

מקום נבחר

מדעי הטכנולוגיה א'

יחידת לימוד אחת

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שתיים.

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.

לכל 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 הנוספות.

בשאלון זה 23 עמודים.

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

בהצלחה!

המשך מעבר לדף

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.

פרק ראשון

שאלה 1

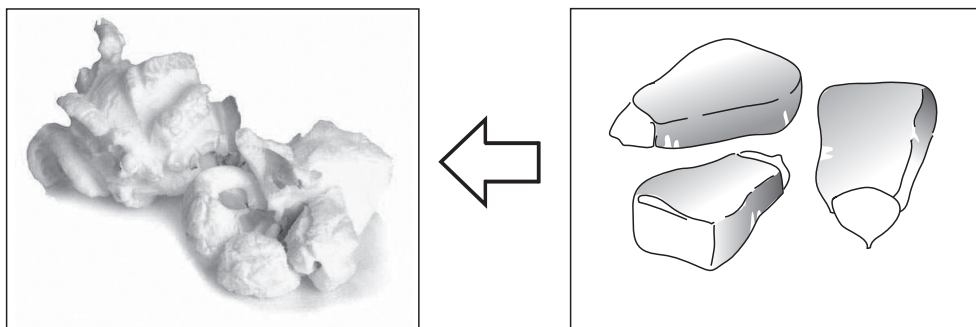
פופקורן

אין כמעט אדם שלא יזהה את קולות ההתבקעות של גרגרי הפופקורן ואת ריחם. את הפופקורן מכינים מזן של תירס אשר עובר תהליך ייבוש בשדה עוד לפני קטיפתו. תהליך הייבוש קשור להתבקעות גרגרי התירס שהופכים לחטיף. ניתן לִבְקֹץ את גרגרי התירס בדרכים שונות. כבר לפני כ־5,000 שנה הבעירו האינדיאנים מדורה, שבה התבקעו גרגרי התירס והתפזרו לכל עבר. כיום מכינים פופקורן במספר אופנים, כגון בסיר מכוסה המונח על הכיריים, בשקית נייר אטומה המעוצבת במיוחד עבור הכנת פופקורן במיקרוגל, במתקן מיוחד המיועד לאח ובמכשיר חשמלי סגור, שכולל גוף חימום. (ראה איור א' לשאלה 1).



איור א' לשאלה 1

א. גרגר התירס מכיל עמילן ומעט מים. קליפתו החיצונית קשה. כשמחממים את הגרגרים לכ- 220°C , המים הופכים לאדי מים היוצרים לחץ בתוך הגרגר. כאשר הלחץ בתוך הגרגר גובר, קליפת הגרגר מתבקעת וליבת (תוד) הגרגר פורצת החוצה יחד עם אדי המים ונוצרת צורת הפופקורן המוכרת. (ראה איור ב' לשאלה 1).



איור ב' לשאלה 1

בשעת הכנת הפופקורן נשארים גם גרגרים שלא התבקעו. בטבלה שלפניכם רשומות ארבע סיבות אפשריות לאי-התבקעותם של גרגרי הפופקורן.

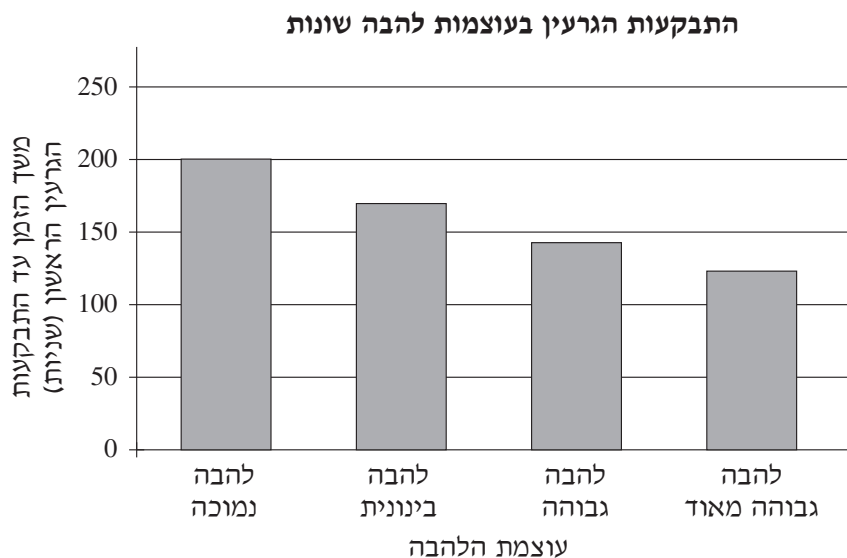
סמן ✓ בטבלה לציון **נכון** או **לא נכון** לגבי כל אחת מן הסיבות:

סיבה לאי-התבקעות	נכון	לא נכון
1. תכולת מים גבוהה מדי בגרגר		
2. תכולת מים נמוכה מדי בגרגר		
3. חימום הגרגר לכ- 220°C		
4. טמפרטורה נמוכה של מקור החימום		

ב. בקטע שבשאלה מתוארים מספר אופני הכנה של פופקורן. מהו העיקרון הפיזיקלי המשותף לכל האופנים?

ג.

תלמידים בשיעור מדעי הטכנולוגיה רצו לבדוק אם ניתן לשנות את זמן החימום של הפופקורן עד התבקעות הגרעין הראשון. לשם כך, בנו מערך ניסוי שבו חיממו כמות שווה של שמן בארבעה כלים זהים, והוסיפו גרגרי תירס לכל כלי. הכלים חוממו באמצעות אותו מקור חימום, בעוצמות להבה שונות. באיור ג' לשאלה 1 מתוארות תוצאות הניסוי.



איור ג' לשאלה 1

לפניך משפטים המתייחסים לניסוי שביצעו התלמידים ולתוצאותיו.

סמן ✓ בטבלה ליד כל משפט כדי לציין אם הוא **נכון** או **לא נכון**:

נכון	לא נכון	המשפטים המתארים את הניסוי
		1. שאלת המחקר בניסוי זה היא: כיצד עוצמת הלהבה של מקור החימום משפיעה על משך הזמן עד התבקעות גרעין התירס הראשון?
		2. אפשר להתייחס לתוצאות הניסוי רק אם התלמידים שמו בכל כלי מספר שווה של גרעיני תירס.
		3. תוצאות הניסוי הראו, שככל שעוצמת הלהבה גבוהה יותר, הזמן עד התבקעות הגרעין הראשון ארוך יותר.
		4. ניתן להסיק מתוצאות הניסוי שבעוצמת להבה גבוהה יותר אחוז גרעיני התירס שיתבקעו יהיה גדול יותר.

שאלה 2

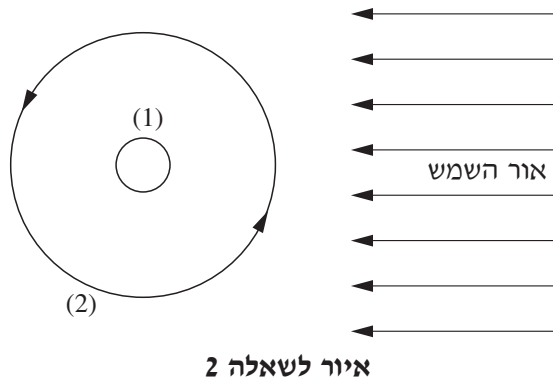
מופעי הירח

הירח הוא גרם השמים הגדול הקרוב ביותר לכדור-הארץ. קרבה זו הציתה את דמיונם של רבים אשר חלמו על מסע אל הירח. הראשון שפרסם תיאור מסע כזה היה האסטרונום יוהנס קפלר (1571 – 1630). הוא הִרְבֵּה לתאר את מסלולו של הירח. צופה מכדור-הארץ רואה מחזור מופעים כל 29 וחצי יממות. כמו כדור-הארץ, גם הירח מחזיר את אור השמש ואינו מקור אור עצמוני ולכן תמיד מחצית משטח פניו מוארת (פרט למצבים של ליקויים). גם ז'ול ורן פרסם רב-מכר בשנת 1865 בשם "אל הירח וחזרה", ובו תיאר בפרוטרוט מסע אל הירח. בספרו תיאר ז'ול ורן את מופעי הירח השונים: במהלך תנועתו של הירח סביב כדור-הארץ הוא נראה לנו באופן שונה בכל יום משום שאיננו יכולים לראות את כל החלק המואר. לעיתים נראה הירח כסהר דק ("בננה"), לעיתים – "חצי סהר", ולעיתים – "סהר מלא".

א. הטבלה שלהלן מתארת את הקשר בין מופעי הירח כפי שהם נראים לצופה מכדור-הארץ, ובין התאריך בחודש העברי (בספרות).

מופע הירח						
	1 מולד – לא רואים את הירח	2 סהר דק ("בננה")	3 חצי סהר	4 סהר מלא	חצי סהר	סהר דק ("בננה")
התאריך בחודש העברי	כ"ט-ל' (29-30)	כ"ז (27)	כ"ג (23)	ט"ו (15)	ז' (7)	ב' (2)

באיור לשאלה 2 מתוארות קרני השמש המכוונות אל כדור־הארץ (1) ומסלול הירח סביב כדור־הארץ (2). סמן על גבי המסלול את מיקומם של מופעי הירח ואת התאריכים העבריים המתאימים, המסומנים בספרות 1, 2, 3 ו-4 בטבלה.



ב. באיזה תאריך יהיה אור הירח החזק ביותר, בהנחה שמרחק הירח מאיתנו קבוע פחות או יותר? הסבר את תשובתך.

ג. סיפורי־עם רבים מתארים את הירח כמקום מסתורי ואגדות רבות נכתבו עליו. להקת "הפִּינֶק פִּלֹּיד" התפרסמה מאוד בשנות השבעים של המאה העשרים בזכות היצירה "הצד האפל של הירח". היעזר בקטע הפתיחה של השאלה וסמן את ההיגד המתאר מהו הצד האפל של הירח, מבין ההיגדים שלהלן:

1. אזור שנשאר חשוך כל הזמן
2. אזור שאינו פונה לכיוון כדור־הארץ
3. אזור שנשלט על־ידי כוחות האופל
4. אזור שמורכב מסלעים כהים

שאלה 3

זמינות מים מתוקים בכדור-הארץ

מעשה במשלחת חייזרים מכוכב הלכת אפסילון שבמערכת הכוכב אלפא-קנטאורי, שיצאה בחללית לחפש מים במערכות כוכבים אחרות. החייזרים ניזונים ממים מתוקים, ומקורות המים המתוקים בכוכב הלכת שלהם הולכים ומתכלים. לאחר שעברו מרחק של כארבע שנות אור הם הגיעו למערכת השמש שלנו. כאשר התקרבו לכדור-הארץ, החלו מכשירים רבים בחללית לסמן: "סבירות גבוהה להימצאות מים".

"המרחק מן השמש קובע את תחום הטמפרטורות השוררות על-פני כדור-הארץ", קרא החיזר X. "גם הצבעים מתאימים! יש אטמוספירה מתאימה", הכריז החיזר Y. "ניתן להניח כי יש מים במצב נוזלי בכדור-הארץ", אמר החיזר Z.

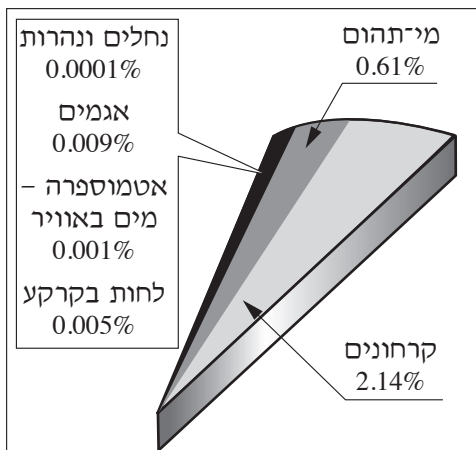
החללית התקרבה והחלה בתהליך הנחיתה.

א. החייזרים טוענים שיש סבירות גבוהה להימצאות מים נוזליים על-פני כדור-הארץ.

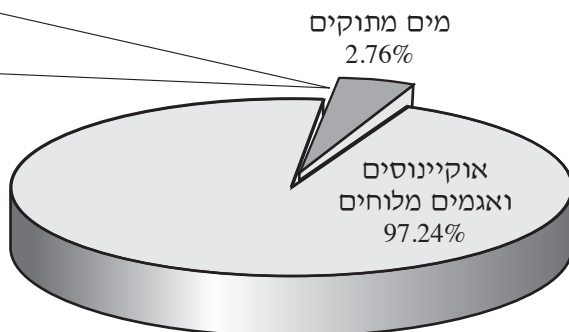
ציין שתי ראיות מדעיות שהם התבססו עליהן, והסבר אחת מהן.

ב. לאחר הנחיתה החלו שלושת החייזרים בעיבוד המידע לגבי התפלגות המים בכדור-הארץ, והחליטו להציג את המידע בתרשימים. התבונן בתרשימים שבאיור לשאלה 3 וסמן את ההיגד שהוא מסקנה מן התרשימים שבאיור.

1. פחות מ-1% מכלל המים בכדור-הארץ הם מים מתוקים.
2. כמות המים באטמוספירה קטנה מזו שבכל הנהרות בכדור-הארץ.
3. כמות המים המתוקים הקטנה ביותר נמצאת בקרחונים.
4. רוב המים בכדור-הארץ מצויים באוקיינוסים כמים מלוחים.



תרשים ב':
התפלגות המים המתוקים בכדור־הארץ
(על־פי נתוני המכון הגאולוגי האמריקני)



תרשים א':
התפלגות כלל המים בכדור־הארץ

איור לשאלה 3

ג. מדוע מוצגת התפלגות המים בכדור־הארץ באמצעות שני תרשימים? סמן את תשובתך.

1. אסור לשים בתרשים אחד מקורות מים בעלי תכונות שונות.
2. בתרשים משותף לא היינו מבחינים במקורות המים המלוחים.
3. בתרשים משותף לא היינו מבחינים במקורות המים המתוקים.
4. המים המתוקים חשובים יותר לכן צריך להציג אותם לחוד.

שאלה 4

קליטת ברזל ממזונות

אנמיה היא מחלה המאופיינת בכמות קטנה של המוגלובין בדם (ההמוגלובין הוא מולקולה המכילה יוני ברזל). אנמיה עלולה להתבטא בחולשה, בעייפות ובסחרחורת. היא יכולה לנבוע מסיבה תורשתית או מסיבה סביבתית.

במחקר על מחלת האנמיה בדקו החוקרים את אחוז הברזל שנקלט ממזונות בקרב 30 גברים. בניסוי השתתפו 11 גברים חולי אנמיה ו-19 גברים בריאים.

כדי לבדוק את אחוז הברזל שנקלט אצל הנבדקים, נתנו להם מזון שהכיל ברזל מסומן (רדיואקטיבי) כדי לעקוב אחר תנועתו בגוף באמצעות מכשירי מדידה.

בטבלה 1 לשאלה 4 נתונות כמויות הברזל בסוגי המזון השונים שניתנו לנבדקים (במיליגרם לכל 100 גרם מזון):

שעועית	תירס	בשר בקר	דג
1.2	1.9	3.5	2.2

טבלה 1 לשאלה 4

תוצאות הניסוי המציגות את אחוז הברזל שנקלט בגוף הנבדקים מסוכמות בטבלה 2 לשאלה 4. (באחוזים מכלל כמות הברזל שבסוג המזון).

המזון הנבדקים	שעועית	תירס	בשר בקר	בשר דג
בריאים	2.3	2.1	20.2	5.9
חולי אנמיה	7.1	7.9	27.1	15.9

טבלה 2 לשאלה 4

א. סמן את ההיגד שמתאר את מטרת המחקר:

1. מציאת הקשר בין סוג המזון לכמות הברזל שהוא מכיל.
2. מציאת ההבדל בין גברים חולי אנמיה ובין גברים בריאים.
3. מציאת הקשר בין מחלת האנמיה ובין אחוז הברזל הנקלט ממזונות שונים.
4. מציאת ההבדלים בין אחוז הברזל הנקלט ממזון שמקורו מן החי לאחוז הברזל ממזון שמקורו מן הצומח.

ב. הסבר מדוע בדקו החוקרים גם גברים בריאים:

ג. בטבלה שלהלן נתונים היגדים המתייחסים לתוצאות הניסוי. סמן ✓ בעמודות המתאימות כדי להבדיל בין ההיגדים שבהם תומכות תוצאות הניסוי ובין ההיגדים שאותם סותרות תוצאות הניסוי. היעזר בדוגמה:

ההיגד	תוצאות ניסוי תומכות בהיגד	תוצאות הניסוי סותרות את ההיגד
1 דוגמה: מבין המזונות שניתנו לנבדקים, אחוז קליטת הברזל מן התירס הוא הנמוך ביותר באוכלוסיית הגברים הבריאים.	✓	
2 אחוז קליטת הברזל מן המזון, בקרב הנבדקים הבריאים, גבוה יותר מזה של הנבדקים חולי האנמיה.		
3 הניסוי מראה כי רק חלק מכמות הברזל שבמזון נקלט בגוף.		
4 ככל שכמות הברזל במזון שניתן בניסוי גבוהה יותר, אחוז קליטתו נמוך יותר.		
5 אחוז הקליטה של ברזל מן החי גבוה יותר מאחוז קליטתו ממזון מן הצומח.		
6 בקרב חולי האנמיה, אחוז הקליטה של ברזל משעועית דומה לאחוז קליטתו מבשר הדג.		

פרק שני

שאלה 5

תנשמות נגד מכרסמים

בשדות הדגנים של עמק בית שאן סבלו החקלאים במשך שנים ממכת מכרסמים (כגון נברנים ועכברים) שפשטו בשדות ואכלו מן היבולים. אחד הפתרונות המקובלים למלחמה במכרסמים הוא פיזור גרגרי חיטה מורעלים בשדות. המכרסמים אוכלים את הגרגרים המורעלים ומתים, וכך נמנעת הפגיעה ביבולים. בדרך זו הצליחו החקלאים להקטין את הנזקים שגרמו המכרסמים אך בה בעת נצפתה עלייה בתמותה של מיני עופות דורסים, כמו בז ועיט, ושל ציפורי שיר, כמו דרור וחוחית. לאור הנזקים שנגרמו כתוצאה משימוש **בהדברה כימית** (לדוגמה שימוש בגרגרי חיטה מורעלים) החלו להשתמש בשנים האחרונות באמצעי **הדברה ביולוגית**. חקלאים בעמק בית שאן משתמשים בתנשמות כמדביר ביולוגי לצמצום נזקי המכרסמים. התנשמת היא עוף דורס לילי שניזונה ממגוון של מזונות. מחקר שנעשה העלה שכ-90% ממזונה הם מכרסמים, ורובם (53%) – מינים המזיקים לחקלאות. הצבה של תיבות קינון לתנשמות בשדות, מאפשרת את התרבותן שם. בתיבות הקינון הן מטילות ביצים ומגדלות גוזלים. את המזון לגוזלים הן אוספות מסביבת תיבות הקינון.



תמונה 2: תנשמת



תמונה 1: תיבת קינון

א. סמן את המשפטים המציינים את יתרונותיה של ההדברה הביולוגית על־פני ההדברה הכימית.

1. אינה מזהמת את הסביבה.
2. משיגה תוצאות במהירות גדולה יותר.
3. העלויות לחקלאי נמוכות יותר.
4. פוגעת בעיקר במזיקים.
5. משפיעה על יצורים נוספים במארג המזון.

ב. בטבלה שלהלן מוצגים ממצאים מניסוי שנערך בשנים 1997 – 1998. בניסוי נבדקה ההשפעה של הצבת תיבות קינון על גודל אוכלוסיית המכרסמים.

גודל ממוצע של אוכלוסיות המכרסמים בשטחים שווים של גידולים שונים

סוג הגידול שבו הוצבו תיבות הקינון	מספר המכרסמים הממוצע ליחידת שטח בלי תיבות קינון	מספר המכרסמים הממוצע ליחידת שטח עם תיבות קינון
שדה חיטה	7.06	1.12
שדה תירס	1.67	1.44
מטע תמרים	4.97	1.04

1. איזו מסקנה ניתן להסיק מן הממצאים שהתקבלו בניסוי?

2. לקראת תום הניסוי הגיעו לאזור בזים וקיננו שם. הבו הוא עוף דורס הניזון גם הוא ממכרסמים. כיצד תשפיע הופעת הבזים על אוכלוסיית המכרסמים ועל אוכלוסיית התנשמות?

ג. תנשמות חיות ומקננות בעמק בית שאן באופן טבעי. מדוע, אם כן, צריך לבנות תיבות קינון ולהציב אותן בשדות? סמן את התשובה הנכונה:

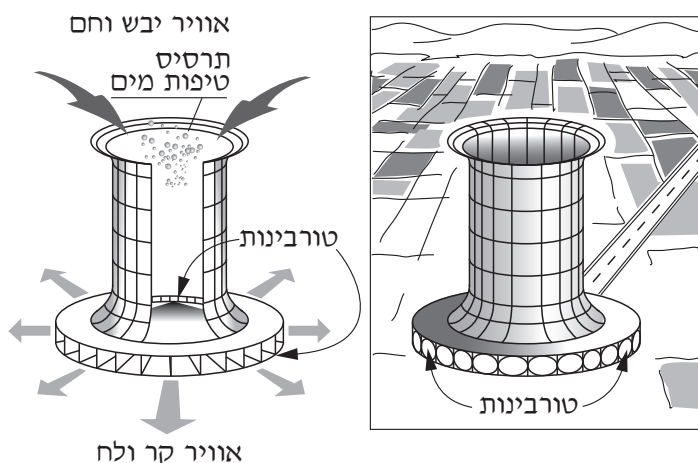
1. כי התנשמות מעדיפות את תיבות הקינון המרווחות שבנו להן החקלאים.
2. כדי לקרב את מקומות הקינון לאזורי איסוף המזון.
3. כדי שיהיה אפשר להשוות בין שדות חקלאיים עם תיבות קינון ובין שדות בלי תיבות קינון.
4. כי תנשמות שמקננות בתיבות צדות עכברים ביעילות גדולה יותר מאשר תנשמות שמקננות בטבע.

שאלה 6

"ארובות שרב"

"ארובות שרב" או "מגדלי רוח במדבר" הוא שם של מערכת טכנולוגית שהדגם שלה פותח על-ידי צוות בראשות פרופסור דן זסלבסקי מן הטכניון שבחיפה. המערכת מנצלת אנרגיה של תנועת רוח לקבלת אנרגיה חשמלית. תנועת הרוח נוצרת באופן מלאכותי בתוך מבנה סגור, דמוי ארובה.

המערכת כוללת מגדל ענק בצורת צינור אנכי (ארובה פתוחה בחלקה העליון) בגובה של יותר מקילומטר (!) ובקוטר של מאות מטרים (ראה איור לשאלה 6).



איור לשאלה 6

פעולת המערכת מבוססת על ניצול אוויר יבש וחם במדבריות ולא על ניצול קרינה ישירה של השמש. בפתח שבראש המגדל מרססים מי-ים אל תוך האוויר החם. חלק מהמים קולטים חום מהאוויר ומתאדים, וכתוצאה מכך האוויר מתקרר, צפיפותו גדלה והוא נע כלפי מטה. הרוח שנוצרת יכולה להגיע למהירויות של 80 קילומטרים בשעה. האוויר הקר יוצא מתחתית המגדל דרך פתחים מיוחדים, לטורבינות המניעות גנרטורים לייצור אנרגיה חשמלית. ניתן לשלב בפרויקט של "ארובות השרב" מתקן התפלה למי-ים, ובכך לנצל את המערכת גם לאספקת אנרגיה וגם לאספקת מים שפירים. בחלק המתקן המתוכנן להתפלת מים ינוצלו כ-15% מן האנרגיה החשמלית שמייצרת מערכת "ארובות השרב", ותופק כמות מים השווה לכמחצית מכמות המים המועברת במוביל הארצי.

- א. בטבלה שלפניך מוצגים שלבי התהליך המתרחש במערכת "ארוכות השרב".
רשום בטבלה את המרות (גלגולי) האנרגיה המתבצעות בכל אחד מן השלבים.

שלבי התהליך	המרות האנרגיה	
1. מים מועלים באמצעות משאבות למרומי הארובה.		
2. קרינת השמש גורמת להתחממות האוויר.		
3. האוויר היוצא מתחתית המגדל גורם לסיבוב טורבינות.		
4. הטורבינות מסובבות גנרטורים שמפיקים אנרגיה חשמלית.		

- ב. מדוע, על-פני כדור-הארץ, אוויר חם יותר מסביבתו נע כלפי מעלה, ואוויר קר יותר מסביבתו נע כלפי מטה?

- ג. סמן אילו מבין המשפטים שלהלן מתארים במה דומה המערכת המוצעת בפרויקט "ארוכות השרב" למערכת להפקת אנרגיה חשמלית באמצעות "טורבינות רוח".

1. בשתי המערכות, מקור האנרגיה להפעלתן הוא תנועת אוויר.
2. בשתי המערכות, תנועת רוח בקו ישר במאונך לכנפי הטורבינה מומרת לתנועה סיבובית בטורבינה.
3. בשתי המערכות, הרוח נוצרת כתוצאה מתנאי השטח הטבעיים.
4. בשתי המערכות, הטורבינה מסובבת גנרטור המפיק אנרגיה חשמלית.
5. בשתי המערכות נדרשת רוח חמה, המצויה באזור מדברי, לפעולת המערכת.

שאלה 7

האם מי השתייה נקיים?

כלי התקשורת מפרסמים מדי פעם ידיעות על זיהומים חמורים שהתגלו במי השתייה. כיצד נדע אם המים שאנו שותים מזוהמים או ראויים לשתייה? לפניך קטע מראיון עם מהנדסת המים הראשית במשרד הבריאות.

שאלה: איזה תפקיד ממלא משרד הבריאות בשמירה על איכות המים בישראל?

תשובה: המשרד ממונה חוקית על איכות מי השתייה. האחריות מתבטאת, בין השאר, בקביעת תקן המגדיר את הרמות המרביות המותרות של חומרים שונים במי השתייה, העלולים להיות מסוכנים לבריאות האדם. התקן נקבע על-פי ידע, המבוסס על ניסויי מעבדה ועל סטטיסטיקה רפואית. ידע זה מאפשר לקבוע רמות בטוחות, אשר חשיפה אליהן לא תגרום לפגיעה בריאותית.

שאלה: מהם גורמי הזיהום הפוגעים באיכות מי השתייה בישראל?

תשובה: אנו מזהים ארבעה גורמי זיהום עיקריים שמקורם באדם, וחדירה שלהם למי השתייה עלולה להזיק לבריאות:

1. **שפכים ביתיים** – כגון דטרגנטים (חומרי ניקוי).
2. **שפכים תעשייתיים** – שפכים רעילים, שאינם מטופלים כנדרש במפעל לפני ניקוזם לביוב הכללי.
3. **חומרי הדברה ודשנים כימיים המשמשים בחקלאות** – כגון חומרים עשירים בחנקות. חדירה שלהם למי התהום גורמת לעלייה ברמת החנקות במי הבארות.
4. **מזבלות** – אשפה שעלולה להכיל חומרים רעילים ואפילו מסרטנים, שעלולים להגיע לאתרי שאיבת מים.

שאלה: האם המים מכילים מזהמים שאינם תוצאה של פעילות האדם?

תשובה: כן. ישנם חומרים טבעיים המצויים בקרקע ובסלעים, אשר בריכוזים גבוהים במי השתייה עלולים להזיק לבריאות.

א. לפניך טבלה המשווה בין התקן של איכות מִי־השתייה בישראל ובין התקן המקביל בארצות־הברית. התקנים קובעים את הכמויות המרביות המותרות של חומרים שונים במי השתייה.

תקן / חומר	ישראלי [מ"ג לליטר]	אמריקאי [מ"ג לליטר]
דטרגנטים (חומרי ניקוי)	1	0.5
כלורידים	600	250
יוני סידן	600	600
חנקות	70	45
כספית	0.001	0.002
קדמיום	0.005	0.005
חיידקים	0.0	0.0

לפי נתונים אלה, איזה תקן מחמיר יותר? הסבר את קביעתך.

ב. בטבלה שלהלן מוצגים נתונים שהתקבלו מחמש דגימות של מִי־באר מסוימת, שנדגמו באותו הזמן, בחמישה כלי מדידה שונים. (הנתונים במיליגרם לליטר).

דגימה / חומר	1	2	3	4	5	ממוצע
דטרגנטים	0.8	1.1	0.9	0.6	1.18	0.916
כלורידים	590	580	610	565	590	587
יוני סידן	580	620	610	570	590	594
חנקות	69	60	73	68	65	67
כספית	0.0008	0.00085	0.0012	0.0009	0.001	0.00095
קדמיום	0.003	0.0064	0.0045	0.001	0.003	0.00358
חיידקים	0	0	0	0	0	0

1. האם די בממצאי דגימה 4 כדי להמליץ על איכות המים בבאר זו?
נמק את תשובתך.

2. האם מי הבאר ראויים לשתייה על-פי התקן הישראלי, והאם הם ראויים לשתייה על-פי התקן האמריקאי? נמק את תשובתך.

- ג. להלן נתונים ארבעה היגדים. סמן את ההיגד המסביר **נכון** את המושג "תקן" לאיכות מי השתייה.

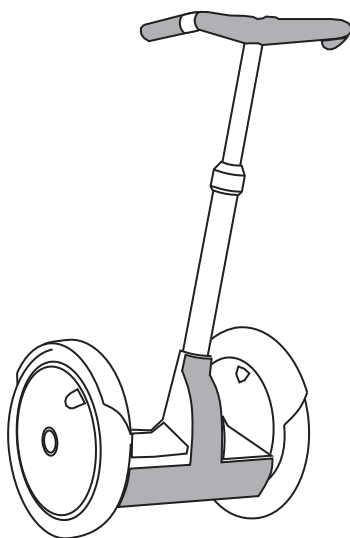
1. הכמות המרבית של החומרים השונים (במיליגרמים) המותרת בליטר מי שתייה.
2. כמות החומרים השונים (במיליגרמים) שחייבת להיות בליטר מי שתייה.
3. כמות החומרים הקטנה ביותר (במיליגרמים) של חומר המותרת בליטר מי שתייה.
4. הרכב תמיסת המים (סוג החומרים וכמותם) שמותר לשתות על-פי החלטת הגורם המוסמך לכך.

שאלה 8

ה"סגווי" – הקורקינט החשמלי החדש

ה"סגווי" (Segway) הוא קורקינט חשמלי מסוג חדש שמחירו לציבור עדיין גבוה. הוא מסוגל לנוע במהירות מרבית של 20 קמ"ש ומסתו כ-30 ק"ג. ה"סגווי" מונע באמצעות סוללות נטענות (ראה איור א' לשאלה 8).

ה"סגווי" בנוי מלוח המחובר לשני גלגלים. על הלוח עומד הנוסע המחזיק בידו מוט דמוי כידון של אופניים המחובר ללוח. כאשר הנוסע רוצה לשנות את כיוון התנועה של ה"סגווי" או את מהירותו, הוא מטה את הגוף לכיוון המתאים וה"סגווי" מגיב בהתאם.

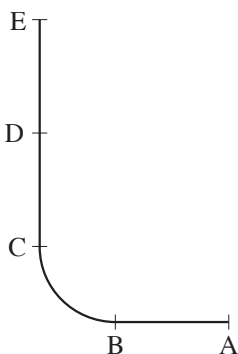


איור א' לשאלה 8

כיצד זה פועל?

כאשר הנוסע מטה את גופו חל שינוי במיקומו של מרכז הכובד של כל המערכת (הנוסע וה"סגווי"); **מידת השינוי** במיקומו של מרכז הכובד – לפנים או לאחור – קובעת את מהירות התנועה של ה"סגווי". ככל שהשינוי לפנים גדול יותר, מהירות ה"סגווי" גבוהה יותר. **כיוון השינוי** במיקומו של מרכז הכובד – ימינה או שמאלה – קובע לאן יסטה ה"סגווי".

- א. יואב נוסע לאט ב"סגווי" לאורך המסלול המתואר באיור ב' לשאלה 8. בתחילה הוא נוסע לאורך הקטע הישר מנקודה A לנקודה B. בהגיעו לנקודה B הוא פונה ימינה לעבר הנקודה C. מנקודה C הוא ממשיך בקו ישר לנקודה D, שממנה הוא **מאט** את תנועתו של ה"סגווי" עד לעצירה מוחלטת בנקודה E.



איור ב' לשאלה 8

לפניך טבלה המתארת את קטעי המסלול. ציין בטבלה לאיזה כיוון יואב צריך להטות את גופו (לפנים, לאחור, ימינה, שמאלה) בכל קטע.

קטעי המסלול	כיוון הטיית הגוף
מ ⁻ A ל ⁻ B	
מ ⁻ B ל ⁻ C	
מ ⁻ C ל ⁻ D	
מ ⁻ D ל ⁻ E	

- ב. ב"סגווי" מותקנים חיישנים. החיישנים דוגמים את מיקומו של מרכז הכובד של הנוסע בקצב של 100 פעמים בשנייה. הנתונים מועברים למחשב הנמצא בתוך ה"סגווי" המעבד אותם ומעביר את המידע למנועי הגלגלים. לכל גלגל יש מנוע נפרד. בעת הפיתוח של ה"סגווי", התלבטו המפתחים באיזה קצב צריכים לדגום את מיקומו של מרכז הכובד של הנוסע (קצב דגימה). כיצד משפיע קצב הדגימה על ביצועי הסגווי? סמן את האפשרויות המתאימות:

1. קצב דגימה איטי יותר היה גורם ל"סגווי" להגיב לאט יותר לרצון הנוסע בו.
 2. קצב דגימה איטי יותר היה גורם ל"סגווי" לנוע במהירויות נמוכות יותר.
 3. קצב דגימה מהיר יותר היה גורם ל"סגווי" להגיב ברגישות גבוהה יותר על כל תזוזה.
 4. קצב דגימה מהיר יותר היה גורם ל"סגווי" לנוע במהירויות נמוכות יותר.
- ג. אפרת גרה במרכז העיר ורוצה להגיע לבית חברתה הגרה במרחק של מספר קילומטרים מביתה. בטבלה שלפניך מספר אמצעי תנועה העומדים לרשותה של אפרת. האמצעים מסודרים לפי מחיר הנסיעה בהם, מן הזול ביותר (רגלי) ועד היקר ביותר (מכונית). ליד כל אמצעי מצוינת מהירותו הממוצעת בקילומטר לשעה (קמ"ש).
1. דרג את זמני התנועה של אפרת בכל אחד מאמצעי התנועה העומדים לרשותה, החל בזמן הקצר ביותר (1) וכלה בזמן הארוך ביותר (5).

הדירוג של זמן התנועה	המהירות (קמ"ש)	אמצעי התנועה
	6	רגלי
	12	אופניים
	9	"סגווי"
	24	אוטובוס
	36	מכונית

2. לאיזה מבין אמצעי התנועה המופיעים בטבלה יש יתרון על-פני ה"סגווי", הן במחיר והן בזמן התנועה?

שאלה 9

אסון הברום

בתאריך 5/3/83 התהפכה על כביש הערבה משאית כבדה שנשאה בקבוקי זכוכית גדולים שהכילו ברום נוזלי. הטמפרטורה באותו יום הייתה כ- 26°C . הנהג נהרג, חלק מהבקבוקים נשברו, אדי הברום התפזרו באוויר למרחק רב, והכביש נחסם לתנועה למשך שעות ארוכות. גם לאחר הטיפול במשאית ובמטען, היו אנשי היישובים בסביבה מודאגים: האם כמות הברום שהתפזרה עלולה לגרום נזק להם או ליבולים החקלאיים שלהם?

לפניכם כמה נתונים על היסוד ברום:

נוסחה כימית: Br_2

משפחה: הלוגנים

מצב צבירה: נוזל (בטמפרטורת החדר)

צבע: חום אדמדם

טמפרטורת היתוך: -7°C

טמפרטורת רתיחה: 59°C

דליקות: לא דליק

סיכון בריאותי: רעיל, פוגע ברקמות הגוף, גורם לכוויות וגירויים באף, בגרון, בעור ובעיניים (אפילו בריכוז נמוך).

חומרים לנטרול השפעת הברום: תמיסת אמוניה או נתרן-פרסולֶפִיט בריכוז של 10%.

תגובות אופייניות: פעיל מאוד – מגיב עם יסודות ותרכובות רבים.

שימושים: שימוש עיקרי – כחומר גלם לייצור תרכובות ברום בתעשייה ובחקלאות.

שימוש משני – לחיטוי מים.

א. לפניך טבלה שנתונת בה טמפרטורות ההיתוך והרתיחה של שלושה יסודות ממשפחת ההלוגנים. על-פי הנתונים האלה, רשום בטבלה את מצב הצבירה של כל אחד מן היסודות, בטמפרטורה של 22°C (טמפרטורת הסביבה בישראל) ובטמפרטורה של -20°C (טמפרטורת הסביבה באלסקה).

מצב צבירה באלסקה (בטמפרטורה של -20°C)	מצב צבירה בישראל (בטמפרטורה של 22°C)	טמפרטורת רתיחה [$^{\circ}\text{C}$]	טמפרטורת היתוך [$^{\circ}\text{C}$]	נתונים היסוד
		-35	-100	כלור - Cl_2
		59	-7	ברום - Br_2
		184	113	יוד - I_2

ב. על סמך המידע שבטבלה, באיזה יסוד (כלור, ברום או יוד) כוחות המשיכה בין המולקולות הם החזקים ביותר? נמק את תשובתך.

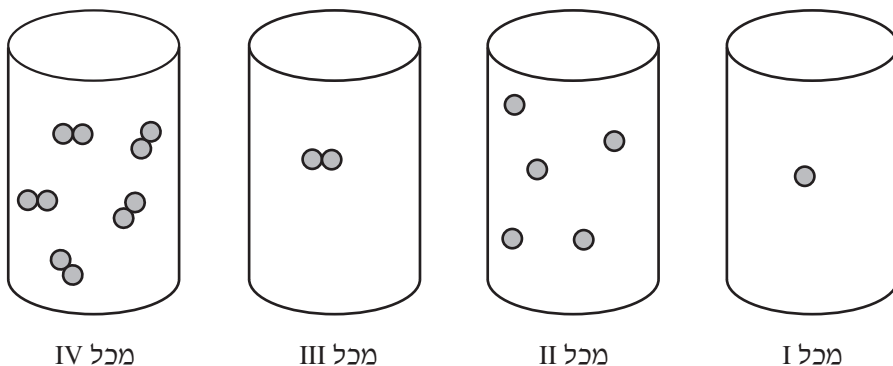
כוחות המשיכה החזקים ביותר הם ביסוד: _____

הנימוק: _____

ג. נייצג אטום אחד של כלור על-ידי הסימן $\bullet$.

באיור לשאלה 9 מתוארים ארבעה מכלים (I עד IV).

באיזה מן המכלים מיוצג גז הכלור בצורה הטובה ביותר?



איור לשאלה 9

גז הכלור מיוצג בצורה הטובה ביותר במכל: _____

בהצלחה!