

**מבחן ייעודי במדע וטכנולוגיה לכיתה ט'
תכנית עתודה מדעית טכנולוגית
מאי 2017 – אייר תשע"ז
נוסח ב'**

שם התלמיד/ה: _____ הכיתה: _____

תלמידים יקרים,

במבחן שלפניכם שש-עשרה שאלות. יש לענות על **כולן**.

קראו בעיון את שאלות המבחן וענו עליהן.

בשאלות שבהן אתם נדרשים לכתוב תשובה, כתבו אותה במקום המיועד לכך.

בשאלות שבהן אתם נדרשים לבחור תשובה נכונה אחת מבין כמה אפשרויות, הקיפו את התשובה הנכונה.

ניתן להשתמש במחשבון לפתרון המבחן.

בסוף השאלון נתונים דף נוסחאות בפיזיקה והטבלה המחזורית.

בדקו היטב את תשובותיכם ותקנו אותן לפי הצורך לפני מסירת המבחן.

משך המבחן – שעתיים.

בהצלחה!

ביולוגיה, כימיה (52 נקודות)

שאלה 1 (10 נקודות)

הגז פרופאן C_3H_8 הוא תרכובת אורגנית המשמשת להפקת אנרגיה. לפרופאן שימושים רבים. בין השאר משתמשים בו כמרכיב עיקרי בגז בישול ביתי.

4 נק' א. השלימו את הטבלה שלפניכם המתייחסת ליסודות שמהם מורכב הגז פרופאן C_3H_8 .

שם היסוד	המספר האטומי	יכולת הקישור
פחמן		
מימן		

3 נק' ב. לפניכם תגובת שריפה של התרכובת האורגנית פרופאן.

אזנו את התגובה.



2 נק' ג. מהם המגיבים בתגובה?

מהם התוצרים בתגובה?

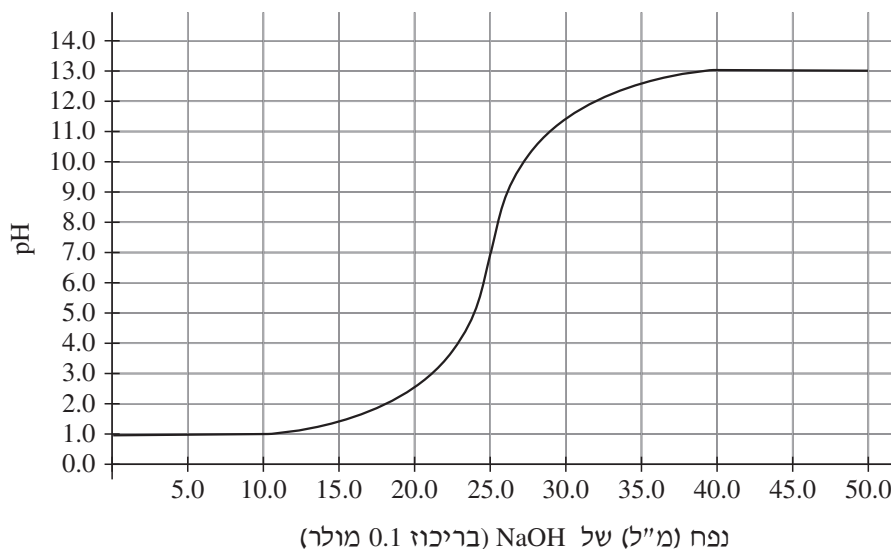
1 נק' ד. הקיפו את האפשרות הנכונה.

תגובת שריפה של התרכובת האורגנית פרופאן היא:

אנדותרמית (קולטת אנרגיה) / אקסותרמית (משחררת אנרגיה).

שאלה 2 (6 נקודות)

רוני ערך ניסוי סתירה בין חומצה לבסיס. הוא הכניס 25 מ"ל של החומצה HCl (בריכוז 0.1 מולר) לכלי ניסוי, והוסיף לכלי בהדרגה 50 מ"ל של הבסיס NaOH (בריכוז 0.1 מולר). לאורך כל הניסוי מדד רוני את ה-pH בכלי. תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניכם.



איור לשאלה 2

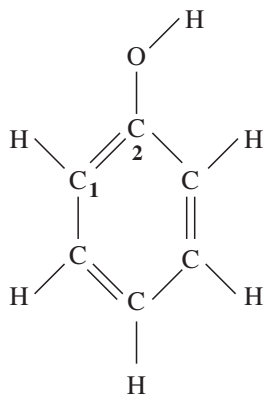
א. (2 נק') הסבירו מהו תהליך סתירה.

ב. (2 נק') כמה מ"ל של הבסיס NaOH נדרשו לסתירה מלאה של החומצה HCl ?

ג. (2 נק') באיזו מערכת בגוף האדם מתרחשת תגובת סתירה בין חומצה לבסיס?

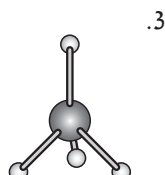
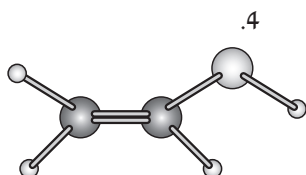
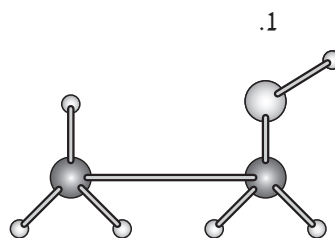
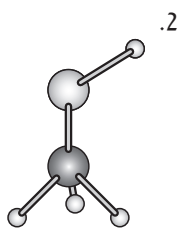
שאלה 3 (6 נקודות)

פנול היא תרכובת פחמן אורגנית. לפניכם נוסחת המבנה הכימי של פנול.



איור לשאלה 3

- א. (2 נק') מהו סוג הקשר הכימי הקיים בין היסודות השונים בפנול? _____
- ב. (2 נק') 1. כמה קשרים כימיים קיימים בין פחמן מס' 2 לחמצן? _____
2. כמה קשרים כימיים קיימים בין פחמן מס' 1 לפחמן מס' 2? _____
- ג. (2 נק') מתנול הוא תרכובת אורגנית השייכת למשפחת הכוהליים ונוסחתו המולקולרית היא CH_3OH . איזה מודל, מבין המודלים שלפניכם, מתאר את מולקולת המתנול? הקיפו את התשובה הנכונה.



שאלה 4 (9 נקודות)

"מחקר שבע הארצות", שערכו ד"ר אנסל קיס וקבוצת החוקרים שלו בשנות השישים של המאה העשרים, בדק את הקשר בין הרכב התזונה ובין שיעור התמותה ממחלות לב וכלי דם בקרב גברים בני 40–59 בכמה ארצות. במחקר נמצא כי אחוז התמותה ממחלות לב וכלי דם בפינלנד הוא הגבוה ביותר, ואילו באי כרתים אחוז התמותה ממחלות לב וכלי דם הוא הנמוך ביותר.

כאשר בדקו החוקרים את אחוז השומן שצורכים התושבים במזונם, נמצא אחוז דומה וגבוה בשתי הארצות – כ-40%. בפינלנד מרבית השומן שנצרך היה שומן רווי מהחי, ואילו בכרתים מרבית השומן שנצרך היה שומן בלתי-רווי מהצומח. החוקרים בדקו את מאפייני התזונה בכרתים ומצאו כי היא עשירה בירקות ובפירות, בדגנים ובמוצריהם, בקטניות, באגוזים, בזרעים ובשמן זית, ודלה בממתקים, בבשר אדום ובמוצריו.

(2 נק') א. באיזה סעיף, מבין הסעיפים שלפניכם, מוזכרים **אך ורק** מזונות שמכילים שומן רווי?

הקיפו את התשובה הנכונה.

1. ירקות, דגנים, בשר אדום
2. חלב, חמאה, בשר אדום
3. חמאה, דגים, ירקות
4. חמאה, אגוזים, שמן זית

(2 נק') ב. איזה היגד, מבין ההיגדים שלפניכם, מבטא נכונה את המסקנה שאליה הגיעו החוקרים במחקרם?

הקיפו את התשובה הנכונה.

1. לסוג המזון ולהרכבו אין כל השפעה על תוחלת החיים, והם אינם מעלים את הסיכון לחלות במחלות לב וכלי דם.
2. האקלים הקר בפינלנד מעלה את הסיכון למחלות לב וכלי דם בהשוואה לאקלים החמים שבכרתים.
3. תזונה עשירה בחומצות שומן לא-רוויות, בפחמימות מורכבות, בסיבים תזונתיים ובוויטמינים מעלה את הסיכון לחלות במחלות לב וכלי דם.
4. תזונה דלה בחומצות שומן רוויות, בכולסטרול ובחלבון מן החי מפחיתה את הסיכון לחלות במחלות לב וכלי דם.

(2 נק') ג. באיזה איבר השומן הרווי מתפרק?

הקיפו את התשובה הנכונה.

1. בוושט
2. בפה
3. בתריסריון
4. בלבב

(3 נק') ד. המזון נקלט במערכת העיכול, ומפורק שם לאבני הבניין של רכיבי המזון.

השלימו את הטבלה שלפניכם באמצעות מונחים מתוך הרשימה שלהלן: מינרלים, פחמימות, ויטמינים, חומצות שומן, מים, חלבונים, חד-סוכרים, חומצות אמיניות, שומנים.

סוג המזון	רכיב המזון העיקרי בסוג מזון זה	אבני הבניין של רכיב המזון
בשר עוף		
דגנים		
שמן זית		

שאלה 5 (6 נקודות)

איי התעלה של קליפורניה הם שרשרת איים באוקיינוס השקט, המתאפיינים במגוון ביולוגי ייחודי ועשיר. היונק הגדול ביותר החי באיי התעלה הוא שועל האיים, שככל הנראה הובא לאיים לפני אלפי שנים על-ידי האדם. על כל אי חי תת-מין ייחודי **אחר** של שועלי האיים.

במחקר שהתפרסם לאחרונה גילו חוקרים שישנם הבדלים קטנים בחומר התורשתי באוכלוסייה של כל אחד מתת-המינים. שינויים אלה מוגדרים כשונות גנטית.

(2 נק') א. מהו החיסרון בשונות גנטית קטנה?

הקיפו את התשובה הנכונה.

1. היא מקטינה את יכולת ההישרדות של המין במקרה של שינוי בתנאי הסביבה.

2. היא מקטינה את יכולת ההישרדות של המין במקרה של יציבות בתנאי הסביבה.

3. היא מאפשרת הגדלת מספר התכונות של המין.

4. היא מאפשרת הגדלת מספר הגנים של המין.

(2 נק') ב. עד שנות התשעים של המאה הקודמת נחשבו שועלי האיים לטורפי-על באיי התעלה של קליפורניה. כיצד עובדה זו מסבירה את הישרדות השועלים על האיים למרות השונות הגנטית הקטנה הקיימת ביניהם?

(2 נק') ג. בשנות התשעים של המאה הקודמת חלה ירידה חדה במספר השועלים באיים משתי סיבות עיקריות: פעילות האדם, והגעתם לאיים של עיטים זהובים, שטרפו את השועלים. בשנת 2004 הוכרזו שועלי האיים כמין בסכנת הכחדה, והרשויות החלו במאמצים לשימורם.

אחת הדרכים לשמר את אוכלוסיית השועלים היא הגדלת השונות הגנטית בקרבם.

מהי הדרך **להגדלת השונות הגנטית** בקרב השועלים?

הקיפו את התשובה הנכונה.

1. העברת תת-מינים מאי לאי לשם רבייה

2. הקטנת פעולות האדם

3. העברת אוכלוסיית השועלים לשמורת טבע מוגנת

4. הוספת טורף שיטרוף את העיטים הזהובים

שאלה 6 (8 נקודות)

קווצת שיער לבן על הראש היא תכונה תורשתית.

האלל האחראי להופעת קווצת שיער לבן הוא דומיננטי. אלל זה הוא נדיר מאוד, ולכן מספר האנשים בעלי קווצת שיער לבן מעטים מאוד.

את האלל האחראי לתכונה "קווצת שיער לבן" נסמן באות D .

את האלל האחראי לתכונה "שיער בצבע אחיד" נסמן באות d .

אדם בעל קווצת שיער לבן נישא לאישה בעלת צבע שיער אחיד.

לזוג נולדו שני בנים: **דני** בעל קווצת שיער לבן ו**משה** בעל שיער בצבע אחיד.

(4 נק') א. הציגו, בעזרת טבלת הכלאה, את הגנוטיפים של כל בני המשפחה.

(2 נק') ב. משה התחתן עם אישה בעלת שיער בצבע אחיד. לזוג נולד ילד בעל קווצת שיער לבן.

הסבירו את התופעה.

(2 נק') ג. איזה היגד, מבין ההיגדים שלפניכם, **אינו** מאפיין את הדנ"א?

הקיפו את התשובה הנכונה.

1. הדנ"א יכול לעבור שינויים (מוטציות).
2. מבנה הדנ"א אינו יציב.
3. הדנ"א הוא בעל הרכב אופייני למין וייחודי לפרט.
4. הדנ"א בנוי מנוקליאוטידים.

שאלה 7 (7 נקודות)

ביישוב כפרי הקימו גינה קהילתית – בה מקבל כל תושב ערוגה אותה הוא מטפח בעצמו. הגינה ממוקמת במרכז היישוב, ותנאי ההארה בה שונים – חלק משטחה מואר וחלקו מוצל. בטרם חולקו הערוגות לתושבים נבדקה השפעת ההארה על מדדי צימוח שונים במשך שישה שבועות. לשם כך העמידו בכל אחד משטחי הגינה 20 עציצים זהים, שהכילו אדמה, דשן ושתילי פטרוזיליה. עשרה עציצים הועמדו בשטח מוצל ועשרה עציצים הועמדו בשטח מואר. כל העציצים הושקו באופן זהה. בטבלה שלפניכם מוצג ממוצע התוצאות שהתקבלו.

שטח מואר		שטח מוצל		מספר השבועות
הגובה הממוצע של הצמח (בס"מ)	מספר הגבעולים הממוצע לצמח	הגובה הממוצע של הצמח (בס"מ)	מספר הגבעולים הממוצע לצמח	
3	7	3	7	1
4	9	3	7	2
5	10	3	8	3
6	12	3.5	8	4
7	15	3.5	8	5
8	17	4	9	6

1 נק' א. הציעו כותרת מתאימה לטבלה.

2 נק' ב. השלימו את המשפטים שלפניכם.

הגורם המשפיע הוא _____.

הגורם המושפע הוא _____.

2 נק' ג. מה אפשר ללמוד מתוצאות מדדי הצימוח שהתקבלו בשטחים השונים?

2 נק' ד. חקלאים המגדלים גידולים אורגניים עושים פעולות התורמות לאיכות הסביבה ומצמצמות את טביעת הרגל האקולוגית. ציינו **שתיים** מבין הפעולות האלה.

פיזיקה (48 נקודות)

שאלה 8 (8 נקודות)

(2 נק') א. מהו חום סגולי?

הקיפו את התשובה הנכונה.

1. שינוי בטמפרטורה של 1 ק"ג של חומר לאחר שסופקה לו כמות אנרגייה תרמית של 1 ג'ול
2. כמות האנרגייה התרמית שיש לספק ל-1 ק"ג של חומר כדי להגדיל את הטמפרטורה שלו בשתי מעלות
3. כמות האנרגייה שיש לספק ל-1 ק"ג של חומר כדי להגדיל את הטמפרטורה שלו במעלה אחת
4. זמן ההתחממות של 1 ק"ג של חומר במעלה אחת לאחר שסופקה לו אנרגייה של 1 ג'ול

(3 נק') ב. בטבלה שלפניכם מוצג החום הסגולי של מתכות שונות.

סוג המתכת	החום הסגולי $\left(\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}\right)$
זהב	130
כסף	250
נחושת	400
ברזל	460
פלדה	500
אלומיניום	920

סבא הכין תה לנכדים שלו בשתי כוסות זהות – א' ו-ב'.
הוא הוסיף כמויות זהות של מים רותחים ושל סוכר לכל כוס, ואחר-כך בחש את התה באמצעות כפיות
שהמסה שלהן זהה: כפית **כסף** בכוס א' וכפית **פלדה** בכוס ב'. הכפיות נשארו בכוסות. כעבור כמה דקות
הבחין הסבא כי הכפיות התחממו במידה שונה.

בהנחה שכל התנאים היו זהים עבור שתי הכוסות, איזו כפית התחממה יותר?

הקיפו את התשובה הנכונה.

כפית הכסף בכוס א' / כפית הפלדה בכוס ב'

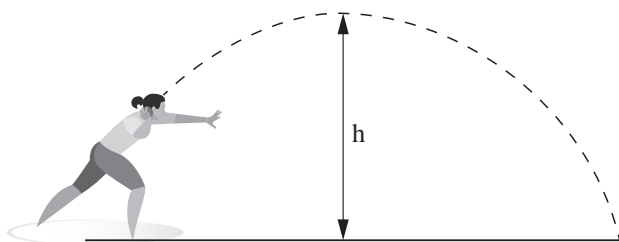
נמקו את תשובתכם.

(3 נק') ג. כאשר הוסיפו אנרגייה תרמית (חום) של 225 ג'ול לכפית הפלדה, הטמפרטורה שלה עלתה ב-30 מעלות
צלזיוס.

חשבו את המסה של כפית הפלדה. הציגו את דרך החישוב.

שאלה 9 (4 נקודות)

הדיפת כדור ברזל היא ענף ספורט אולימפי. במסגרת ספורט זה, אדם הודף כדור ברזל למרחק הרב ביותר. המסה של כדור ברזל שהודפות נשים היא 4 קילוגרמים. ספורטאית הדפה כדור ברזל, והכדור הנזרק נע במסלול שצורתו קשת. הגובה המרבי h שאליו הגיע הכדור במהלך תנועתו היה 5.5 מטרים מעל הקרקע. התנגדות האוויר זניחה.



איור לשאלה 8

א. (2 נק') מהם סוגי האנרגייה שיש לכדור ברזל, כאשר הוא בגובה המרבי? יש להתייחס לסוגי אנרגייה המשתנים במהלך התנועה בלבד.

ב. (2 נק') חשבו את אנרגיית הגובה של הכדור ביחס לקרקע, כשהוא נמצא בגובה המרבי. פרטו את חישוביכם.

שאלה 10 (9 נקודות)

מכונית נוסעת במהירות של 72 קמ"ש בכביש אופקי. אנרגיית התנועה של המכונית היא 300,000 ג'ול.

א. (2 נק') מהי מהירותה של המכונית במטרים לשנייה?

הקיפו את התשובה הנכונה.

1. 259.2 מטרים לשנייה
2. 20 מטרים לשנייה
3. 7.2 מטרים לשנייה
4. 2 מטרים לשנייה

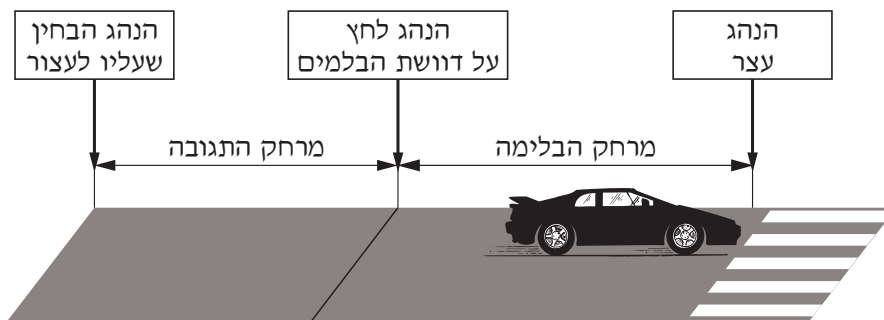
ב. חשבו את המסה של המכונית. הציגו את דרך החישוב. (3 נק')

הטבלה שלפניכם משמשת את חוקרי התנועה של משטרת ישראל בעבודתם. היעזרו בטבלה וענו על הסעיפים ג' וד'.

מהירות המכונית (בקמ"ש)	מרחק התגובה (במטרים)	מרחק הבלימה (במטרים)	מרחק העצירה (במטרים)
20	4	2.2	6.2
30	6	5	11
40	8	9	17
50	10	14	24
60	12.5	20.2	32.7
70	14.5	27.6	42.1
80	17	36	53

ג. מהו מרחק העצירה של המכונית שתוארה בפתיח של השאלה? (1 נק')

ד. מכונית נוסעת בכביש ישר. במרחק 25 מטרים ממעבר חצייה זיהה נהג המכונית אדם העומד לחצות את הכביש. קבעו מה צריכה להיות המהירות המרבית של המכונית כדי שהנהג יספיק לעצור את המכונית לפני מעבר החצייה. (1 נק')

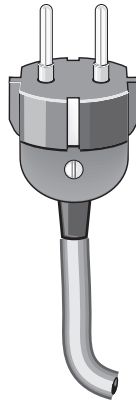


איור לשאלה 10

ה. נהגי משאיות מחויבים לשמור על מרחק רב יותר מהמכונית שלפניהם בהשוואה לנהגים של מכוניות משפחתיות, הנעות באותה מהירות. הסבירו מהו העיקרון הפיזיקלי העומד מאחורי הנחיה זו. השתמשו בתשובתכם במושג "אנרגיה". (2 נק')

שאלה 11 (8 נקודות)

על תקע של מכשירים חשמליים רבים רשומים שני נתונים. נתונים אלה זהים עבור התקע ועבור המכשיר החשמלי.
על התקע המתואר באיור לשאלה 14 רשום: 6 A , 240 V .



איור לשאלה 11

א. (2 נק') מהי המשמעות הפיזיקאלית של נתונים אלה?

ב. (2 נק') מהו ההספק המרבי של מכשירי החשמל שניתן לחבר אותם באמצעות התקע המתואר בשאלה? הקיפו את התשובה הנכונה.

1. 3,000 וואט
2. 1,440 וואט
3. 240 וואט
4. 40 וואט

ג. (4 נק') תנור חימום שהספקו 1,800 וואט מופעל במשך שעה וחצי. נניח כי כל האנרגייה החשמלית שהתנור צורך מומרת לחום. חשבו את כמות האנרגייה החשמלית המומרת לחום במקרה זה. בטאו את תשובתכם בשתי דרכים:

1. ביחידות ג'ול.
 2. ביחידות קילוואט לשעה (קוט"ש).
-
-
-

שאלה 12 (2 נקודות)

כאשר מחברים מגהץ לרשת החשמל, עובר דרכו מטען חשמלי של 720 קולון במשך 15 דקות. מהי עוצמת הזרם העובר במעגל?

הקיפו את התשובה הנכונה.

א. 1,440 A

ב. 48 A

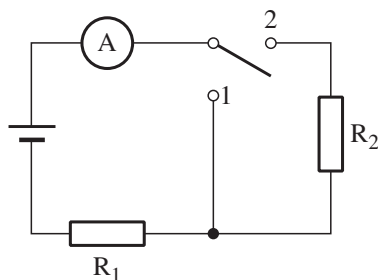
ג. 0.8 A

ד. 0.6 A

שאלה 13 (5 נקודות)

באיור שלפניכם מתואר מעגל חשמלי הכולל סוללה, שני נגדים ומד-זרם (אמפרמטר). למעגל מחובר מפסק שיכול להיות מחובר לנקודה 1 או לנקודה 2.

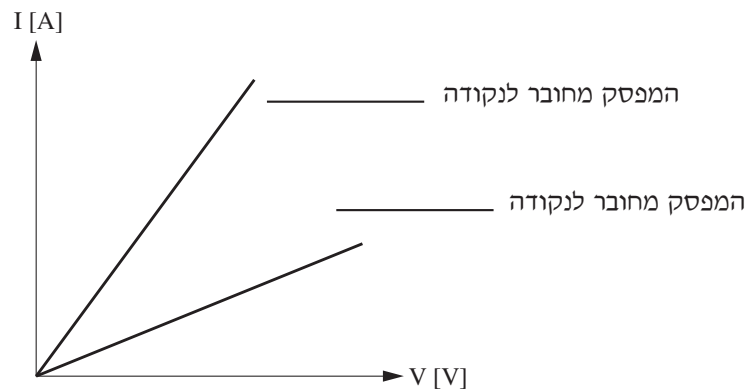
כאשר מעבירים את המפסק לנקודה 1, עוצמת הזרם שמראה מד-זרם (אמפרמטר) היא 2 A. כאשר מעבירים את המפסק לנקודה 2, עוצמת הזרם משתנה ל-0.5 A.



איור לשאלה 13 א'

א. (3 נק') העוצמה של הזרם הזורם במעגל שונה בכל אחד מהמצבים. הסבירו מדוע.

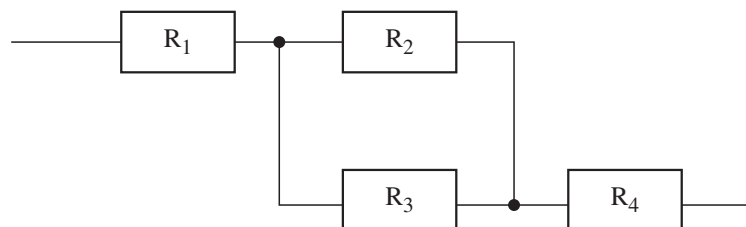
- (2 נק')** **ב.** בודקים כיצד השינוי במתח המסופק למעגל משפיע על עוצמת הזרם במצבים 1 ו-2.
במערכת הצירים באיור שלפניכם מוצגות שתי עקומות המתארות את תוצאות הבדיקה.
צינו ליד כל עקומה לאיזו נקודה מחובר המפסק - 1 או 2.



איור לשאלה 13 ב'

שאלה 14 (2 נקודות)

באיור שלפניכם מתואר חלק ממעגל חשמלי.
 R_1 , R_2 , R_3 ו- R_4 הם צרכני אנרגייה במעגל החשמלי.



איור לשאלה 14

כיצד מחוברים צרכני האנרגייה בחלק המעגל המתואר באיור?
הקיפו את התשובה הנכונה.

- א.** R_1 , R_3 ו- R_4 מחוברים ביניהם בטור ובמקביל ל- R_2 .
- ב.** R_2 ו- R_3 מחוברים ביניהם במקביל ובטור ל- R_1 ו- R_4 .
- ג.** R_1 ו- R_2 מחוברים ביניהם בטור ובמקביל ל- R_3 ו- R_4 .
- ד.** R_1 , R_2 ו- R_4 מחוברים ביניהם בטור ובמקביל ל- R_3 .

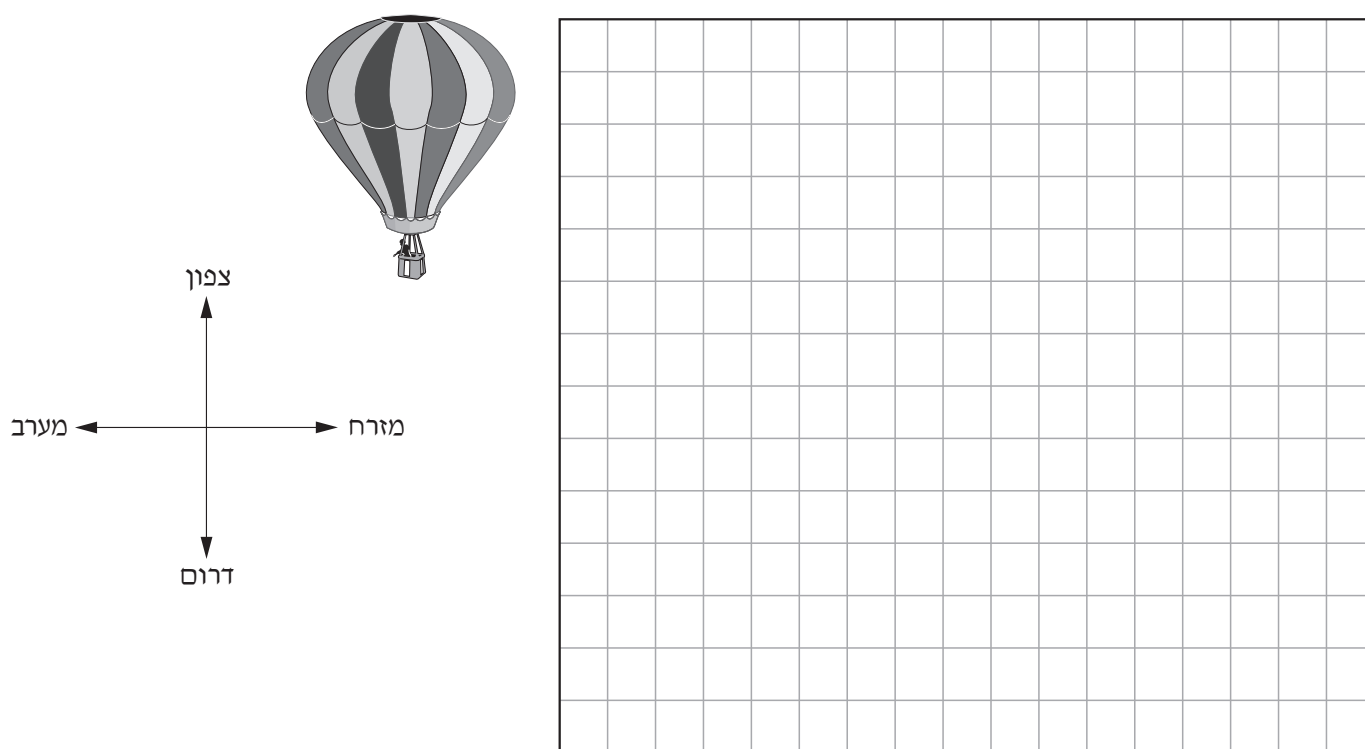
שאלה 15 (6 נקודות)

כדור פורח ממריא בכיוון אנכי כלפי מעלה במהירות קבועה (V_1) של 4 מטרים לשנייה, בשלב זה רוח צד אינה נושבת.

ברגע מסוים במהלך ההמראה נושבת רוח לכיוון מערב במהירות קבועה (V_2) של 10 מטרים לשנייה.

א. (3 נק') ברשת המשבצות שלפניכם צלע של משבצת מייצגת מהירות של 1 מטר לשנייה. סרטטו, לפי קנה מידה זה, את וקטורי המהירות האלה:

1. וקטור המהירות V_1 .
2. וקטור המהירות V_2 .
3. וקטור המהירות V של הכדור הפורח בזמן שנושבת הרוח.



איור לשאלה 15

ב. (3 נק') חשבו את מהירות הכדור הפורח, במטרים לשנייה, כאשר נושבת רוח לכיוון מערב כמתואר בשאלה. הציגו את דרך החישוב.

שאלה 16 (4 נקודות)

לפניכם רשימה של אמצעים טכנולוגיים שונים.

הקיפו את אלה שעקרון פעולתם מתבסס על שימוש באנרגיית קרינה.

א. תקשורת לוויינים

ב. מכונת שיזוף

ג. אולטרה-סאונד

ד. מנוף בנייה

ה. טלפון סלולרי

ו. תנור מיקרוגל

בהצלחה!

דף נוסחאות בפיזיקה

$W = mg$	א. משקל:
$g = 10 \left(\frac{N}{kg} \right)$	כאשר ניתן להניח שעל פני כדור-הארץ
$E_h = Wh = mgh$	ב. אנרגיית גובה (פוטנציאלית כובדית):
$E_k = \frac{1}{2}mv^2$	ג. אנרגיית תנועה (אנרגייה קינטית):
$I = \frac{q}{t}$	ד. עוצמת הזרם במעגל חשמלי:
$E_{elc} = VIt$	ה. אנרגייה חשמלית:
$I = \frac{V}{R}$	ו. חוק אוהם:
	ז. הספק:
$P = \frac{E}{t}$	נוסחה כללית להספק:
$P = VI$	הספק חשמלי:
$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$	ח. אנרגיית חום (אנרגייה תרמית):
	כאשר $\Delta T = T_{\text{סופי}} - T_{\text{התחלתי}}$
$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$	ט. מהירות ממוצעת:
$c^2 = a^2 + b^2$	י. משפט פיתגורס:

מבחן ייעודי במדע וטכנולוגיה לכיתה ט', נוסח ב' תכנית עתודה מדעית טכנולוגית, תשע"ז

הטבלה המחזורית

1	H	מימן	2	He	הליום
3	Li	בריליום	4	Be	בריליום
11	Na	מגנזיום	12	Mg	מגנזיום
19	K	סידן	20	Ca	סידן
37	Rb	סטרונציום	38	Sr	סטרונציום
55	Cs	באריום	56	Ba	באריום
87	Fr	רדיום	88	Ra	רדיום
10	Ne	נאון	11	Na	נאון
18	Ar	ארגון	19	K	אשלגן
36	Kr	קריפטון	37	Rb	רובידיום
54	Xe	כספון	55	Cs	צסיום
86	Rn	רדון	87	Fr	פרנציום
9	F	פלואור	10	Ne	נאון
17	Cl	כלור	18	Ar	ארגון
35	Br	ברום	36	Kr	קריפטון
53	I	יוד	54	Xe	כספון
85	At	אסטטין	86	Rn	רדון
7	N	חנקן	8	O	חמצן
15	P	זרחן	16	S	גופרית
33	As	ארסן	34	Se	סלניום
51	Sb	אנטימון	52	Te	טלור
83	Bi	ביסמוט	84	Po	פולוניום
6	C	פחמן	7	N	חנקן
14	Si	צורן	15	P	זרחן
32	Ge	גרמניום	33	As	ארסן
50	Sn	בדיל	51	Sb	אנטימון
82	Pb	עופרת	83	Bi	ביסמוט
5	B	בור	6	C	פחמן
13	Al	אלומיניום	14	Si	צורן
31	Ga	גליום	32	Ge	גרמניום
49	In	אינדיום	50	Sn	בדיל
81	Tl	תליום	82	Pb	עופרת
30	Zn	אבץ	31	Ga	גליום
48	Cd	קדמיום	49	In	אינדיום
66	Dy	דיספרזיום	67	Ho	הולם
84	Po	פולוניום	85	At	אסטטין
102	No	נובליום	103	Lr	לורנציום
71	Lu	לוטציום	72	Hf	הפניום
89	Ac	אקטיניום	90	Th	תוריום
101	Md	מנדלביום	102	No	נובליום
109	Uue	יוגנזיום	110	Ds	דסהניום
117	Uus	יוגנסיום	118	Og	וגנסיום