

**מבחן ייעודי במדע וטכנולוגיה לכיתה ט'
תוכנית עתודה מדעית טכנולוגית
מאי 2018 – אייר תשע"ח
נוסח א'**

שם התלמיד/ה: _____ הכיתה: _____

תלמידים יקרים

במבחן שלפניכם עשר שאלות. יש לענות על כולן.
קראו בעיון את שאלות המבחן וענו עליהן בתשומת לב.
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 והטבלה המחזורית.
בדקו היטב את תשובותיכם ותקנו אותן לפי הצורך לפני מסירת המבחן.
משך הבחינה – שעתיים.

בהצלחה!

כימיה, ביולוגיה (47 נקודות)

שאלה 1 (8 נקודות)

במסגרת שיעורי כימיה בכיתה ט' המורה ערכה ניסוי שבו היא הכניסה חתיכות של רדיד אלומיניום לכלי המכיל תמיסה מימית של נחושת כלורית (CuCl_2).

בטבלה שלפניכם מוצגות הטמפרטורות שנמדדו בתמיסה בעזרת מד-טמפרטורה במהלך הניסוי.

זמן (דקות)	טמפרטורה (מעלות צלזיוס)
0	24
1	27
2	31
3	36
4	42
5	55
6	71
7	85
8	85

א. (4 נק') האם בניסוי התרחש תהליך אקסותרמי או אנדותרמי? נמקו את קביעתכם על-פי התוצאות שהתקבלו בניסוי.

ב. (4 נק') איזה סוג קשר כימי קיים בין שני היסודות של התרכובת נחושת כלורית? הסבירו את תשובתכם.

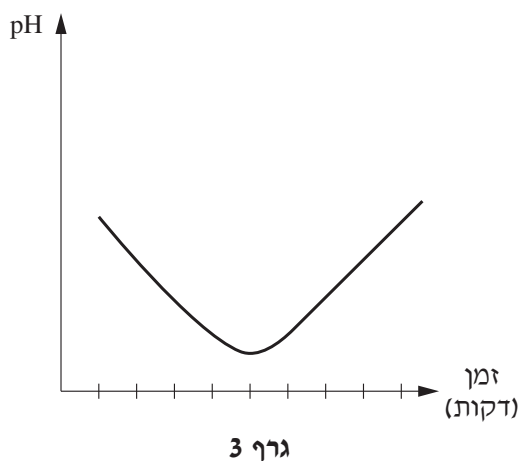
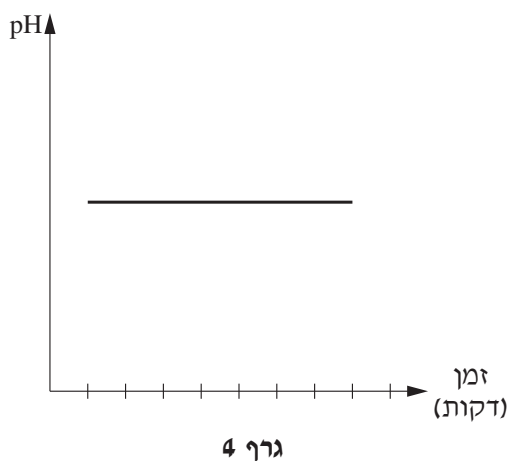
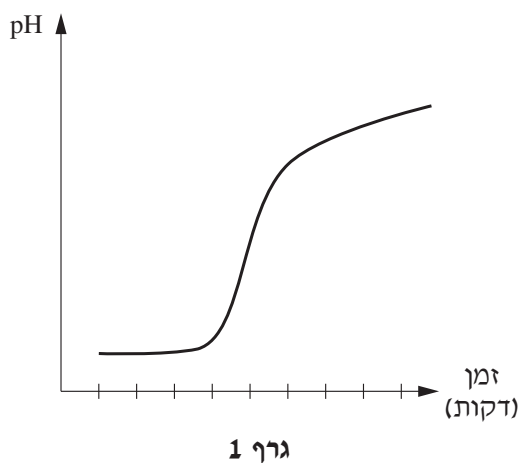
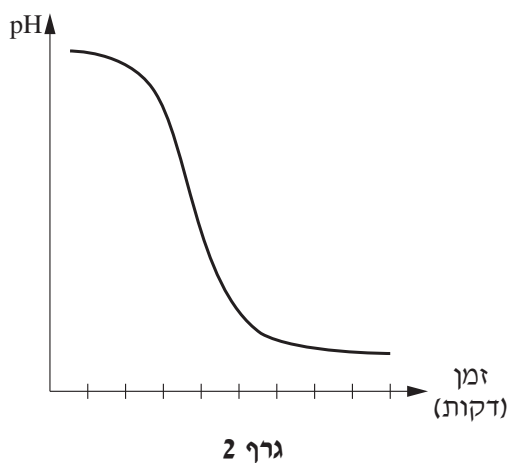
שאלה 2 (7 נקודות)

לאחר אכילת מזון, חיידקים הנמצאים בחלל הפה גורמים להיווצרות חומצה לקטית ($\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$). חומצה זו מעלה את רמת החומציות בפה, וגורמת להרס זגוגית השן ולהופעת עששת. הרוק המופרש לחלל הפה מורכב בעיקר ממים ומיונים שונים. אחד מתפקידיו של הרוק הוא לנטרל את החומציות בפה.

2 נק') א. לעיסת מסטיק מעלה את קצב הפרשת הרוק פי שלושה מקצב הפרשת הרוק שהיה לפני הלעיסה.

הקיפו את התשובה הנכונה:

איזה מבין הגרפים הבאים מתאר בצורה נכונה את ההשפעה של לעיסת מסטיק על רמת ה- pH בפה לאורך זמן?



איור לשאלה 2 א

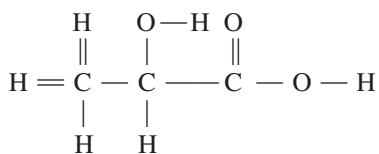
ב. (2 נק') הרוק מורכב מחומרים שונים. איזה סוג של חומר הכרחי שיהיה ברוק על מנת לסתור את החומציות בפה?

ג. (3 נק') לפניכם טבלה המתארת את יכולת הקישור של יסודות שונים:

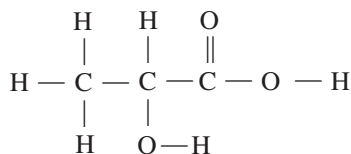
יכולת הקישור	היסוד
4	פחמן (C)
1	מימן (H)
2	חמצן (O)

היעזרו בטבלה והקיפו את התשובה הנכונה:

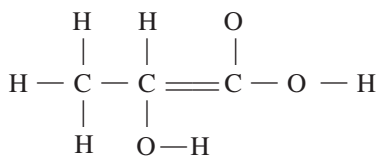
איזו מבין נוסחאות המבנה הבאות מתארת את החומצה הלקטית ($\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$)?



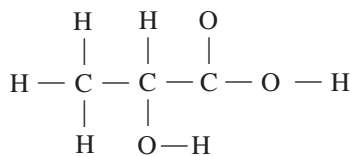
1.



2.



3.



4.

שאלה 3 (11 נקודות)

השכבה החיצונית ביותר בדופנות המעי הדק היא הרירית. שכבה זו בנויה מקפלים, ובשטח הפנים שלה מצויות יותר ממיליון שלוחות אשר דומות לאצבעות ונקראות סיסים. תאי הרירית מפרישים ריר של אנזימי עיכול, והם גם מכילים מיליוני תאי דם לבנים, אשר תפקידם להגן על המעי הדק מפני זיהום.

באנשים החולים במחלת צליאק (בעברית: דגנת) נפגעת שכבת תאי הרירית של המעי הדק בגלל תגובה אלרגית לגלוטן (חלבון שנמצא בחיטה, בשיפון ובדגנים אחרים). חשיפה מתמשכת של חולי צליאק לגלוטן גורמת לדלקת כרונית, הפוגעת ברירית המעי והופכת אותה לשטוחה.

א. (3 נק') הקיפו את התשובה הנכונה:

היחס בין שטח הפנים של המעי ובין נפחו גדול מ-1 (עקרון הגדלת היחס: שטח פנים / נפח של דופן המעי).
מהו היתרון בכך?

1. זירוז הפירוק של תוצרי המזון שהגיעו מהקיבה.
2. הקטנת קצב הספיגה של חומרי הפירוק של המזון.
3. הגברת קצב הספיגה של תוצרי הפירוק של המזון.
4. מתן אפשרות למזון שאינו מפורק בקיבה להיספג.

ב. (4 נק') שניים מהתסמינים המופיעים אצל ילדים החולים בצליאק הם הפרעות בגדילה ואנמיה.
הסבר את הסיבה לכל אחת מהתסמינים.

ג. (4 נק') יעל וטל הן חברות טובות המעוניינות לקנות חטיפים לקראת הטיול השנתי שלהן. הן נכנסו לחנות הקרובה לביתן, והגיעו למדפי החטיפים. טל אובחנה בשנה שעברה כחולת צליאק, ולכן בדקה היטב אם החטיפים מכילים גלוטן.

להפתעתן גילו הבנות כי החטיפים ללא גלוטן יקרים באופן ניכר מחטיפים דומים המכילים גלוטן. יעל טענה כי הדבר מוזר, שהרי מוצר המכיל פחות רכיבים צריך להיות זול יותר ממוצר המכיל יותר רכיבים. האם אתם מסכימים עם טענתה של יעל? נמקו את תשובתכם.

שאלה 4 (16 נקודות)

פנילקטונוריה היא מחלה תורשתית שנגרמת מהיעדר האנזים PAH (פנילאלנין הידרוקסילאז).
תפקיד האנזים PAH הוא להפוך את החומצה האמינית פנילאלנין לחומצה האמינית טירוזין. החומצה האמינית טירוזין מתפרקת לחומרים שונים ובהם הצבען (פיגמנט) מלנין, המקנה לעור צבע, כמתואר בתרשים שלפניכם.

צבען (פיגמנט)



איור לשאלה 4

בהיעדר אנזים PAH פעיל, יש הצטברות של פנילאלנין. עודף פנילאלנין בגוף גורם נזקים למערכת העצבים המתפתחת אצל עוֹבְרִים, תינוקות וילדים.

החומצה האמינית פנילאלנין מצויה בחלבונים רבים המשמשים כמזון לבני אדם.

הטיפול במחלה הוא טיפול תזונתי.

החולים בפנילקטונוריה ניזונים מחלבונים שבהרכבם לא נמצאת החומצה האמינית פנילאלנין.

כחלק מהתזונה המיוחדת של חולים אלו, אסור להם לשתות משקאות דלי קלוריות, משום שממתיקים אותם בחומר אשר בפירוקו נוצרת החומצה האמינית פנילאלנין.

א. (3 נק') לחולים בפנילקטונוריה יש עור בהיר במיוחד. הסבירו מדוע.

ב. (4 נק') עומר נולד עם מחלת הפנילקטונוריה, והוא מקבל תרופה המסייעת בפירוק הפנילאלינין בגופו. האם מותר לעומר לאכול מזונות המכילים פנילאלינין? נמקו את תשובתכם.

ג. (3 נק') הקיפו את התשובה המתאימה ונמקו את בחירתכם.
לכפיר וסיגל – אנשים שאינם חולים בפנילקטונוריה, נולדו שלושה ילדים.
באחד מהם התגלתה המחלה בגיל שלושה חודשים. על-פי מידע זה, ניתן להניח שהאלל האחראי למחלת הפנילקטונוריה הוא אלל דומיננטי / אלל רצסיבי.

נימוק:

ד. (6 נק') ידוע כי אללים של גנים המצויים בקצה של כרומוזום 12 אחראים למחלת הפנילקטונוריה. באיור שלפניכם מוצגים זוגות כרומוזומים מספר 12 של שלושה ילדים שונים. כתבו ליד כל זוג כרומוזומים את הפנוטיפ (חולה / בריא) של כל ילד, ואת הגנוטיפ (A יציין אלל דומיננטי לתכונה, ו-a יציין אלל רצסיבי לתכונה).

③

פנוטיפ _____
גנוטיפ _____

②

פנוטיפ _____
גנוטיפ _____

①

פנוטיפ _____
גנוטיפ _____

מקרא:

חולה

בריא

איור לשאלה 4 ד

שאלה 5 (3 נקודות)

לפניכם ארבעה מקטעי גנים הנמצאים על הדנ"א. באחד המקטעים התרחשה מוטציה. הקיפו את המקטע המוטנטי, ונמקו את בחירתכם תוך התייחסות למבנה הסליל הכפול של הדנ"א.

א.

A	T	T	T	T	G	A	G	C
T	A	A	A	A	C	T	C	G

ב.

C	G	A	T	A	T	C	C	G
G	C	T	A	T	A	G	G	C

ג.

A	A	A	C	A	C	G	G	A
T	T	T	G	T	G	C	C	T

ד.

T	A	A	C	G	C	C	C	G
A	T	T	C	C	G	G	G	C

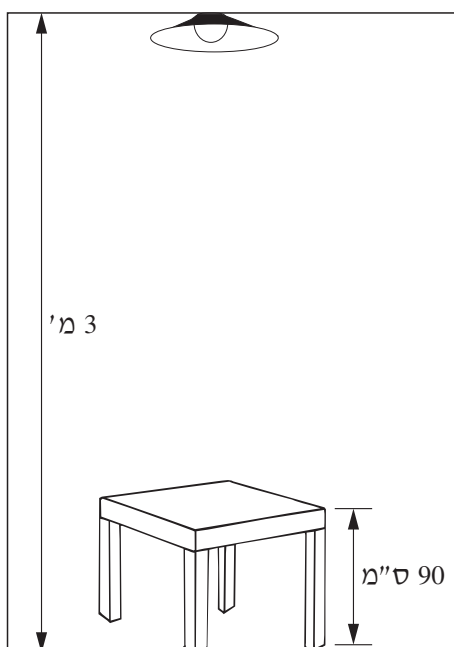
נימוק:

פיזיקה (53 נקודות)

שאלה 6 (9 נקודות)

מורה נתנה משימה לתלמידי כיתה – לחשב את אנרגיית הגובה של מנורת התקרה בכיתה. מסת המנורה היא 300 גרם, והיא נמצאת בגובה של 3 מטרים מעל לרצפה. בחדר מונח שולחן עבודה שגובהו 90 ס"מ. המורה שאלה שלושה תלמידים מהי אנרגיית הגובה של המנורה. המורה כתבה על הלוח את התשובות שקיבלה מן התלמידים.

שם התלמיד	בר	דניאל	אורי
אנרגיית הגובה של המנורה (J)	0	9	6.3



איור לשאלה 6

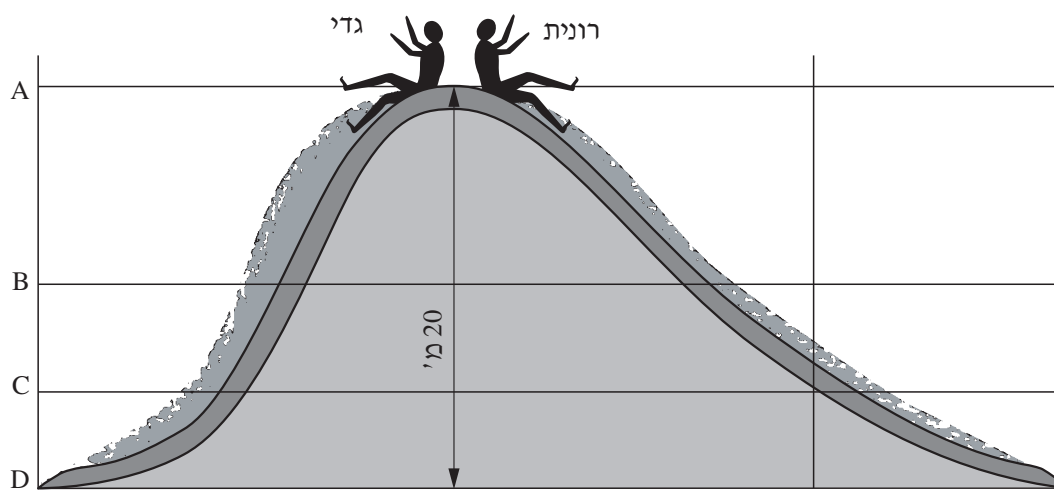
א. (1 נק') מי מהם צודק?

ב. (6 נק') פרטו את החישוב של התשובות הנכונות.

ג. (2 נק') מה גורם להבדלים בין התשובות?

שאלה 7 (21 נקודות)

גדי ורונית, שני אחים תאומים, הגיעו לפארק מים לחגוג את סיום שנת הלימודים. הם טיפסו חיש מהר על שתי מגלשות שהתחילו במפלס זהה A והסתיימו במפלס זהה D. גדי בחר במגלשה תלולה ורונית בחרה במגלשה מתונה, כמתואר באיור. מסתו של גדי 35 ק"ג, ומסתה של רונית 32 ק"ג. גובהן של שתי המגלשות 20 מטר מעל פני הבריכות שבתחתיתן. המים הזורמים לאורך המגלשות יוצרים משטח חלק מאוד, שבו החיכוך זניח. גדי ורונית התחילו את הגלישה מטה **מאותו הגובה וממצב מנוחה**.

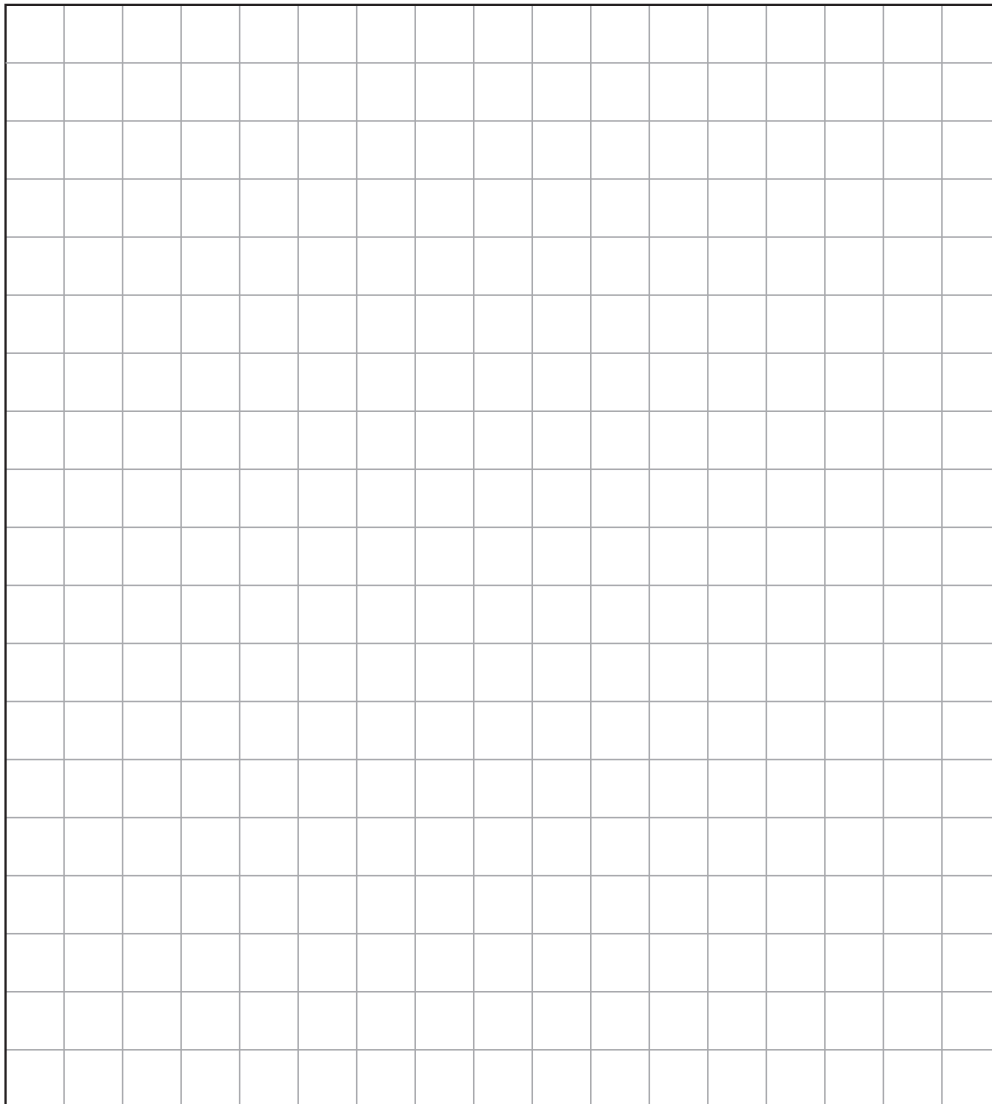


איור לשאלה 7

9 נק') א. בטבלה שלפניכם מרוכזים נתונים המתארים את תנועתו של גדי בנקודות שונות לאורך המסלול במורד המגלשה. השלימו את הנתונים החסרים בטבלה.

מיקום	גובה (מטרים)	אנרגיית גובה (ג'ול)	אנרגיית תנועה (ג'ול)	אנרגיה מכנית כוללת (ג'ול)
שיא הגובה מפלס A	20			
מפלס B	10			
מפלס C	5			
תחתית המגלשה מפלס D	0			

- ב. (7 נק') היעזרו בטבלה שהשלמתם בסעיף הקודם, ובנו גרף המתאר את אנרגיית התנועה של גדי כתלות בגובה המפלס.



- ג. (2 נק') הקיפו את התשובה הנכונה:
מהירותו של גדי בהגיעו למפלס D, הנמצא בתחתית המגלשה, גדולה מ / שווה ל / קטנה מ מהירותה של רונית בהגיעה למפלס זה.
- ד. (3 נק') חשבו את מהירותו של גדי בהגיעו למפלס D.

שאלה 8 (9 נקודות)

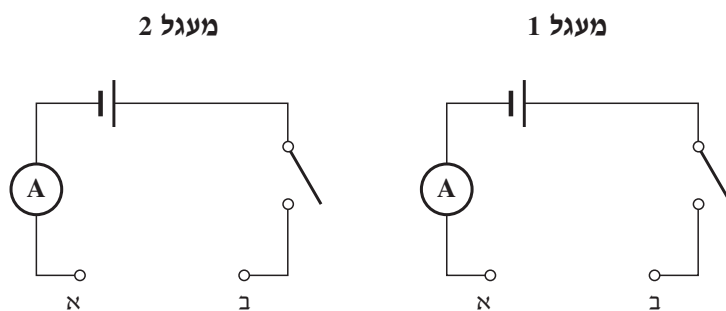
א. (2 נק') הקיפו את התשובה הנכונה:

מהו זרם חשמלי במוליך מתכתי?

1. תנועה אקראית של אלקטרונים חופשיים
2. תנועה מכוונת של אלקטרונים חופשיים
3. תנועה אקראית של אטומי המתכת
4. תנועה מכוונת של אטומי המתכת

תלמידי כיתה ט' בנו שני מעגלים חשמליים. כל מעגל חשמלי כלל מקור מתח (סוללה), שתי נורות להט קטנות וזהות, תיילים מוליכים שהתנגדותם זניחה, מד-זרם (אמפרמטר) ומפסק. ראשית, חיברו התלמידים את מעגל חשמלי 1, שבו הנורות מחוברות בטור, ולאחר מכן – את מעגל חשמלי 2, שבו הנורות מחוברות במקביל.

ב. (2 נק') עליכם להוסיף באיור, בכל אחד מהמעגלים החשמליים, שתי נורות בין נקודה א לנקודה ב, כפי שחיברו התלמידים.



איור לשאלה 8 ב'

ג. (2 נק') התלמידים סגרו את המפסק של אחד המעגלים, ומצאו כי עוצמת הזרם בו היא 1.2 אמפר. עוצמת הזרם שנמדדה בסגירת המעגל השני הייתה 4.8 אמפר. הקיפו את התשובה הנכונה:

עוצמת הזרם 1.2 אמפר נמדדה במעגל 1 / במעגל 2.

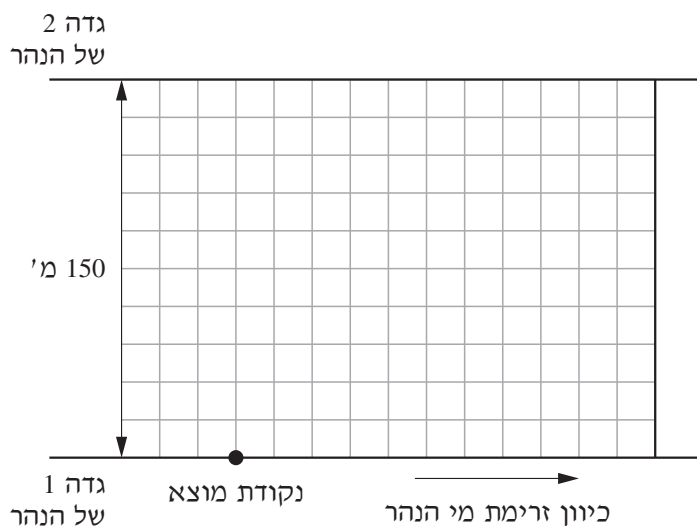
ד. (3 נק') חשבו את ההתנגדות של שתי הנורות יחד במעגל 1, אם המתח שהמקור מספק למעגל שווה ל-24 וולט. פרטו את חישובכם.

שאלה 9 (9 נקודות)

קבוצת מטיילים שכרה סירת משוטים כדי לחצות נהר לרוחבו בקו ישר מגדה 1 לגדה 2. הם הגיעו לגדה הנגדית (2) אחרי שיט של חצי שעה במי הנהר, וגילו להפתעתם כי זרם המים הסיט אותם מהנקודה המתוכננת לנקודה אחרת בכיוון זרימת הנהר. רוחב הנהר הוא 150 מטר.

א. (6 נק') ידוע כי סירת משוטים בלתי מאוישת נסחפת במי הנהר במשך שעתיים למרחק של 480 מטר בכיוון הזרימה.

1. סרטו על-גבי האיור את וקטור ההעתק המתוכנן של המטיילים, וסמנו אותו בספרה ①.
2. סרטו את וקטור ההעתק של זרימת המים בלבד במהלך השיט (כלומר במשך חצי שעה) **בקנה מידה מתאים**, וסמנו אותו בספרה ②.
3. סרטו את ההעתק הסופי שעברה הסירה עם המטיילים מנקודת המוצא עד לנקודת העגינה וסמנו אותו בספרה ③.



איור לשאלה 9

ב. (3 נק') מצאו את הגודל הסופי של ההעתק של הסירה מנקודת המוצא עד לנקודת העגינה. הסבירו כיצד מצאתם את גודל ההעתק.

שאלה 10 (7 נקודות)

בחימום של 2 ק"ג מים בכוס לא מבודדת בעזרת מזלג חשמלי* הושקעה אנרגיה חשמלית של 120 קילו-ג'ול.
* מזלג חשמלי – מכשיר חשמלי המשמש להרתחת מים בכלי קטן, כגון כוס.

א. (1 נק') נצילות המכשיר היא 42%.
מה המשמעות של הנתון?
הקיפו את המשפט הנכון:

58% מהאנרגיה החשמלית שמספקת הכף נקלטים במים.

42% מהאנרגיה החשמלית שמספקת הכף נקלטים במים.

ב. (3 נק') חשבו את כמות החום שקולטים המים במהלך החימום.

ג. (3 נק') חום סגולי של מים שווה ל- $4,200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$. חשב את שינוי הטמפרטורה הנגרם למים עקב החימום בכף החשמלית.

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):
$\Delta T = T_{\text{סופי}} - T_{\text{התחלתי}}$	כאשר
$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$	ט. מהירות ממוצעת:
$c^2 = a^2 + b^2$	י. משפט פיתגורס:

הטבלה המחזורית

1 H מימן	2 He הליום	3 Li ליתיום	4 Be בריליום	5 B בור	6 C פחמן	7 N חנקן	8 O חמצן	9 F פלואור	10 Ne נאון	11 Na נתרן	12 Mg מגנזיום	13 Al אלומיניום	14 Si צורן	15 P זרחן	16 S גפרית	17 Cl כלור	18 Ar ארגון	19 K אשלגן	20 Ca סידן	21 Sc סקנדיום	22 Ti טיטניום	23 V ונדיום	24 Cr כרום	25 Mn מנגן	26 Fe ברזל	27 Co קובלט	28 Ni ניקל	29 Cu נחושת	30 Zn אבץ	31 Ga גליום	32 Ge גרמניום	33 As ארסן	34 Se סלניום	35 Br ברום	36 Kr קריפטון	37 Rb רובידיום	38 Sr סטרונציום	39 Y איטריום	40 Zr זירקוניום	41 Nb ניאוביום	42 Mo מוליבדן	43 Tc טכנציום	44 Ru רוטניום	45 Rh רודיום	46 Pd פלדיום	47 Ag כסף	48 Cd קדמיום	49 In אינדיום	50 Sn בדיל	51 Sb אנטימון	52 Te טלור	53 I יוד	54 Xe כסנון	55 Cs צסיום	56 Ba בריום	57-71 *	72 Hf הפניום	73 Ta טנטלום	74 W טונגסטן	75 Re רניום	76 Os אוסמיום	77 Ir אירידיום	78 Pt פלטינה	79 Au זהב	80 Hg כספית	81 Tl תליום	82 Pb עופרת	83 Bi ביסמוט	84 Po פולוניום	85 At אסטטין	86 Rn רדון	87 Fr פרנציום	88 Ra רדיום	89 **
57 La לנתן	58 Ce ציריום	59 Pr פרסאקטיום	60 Nd ניאודימיום	61 Pm פרומתיום	62 Sm סמריום	63 Eu אירופיום	64 Gd גדוליום	65 Tb טרביום	66 Dy דיספרזיום	67 Ho הולםיום	68 Er ארביום	69 Tm תוליום	70 Yb יטרביום	71 Lu לוטציום	89 Ac אקטיניום	90 Th תוריום	91 Pa פרוטאקטיום	92 U אורניום	93 Np נפטוניום	94 Pu פלוטוניום	95 Am אמריציום	96 Cm קיריום	97 Bk ברקליום	98 Cf קלפורניום	99 Es אונשטניום	100 Fm פרמיום	101 Md מנדלביום	102 No נובליום	103 Lr לורנציום																																													