

מקום לדבקות נבחן

מדעי הטכנולוגיה א'

יחידת לימוד אחת

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעותיים.

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

עליך לענות על שתי שאלות מן הפרק הראשון ועל שלוש

שאלות נוספות משני הפרקים, על-פי בחירתך. בסך-הכול

עליך לענות על חמש שאלות.

כל שאלה – 20 נקודות, סה"כ – 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר לשימוש: מחשבון.

ד. הוראות מיוחדות:

שאלון זה משמש כמחברת בחינה. הדבק את מדבקת הנבחן שלך במקום המיועד לכך בעמוד זה.

1. בטרם תתחיל לענות על השאלות, קרא בעיון את כל השאלות וודא שההנחיות בדף השער מובנות לך היטב.

2. ענה על השאלות על-פי הסדר הנראה לך.

3. ענה על מספר השאלות הנדרש בכל פרק. המעריך יעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן, ולא יתייחס לתשובות נוספות.

בשאלון זה 27 עמודים.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר, אך מכוונות הן לנבחנות והן לנבחנים.

בהצלחה!

השאלות

בשאלון זה שני פרקים. ענה על שתי שאלות מן הפרק הראשון ועל שלוש שאלות נוספות, על-פי בחירתך. בסך-הכול עליך לענות על חמש שאלות (לכל שאלה – 20 נקודות).

פרק ראשון

שאלה 1

פעילות גופנית ולב בריא

איך להתמיד בפעילות גופנית?

"קל מאוד להתחיל בפעילות גופנית, אבל הרבה יותר קשה להתמיד בה לאורך זמן. לעתים קרובות ההתלהבות הראשונית דועכת ואחריה מגיעות הירידה בתכיפות והעצירה המוחלטת". (דני טל, מומחה לכושר גופני).

ההתחלה בדרך כלל מבטיחה: אתם חדורי התלהבות והמוטיבציה שלכם בשמים. אתם ממש רעבים לפתח קצת את הכושר ולהוריד קילוגרמים מיותרים.

מהר מאוד אתם מוצאים את עצמכם מתנפלים ממש על המכשירים במכון, צועדים במרץ על מסלול ההליכה בפארק או קופצים בחדווה למים בבריכה או בים, בניסיון להחזיר לעצמכם כמה שיותר מהר את הכושר שאבד. אלא שאט-אט המוטיבציה דועכת וההתלהבות הראשונית מפנה את מקומה לאדישות ואֶתה מתחילה ירידה בתדירות האימונים, לעיתים קרובות עד עצירה מוחלטת.



השפעת הפעילות הגופנית על הדופק

הלב הוא שריר וכמו כל שריר הוא גדל ומתחזק ככל שמשתמשים בו.

קצב הלב איננו קבוע – הוא משתנה בהתאם לצורכי הגוף. מְדָדו את הדופק, בְּצִעו ריצה קלה במקום במשך דקה אחת, ומְדָדו שוב את הדופק.

מחקרים רבים עומדים על תרומתה של הפעילות הגופנית לאיכות חייו של האדם ולאריכותם.

המחקרים הוכיחו שקיים קשר הדוק בין כושר גופני לתחלואה, ובייחוד בין רמת הכושר הגופני למניעת תחלואה בלב.

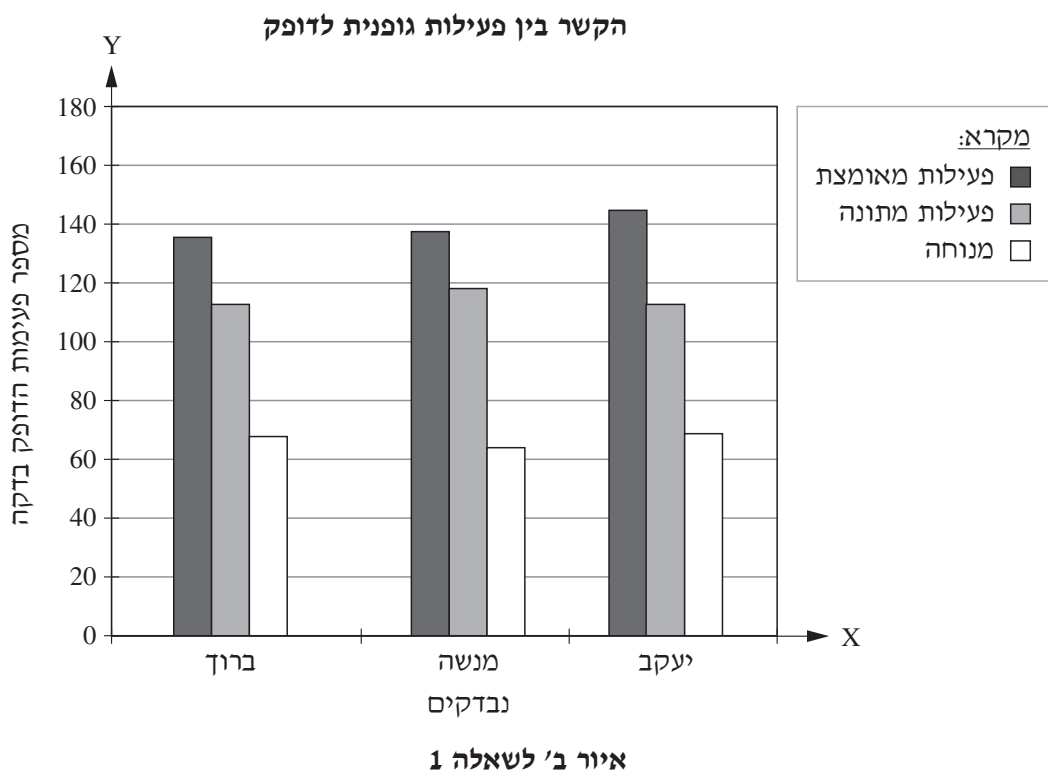
המניע העיקרי לעיסוק בפעילות גופנית ספורטיבית הוא שמירה על בריאות, כשאחריו לפי הסדר: הורדה במשקל, הנאה או כיף ופיתוח הכושר הגופני.

בסקר שעשה איגוד הספורט העממי על הפעילות הספורטיבית המועדפת בישראל, אשר פורסם באוגוסט 2002, נמצאו הנתונים המוצגים בטבלה שלהלן:

הפעילות הספורטיבית	נשים %	גברים %
הליכה	44	26
אימונים בחדר כושר	15	16
משחקי כדור (בעיקר כדורגל וכדורסל)	2	24
התעמלות לסוגיה מחוץ לבית	5	5
שחייה	11	8
ריצה קלה (ג'וגינג)	1	12
אחר	22	9

- א. 1. מהי הפעילות הספורטיבית המועדפת על הישראלים (נשים וגברים)? _____
2. מהו המניע העיקרי לעיסוק בפעילות גופנית ספורטיבית? _____

- ב. לפעילות גופנית חשיבות עליונה בשמירה על הבריאות. מדובר בזמן איכות ובהשקעה משתלמת. תוצאות המחקרים מראות שיפור בכושרו הגופני של אדם העוסק בפעילות גופנית באופן סדיר.
- דופק** הוא הכינוי להתכווצות והתרחבות קצבית של עורק באמצעות הזרמת דם על-ידי הלב. באמצעות הדופק ניתן לבדוק את מספר פעימות הלב בדקה, כלומר את קצב הלב. מדידת הדופק מתבצעת לאחר כל אחד מהשלבים – לאחר מנוחה, לאחר פעילות גופנית קלה, לאחר פעילות גופנית מאומצת.
- הגרף שבאיור ב' לשאלה 1 מתאר את תוצאות המדידה של הדופק שהתקבלו אצל שלושה אנשים (יעקב, מנשה וברוך) במסגרת המחקר שבדק את הקשר בין פעילות גופנית ובין פעימות הדופק בדקה.



1. מהו המשתנה התלוי? _____
2. מהו המשתנה הבלתי תלוי? _____
3. מהי שאלת החקר? _____

ג. מה ניתן ללמוד מהגרף שבאיור ב' לשאלה 1 על ההשפעה של הפעילות הגופנית על דופק הלב?

שאלה 2

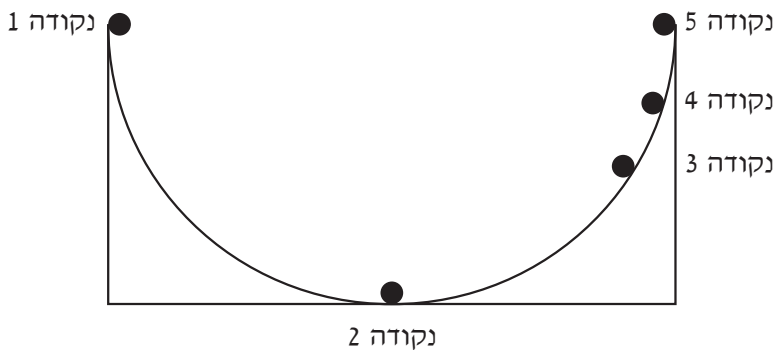
"סקייטבורד" (Skateboard)



אילן סיפר לתמר על תחביבו החדש – גלישה על "סקייטבורד" (גלגלש) – ספורט שדורש שעות רבות של אימונים לפיתוח מיומנות פעלולים ונחיתות תוך כדי שמירה על שיווי המשקל. הוא הזמין את תמר לפארק חדש ובו מגרש לגלישה ותרגול, והם ראו במשך כחצי שעה תרגילים מדהימים של גולשים מנוסים (ראה איור א' לשאלה 2).

איור א' לשאלה 2

א. תמר אמרה שאת כל התרגילים שהיא ראתה בפארק ניתן להסביר בעזרת הידע משיעורי הפיזיקה על אנרגיית הגובה (אנרגיה פוטנציאלית), על אנרגיית התנועה (אנרגיה קינטית), על החיכוך ואנרגיית החום ועל המרת אנרגיה. לדוגמה, כאשר גולשים (ללא חיכוך) ממצב של מנוחה על המסילה האנכית המתוארת באיור ב' לשאלה 2, מנקודה 1 עד לנקודה 5.



איור ב' לשאלה 2

סמן בעיגול את כל ההיגדים הנכונים:

1. אנרגיית הגובה בנקודה 1 שווה לאנרגיה הקינטית בנקודה 2.
2. אנרגיית הגובה בנקודה 2 שווה לאנרגיה הקינטית בנקודה 2.
3. אנרגיית הגובה בנקודה 5 שווה לאנרגיה הקינטית בנקודה 1.
4. סך הכול האנרגיה בנקודה 3 שווה לסך הכול האנרגיה בנקודה 5.
5. בתנועת הגולש מנקודה 2 לנקודה 5 האנרגיה הקינטית שלו גדלה.
6. אנרגיית הגובה בנקודה 2 היא מרבית.

ב. את המסילות לגולשי סקייטבורד או גלגליות מייצרים מחומר תלך כדי להקטין את החיכוך בין הגלגלים לפני המשטח. החיכוך גורם להמרה של אנרגיית תנועה לאנרגיית חום ועקב כך הגולש מאבד אנרגיה קינטית ומהירות.

באיזה מן המקרים שלהלן ההמרה לאנרגיית חום מועילה לנו?

סמן בעיגול את התשובה הנכונה, ונמק את תשובתך.

1. מעבד מזון פועל ומתחמם.
2. תנור אפייה פועל ומתחמם.
3. מכונית נעצרת והצמיגים מתחממים.
4. טלפון סלולרי (תאי) פועל ומתחמם.

נימוק:

ג. בטבלה שלהלן מצוינים סוגים שונים של אנרגיה.

רשום בטבלה דוגמה לתופעה או למערכת מחיי היומיום עבור **ארבעה** מסוגי האנרגיה שבטבלה. בחר את הדוגמאות מתוך מאגר הדוגמאות האלה: אופניים, מכונית, המים במכל הדחה, נדנדה, קפיץ, גומיה בתחתונים, מיקרופון, כלי נגינה, תנור אפייה, להבה בכיריים של גז, מיקסר, דוד שמש, תא סולרי, תחנת כוח, פצצה אטומית, עגורן, רכבת, ברק, כדור טניס.

מס'	סוג האנרגיה	דוגמה
1	אנרגיה קינטית	
2	אנרגיה פוטנציאלית של גובה	
3	אנרגיה אלסטית	
4	אנרגיית קול	
5	אנרגיית חום	
6	אנרגיה חשמלית	
7	אנרגיה סולרית	
8	אנרגיה גרעינית	

שאלה 3

דלדול משאבי טבע

"אחד האתגרים החשובים ביותר של ימינו הוא איכות הסביבה. אחד הערכים החברתיים הראויים להגנה הוא זה של שמירת משאבי הטבע. בעניין זה טרם פותחה דיה המודעות שלנו לצורך לשמר את סביבתנו". (מדברי השופט ברק בפסק דין של בג"צ, 20.03.2004).

האדם משתמש במשאבי טבע לצרכיו, בקצב הולך וגובר, מאז המהפכה התעשייתית במאה ה-19. בין משאבי הטבע אפשר למנות: שמש, קרקע, אוויר, מים, מזון, מינרלים ומגוון של בעלי חיים וצמחים. חלק מהמשאבים מתחדשים בתהליכים טבעיים. לדוגמה – מים, שמש, צמחים ובעלי חיים. המשאבים שאינם מתחדשים באופן טבעי, או שקצב התחדשותם איטי מאוד ביחס לקצב צריכתם, נקראים "משאבים מתכלים". אלה כוללים דלקים, מתכות ומחצבים נוספים, שכמותם בכדור הארץ מוגבלת וצריכתם תביא בסופו של דבר להתכלותם.

א. הטבלה שלהלן מציגה תחזית למועד התכלותם של משאבי הטבע המתכלים:

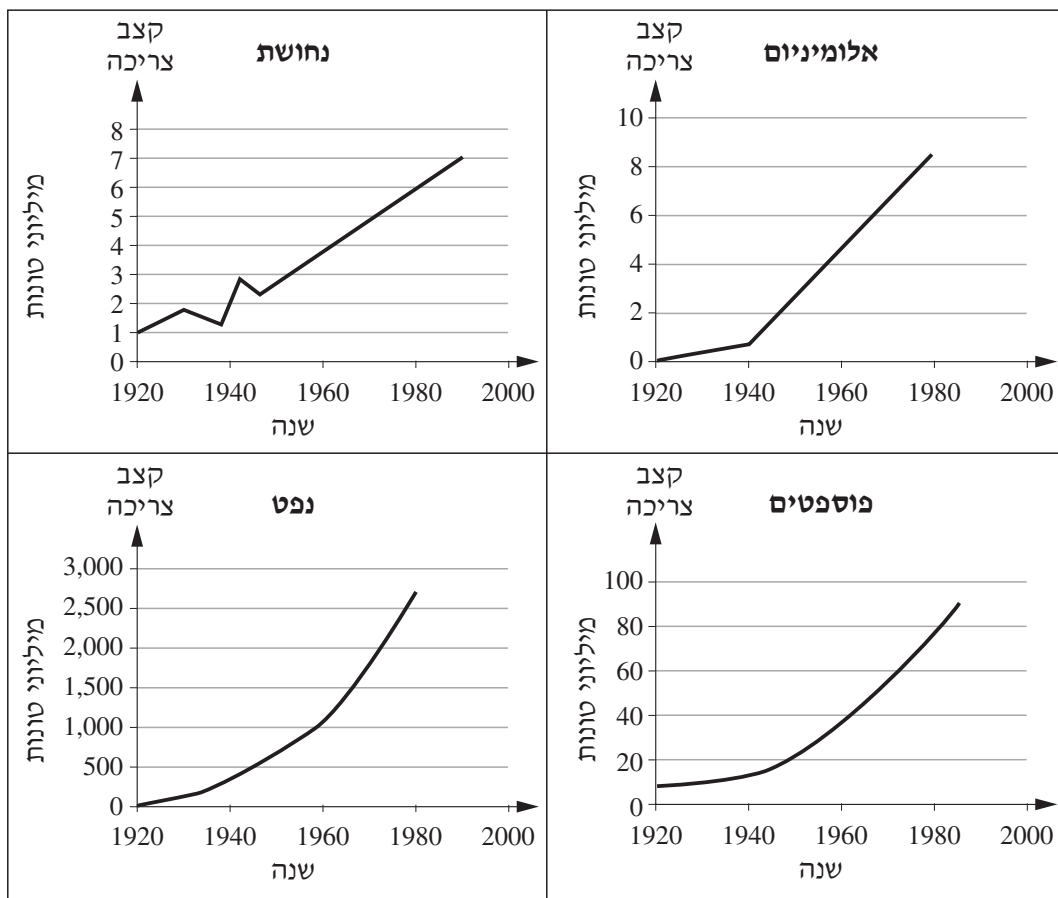
מס'	משאב טבע מתכלה	תחזית למספר השנים עד להתכלות המשאב (משנת 2013)
1	אלומיניום	97
2	פחם	177
3	נחושת	12
4	ברזל	137
5	גז טבעי	32
6	נפט	22
7	אבץ	24

1. אילו משאבים יתכלו עד שנת 2050 על-פי הטבלה?

2. ממה נובעים ההבדלים במועד הצפוי להתכלותם של משאבים שונים?

3. מה יכול לגרום לשינוי הערכים בטבלה:

באיור לשאלה 3 נתונים ארבעה גרפים המתארים צריכה של משאבים מתכלים. שני הסעיפים הבאים (ב' ו-ג') מתייחסים לגרפים.



איור לשאלה 3

ב. מה ניתן להסיק מן הגרפים לגבי כמות המשאבים הטבעיים המתוארת בהם? סמן את התשובה הנכונה.

1. שכמות המשאבים הטבעיים עולה עם הזמן.
2. שכמות המשאבים הטבעיים אינה משתנה עם הזמן.
3. שכמות המשאבים הטבעיים יורדת עם הזמן.
4. שחלק מהמשאבים פוחתים וחלק מהם נשארים קבועים.

ג. סמן נכון/לא נכון (ב- ✓) ליד כל אחד מן ההיגדים שבטבלה:

מספר	ההיגדים	נכון	לא נכון
1	צריכת הפוספטים בעולם גדולה יותר מצריכת הנחושת.		
2	קצב הצריכה של האלומיניום בשנים 1940–1980 היה קבוע.		
3	צריכת הנפט בשנת 1980 הייתה יותר מכפולה לעומת שנת 1960 .		
4	ניתן להעריך כי בעשרות השנים הקרובות מגמת הגרף של הפוספטים לא תשתנה.		

שאלה 4

על פרי הגפן

באיור א' לשאלה 4 נתונים שלושה ציורים (1, 2 ו-3) המתארים את השלבים העיקריים בתהליך המקובל להכנת יין מענבים.

		
3. תסיסה	2. איסוף	1. סחיטה
הוספת שמרים למיץ הענבים במכלים, גורמת לתהליך תסיסה שבו הופך מיץ הענבים ליין. בתהליך התסיסה הופך הסוכר לכוהל תוך כדי שחרור גז (פחמן דו-חמצני).	מיץ הענבים נאסף בתחתית המכל, וזורם למכל שמתחתיו.	סחיטת המיץ מן הענבים על ידי מכונה המפעילה לחץ.

איור א' לשאלה 4

במשך שנים רבות ידעו הכורמים באזור פרנקוניה שבגרמניה שהכפור, המקפיא את הענבים לפני הבציר, גורם ליין המיוצר מהם להיות מתוק יותר מיין רגיל, ובעל טעם משובח. התופעה התגלתה באופן מקרי עוד בתקופת נפוליאון, כאשר המלחמות עיכבו את הבציר, והענבים נבצרו בטמפרטורה של -6°C . במשך כ-100 שנים היה בציר כזה תלוי במזג האוויר, ובלתי ניתן לתכנון. בשנות ה-50 של המאה העשרים החלו לייצר יין כזה שנקרא "יין קרח" (Ice Wine) בצורה מתוכננת ומבוקרת.

כיצד מייצרים יין קרח בדרך תעשייתית בימינו?

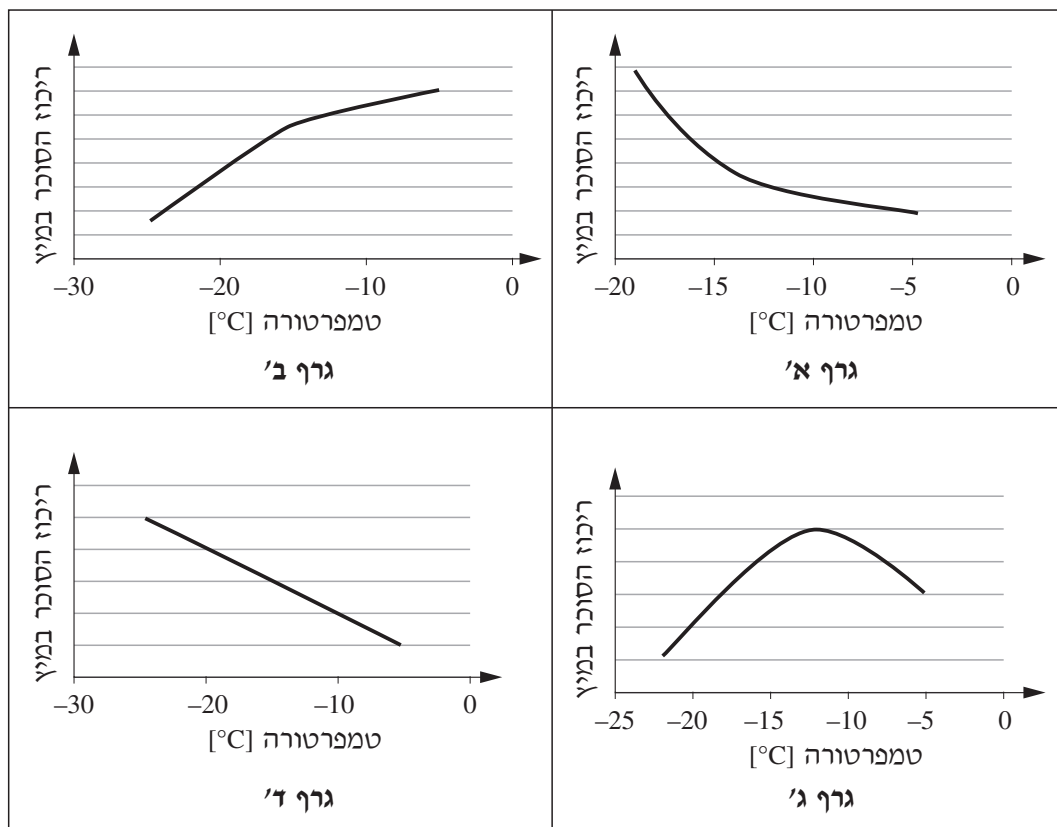
בשונה מתהליך הכנת היין המקובל (המתואר באיורים), בוצרים את הענבים בטמפרטורה נמוכה מ- 0°C . מיד אחרי הבציר עוברים הענבים קירור נוסף לטמפרטורה של -7°C או נמוכה יותר. היין המתקבל הוא מתוק במיוחד ובעל טעם עשיר ביותר.

יש להקפיד על כך שהענבים יהיו בשלים מאוד, וקפואים עד כדי הפיכתם ל"כדורים" מוצקים וקשים. קירור הענבים גורם לקיפאון המים שבתוך הענב וליצירת גבישי קרח, ואז ניתן, בעזרת אמצעים טכנולוגיים, להפריד את גבישי הקרח ממני הענבים בתהליך הסחיטה. התהליך הזה איטי מאוד, דורש זהירות ובקרה, ואורך כמה שעות. זן הענבים המתאים ביותר ליין כזה הוא זן ה"ריזלינג". בבדיקות נמצא כי ככל שטמפרטורת הקירור של הענבים נמוכה יותר מתחת לאפס, ריכוז הסוכר במיץ הנאסף גבוה יותר ובהתאם המיץ מתוק יותר. (שים לב: ריכוז מוגדר ככמות החומר ביחידת נפח).

א. בתוך הענב יש תערובת של מים, סוכר וחומרים אחרים. על איזה עיקרון מדעי מבוסס תהליך ההפרדה של המים מן התערובת? סמן את התשובה הנכונה:

1. אזורי אקלים ממוזגים נבדלים מאזורי אקלים קרים מאוד.
2. סחיטת ענבים רגילים שונה מסחיטת ענבים קפואים.
3. נקודת הקיפאון של המים שונה מזו של חומרים אחרים בתערובות.
4. סוגים שונים של ענבים נבדלים זה מזה בגודל, בצבע ובצורה.

ב. בגרפים שבאיור ב' לשאלה 4 מתואר ריכוז הסוכר במיץ ענבים בטמפרטורות שונות.



איור ב' לשאלה 4

אילו מבין הגרפים מתאימים למידע שבקטע? סמן את התשובה הנכונה:

1. גרפים א' ו-ג' בלבד.
2. גרפים א' ו-ד' בלבד.
3. גרפים א', ג' ו-ד' בלבד.
4. כל הגרפים מתאימים.

ג. לפניך טבלה המציגה נתונים שנאספו מבציר של שנת 1890. ריכוז הסוכר בטבלה נתון ביחידות אושל (Oeschle), הנהוגות בתעשיית היין.

תאריך	הטמפרטורה שבה נבצרו הענבים [°C]	ריכוז הסוכר במיץ [אושל]
26 בנובמבר	-7.5	100
27 בנובמבר	-15	111
28 בנובמבר	-21	139
29 בנובמבר	-18	122

מהו, להערכתך, ריכוז הסוכר בטמפרטורה של -13°C ? סמן את התשובה הנכונה:

1. גבוה מ-111 יחידות אושל אך נמוך מ-122 יחידות אושל.
2. גבוה מ-100 יחידות אושל אך נמוך מ-111 יחידות אושל.
3. נמוך מ-100 יחידות אושל.
4. גבוה מ-120 יחידות אושל.

פרק שני

שאלה 5

סיגריות קלות

מאות שנים חלפו מאז גילה קולומבוס את יבשת אמריקה והביא לאירופה את רעיון העישון. בסיגריה יש למעלה מ-4,000 חומרים שונים, מתוכם שניים הם הגורמים העיקריים לנזק הבריאותי למעשנים: ניקוטין וַעֲטָרֶן.

הניקוטין הוא החומר הממכר בסיגריה. הוא נשאף כגז, ומשפיע על מערכת העצבים האוטונומית ודרכה – על מגוון פעילויות בגוף. בעיקר נמצא כי הניקוטין מגביר את לחץ הדם ואת קצב הלב וגורם להתכווצות כלי דם.

העטרן הוא חומר חום וצמיג דמוי זפת, שמכיל תערובת של חומרים מזיקים. העטרן נשאף כחלקיקי מוצק בזמן העישון ונדבק לדופנות דרכי הנשימה והריאות, שם הוא מצטבר וגורם לחסימתם.

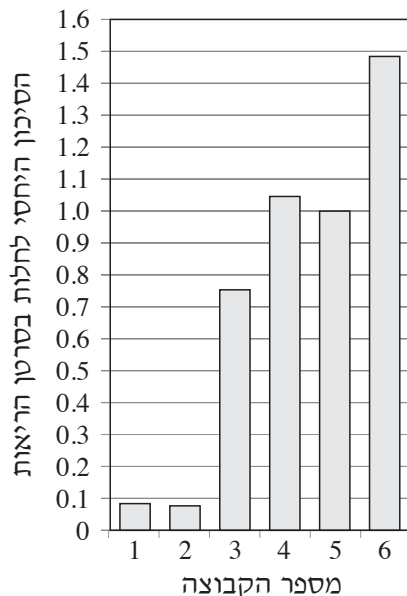
בעשן הסיגריה מרכיבים מוצקים וגזיים. אחד מהמרכיבים שמשתחררים בעשן הסיגריה הוא פחמן חד-חמצני (CO), גז רעיל, חסר ריח וחסר צבע, שמתחרה עם החמצן על התקשרות להמוגלובין שבתאי הדם האדומים.

במחקרים רבים נמצא שהעטרן גורם להתפתחות סרטן הריאות. לפיכך החלה תעשיית הטבק לשווק סיגריות בעלות ריכוז נמוך של עטרן. סיגריות אלו נקראות "לייט" (Light – קל). במאמר שפורסם בעיתון בריטי, בינואר 2004, מתואר מחקר שבו נבדקה השפעת ריכוז העטרן על הסיכון לחלות בסרטן ריאות. במחקר עקבו במשך שש שנים אחר התחלואה בסרטן הריאות בקרב כ-900,000 אנשים (גברים ונשים) שגילם מעל 30 שנה, חלקם מעשנים, חלקם עישנו בעבר וחלקם מעולם לא עישנו.

חלק מתוצאות המחקר מובא בדיאגרמה שבאיור לשאלה 5.

הסיכון היחסי* לחלות בסרטן ריאות בקרב מעשנים ולא-מעשנים

מקרא	
מספר הקבוצה	מאפייני קבוצות המחקר
1	לא עישנו מעולם
2	עישנו עד גיל 35 והפסיקו לעשן
3	עישנו עד גיל 55 והפסיקו לעשן
4	מעשנים ברציפות מגיל צעיר סיגריות בעלות תכולת עטרן נמוכה.
5	מעשנים ברציפות מגיל צעיר סיגריות בעלות תכולת עטרן בינונית.
6	מעשנים ברציפות מגיל צעיר סיגריות בעלות תכולת עטרן גבוהה.



* הסיכון לחלות בסרטן ריאות בקרב אלה המעשנים ברציפות סיגריות בעלות תכולת עטרן בינונית הוגדר כ-1, ושאר הממצאים מבוטאים ביחס אליו.

איור לשאלה 5

א. איזו מבין הקבוצות שבטבלה משמשת במחקר כקבוצת ביקורת?

ב. הסתבר כי בהשוואה למעשני סיגריות רגילות, מעשני סיגריות "לייט" נוטים לעשן יותר סיגריות במשך היום, שואפים את העשן עד לעומק הריאות וגם משהים את עשן הסיגריות בריאותיהם זמן ארוך יותר.
האם נתונים אלה יכולים להסביר את התוצאות שהוצגו בדיאגרמה? נמק את תשובתך.

ג. ידוע כי אנשים שמעשנים סיגריות רבות במשך זמן ממושך מתקשים לבצע פעילות גופנית וסובלים מעייפות ומקוצר נשימה.
ציין אחד מהחומרים הגורמים לתופעות האלה והסבר את אופן פעולתו.

שאלה 6

הצנחן

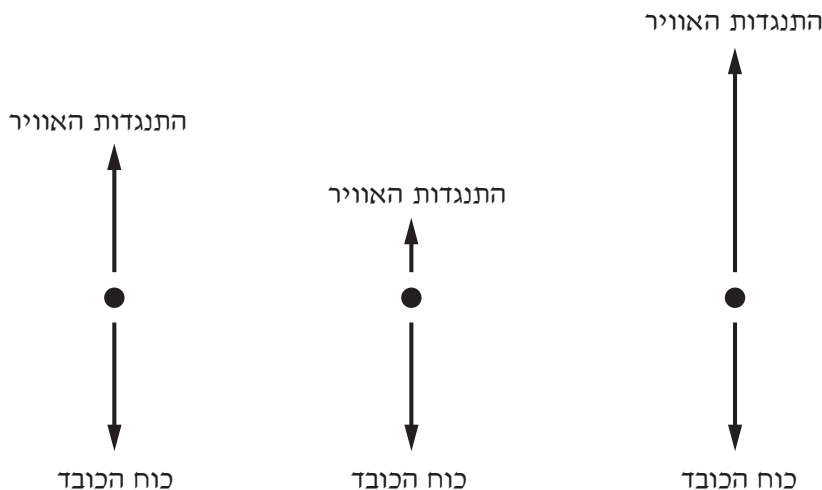


איור א' לשאלה 6

בשניות הראשונות הוא נופל כשהמצנח עדיין סגור; ואז, ברגע מסוים, נפתח המצנח. למצנח צורת כיפה ששטחה כשטח של חדר כיתה, והוא עשוי מחומר קל וחזק. פתיחת המצנח גורמת להגדלה ניכרת של התנגדות האוויר הפועלת על המצנח. ככל ששטח המצנח גדול יותר – התנגדות האוויר גדולה יותר. התנגדות האוויר גורמת להקטנת מהירות הנפילה של הצנחן. המהירות מתייצבת על ערך קבוע בקירוב, והצנחן ממשיך לצנוח במהירות זו עד להגעתו אל הקרקע. (ראה איור א' לשאלה 6.)

א. באיור ב' לשאלה 6 נתונים שלושה סרטוטים שבהם העיגולים השחורים מייצגים את מערכת הצנחן עם המצנח. החצים מתארים את הכוחות הפועלים על המערכת בכיוון האנכי. אורך החץ מייצג את הגודל היחסי של הכוח, וכיוון החץ מייצג את כיוון הכוח. הסרטוטים מתארים את הצניחה בשלושה שלבים שונים: **לפני** פתיחת המצנח, **אחרי** פתיחת המצנח, **סמוך** לקרקע.

1. רשום מתחת לכל אחד מהסרטוטים את השלב המתאים לו (**לפני/אחרי/סמוך**).



_____ השלב:

_____ השלב:

_____ השלב:

איור ב' לשאלה 6

2. השלם את המשפט הבא על-ידי הקפה בעיגול של המילים המתאימות:
שקול הכוחות בסרטוט השמאלי ביותר: מופנה **כלפי מטה**/מופנה **כלפי מעלה** /
שווה אפס, ולכן מהירות הגוף: **קבועה**/ **גדלה** / **קטנה**.

ב. כאשר רוצים להצניח ציוד כבד, כמו ג'יפ, לא מספיק מצנח אחד ויש להשתמש בכמה מצנחים. הסבר מדוע.

ג. במבצע "אפולו", שנערך בשנות ה-70 של המאה הקודמת, הנחיתה נאס"א (סוכנות החלל של ארצות-הברית) חלליות מאוישות על קרקע הירח. מדוע לא השתמשו במצנח כדי להנחית חלליות על הירח?

סמן את התשובה הנכונה:

1. כי על הירח ממילא כולם מרחפים.
2. כי על הירח אין אוויר.
3. כי משקל האסטרונאוטים על הירח קטן בהרבה מאשר על-פני כדור הארץ.
4. כי לירח אין כוח כבידה.

שאלה 7

"סלינקי" – הקפיץ "המהלך"

לפני כ-60 שנה ניסה מהנדס צעיר בצי האניות של ארצות-הברית לבדוק את יציבותם של חפצים שונים הנופלים לרצפה בעת תנודות האנייה על גלי הים.



איור א' לשאלה 7

הוא הופתע מאוד לגלות כי קפיץ מסוים, שנפל מהמדף אל השולחן, המשיך "להלך" אל הכיסא וממנו אל הרצפה – במקום ליפול בצורה רגילה.

הוא חשב שלמוצר מסוג זה יש פוטנציאל שיווקי, ולאחר שניסה בבית מגוון גדול של קפיצים הוא קרא לו "סלינקי" ורשם עליו פטנט. כך הפך ה"סלינקי" לצעצוע פופולארי עד היום. (ראה איור א' לשאלה 7.)

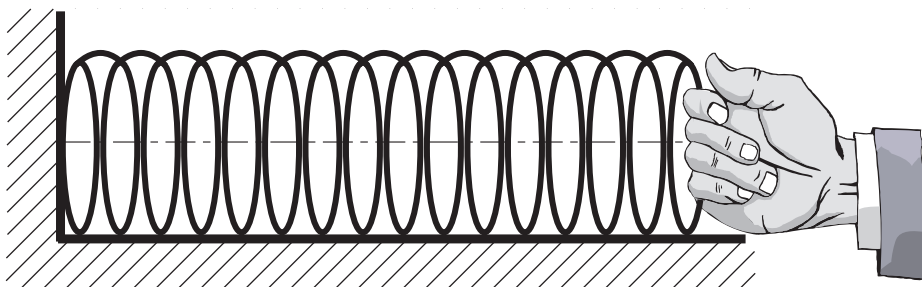
א. משחררים "סלינקי" מראשו של גרם מדרגות ארוך מאוד. האם ייתכן שה"סלינקי" ייעצר בדרכו בטרם הגיעו למדרגה האחרונה?
סמן נכון/לא נכון (ב- ✓) ליד כל אחד מן ההיגדים שבטבלה:

מספר	היגד	נכון	לא נכון
1	לא, תנועתו תימשך לנצח, אלא אם כן משהו יעמוד בדרכו.		
2	לא, משום שאנרגיה פוטנציאלית מומרת כולה לאנרגיה קינטית.		
3	כן, משום שבכל פגיעה של ה"סלינקי" במדרגה, חלק מהאנרגיה מומרת לחום.		

ב. שירה החליטה למדוד כמה זמן נמשכת ירידת הסלינקי ממדרגה אחת למדרגה הצמודה שמתחתיה. בידה שעון עצר ("סטופר").
להלן מספר אפשרויות העומדות בפניה לביצוע המדידה. סמן את האפשרות המומלצת לקבלת דיוק מרבי:

1. למדוד את הזמן שבו ה"סלינקי" יורד מהמדרגה הראשונה אל המדרגה השנייה.
2. למדוד את הזמן שבו ה"סלינקי" יורד מאחת המדרגות אל המדרגה שמתחתיה.
3. למדוד את הזמן שבו ה"סלינקי" יורד חמש מדרגות, ולחלק את הזמן ב-5.

ג. מניחים סלינקי על שולחן כשצדו האחד קשור לקיר וצדו האחר מוחזק מתוח במנוחה, כמתואר באיור ב' לשאלה 7. הנח שאין חיכוך בין השולחן ל"סלינקי".

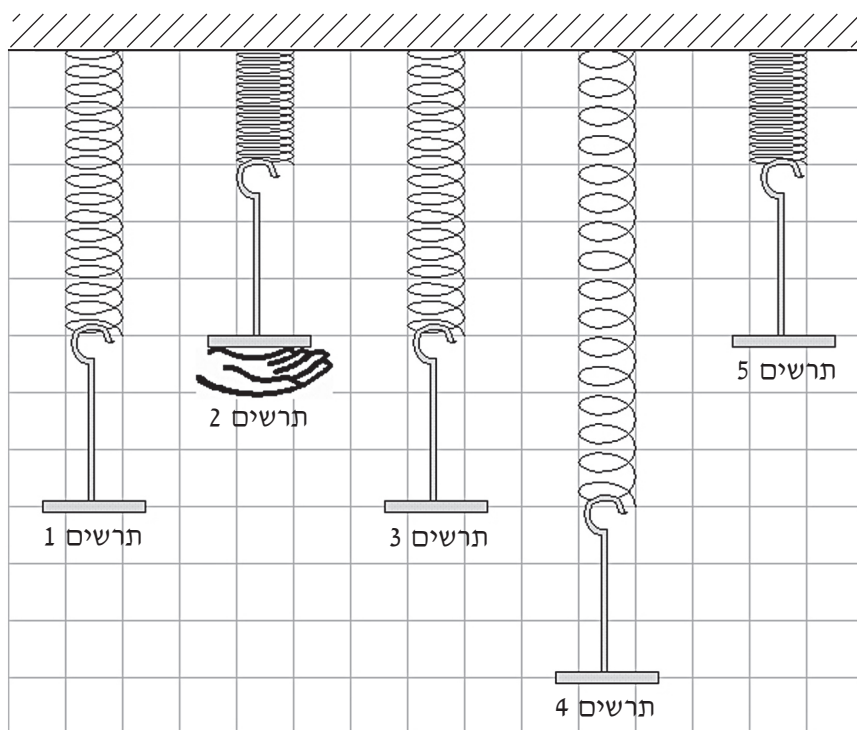


איור ב' לשאלה 7

סמן את המשפט הנכון:

1. הכוח שמפעילה היד על ה"סלינקי" **קטן** מן הכוח שה"סלינקי" מפעיל על היד.
2. הכוח שמפעילה היד על ה"סלינקי" **שווה** לכוח שה"סלינקי" מפעיל על היד.
3. הכוח שמפעילה היד על ה"סלינקי" **גדול** מן הכוח שה"סלינקי" מפעיל על היד.

- ד. באיור ג' לשאלה 7 נתונים תרשימים שבהם נראים קפיצים מסוג "סלינקי" התלויים מתקרה. לקצה החופשי של הקפיצים חיברו משקולות עם וו. כתוצאה מכך ה"סלינקי" נמתח. בתרשים 1 נראה ה"סלינקי" כשהוא מתוח ובמצב מנוחה. הרימו את המשקולת למעלה עד אשר ה"סלינקי" היה רפוי (תרשים 2) ושחררו. ה"סלינקי" נע כלפי מטה (תרשים 3), המשיך לנקודה הנמוכה ביותר (תרשים 4) ואז חזר כלפי מעלה לנקודה הגבוהה ביותר (תרשים 5), וחוזר חלילה.



איור ג' לשאלה 7

השלם את מספרי התרשימים המתאימים במשפטים שלהלן:

1. האנרגיה הקינטית היא מְרֻבֶּת (מקסימלית) במצב המתואר בתרשים/בתרשימים _____
2. האנרגיה הפוטנציאלית הכובדית היא מְרֻבֶּת במצב המתואר בתרשים/בתרשימים _____
3. האנרגיה הפוטנציאלית האלסטית היא מְרֻבֶּת במצב המתואר בתרשים/בתרשימים _____

שאלה 8

הרי געש



איור א' לשאלה 8

"בשעה 08:30 בבוקר ה־18 במאי 1980, הרעשיה התפרצות עצומה את מדינת וושינגטון. הר הגעש "סנט הלנס" (ראה איור א' לשאלה 8), השוכן בלבה של מדינת וושינגטון, שילח לאוויר מְסֻרֹת עפר, שהגיעו לגובה של יותר מ־30 קילומטר. כארבעה מיליארד טון של סלעים עפו מפסגתו. טמפרטורות של כמה מאות מעלות נמדדו במרחק 25 קילומטר מההר, 57 איש נהרגו, 220 בתים נהרסו, 5,000 איילים, 300 דובים ומיליוני עופות נקברו חיים.

הר הגעש "סנט הלנס" שידר לפני התפרצותו אלפי "אותות מצוקה", בעיקר רעידות אדמה בדרגות מעל 5 בסולם ריכטר. רוב תושבי האזור פונו, אך חלקם מיאנו להאמין שצפויה התפרצות, לא רצו להיכנע לאיתני הטבע ונקברו חיים תחת בתייהם. עיקר הנזקים לנפש ולרכוש היו ממפולות שלג ובוצ מלוות באבנים לוהטות, שהידרדרו במהירות למרחקים עצומים וכילו את כל העומד בדרכן.

עד השעה 15:00 עלו מימיו של נהר המרוחק כ־30 קילומטר מההר בכשמונה מטרים, סוחפים עמם גזעי עצים, מבנים וגשרים. שני מיליארדי טונות של אפר וולקני שנזרקו השמימה, התפשטו לכיוון מזרח במהירות של 1,000 קמ"ש, והגיעו למרחק של 1,500 קילומטר. עלטה כיסתה ערים הרחוקות עשרות קילומטרים מההר, ופנסי הרחוב המוארים אוטומטית עם חשכה, נדלקו ביום. ביום שלמחרת שקט ההר והחל איסוף השברים".

(מתוך "וושינגטון של הפסיפיק", מאת נטע חיזי־דגני, טבע הדברים, 1996).

- א. האם ניתן היה למנוע את הנזקים שנגרמו בהתפרצות הר הגעש "סנט הלנס"?
האם ניתן היה להפחית את הנזקים? נמק את תשובותיך.

ב.

בכוכבי הלכת מאדים ונגה ובירחים שונים במערכת השמש, כמו אי (Io – ירח של צדק) נמצאו עדויות רבות לקיום הרי געש ופעילות געשית בעבר או בהווה. מה ניתן להסיק מכך לגבי אותם כוכבי הלכת או הירחים? סמן את התשובה הנכונה.

1. שבכוכבי הלכת והירחים האלה יש כנראה מים נוזלים.
2. שכוכבי הלכת והירחים האלה דומים בהרכבם לכדור הארץ.
3. שכוכבי הלכת והירחים האלה קרובים מאוד לשמש.
4. שבכוכבי הלכת והירחים האלה היו או ישנם מקורות חום פנימיים.

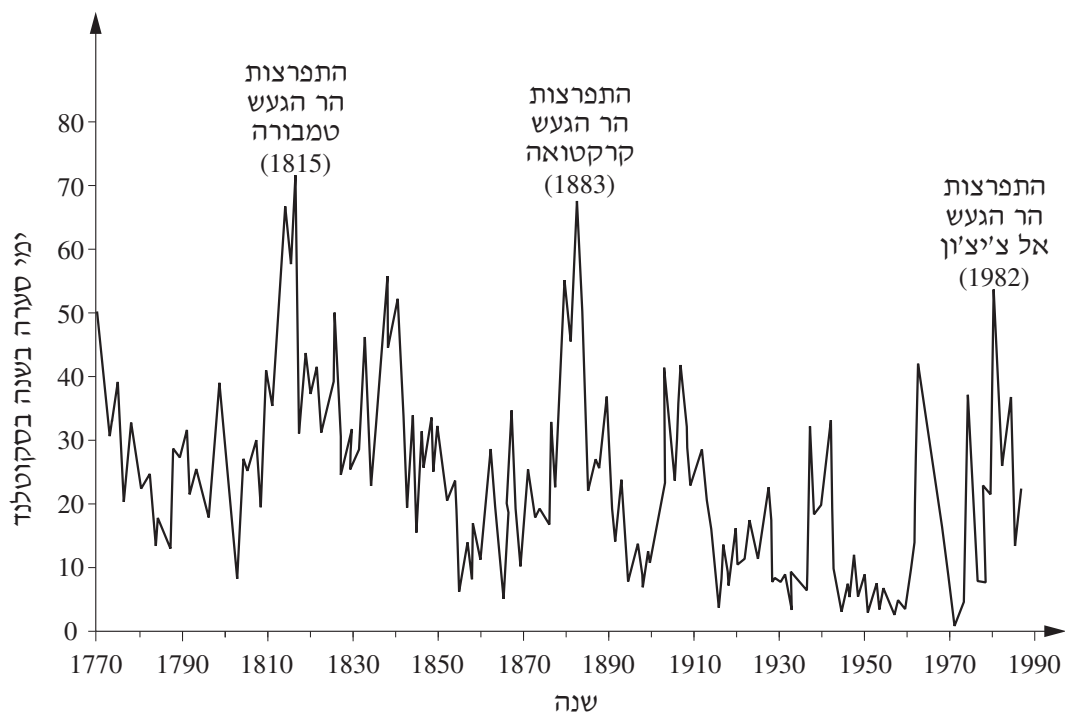
ג.

התפרצות הר הגעש "סנט הלנס" גרמה לנזקים מקומיים בלבד, אולם במהלך ההיסטוריה של כדור הארץ אירעו התפרצויות געשיות רבות, ביניהן גם כאלה שהשפיעו בצורה מכרעת על האקלים העולמי ואף פגעו במערכות החי והצומח.

אחת ההשפעות על האטמוספירה נובעת מהתפרצויות געשיות הכוללות פליטת חומרים מוצקים כמו אפר וולקני ואבק, המתפזרים כחלקיקים מוצקים (אירוסולים) באטמוספירה. חלק מחלקיקים אלה משמש כגרעיני התעבות ליצירת עננים ומביא להגברת משקעים וסערות אטמוספיריות. השלכות אחרות של פליטת חלקיקים מוצקים הן זיהום אוויר, החשכת השמים, וכן החזרה ובליעה מוגברת של קרינת השמש, שיכולות להביא להתקררות גלובלית למשך שנים מספר (תלוי בעוצמת ההתפרצות).

באיור ב' לשאלה 8 נתון גרף המתאר את מספר ימי הסערה שנמדדו בסקוטלנד בין השנים 1770 עד 1990. על גבי הגרף מסומנות שלוש התפרצויות געשיות שאירעו במהלך 200 השנים שבהן נאספו הנתונים המוצגים בגרף.

התפרצויות הרי הגעש המסומנות בגרף אירעו כולן באוקיינוס השקט, והן נחשבות להתפרצויות הגדולות ביותר שתועדו עד כה במהלך ההיסטוריה.



איור ב' לשאלה 8

1. מהי המסקנה שניתן להסיק מן הגרף?

2. הסבר כיצד התפרצות געשית יכולה לגרום להגברת הסערות באטמוספירה.

שאלה 9

התפלת מים

"חלק מהמים הדרושים יימצא לנו על ידי אגירת מי הגשמים בסכרים... חלק מהמים יימצא לנו על-ידי זיקוק המים המלוחים הנמצאים בפינות שונות של הנגב..."

משפט זה נאמר בשעתו על ידי דוד בן גוריון, ראש הממשלה הראשון של מדינת ישראל, שהציג התפלת מים כפתרון אפשרי לבעיית המים בנגב. (מתוך המבוא לשנתון הממשלה, תשכ"ז, 1967).

התפלת מים היא הפרדת מלחים ממים מלוחים כדי להופכם לראויים לשתייה. האפשרות של התפלת מים מלוחים **בשיטת הזיקוק** ידועה כבר למעלה מאלפיים שנה. יורדי הים ייצרו לעצמם, בהפלגות ארוכות, מי שתייה: הם העמידו בשמש סירים ובהם מי-ים, ואת אדי המים שהתקבלו בתהליך ההתאדות אספו לתוך כלי קר שבו הם התעבו.

דרך שונה להפריד את המלחים מן המים היא **בשיטת ההקפאה**. בשיטה זו מקררים מים מלוחים עד שהמים קופאים והמלחים מופרדים מגבישי הקרח. את שיטת ההתפלה באמצעות הקפאה גילו לראשונה חוקרי הקוטב הצפוני, כשבדקו את הקרחונים הצפים בים הצפוני ונוכחו, לתדהמתם, שהמים המתקבלים מהפשרת הקרחונים ראויים לשתייה.

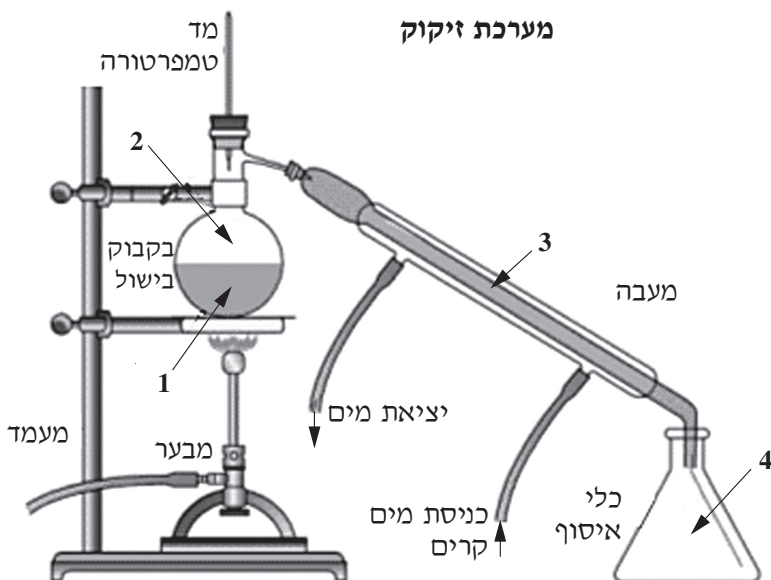
אבי השיטה להתפלת מים מלוחים באמצעות הקפאה היה המהנדס הישראלי אלכסנדר זרחין. בשיטה זו, מזרימים מי-ים לתוך מכל, שבו שורר לחץ נמוך מאוד. בתנאים אלו נוצרת שכבת קרח על פני המים. אוספים את גבישי הקרח ומתיכים אותם למים נוזליים.

א. בהסתמך על הקטע שקראת, הסבר מדוע הקרחונים עשויים ממים מתוקים בלבד, על אף שהם נוצרים ממי אוקיינוסים מלוחים.

- ב. לפניך טבלה המשווה בין התפלת מים על-ידי זיקוק ובין התפלה על-ידי הקפאה.
סמן בטבלה, ליד כל אחד מהמאפיינים, את האפשרות המתאימה לכל שיטת התפלה.

שיטות התפלה		
מאפיינים בתהליך ההתפלה	התפלה על-ידי זיקוק	התפלה על-ידי הקפאה
שינוי הטמפרטורה נגרם על-ידי פעולת:	חימום/קירור	חימום/קירור
מצב הצבירה של המים הנאספים בשלב ההפרדה מן המלחים:	מוצק/נוזל/גז	מוצק/נוזל/גז
מליחות המים הנאספים בסוף התהליך:	גבוהה/נמוכה	גבוהה/נמוכה
צורך בהשקעת אנרגיה לשינוי מצב הצבירה:	יש צורך/אין צורך	יש צורך/אין צורך

- ג. באיור לשאלה 9 מתוארת מערכת זיקוק. הנח שהחומר שאותו מוזקקים הוא תמיסת מי-מלח.



איור לשאלה 9

ציין ליד כל אחד מן החומרים שלהלן את המספר המסמל אותו באיור:

- _____ מים טהורים: _____ תמיסת מי-מלח: _____
 _____ תערובת מים ואדי מים: _____ אדי מים: _____

בהצלחה!