

משרד החינוך

אגף בכיר בחינוך

המנהל הפדגוגי

מחברת בחינה

לנבחנים ולנבחנות שלום,

יש לקרוא את ההוראות בעמוד זה ולמלא אותן בדיוקנות. אי-מילוי ההוראות עלול לגרום לתקלות ואף להביא לידי פסילת הבחינה. הבחינה נועדה לבדוק הישגים אישיים, ולכן יש לעבוד עבודה עצמית בלבד. בזמן הבחינה אין להיעזר בזולת ואין לתת או לקבל חומר בכתב או בעל פה. אין להכניס לחדר הבחינה חומר עזר – ספרים, מחברות, רשימות – פרט ל"חומר עזר מותר בשימוש" המפורט בטופ השאלון או בהוראות מקדמות של המשרד. כמו כן אין להכניס לחדר הבחינה טלפונים או מכשירים אלקטרוניים אחרים. שימוש בחומר עזר שאינו מותר יוביל לפסילת הבחינה. לאחר סיום כתיבת הבחינה יש למסור את המחברת למשגיח ולעזוב בשקט את חדר הבחינה.

יש להקפיד על טוהר הבחינות !

הוראות לבחינה

1. יש לוודא כי במדבקות הנבחן שקיבלת מודפסים הפרטים האישיים שלך, ובמדבקות השאלון שקיבלת מודפסים פרטי השאלון המיועד לך. אין להוסיף או לשנות שום פרט במדבקות, כדי למנוע עיכוב בזהויה המחברת ובשימוש הציונים.
2. אסור לכתוב בשולי המחברת (החלק המקוקו) משום שחלק זה לא ייסרק. מותר לכתוב משני צידי הדף במחברת הבחינה.
3. אם נחוצה לך מחברת בחינה נוספת, יש לפנות אל המשגיח ולוודא כי גם במחברת הנוספת הודבקו מדבקות נבחן (בלי שם) ומדבקות שאלון. כמו כן יש לוודא כי המשגיח הדביק על המחברת הנוספת גם את המדבקה "מחברת נוספת" שצבעה כתום. את המדבקה יש להדביק בין שתי הסיכות, בשני צידי הסיכה.
4. יש לוודא כי המשגיח רשם את מספרי המחברות במקום המיועד לך בתחתית העמוד, בכל המחברות שהשתמשת בהן.
5. לטייטה ישמשו אך ורק דפי מחברת הבחינה. יש לציין את המילה "טייטה" בראש כל עמוד ששימש לטייטה.
6. אין לתלוש או להוסיף דפים. מחברת שתוגש לא שלמה תעורר חשד לאי-קיום טוהר הבחינות.
7. אין לכתוב שם בתוך המחברת, משום שהבחינה נבדקת בעילום שם.

בהצלחה !

מדבקות מחברת נוספת
ملصقة دفتر إضافي

מדבקות שאלון ملصقة نموذج امتحان	מדבקות נבחן והתאמות ملصقة ممتحن وملامات	מדבקות לנבחן ملصقة ممتحن
 סמל השאלון رقم النموذج שם השאלון اسم النموذج	 שנה السنة חודש الشهر מועד موعد מס' תעודת זהות رقم الهوية סמל ביה"ס رقم المدرسة	יש להדביק כאן ↑ מדבקות נבחן (ללא שם) يجب هنا ↑ إلصاق ملصقة ممتحن (بدون اسم)
יש להדביק כאן ↑ מדבקות שאלון يجب هنا ↑ إلصاق ملصقة نموذج امتحان		

☐ מחברת ☐ מתוך ☐ מחברת
 الدفتر من الدفتر

☐ יש לסמן במשבצת ☐ אם ניתנה מחברת נוספת
 يجب الإشارة في المربع إذا أعطى دفتر إضافي

* التعليمات باللغة العربية على ظهر الصفحة

מבוא למדע וטכנולוגיה לכל

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה : שעה וחצי.
 - ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה : בשאלון זה שני פרקים.
פרק ראשון כולל 4 שאלות. משקל כל שאלה 25 נקודות.
פרק שני כולל 4 שאלות. משקל כל שאלה 25 נקודות.
עליך לענות על 4 שאלות בלבד, לפחות אחת מכל פרק.
סך הכול — 100 נקודות
 - ג. חומר עזר מותר בשימוש : מחשבון.
 - ד. הוראות מיוחדות :
 1. בטרם תתחילו לענות על השאלות, קראו בעיון את כל השאלות וודאו שההנחיות בדף השער מובנות לכם היטב.
 2. ענו על השאלות על פי הסדר הנראה לכם.
 3. כתבו את כל התשובות בגוף השאלון, במקומות המיועדים לכך. בשאלות רבות ברירה, הקיפו בעיגול את התשובה הנכונה.
 4. כתבו את כל התשובות בעט בלבד. **אסור להשתמש בטיפקס.**
 5. ענו על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן, ולא יתייחס לתשובות נוספות.
 6. עמודים 21-24 בשאלון מיועדים לטיוטה. כתיבת טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ לשאלון זה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.
 7. הדביקו את מדבקת הנבחן שלכם במקום המיועד לה.
- כתיבת טיוטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

השאלות

פרק ראשון

שאלה 1

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? לפניכם קטע מראיון עם מהנדסת מים ארצית 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 התקן, שמשמעותו- החלטה על הרמות המרביות של חומרים שונים, העלולים להיות מסוכנים לבריאות האדם. התקן נקבע על-פי ידע, המבוסס על ניסויי מעבדה וסטטיסטיקה רפואית. ידע זה מאפשר לקבוע רמה בטוחה, אשר חשיפה אליה לא תגרום פגיעה בריאותית.

שאלה: מהם הגורמים המשפיעים על איכות מי השתייה בישראל?

תשובה: אנחנו מזוהים ארבעה מקורות זיהום עיקריים שמקורם באדם:

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

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

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

א. אילו מההיגדים הבאים מסבירים נכון את המושג "תקן" לאיכות מי השתייה?

	היגדים	נכון	לא נכון
1	הכמות המירבית 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 החמרים וכמותם) שמותר לשתות על פי החלטת גורם המוסמך לכך.		

ב. לפניכם טבלה המשווה בין תקן איכות מי השתייה במדינת ישראל לבין התקן בארצות הברית.

התקן האמריקאי מ"ג לליטר	התקן הישראלי מ"ג לליטר	
0.5	1	דטרגנטים (חומרי ניקוי)
250	600	כלורידים
600	600	יוני סידן
45	70	חנקות
0.002	0.001	כספית
0.005	0.005	קדמיום
0.0	0.0	חיידקים

לפי נתונים אלה, התקן של מי מחמיר יותר? הסבירו.

.....

.....

.....

.....

ג. בטבלה הבאה מופיעים נתונים של חמש מדידות של מי באר מסוימת, שנדגמו באותו הזמן. (לקחו דגימה אחת וחילקו ל-5 כלי מדידה שונים)

	בדיקה 1	בדיקה 2	בדיקה 3	בדיקה 4	בדיקה 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 ניתן לבחור רק בממצאי בדיקה 4 לשם ההמלצה לגבי איכות המים בבאר? הסבירו.

.....

.....

.....

2. האם מי הבאר ראויים לשתייה לפי התקן האמריקאי? נימוק.

.....

.....

.....

שאלה 2

קרח יבש

בשנת 1927 בקשה "החברה לקרח יבש של ארה"ב" להגביר את השיווק של קרח יבש, ופרסמה את המודעה הבאה:

אם יש לך בעיות קירור, בדוק שימוש בקרח יבש! הוא עשוי לחסוך לך השקעה גדולה!

תאור המוצר:

"קרח יבש" הוא המצב המוצק של החומר פחמן-דו-חמצני, (חומר הנמצא במצב גזי בכל המשקאות המוגזים). הוא דומה במראהו לקרח שנוצר ממים, אבל הרבה יותר קר. קרח יבש הופך לגז בטמפרטורה של כ- -80°C בקצב איטי מאוד. גז זה כבד מאוויר.

יתרונות המוצר:

אין טפטוף; האדים הם גז יבש ובלתי מסוכן; מאפשר משלוחים של חומרים מתכלים בדואר מהיר במיכלי נייר חד-פעמיים; אין מים או לחות המזיקים לחפץ הנשלח.

מה חוסכים על ידי שימוש בקרח יבש?

משקל – כמות גלידה ארוזה כראוי עם קרח יבש תשקול כרבע ממשקלה בשיטות הקירור המקובלות.

א. במכל מבודד היטב שמו 20 ק"ג של "קרח יבש" לשמירה על מזון העלול להתקלקל בטמפרטורת החדר. מה תהיה מסת "הקרח היבש" במכל לאחר 24 שעות?

א. 20 ק"ג

ב. 18 ק"ג

ג. 16 ק"ג

ד. 10 ק"ג

ב. אחד השימושים הנפוצים בקרח יבש היא למטרות שמירה על מזון ותרופות בצידניות, בעת שינועם (העברתם ממקום למקום). שימוש זה מקובל למרות שקרח יבש יקר בהרבה מקרח רגיל. מדוע בכל זאת משתמשים בקרח יבש בשינוע? סמנו ליד כל משפט נכון/לא נכון:

- א. קרח יבש שומר על הקור זמן קצר יותר. נכון/לא נכון
- ב. קרח רגיל יוצר לחות שעלולה להזיק למזון ולתרופות. נכון/לא נכון
- ג. קרח יבש מקרר לטמפרטורות נמוכות יותר. נכון/לא נכון
- ד. קרח יבש אינו מרטיב את הצידנית. נכון/לא נכון

ג. לסיום שנת הלימודים החליט אופיר להציג לחבריו "מעשה קסמים". הוא לקח קופסת פלסטיק קטנה, המשמשת לאחסון סרטים לצילום, (בעבר אחסנו סרטי צילום שנקראו פילם לצילום), הכניס לתוכה באין רואה חתיכת קרח יבש בזהירות רבה וסגר היטב את המכסה. הוא הניח את הקופסה הסגורה במרכז השולחן, הבטיח לחבריו שיצליח לפתוח את הקופסה מבלי לגעת בה ולחש "מילות קסם" משונות. לפתע נפתח המכסה ועף למרחק של כשלושה מטרים. מהו סוד ה"קסם"? הסברו בעזרת המודל החלקיקי.

.....

.....

.....

.....

.....

שאלה 3

חיסון – עבר, הווה ועתיד

כיום חיסון נגד מחלות שונות הוא דבר מקובל מאוד. עד למאה ה-18 לא חיסנו באופן שיטתי בני אדם נגד מחלות. אחת המחלות שגרמה לתמותה רבה הייתה אבעבועות שחורות. מחלת האבעבועות השחורות נגרמת על-ידי נגיף (וירוס) ומתבטאת בהופעה של פצעים (אבעבועות) על העור בכל הגוף.

רופא כפרי אנגלי בשם אדוארד ג'נר (Edward Jenner) למד מאנשי הכפר כי פרות חולות לעתים במחלה דומה – אבעבועות הבקר. הסתבר כי אדם שנדבק מהפרות באבעבועות הבקר, מבריא ולא יידבק בעתיד במחלת האבעבועות השחורות – הוא מחוסן.

בשנת 1796, השתמש ג'נר בידע הזה כדי לחסן אנשים מפני אבעבועות שחורות: הוא שרט את עורו של ילד ומרח על השריטה חומר שנלקח מאבעבועות של פרה. אצל הילד התפתחה מחלה קלה, הופיעו על גופו אבעבועות אך הוא החלים לאחר מספר ימים. כעבור כחודשיים חזר ג'נר על הפעולה אך הפעם מרח על השריטה חומר שנלקח מאבעבועות של אדם חולה באבעבועות שחורות. הילד לא נדבק במחלה כלל ונראה היה כי החיסון הצליח.

א. החיסון שערך ג'נר לנער נקרא "חיסון פעיל". קיים סוג נוסף של חיסון המכונה "חיסון סביל". בחיסון סביל מחדירים לגוף נוגדנים כנגד גורם המחלה. משך החיסון הסביל קצר ונמשך כמה שבועות. היעזרו במידע על שני סוגי החיסון וסמנו ליד כל משפט אם הוא נכון או לא נכון:

המשפט	נכון/ לא נכון
החיסון הפעיל נקרא כך כי הוא גורם להפעלת מערכת החיסון	
בחיסון הסביל מחדירים לגוף את גורם המחלה המומת ולכן השפעתו קצרה.	
מיד לאחר מתן חיסון סביל נמצא בגוף רמת נוגדנים גבוהה נגד גורם המחלה	
אצל אנשים החשופים כל הזמן לגורם המחלה, יש לחזור על מתן חיסון סביל אחת לכמה חודשים	
עדיף להשתמש בחיסון פעיל במקרה שמופיעים אצל אדם סימני מחלה מסוכנת	

ב. מהי מערכת החיסון? סמנו את ההיגד הנכון

1. מערכת איברים הקולטת את המזון, מפרקת אותו ופולטת את הפסולת החוצה.
2. מערכת אשר מובילה את כלל החומרים החיוניים לפעולתו התקינה של גוף האדם.
3. מערכת הפועלת בגוף כדי להגן עליו מפני מחוללי מחלות.
4. מערכת המספקת חמצן לכל מערכות הגוף.

ג. רשמו לפחות שלוש מערכות הקיימות בקו ההגנה הראשון.

.....

.....

.....

.....

.....

שאלה 4

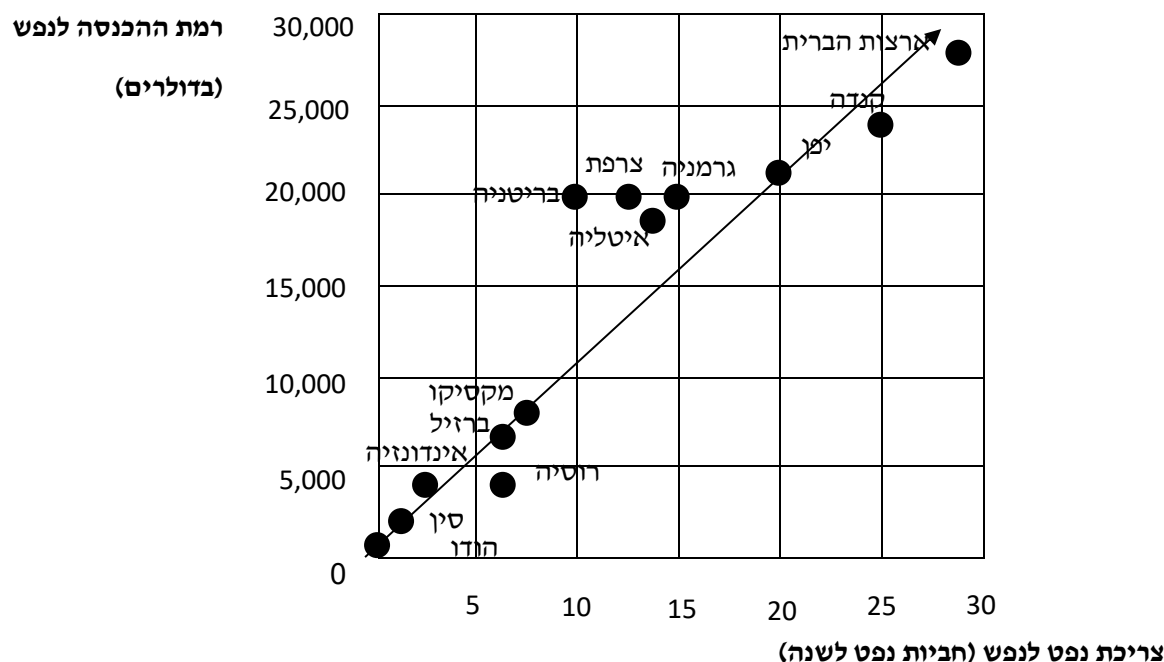
נפט: צרכנים, יצרנים ועתיד האנושות

בהרצאה שנשא פרופ' עמוס נור, מאוניברסיטת סטנפורד בארה"ב ומהגיאופיזיקאים המובילים בעולם, בכנס השנתי של האגודה הגיאולוגית האמריקאית בשנת 2004, הוא התייחס לנושא עתודות הנפט שהוא אחד הנושאים הנמצא כיום בראש סולם החשיבות העולמי. השאלה שאלה התייחס בדבריו: עד מתי יספיקו עתודות הנפט המצויות בסלעי כדור הארץ לאפשר את ייצור האנרגיה ברמה לה הורגלה האנושות במאות ה-20 וה-21?

מדינות המערב, וארצות הברית בראשן, הן המשתמשות הגדולות ביותר בנפט לעומת שאר מדינות העולם. אולם, יכולת הייצור העצמי שלהן קטנה בהרבה מכמות הנפט אותה הן צורכות בעצמן ולכן הן חייבות לייבא נפט ממדינות אחרות. ארצות הברית לדוגמא מייבאת כ-70% מכמות הנפט אותה היא צורכת. פרופ' נור הציג באמצעות גרפים את ההשלכות החברתיות של ההתפתחות הטכנולוגית המואצת של מדינות הענק סין והודו מול כמות עתודות הנפט העולמיות. במשימה זו נבחן חלק מהנתונים אותם הציג פרופ' נור בהרצאתו ונסיק מסקנות מנתונים אלו.

א. לפניכם גרף המציג את הקשר שבין רמת ההכנסה לנפש לבין צריכת נפט לנפש בשנה ב-14 מדינות.

גרף 1 – צריכת נפט לעומת הכנסה לנפש בעולם



מה ניתן להסיק מגרף 1? סמנו את התשובה הנכונה.

1. ככל שרמת החיים גבוהה יותר, עולה היכולת לחסוך בנפט.
2. יש יחס ישר בין רמת החיים של מדינה מסוימת לצריכת האנרגיה שלה.
3. יש מדינות החוסכות יותר נפט בהשוואה למדינות אחרות.
4. ככל שלמדינה יש יותר שדות נפט, כך עולה רמת החיים של תושביה.

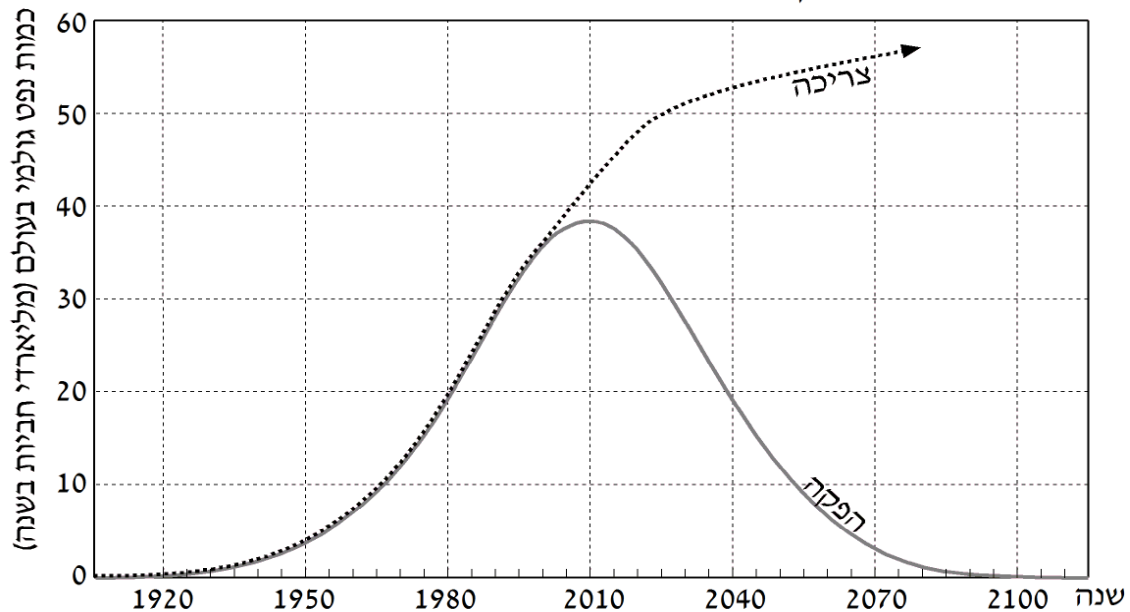
ב. בשלושת העשורים האחרונים חלה התפתחות רבה בתחום מדע חיפושי הנפט. התפתחה טכנולוגיית קידוח שמאפשרת להגיע לשכבות סלע עמוקות שבעבר לא ניתן היה להגיע אליהן; פותחו שיטות גיאופיזיות מגוונות המאפשרות לחקור את תת-הקרקע ללא צורך בקידוחים; פותחו שיטות של חישה מרחוק באמצעות לוויינים שאיפשרו לחקור שטחים רחבים במהירות וביעילות. אולם, למרות ההתפתחות הטכנולוגית והמדעית של מדע חיפושי הנפט, חלה ירידה דרסטית במספר שדות הנפט הענקיים שנמצאו על פני כדור הארץ החל משנות ה-80 ועד ימינו.

איזה היגד מסביר באופן הטוב ביותר את הסיבה לירידה במספר שדות הנפט?

1. כמות הנפט בכדור הארץ היא סופית ורובה כבר אותר עד שנות ה-80 של המאה העשרים.
2. תהליך יצירת הנפט הוא איטי, ולכן רק בעוד כ-100-200 שנה ימצא שוב נפט בסלעים.
3. השיטות לחיפושי נפט מיושנות, וכאשר יפתחו שיטות חדשות ימצאו עוד הרבה נפט.
4. הנפט נע בתוך כדור הארץ ולכן שאיבה במקום מסוים גורמת לנפט לנוע לאזור השאיבה.

ג. לפניכם גרף שהוצג בכנס ובו שתי עקומות. האחת (עקומת הפעמון) מציגה את הפקת הנפט העולמית והעקומה השנייה מציגה את צריכת הנפט בעולם במהלך השנים.

גרף 2 – הפקה וצריכה של נפט גולמי בעולם החל משנת 1905



- מהו השינוי המשמעותי שהתרחש בסביבות שנת 2000 על פי הגרף?

.....

.....

.....

- בעוד 20-30 שנה, מה יהיה מצב משק הנפט בעולם לפי העקומות?

.....

.....

.....

פרק שני

שאלה 5

כמעט תאונה

נורית היא שוטרת חוקרת במשטרת התנועה. באחד המקרים הגיעה נורית, זמן קצר לאחר המקרה, למקום התרחשות של "כמעט תאונת דרכים". מכונית פרטית נעצרה בפתאומיות כשהנהגת הבחינה בבעל חיים שחצה כביש בינעירוני. מכונית מסחרית שנסעה אחריה בלמה בחוזקה ונעצרה ממש ברגע האחרון מאחורי המכונית הפרטית. נהג המכונית המסחרית התלונן על כאבים בחזהו.

בדו"ח שכתבה נורית על האירוע היא רשמה:

נתונים: מכונית מסחרית נעצרה מאחורי מכונית פרטית. בשטח ניכרים סימני בלימה בולטים של המסחרית.

מדידות: לפי סימני הצמיגים על הכביש מדדתי את **מרחק הבלימה** של המסחרית. מרחק הבלימה הוא 50 מטר.

עדויות: גביתי עדות מעד ראייה שנכח במקום: "הבחנתי במכוניות נוסעות במהירות סבירה לכביש בינעירוני. בעל

חיים שחצה את הכביש לפתע גרם למכונית הפרטית לעצור בפתאומיות. לאחר מספר שניות, נהג המכונית

המסחרית, שנסע אחרי המכונית הפרטית, בלם בכוח, והצליח לעצור ברגע האחרון."

תנאים סביבתיים: הכביש יבש ומזג האוויר נאה.

בעת כתיבת הדו"ח נעזרה נורית בחוברת מידע לשוטרים. בחוברת מופיע האיור הבא:



כמו כן מופיעה בחוברת הטבלה הבאה:

מרחק תגובה ממוצע ומרחק בלימה לרכב פרטי ומסחרי

המהירות בקמ"ש	המהירות ב- מ'/ש'	מרחק תגובה ב-מ' (בתנאים רגילים)	מרחק בלימה ב-מ' בכביש יבש	מרחק בלימה ב-מ' בכביש רטוב
40	11	8	10	20
61	17	12	24	48
80	22	15	41	82
100	28	20	64	128
122	34	24	96	192

א. היעזרו בנתונים שבקטע ובטבלה כדי להעריך : **ציינו בתשובתכם את היחידות.**

1 מה הייתה מהירותה של המכונית המסחרית לפני הבלימה? _____

2 מה היה מרחק העצירה של המכונית המסחרית? _____

ב. סמנו **נכון** או **לא נכון** לגבי כל אחד מהמשפטים הבאים (היעזרו בטבלה) :

- | | | |
|----|---|----------------|
| א. | בכביש רטוב כוח החיכוך בשעת הבלימה גדל. | נכון / לא נכון |
| ב. | מרחק העצירה גדול תמיד ממרחק הבלימה. | נכון / לא נכון |
| ג. | מרחק התגובה תלוי במהירות המכונית בלבד. | נכון / לא נכון |
| ד. | אילו מזג האוויר היה גשום מרחק הבלימה היה גדל. | נכון / לא נכון |
| ה. | כאשר המהירות גדלה גם מרחק הבלימה גדל. | נכון / לא נכון |

ג. התייחס לכל אחד מהמצבים המפורטים בהמשך וסמן ליד כל מצב **משפיע** או **לא משפיע** על זמן התגובה של הנהג.

1. כביש רטוב לאחר הגשם הראשון **משפיע/לא משפיע**
2. הנהג מסיע מטען כבד במכוניתו **משפיע/לא משפיע**
3. הנהג שתה משקאות אלכוהוליים **משפיע/לא משפיע**
4. הנהג משוחח בטלפון סלולרי **משפיע/לא משפיע**
5. הנהג נוסע במהירות 140 קמ"ש **משפיע/לא משפיע**

שאלה 6

צנחן

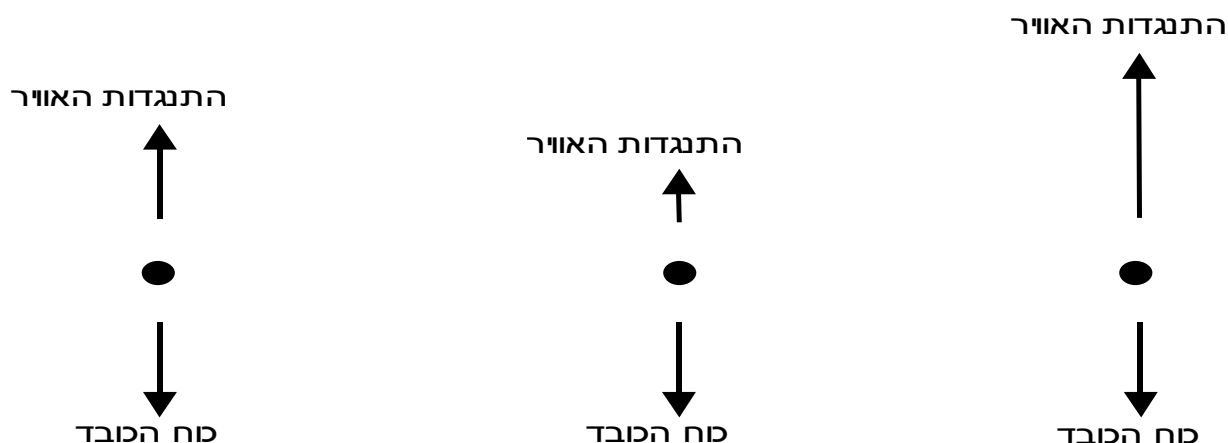


כשיפתח עלי כשיפתח
את העולם כולו אשכח
אני לבד והמצנח
שיפתח, שיפתח
[מילים: יורם טהר לב]

שיפתח עלי.

ואז הוא צונח...

בשניות הראשונות הוא נופל כשהמצנח עדיין סגור, ואז ברגע מסוים נפתח המצנח. המצנח הוא בצורת כיפה ששטחה כשטח חדר כיתה, והוא עשוי מחומר קל וחזק. פתיחת המצנח גורמת להגדלה משמעותית של התנגדות האוויר המופעלת על המצנח. ככל ששטח המצנח גדול התנגדות האוויר גדולה יותר. יותר – התנגדות האוויר גורמת להקטנת מהירות הנפילה של הצנחן. המהירות מתייצבת על ערך קבוע בקירוב והצנחן ממשיך לצנוח במהירות זו עד להגעתו אל הקרקע. לפניכם שלושה שרטוטים בהם העיגולים מייצגים את מערכת הצנחן והמצנח. החצים מתארים את הכוחות הפועלים בכיוון האנכי. אורך החץ מייצג את הגודל היחסי של הכוח וכיוון החץ מייצג את כיוון הכוח. שלושת השרטוטים מתארים את הצניחה בשלושה שלבים שונים: לפני פתיחת המצנח, לאחר פתיחת המצנח וסמוך לקרקע. א. רשמו מתחת לכל אחד מהשרטוטים את השלב המתאים לו.



השלב המתאים: 1. _____

2. _____

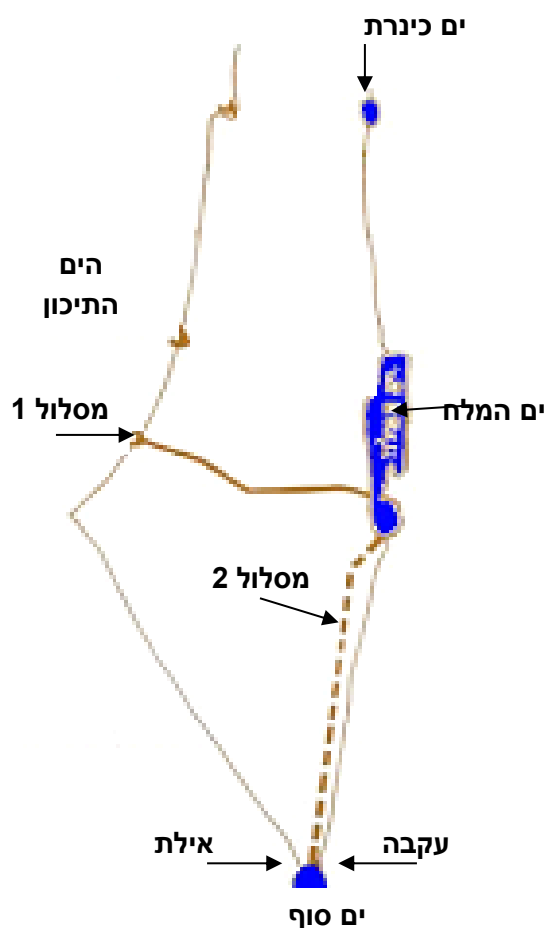
3. _____

- ב. 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? סמנו 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.

ג. מה קורה לאנרגיה הפוטנציאלית הכובדית של הצנחן בשלב התנועה בו מהירות הצנחן קבועה? סמנו נכון/ לא נכון לגבי המשפטים הבאים והוסיפו נימוק שיצדיק את קביעתכם:

- 1.. היא מומרת באופן הדרגתי לאנרגיה קינטית
נכון / לא נכון
נימוק:
- 2.. היא מומרת באופן הדרגתי לחום
נכון / לא נכון
נימוק:
- 3.. היא לא משתנה
נכון / לא נכון
נימוק:

"מוביל השלום" (תעלת הימים)



בספרו של בנימין זאב הרצל: "אלטנוילנד" משנת 1902 מתואר יישומו של רעיון בניית תעלה שתזרים מים מהים התיכון לנהר הירדן ותגיע עד לים המלח (תעלת הימים). הוגי הרעיון כללו בהצעתם בניית מפעל השקיה ומפעל לייצור חשמל שיתבססו על תעלת הימים, ובהמשך הוצע לשלב בפרויקט גם מפעל התפלה.

ועדה בראשות הפרופסור יובל נאמן המליצה בשנת 1977 להקים תעלה כזו במסלול העובר ממישור החוף הדרומי עד ים המלח (מסלול 1 במפה), במטרה לעזור בפיתוח הגב. מסלול אחר הוצע בשנות ה-90 של המאה ה-20, בשיתוף פעולה עם הירדנים (מסלול 2 במפה), ולפיו תועבר תעלה מים סוף לים המלח.

בשנת 2002 הציע הבנק העולמי לממן את פרויקט "מוביל השלום", שיוקם במסלול 2. במאי 2005 נחתם הסכם בין ממשלות ישראל, ירדן והרשות הפלסטינית לבדיקת היתכנות התכנית. התעלה תזרים 1.9 מיליארד מטרים מעוקבים מים. כמחצית מהכמות תגיע לים המלח העומד בפני סכנת התייבשות, וכמחצית תשמש לייצור חשמל ולהתפלה במטרה לספק מים לישראל, לירדן ולפלסטינאים, ולשמש גשר לשלום בין המדינות. לפרויקט בסדר גודל כזה ישנן השלכות סביבתיות שונות, שיש להתחשב בהן במהלך התכנון.

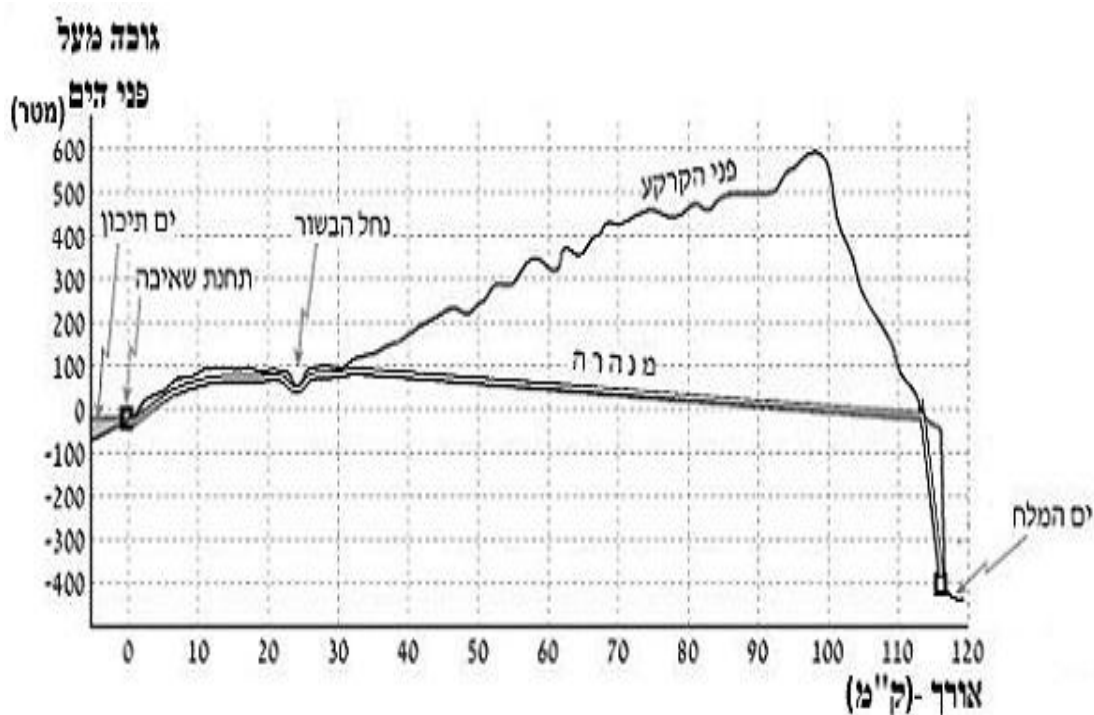
א. מכיוון שפני ים המלח נמוכים מפני הים התיכון במאות מטרים (כ-400), ניתן לנצל הפרשי גובה אלה כדי ליצור מפלי מים מלאכותיים, מהם ניתן להפיק אנרגיה חשמלית. השיטה לייצור חשמל באמצעות "נפילה" של מים ממקום גבוה למקום נמוך מכונה: שיטה הידרו-אלקטרית. בישראל אין מפלי מים טבעיים (כמו מפלי הניאגרה בארה"ב), ולכן שיטה זו של הפקת חשמל מ"נפילת" המים אינה נפוצה בישראל.

מהן המרות האנרגיה העיקריות במערכת הידרואלקטרית? הקף את הסעיף לתשובה הנכונה:

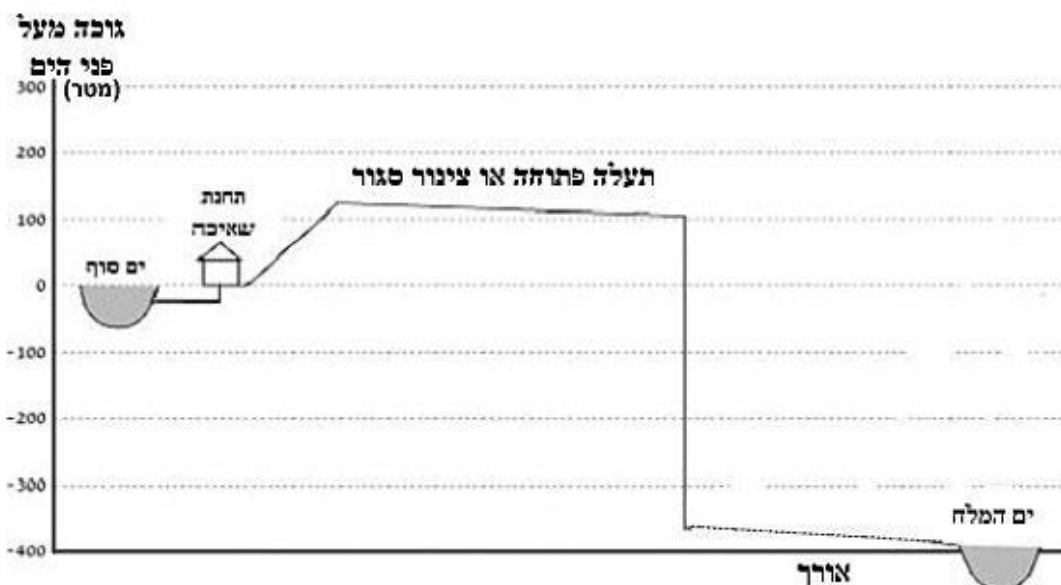
1. מאנרגיה כימית ← לחשמלית ← לתנועה.
2. מאנרגיה פוטנציאלית כובדית (גובה) ← תנועה ← לחשמלית.
3. מאנרגיית תנועה ← לפוטנציאלית כובדית (גובה) ← לחום.
4. מאנרגיית חום ← לאנרגיית תנועה ← לחשמלית.

ב. לפניכם 2 חתכים, המתארים את גובה פני הקרקע בשני מסלולים המוצעים לתעלת הימים (מסלולים 1,2 במפה שבקטע הפתיחה למשימה):

חתך א' (מסלול 1 במפה) מתאר את המסלול מים תיכון לים המלח דרך צפון הנגב ורכסי הנגב המזרחי.



חתך ב' (מסלול 2 במפה) מתאר באופן סכמתי את המסלול מים סוף לים המלח דרך הערבה. בתחילת המסלול יישאבו המים ליד העיר עקבה, יועלו לגובה של 220 מטרים, ויוזרמו כ- 200 קילומטרים צפונה בתעלה, עד לים המלח.



1. איזו בעיה מתעוררת בחתך א' מבחינת השקעת האנרגיה?

.....

.....

2. מהו הפתרון המוצע באיור לבעיה זו?

.....

.....

ג. ים המלח הוא המלוח ביותר מבין האגמים בעולם. כמות המלחים בליטר של מי ים המלח גדולה בערך פי 10 מכמות המלחים בליטר מי ים רגילים. כידוע, ים סוף גדול בהרבה מים המלח. מה יקרה למליחות שני מקווי המים (ים המלח, ים סוף) כתוצאה מפרויקט "תעלת הימים"? **סמנו את התשובה הנכונה בכל היגד.**

1. מליחות המים בים סוף **תגדל/ תקטן/ לא תשתנה**.
2. מליחות המים בים המלח **תגדל/ תקטן/ לא תשתנה**.

לראשונה: קוצב לב ביולוגי

ד"ר וולף, 2017 מתוך: אתר האינטרנט מכון דוידסון

פעילות הלב מותאמת באופן אוטומטי לצורכי הגוף. במנוחה הדופק נע בדרך כלל בין 60 ל-90 פעימות בדקה. בזמן פעילות גופנית הוא עשוי להאיץ בהתאם לדרגת המאמץ. כאשר הלב אינו פועם כשורה, (למשל אצל זקנים או מי שסובל ממחלות לב), זהו מצב מסכן חיים.

השתלת **קוצב לב מלאכותי** עוזרת להתמודד עם בעיות בקצב הלב. קוצב לב מלאכותי יוצר דחפים חשמליים בקצב **קבוע** על מנת לאפשר פעילות תקינה של הלב. קוצב לב מלאכותי הוא מכשיר אלקטרוני קטן הכולל בתוכו גם סוללה חשמלית המספיקה בדרך כלל למספר שנים. מהקוצב יוצאות אלקטרודות המגיעות אל חללי הלב.

לקוצב המלאכותי יש מספר חסרונות: אינו מגיב לשינויים הורמונליים (כגון ההורמון אדרנלין), פועם בקצב קבוע בלי קשר לפעילות גופנית של המושתל, עלול לסבול מזיהומים, חיי הסוללה מוגבלים בזמן, והוא אינו מסתגל לשינויים בגודל הלב כשמשתילים אותו לילדים.

מחקר חדש, של **חוקרים מאוניברסיטת טורונטו שבקנדה, בשיתוף חוקר מהטכניון ורופא במחלקת הלב מהמרכז הרפואי רמב"ם בישראל**, הוביל לפתרון חלקי לבעיות הללו, בדמות **קוצב לב ביולוגי**. מהמחקר שפורסם בשנת 2016 בכתב בעת המדעי "ביוטכנולוגיה טבעית" עולה שאפשר ליצור בתנאי מעבדה קוצב לב מתאי הגוף עצמו, בטכנולוגיה שעשויה ביום מן הימים להחליף את הקוצב המלאכותי.

רקמת הלב מורכבת מתאי שריר בעלי מאפיינים ייחודיים ללב. בערך אחוז אחד מתאי שריר הלב מסוגלים ליצור דחפים חשמליים ספונטניים בקצב קבוע. אלו הם התאים שקובעים את קצב פעימות הלב. תאים אלו נמצאים בלב ליד העלייה הימנית.

צוות המחקר הקנדי-ישראלי פיתח שיטה לייצור רקמה העשירה בתאים דמויי קוצב לב. לאחר שיצרו את התאים החלו החוקרים למדוד את פעילותם. ראשית הם מדדו את שינויי המתח בתאים בודדים בצלחת, והראו שאכן יש להם קצב חשמלי ספונטני. בהמשך נמצא שהתאים יכולים להגיב לשינויים הורמונליים – למשל כשהם נחשפים לאדרנלין הם מגבירים את הקצב החשמלי בצלחת.

לבסוף השתילו החוקרים את התאים ללבבות של חולדות. אצל רובן נמצא כעבור שבועיים שהתאים המושתלים נקלטו והפעילו את לבבות החולדות.

א. איזה מהמשפטים הבאים נכון לגבי קוצב הלב המלאכותי?

1. מגיב לשינויים הורמונליים
2. פועם בקצב קבוע בכל מצב
3. מגיב לשינויים לפי קצב הפעילות הגופנית של המושתל
4. מסתגל לשינויים בגודל הלב כשמשתילים אותם לילדים.

ב. המשפטים הבאים נוגעים לרקמת הלב. סמנו ליד כל משפט אם הוא נכון או לא נכון.

לא נכון	נכון	
		רקמת הלב מורכבת מתאי שריר
		כל תאי השריר בלב מסוגלים ליצור דחף חשמלי היוצר את קצב הלב
		התאים היוצרים את קצב הלב אינם תאי שריר
		התאים היוצרים את קצב הלב נמצאים בעליה השמאלית

ג. בהתייחס לקטע האחרון במאמר, הסבר מדוע היה צורך בהשתלת קוצב הלב ביולוגי בחולדות ולא הסתפקו בניסויים שנערכו בצלחת ניסוי.

.....

.....

.....

בהצלחה!

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