטמפרטורה של מים (פזרים / רותחים) _____.

ב. גוש אלומיניום ניתך בטמפרטורה של 933K.

בטא את הטמפרטורה הזאת במעלות צלזיוס. (5 נקודות)

ג. בטבלה שלפניך סימונים טכנולוגיים של ארבעה מדחומים מסוג צמד חומני ותחום מדידת הטמפרטורה שלהם במעלות צלזיוס.

K	E	T	S	הסימון הטכנולוגי של המדחום
-18 → 1200	-18 → 870	-184 → 370	-18 → 1480	תחום מדידת הטמפרטורה (°C)

באחד מן המדחומים שבטבלה לא ניתן למדוד את הטמפרטורה של אלומיניום מותך.

מהו הסימון הטכנולוגי של מדחום זה? (K / E / T / S) _____

נמק. _____

($6\frac{1}{3}$ נקודות)

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

ד. בכל אחד מהתת-סעיפים (1)-(4), הקף במעגל את הקביעה המתאימה: נכון א לא נכון.

(16 נקודות)

(1) זמן התגובה של צמד חומני קצר מזמן התגובה של

מדחום כספית. נכון / לא נכון

(2) בצמד חומני הזרם החשמלי קטן עם עליית הטמפרטורה. נכון / לא נכון

(3) צמד חומני בנוי משני סוגים שונים של מתכת,

שביניהם יש שתי נקודות מגע. נכון / לא נכון

(4) טמפרטורת האפס המוחלט שווה ל- 0°C . נכון / לא נכון

נוסחה: $T(^{\circ}\text{C}) = T(\text{K}) - 273^{\circ}$

17. א. השלם את המשפט שלפניך. (6 נקודות)

חום ההיסק או חום (כמוס / השרפה) _____ הוא כמות החום, המופקת משרפה של 1 (ג'אול / גרם) _____ של דלק ונמדדת (במעלות צלסיוס / בג'אול) _____.

ב. חום ההיסק של גז אצטילן הוא $54,000 \frac{\text{ג'אול}}{\text{גרם}}$.

חשב את כמות החום המתקבלת משרפה של 0.25 גרם אצטילן. (6 נקודות)

ג. כמות החום שחישבת בסעיף ב מחממת 1000 גרם של שמן מסוים.

החום הסגולי של השמן הוא $1.5 \frac{\text{ג'אול}}{\text{גרם} \times ^\circ\text{C}}$.
חשב בכמה תעלה הטמפרטורה של השמן.

הנח שאין איבודי חום למתקן שבו נמצא השמן ולסביבה. ($5\frac{1}{3}$ נקודות)

ד. בכל אחד מהתת-סעיפים (1)-(4), הקף במעגל את הקביעה הנכונה: נכון / לא נכון. (16 נקודות)

(1) יחידת קיבול החום של כלי היא $\frac{\text{ג'אול}}{\text{גרם} \times ^\circ\text{C}}$. נכון / לא נכון

(2) 1 קלוריה שווה ל- 4.2 ג'אול. נכון / לא נכון

(3) B.T.U היא יחידה בריטית למדידת כמות חום. נכון / לא נכון

(4) $\frac{\text{קילוקלוריה}}{\text{ק"ג} \times ^\circ\text{C}} = \frac{\text{ג'אול}}{\text{גרם} \times ^\circ\text{C}}$ נכון / לא נכון

נוסחאות: $\Delta Q = m \times \text{חום ההיסק}$

$$\Delta t = \frac{\Delta Q}{mc}$$

תורת הזורמים

18. א. השלם את המשפטים (1)-(2). (10 נקודות)

(1) על גוף השקוע בתוך נוזל פועל כוח עילוי. כיוונו של כוח העילוי כלפי (מעלה / מטה)

_____, כלומר (באותו כיוון של / בכיוון נגדי ל-) _____

כוח המשיכה.

(2) גודלו של כוח העילוי (שווה ל- / שונה מ-) _____ משקל הנוזל

שנדחה על ידי הגוף.

ב. משקלו של גוף באוויר הוא 10 ניוטון.

משקלו של גוף זה, כשהוא שקוע כולו בתוך נוזל מסוים הוא 8 ניוטון.

חשב את כוח העילוי. (6 נקודות)

ג. המשקל הסגולי של הנוזל שבו שקוע הגוף שווה ל-0.008 $\frac{\text{ניוטון}}{\text{סמ"ק}}$.
חשב את נפח הגוף. (6 נקודות)

ד. חשב את המשקל הסגולי של הגוף. (6 נקודות)

ה. המשקל הסגולי של מים הוא 0.01 $\frac{\text{ניוטון}}{\text{סמ"ק}}$.
אם הגוף יימצא במים, הוא (ישקע / ירחף / יצוף) _____.
($5\frac{1}{3}$ נקודות)

נוסחאות: $V = \frac{G - G'}{d}$

$\text{משקל סגולי} = \frac{\text{משקל}}{\text{נפח}}$

19. א. השלם את הקטע שלפניך. (10 נקודות)

לחץ האוויר על פני הים התיכון שווה ל-1 (פסקל / אטמוספירה) _____ .
פני ים המלח (גבוהים / נמוכים) _____ יותר מפני הים התיכון,
לכן לחץ האוויר על פני ים המלח (גדול מ- / שווה ל- / קטן מ-) _____
לחץ האוויר על פני הים התיכון.

השלם את המשפטים בסעיפים ב-ג.

ב. לחץ הוא היחס בין כוח ל- (שטח / נפח / גובה) _____ . (5 נקודות)

ג. השרשראות הרחבות העוטפות את גלגלי הטנק נועדו (להקטין / להגדיל)
_____ את הלחץ של הטנק על הקרקע כדי שלא ישקע בקרקע רכה.
(5 נקודות)

ד. משקלו של טנק 500,000 ניוטון. שטח המגע שלו עם הקרקע 5 מ"ר.
חשב את הלחץ שהטנק מפעיל על הקרקע, ביחידות $\frac{\text{ניוטון}}{\text{מ"ר}}$. (6 נקודות)

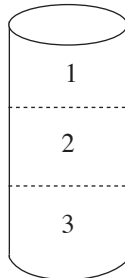
ה. כאשר רוצים לחשב את הלחץ הכולל שהטנק מפעיל על הקרקע, האם צריך להוסיף
לחישוב את הלחץ האטמוספרי? (כן / לא) _____
נמק. _____
($7\frac{1}{3}$ נקודות)

נוסחה: $P = \frac{F}{S}$

20. בטבלה שלפניך רשימה של שלושה נוזלים ומשקלם הסגולי.

סוג הנוזל	המשקל הסגולי (ניוטון / סמ"ק)
גליצרין	0.0125
מים	0.010
שמן זית	0.009

א. הכניסו את שלושת הנוזלים לתוך מבחנה. אחרי זמן רב הסתדרו הנוזלים בשכבות, כמתואר בתרשים שלפניך.



בכל אחד משלושת המשפטים (1)-(3) שלפניך, השלם את סוג הנוזל (גליצרין / מים / שמן זית). (9 נקודות)

(1) נוזל 1 הוא _____.

(2) נוזל 2 הוא _____.

(3) נוזל 3 הוא _____.

ב. לתוך המבחנה עם שלושת הנוזלים, מכניסים קוביית עץ שמשקלה הסגולי הוא $\frac{\text{ניוטון}}{\text{סמ"ק}} \cdot 0.008$.

היכן תימצא הקובייה? _____

נמק. _____

(8 נקודות)

ג. לתוך אותה המבחנה, מכניסים קובייה שנייה כך שהיא מרחפת בנוזל 2.

המשקל הסגולי של הקובייה הוא _____ $\frac{\text{ניוטון}}{\text{סמ"ק}}$. (8 נקודות)

ד. חשב את נפח הקובייה השנייה, אם כוח העילוי הפועל עליה הוא 0.2 ניוטון.

_____ (8 $\frac{1}{3}$ נקודות)

$$\text{נוסחה: } V = \frac{M}{d}$$

מכניקה

21. גוף שמסתו 2 ק"ג מונח על משטח אופקי.

א. חשב את משקל הגוף. (6 נקודות)

ב. חשב את כוח הנורמל הפועל על הגוף. (6 נקודות)

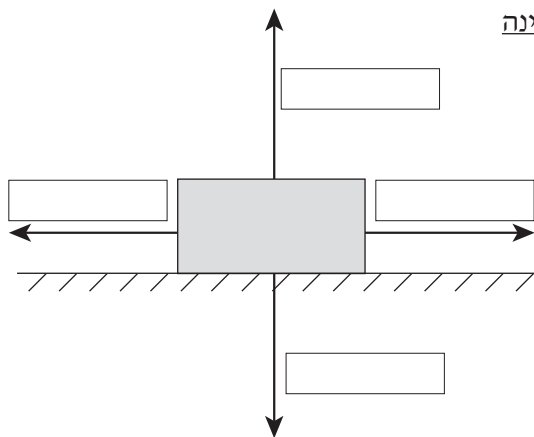
ג. מקדם החיכוך הסטטי בין הגוף ובין המשטח הוא 0.3.

חשב את הכוח האופקי הדרוש כדי להעתיק את הגוף ממקומו. (6 נקודות)

ד. מקדם החיכוך הקינטי בין הגוף ובין המשטח הוא 0.2.

חשב את הכוח האופקי הדרוש כדי שהגוף ינוע במהירות קבועה במקביל למישור. (7 $\frac{1}{3}$ נקודות)

ה. לפניך תרשים סכמטי של גוף הנע ימינה



בהשפעת כוח אופקי.

ארבעה חצים מייצגים את

הכוחות הפועלים על הגוף

בזמן תנועתו ימינה.

כתוב בכל מלבן ריק

את שם הכוח שהחץ מייצג,

מתוך הרשימה שלפניך:

משקל, נורמל, כוח מניע, כוח חיכוך. (8 נקודות)

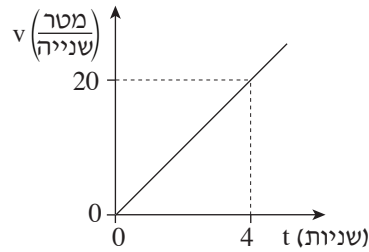
נוסחאות: $f_s = \mu_s N$ כוח חיכוך סטטי מרבי:

$f_k = \mu_k N$ כוח חיכוך קינטי:

$$g = \frac{\text{ניוטון}}{\text{ק"ג}} \quad 10 \quad W = mg$$

$$N - W = 0$$

22. בתרשים שלפניך מוצג גרף של מהירות של גוף כתלות בזמן.



השלם את המשפטים בסעיפים א-ג, על פי הגרף:

- א. מהירותו של הגוף בזמן $t = 0$ היא (0 / 10 / 20) $\frac{\text{מטר}}{\text{שנייה}}$. (8 נקודות)
- ב. הגוף נע (במהירות קבועה / בתאוצה קבועה) . (8 נקודות)
- ג. תאוצת הגוף בשנייה הרביעית לתנועתו היא (0 / 5 / 20) $\frac{\text{מטר}}{\text{שנייה}^2}$. (8 נקודות)
- ד. חשב את המרחק שעבר הגוף בין הזמנים $t = 0$ שניות עד $t = 4$ שניות . (9 $\frac{1}{3}$ נקודות)

נוסחאות: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$x = \frac{v_0 + v}{2} t$$

23. גוף נפל מפילה חופשית מגובה מסוים, וכעבור 2 שניות הוא פגע ברצפה.

א. חשב את המהירות שבה פגע הגוף ברצפה. (8 נקודות)

ב. חשב את המרחק (הגובה) שממנו נפל הגוף. (8 נקודות)

ג. השלם את המשפט שלפניך:

כעבור 1 שנייה מתחילת נפילתו, עבר הגוף (פחות מ- / בדיוק / יותר מ-)

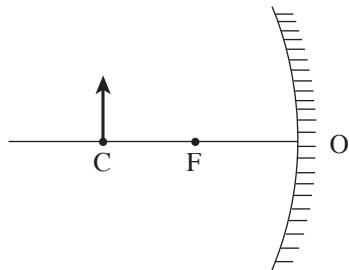
מחצית הגובה שממנו הוא נפל. (8 נקודות)

ד. חשב את המהירות של הגוף כעבור 1 שנייה מתחילת נפילתו. ($9\frac{1}{3}$ נקודות)

$$\text{נוסחאות: } h = \frac{1}{2}gt^2 \quad g = \frac{\text{מטר}}{\text{שנייה}^2} 10$$

$$v = gt$$

אופטיקה



24. עצם ניצב מול מראה קעורה בנקודה C (ראה תרשים).

הנקודה O היא קדקוד המראה, והנקודה C

היא מרכז הכדור שממנו נחתכה המראה.

הנקודה F היא נקודת המוקד של המראה.

א. השלם את שני המשפטים (1)-(2) שלפניך.

(12 נקודות)

(1) הישר CO נמצא על הציר האופטי של המראה,

ואורכו הוא (רדיוס העיקום / רוחק המוקד) _____ של המראה.

(2) הקטע FO נקרא (רדיוס העיקום / רוחק המוקד) _____ של המראה,

ומקובל לסמן אותו באות (f / R) .

ב. אם רוחק המוקד של המראה הקעורה הוא 10 ס"מ, חשב את רדיוס העיקום שלה.

(8 נקודות)

ג. מרחק העצם מהמראה שווה ל- (רדיוס העיקום / רוחק המוקד) _____

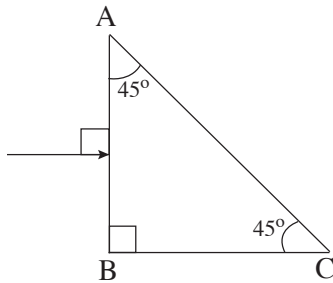
של המראה, כלומר שווה ל- (10 / 0 / 20) ס"מ. (6 נקודות)

ד. מצא את מרחק הדמות מהמראה, על ידי חישוב על פי נוסחה א על ידי סרטוט של

קרניים אופייניות בתרשים הנתון. ($7\frac{1}{3}$ נקודות)

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

$R = 2f$



25. קרן אור פוגעת במשטח AB של מנסרה ישרת-זווית

שקופה (ראה תרשים).

א. השלם את המשפט שלפניך. (6 נקודות)

קרן האור פוגעת במשטח AB

בזווית פגיעה של $(0^\circ / 45^\circ / 90^\circ)$,

וממשיכה בתוך המנסרה

בזווית שבירה של $(0^\circ / 45^\circ / 90^\circ)$.

ב. מנת השבירה של המנסרה היא $n = 2$.

חשב את זווית הגבול (הזווית הקריטית) של החומר שממנו עשויה המנסרה.

(7 נקודות)

השלם את שלושת המשפטים בסעיפים ג-ה.

ג. זווית הגבול מוגדרת במעבר (מהאוויר למנסרה / מהמנסרה לאוויר)

_____ . $(6\frac{1}{3})$ נקודות

ד. זווית הפגיעה של הקרן במשטח AC היא 45° .

זווית זאת (גדולה מ- / קטנה מ- / שווה ל-) _____ זווית הגבול. (7 נקודות)

ה. הקרן הפוגעת במשטח AC (מוחזרת / נשברת) _____

בזווית (החזרה / שבירה) _____ של $(30^\circ / 45^\circ)$. (7 נקודות)

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

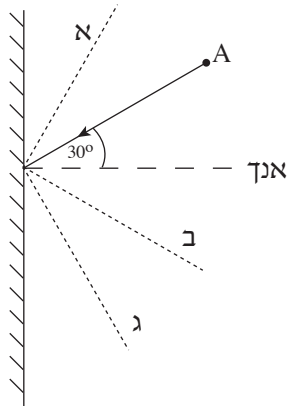
נוסחאות: $\sin 0^\circ = 0$

$$\sin 30^\circ = 0.50$$

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

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

$$\sin 90^\circ = 1$$



26. ממקור אור נקודתי, A, יוצאות קרני אור הפוגעות במראה מישורית.

אחת מקרני האור פוגעת במראה בזווית פגיעה של 30° (ראה תרשים).

א. לאורך איזה קו מן הקווים המסורטטים בתרשים

הקרן חוזרת? (א / ב / ג) _____ (6 נקודות)

ב. צייר בתרשים בקו מקווקו את המשכה של הקרן המוחזרת. ($6\frac{1}{3}$ נקודות)

ג. קרן נוספת היוצאת מ-A נעה במאונך למראה.

(1) צייר בתרשים בקו רציף את הקרן הנוספת.

(2) מהי זווית הפגיעה של קרן זו במראה? _____

(3) באיזו זווית מוחזרת קרן זו? _____

(4) צייר בתרשים בקו מקווקו את המשכה של קרן זו.

(12 נקודות)

ד. השלם את הקטע שלפניך. (9 נקודות)

המשכי הקרניים שיצאו מנקודה A והוחזרו מן המראה נפגשים

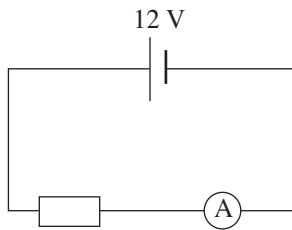
(לפני / מאחורי) _____ המראה.

נקודת הפגישה היא (העצם / הדמות) _____ של הנקודה A.

מרחק הדמות מהמראה (שווה ל- / שונה מ-) _____ מרחק העצם מהמראה.

נוסחה: (זווית ההחזרה) $\alpha = \beta$ (זווית הפגיעה)

חשמל



27. מעגל חשמלי כולל סוללה של 12 V, נגד ואמפרמטר A (ראה תרשים).

במעגל זרם זרם חשמלי קבוע במשך $\frac{1}{2}$ שעה. כמות המטען הכוללת שעברה דרך המעגל במשך זמן זה היא 900 קולון.

א. חשב את עוצמת הזרם שהזרם האמפרמטר A. (6 נקודות)

ב. חשב את התנגדות הנגד. הנח כי ההתנגדויות הפנימיות של הסוללה ושל האמפרמטר זניחות. (6 נקודות)

ג. חשב את ההספק שהתפתח בנגד. (5 $\frac{1}{3}$ נקודות)

ד. בכל אחד מהת-סעיפים (1)-(4), הקף במעגל את הקביעה המתאימה: נכון / לא נכון. (16 נקודות)

(1) ההתנגדות הסגולית של חומר מסוים היא ההתנגדות של מוליך העשוי מחומר זה,

שאורכו 1 מטר ושטח החתך שלו הוא 1 מטר רבוע. נכון / לא נכון

(2) אמפרמטר מודד את המטען העובר במעגל חשמלי. נכון / לא נכון

(3) המתח החשמלי בין שתי נקודות במעגל הוא כמות העבודה שמבוצעת על כל יחידת מטען שזורמת מהנקודה האחת לנקודה השנייה. נכון / לא נכון

(4) היחידה שבה מודדים את המטען החשמלי היא וולט. נכון / לא נכון

נוסחאות: $I = \frac{Q}{t}$ $R = \frac{V}{I}$ $P = IV$

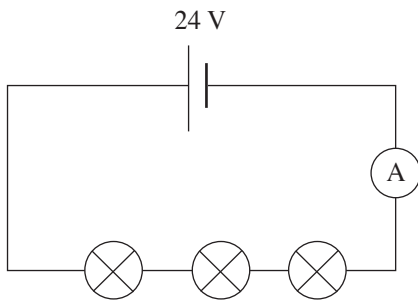
28. על נורה חשמלית רשום 24 V , 120 W .

א. השלם את המשפט שלפניך. (8 נקודות)

משמעות המספרים המסומנים על הנורה היא: כאשר הנורה תחובר למתח של

$(24 \text{ V} / 120 \text{ W})$ _____ ההספק שלה יהיה $(24 \text{ V} / 120 \text{ W})$ _____.

ב. חשב את התנגדות הנורה. (8 נקודות)



שלוש נורות כאלה חוברו בטור לספק של 24 V שהתנגדותו הפנימית זניחה (ראה תרשים).

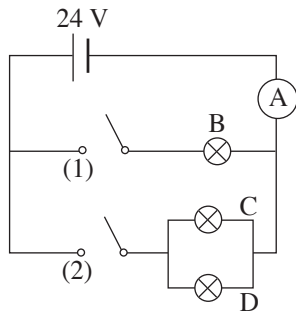
ג. חשב את ההתנגדות השקולה של שלוש הנורות. (8 נקודות)

ד. חשב מה יורה האמפרמטר A (התנגדות האמפרמטר זניחה). $(9\frac{1}{3}$ נקודות)

נוסחאות: בחיבור בטור: $R = R_1 + R_2 + R_3$

$$I = \frac{V}{R}$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$



29. בתרשים שלפניך שלוש נורות זהות המחוברות למקור מתח של 24 וולט שהתנגדותו הפנימית זניחה.

א. השלם את המשפט שלפניך. (8 נקודות)

ההתנגדות השקולה של הנורות C ו-D (קטנה יותר מ- / גדולה יותר מ- / שווה ל-)

התנגדות הנורה B _____.

סוגרים את שני המפסקים (1) ו-(2).

ב. דרך איזה מפסק יעבור זרם גדול יותר? (1) / (2) _____

נמק את תשובתך. _____

(8 נקודות)

ג. ההתנגדות של כל נורה היא 12 אום.

חשב את ההתנגדות השקולה של שלוש הנורות. (8 נקודות)

ד. חשב את עוצמת הזרם שהאמפרמטר A מוֹרָה. (9 $\frac{1}{3}$ נקודות)

נוסחאות: בחיבור במקביל: $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

$$I = \frac{V}{R}$$

בהצלחה!

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

טיוטה

טיוטה

טיוטה

פיזיקה, קיץ תשס"ז, מס' 036101

- 40 -

טיוטה