

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 מוקדמות 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

- 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 בזיהוי המחברת וברישום הציונים.
- אסור לכתוב בשולי המחברת (החלק המקוקו) משום שחלק זה לא ייסרק. מותר לכתוב משני צידי הדף במחברת הבחינה.
- 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 הכריכה.
- יש לוודא כי המשגיח רשם את מספרי המחברות במקום המיועד לכך בתחתית העמוד, בכל המחברות שהשתמשות בהן.
- לטייטה ישמשו אך ורק דפי מחברת הבחינה. יש לציין את המילה "טייטה" בראש כל עמוד ששימש לטייטה.
- אין לתלוש או להוסיף דפים. מחברת שתוגש לא שלמה תעורר חשד לאי-קיום טוהר הבחינות.
- 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 وملامحات
סמל השאלון رقم النموذج שם השאלון اسم النموذج	שנה السنة חודש الشهر מועד موعد סמל ביה"ס رقم المدرسة מס' תעודת הזהות رقم الهوية
יש להדביק כאן ↑ מדבקות שאלון يجب هنا ↑ إلصاق ملصقة نموذج امتحان	יש להדביק כאן ↑ מדבקות נבחן (ללא שם) يجب هنا ↑ إلصاق ملصقة ممتحن (بدون اسم)

מדבקות נבחן
ملصقة ممتحن

מחברת ☐ מתוך ☐ מחברות ☐
الدفتر من دفاتر

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

* التعليمات باللغة العربية على ظهر الصفحة

מבוא למדע וטכנולוגיה לכל

יחידת לימוד אחת

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה : שעה ו- 45 דקות.
- 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 לפי בחירה.
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.

בהצלחה!

/המשך בעמוד הבא/

/המשך בעמוד הבא/

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 ממם 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)

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

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:**האבקה מלאכותית – בעזרת מערכת לייזרים אוטונומית**

העלייה בטרנד הטבעונות ויצירת תחליפי חלב מן החי גרמו לכך שהביקוש בשוק השקדים הולך וגובר. עץ השקד לא יכול להפרות את עצמו. לתאי הזרע ולתאי הביצית המצויים באותו עץ יש מאגר גנים משותף. אם גן נפגע - הסיכוי שהפגיעה תבוא לידי ביטוי בדורות הבאים גדול יותר, מאשר אם ההפריה נעשית בין עצים שונים שיש ביניהם גיוון גנטי. כתוצאה מכך, פרי השקד יכול להתקבל רק כאשר תאי הביצית שנמצאים בתוך פרחי השקד שעל עץ אחד מופרות על ידי תאי זרע שמקורן מעץ שקד אחר, בעל מטען גנטי שונה.

תהליך ההאבקה הוא העברת האבקה מעץ לעץ על ידי דבורים. תהליך האבקה השקדים לא יכול להתבצע בעזרת הרוח, מפני שהגרורים שמרכיבים את האבקה מאוד דביקים, נדבקים אחד לשני, והופכים להיות כבדים מדי לנשיאה ברוח.

בדרך כלל, החקלאים מסתמכים על דבורים כאמצעי היחיד להאבקה העצים. בעולם קיים מחסור רב בדבורים ולכן חקלאים נאלצים לשכור בעונת הפריחה של השקד כוורות דבורים שעולות לא מעט כסף. ריכוז הדבורים בסביבה אחת שהיא לרב מרוססת ואינה מכילה מגוון תזונתי פוגע בדבורים. בסוף תהליך ההאבקה כ- 40% מהדבורים מתות.

אחת החלופות לדבורים היא האבקה מלאכותית. חברה ישראלית פיתחה פטנט להאבקה מלאכותית. מדובר במכונה אוטומטית המשתמשת במערכת לייזרים כדי למפות בצורה מדויקת את אזורי הפריחה בעצי השקד. המכונה אוספת את אבקת השקדים בצורה זהירה שניתן לשמר אותה עד למעלה משנה. לאחר מכן, המכונה משתמשת באותה אבקה כדי להגיע להאבקה בצורה מדויקת את הפרחים בעזרת תותחים קטנים.

מכונת ההאבקה אינה תלויה בסוג העץ או בסוג האבקה, ולכן היא יכולה לשמש להאבקה של מגוון של זני עצים.

למכונה זה יש שימוש גם בחקלאות הפיסטוק. מסתבר כי כתוצאה מההתחממות הגלובאלית נקבות עצי הפיסטוק פורחות לפני הזכרים, וכאשר הזכרים מתחילים לייצר את האבקה שלהם, הנקבות כבר סיימו לפרוח ולכן לא מתקבל יבול.

א. בהתייחס להפריה עצמית של עץ השקד, כתבו בטבלה מטה לגבי כל משפט אם הוא נכון או לא נכון

כתבו נכון / לא נכון	
לעץ שקד בודד אין גם תאי זרע וגם תאי ביצית	
לתאי רביה המצויים באותו עץ יש מאגר גנים משותף	
הפריה בין עצים שונים מגדילה את הגיוון הגנטי	
הסיכוי לפגיעה גנטית בשקד קטן עם עליית המגוון גנטי שלו	

ב. להלן שלושה משפטים: סמנו את התשובה הנכונה בהתייחס למשפטים אלו

1. תעשיית השקדים גורמת להתרבות הדבורים ע"י כך שהם מספקים להם מטעים בהם הן יכולות לאסוף צוף
2. התעשייה חושפת את הדבורים למגוון תזונתי מוגבל שיוכל לפגוע בהתפתחות שלהן.
3. התעשייה מרכזת את הדבורים במקום מרוסס ובו חומרים כימיים שיכולים לפגוע בדבורים.

- כל המשפטים נכונים
- כל המשפטים שגויים
- משפטים 2,3 נכונים
- משפטים 1,3 נכונים

ג. ציינו יתרון אחד וחסרון אחד של האבקה מלאכותית לעומת האבקה טבעית :

יתרון :

חסרון :

שאלה 3

סיגריות קלות

בשנת 1492 גילה קולומבוס את יבשת אמריקה. באחד הימים הביא לספינה אחד המלחים מקל חלול ששימש את הילידים ביבשת אמריקה לעישון עלי טבק. כך ייבא קולומבוס את מסורת העישון לעולם הישן. במאות השנים שחלפו מאז חלה עלייה. מתמדת ותלולה בצריכת הסיגריות בעולם כולו.

בסיגריה יש למעלה מ-4,000 חומרים שונים. מתוכם שניים הם הגורמים העיקריים לנזק הבריאותי למעשני הסיגריות: **ניקוטין ועיטרון**.

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.

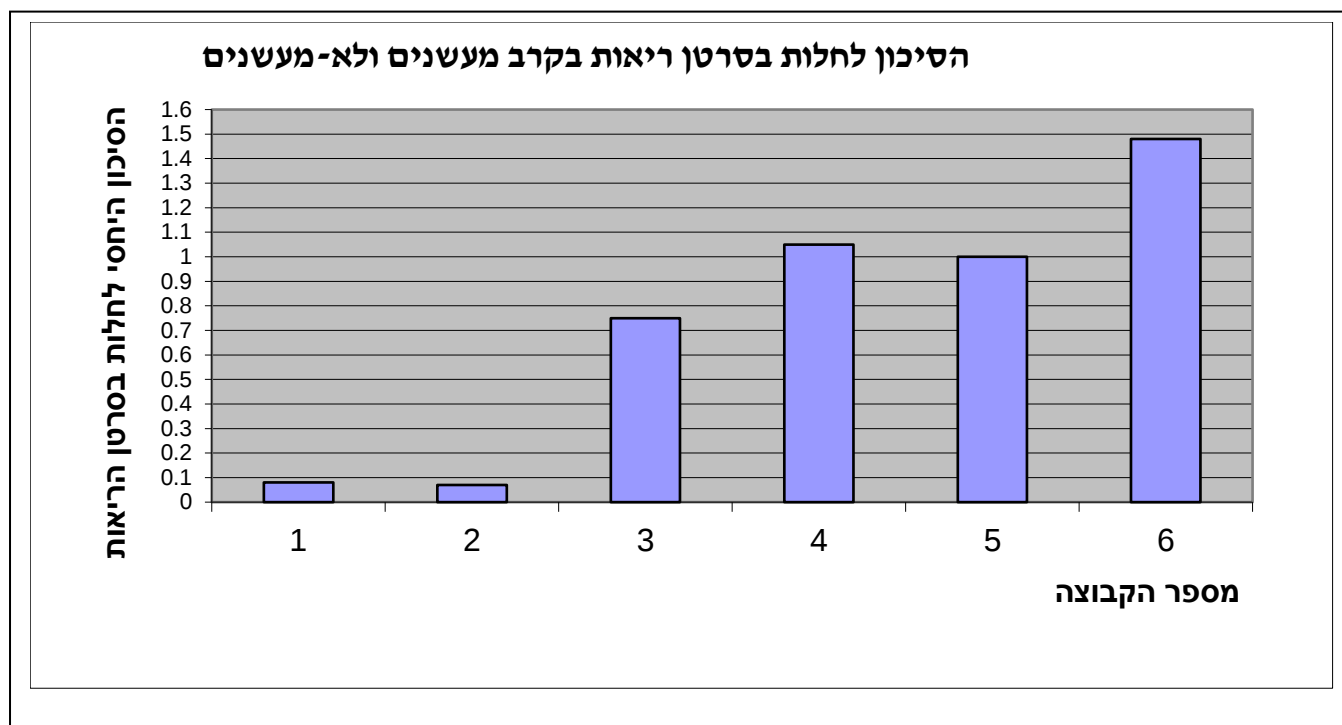
העיטרון הוא חומר חום וצמיג דמוי זפת שמכיל תערובת של חומרים מזיקים. העיטרון נשאף כחלקיקי מוצק בזמן העישון ונדבק לדפנות דרכי הנשימה והריאות. שם הוא מצטבר וגורם לחסימתם.

במחקרים רבים נמצא שהעיטרון גורם להתפתחות סרטן ריאה. לפיכך הוחל בתעשיית הטבק בשיווק סיגריות בעלות ריכוז נמוך של עיטרון. סיגריות אלו נקראות סיגריות "לייט" (light = קל). במאמר שפורסם ב-British Medical Journal (ינואר 2004) מתואר מחקר שבו נבדקה השפעת ריכוז העטרון על הסיכוי 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 שלפניכם.

דיאגרמה: הסיכון היחסי* לחלות בסרטן ריאות בקרב מעשנים ולא מעשנים



הערה: הסיכון לחלות בסרטן ריאה בקרב אלה המעשנים ברציפות סיגריות עם תכולת עיטרן בינונית (קבוצה מס' 5) הוגדר כ-1 ושאר הממצאים מבוטאים ביחס אליו.

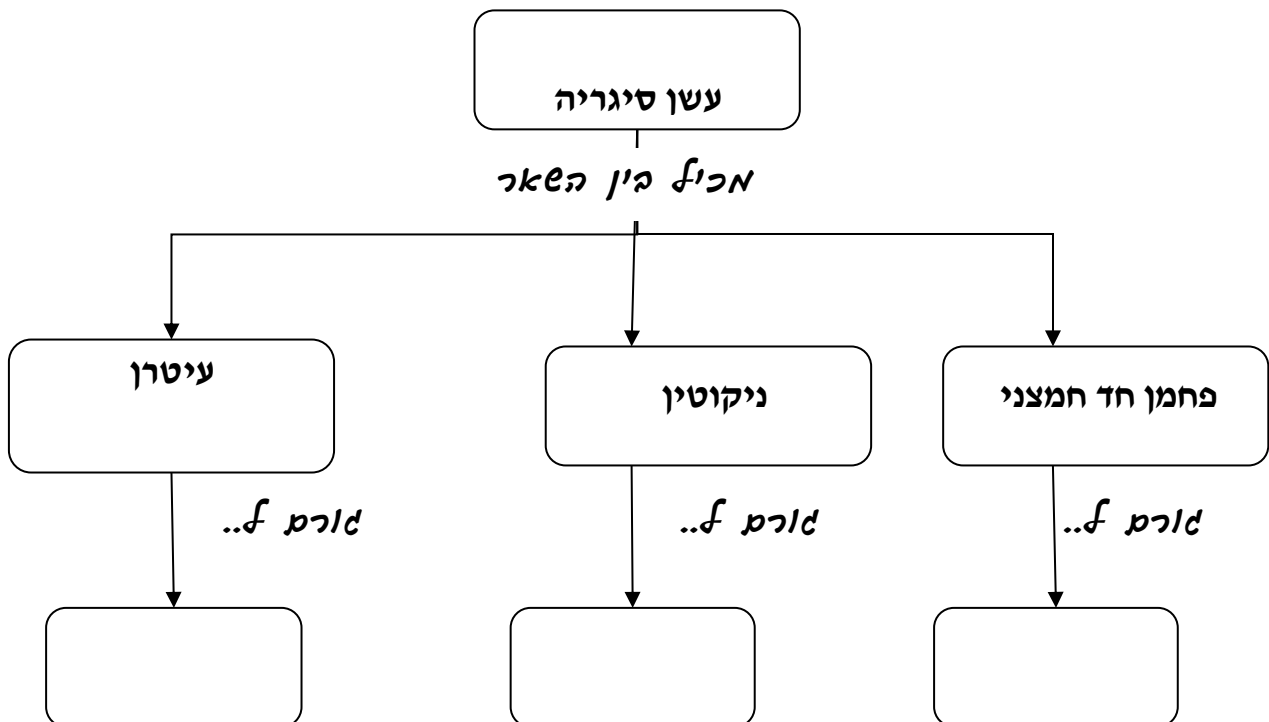
מספר הקבוצה	מאפייני קבוצות המחקר
1	לא עישנו מעולם
2	עישנו עד גיל 35 והפסיקו לעשן
3	עישנו עד גיל 55 והפסיקו לעשן
4	מעשנים ברציפות מגיל צעיר סיגריות עם תכולת עיטרן נמוכה
5	מעשנים ברציפות מגיל צעיר סיגריות עם תכולת עיטרן בינונית
6	מעשנים ברציפות מגיל צעיר סיגריות עם תכולת עיטרן גבוהה

א. לפניכם היגדים המתייחסים לתוצאות המחקר המוצגות בדיאגרמה. סמנו ✓ בטור המתאים בטבלה

היגדים	א. תוצאות המחקר תומכות בהיגד	ב. תוצאות המחקר סותרות את ההיגד	ג. אין בתוצאות המובאות מידע התומך בהיגד
1. לאנשים שהפסיקו לעשן בשנות השלושים לחייהם ולאנשים שמעולם לא עישנו יש סיכוי דומה לחלות בסרטן ריאות.			
2. לאנשים שהפסיקו לעשן בשנות החמישים לחייהם יש סיכוי גבוה יותר לחלות בסרטן ראות בהשוואה לאלו שהפסיקו לעשן בשנות השלושים לחייהם			
3. סיגריות דלות עיטרן מקטינות באופן משמעותי את הסיכון לחלות בסרטן ריאה בהשוואה לסיגריות בעלות תכולת עיטרן בינונית.			
4. ציון ערכי העטרן והניקוטין על חבילת הסיגריות מהווה מדד לכמות העטרן והניקוטין הנספגת בגוף לאחר עישון סיגריה.			
5. לנשים מעשנות סיכוי גדול יותר לחלות בסרטן ריאות בהשוואה לגברים מעשנים			

ב. בעשן הסיגריה מרכיבים מוצקים וגזיים. המרכיבים הגזיים מכילים סוגים שונים של כהל (מתנול, פנול) וחומרים אחרים הידועים כמזיקים לגוף כמו אצטון פורמלין ובנזן. מרכיב נוסף המשתחרר בעשן הסיגריה הוא פחמן חד חמצני (CO). זהו גז רעיל, חסר ריח וחסר צבע המתחרה עם חמצן על התקשרות להמוגלובין שבתאי הדם האדומים.

השלימו את מפת המושגים בעזרת המידע המובא בשאלה והמידע בקטע הקריאה בתחילת המשימה :



שאלה 4אסון הברום

בתאריך 5 במרץ, שנת 1983, על כביש הערבה, התהפכה משאית כבדה שנשאה בקבוקי זכוכית גדולים של ברום נוזלי. הטמפרטורה באותו יום היתה כ- 26°C . הנהג נהרג, חלק מהבקבוקים נשברו, הברום התפזר 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 לניטרול השפעת הברום: תמיסת אמוניה או נתרן-פרסולפיט 10%.

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

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

שימוש משני – לחיטוי מים.

1. את הברום מאחסנים בבקבוקי זכוכית גדולים בצבע כהה, הנתונים בתוך מיכל השומר עליהם משבירה. אולי ניתן היה למנוע את האסון לו היו מאחסנים ברום במיכלי מתכת או פלאסטיק, שאינם שבירים. האחסון במכלי זכוכית נעשה כי:

- א. מיכלי מתכת אינם נתנים למיחזור. נכון/לא נכון
 ב. הזכוכית אינה מגיבה עם הברום. נכון/לא נכון
 ג. הפלאסטיק עלול להגיב עם הברום. נכון/לא נכון
 ד. זכוכית היא זולה, ולכן לא חשוב שהיא שבירה. נכון/לא נכון

2. לפניכם טבלה המתארת את טמפרטורות ההיתוך והרתיחה של יסודות ממשפחת ההלוגנים לפי הנתונים, מהו מצב הצבירה של כל אחד מהיסודות, בארץ בטמפרטורה של 22°C , ובאלסקה בטמפרטורה של -20°C ? רשמו את תשובותיכם בטבלה.

נתונים על יסודות בקבוצת ההלוגנים

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

3. באיזה יסוד (כלור, ברום, יוד) כוחות המשיכה בין המולקולות הם החזקים ביותר? נמקו.

פרק שני

שאלה 5

כמעט תאונה

נורית היא שוטרת חוקרת במשטרת התנועה. באחד המקרים הגיעה נורית, זמן קצר לאחר המקרה, למקום התרחשות של "כמעט תאונה 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:

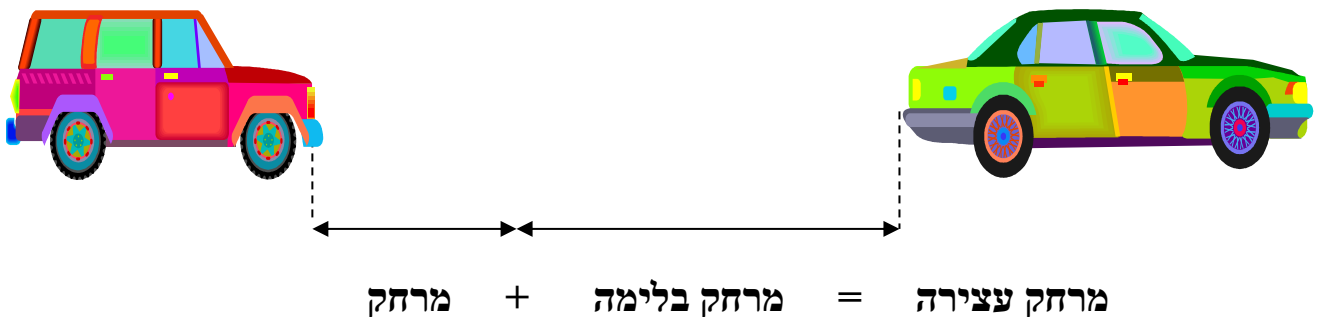
נתונים: מכונית מסחרית נעצרה מאחורי מכונית פרטית. בשטח ניכרים סימני בלימה בולטים של המסחרית.

מדדות: 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

מהירות 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 : **צינו 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

אולימפיאדה על הירח

"עד שנת 2020 נחזור לירח, שם יוצב בסיס קבוע לקראת נחיתה אנושית על מאדים ומעבר לו". כך הכריז נשיא ארה"ב, ג'ורג' בוש, בחודש ינואר 2004. מדובר בתוכנית אמריקנית חדשה לשיגור אדם לירח, כחלק מסדרת פרויקטים חדשים לחקר החלל.

בהנחה שטיסה לירח תהפוך לדבר שבשגרה, קיימת כבר תכנית עתידית להקמת התיישבות על הירח. במציאות כזו, נוכל לדמיין כיצד כבר במאה הנוכחית יוכרז על קיום משחקים אולימפיים פלנטאריים על פני הירח. כיצד תראה אולימפיאדה כזו? אילו ענפי ספורט תכלול ומה ההבדלים בין תחרות על פני הירח לבין תחרות על פני כדור הארץ?

כדי לענות על שאלות אלה יש להתחשב בהבדלים בין הירח לבין כדור הארץ:

טבלה: נתונים המשווים בין כדור הארץ לבין הירח

מסה	מסת הירח קטנה פי 100 ממסת כדור הארץ
תאוצת כבידה	תאוצת הכבידה על הירח קטנה פי 6 לעומת כדור הארץ
אטמוספירה	לירח אין אטמוספירה, בניגוד לכדור הארץ
הרכב פני השטח	פני הירח מורכבים מסלעים, בדומה לכדור הארץ
טווח טמפרטורות (במעלות צלזיוס)	על פני הירח הטמפרטורות ביום מגיעות ל- (+200) ובלילה ל- (-200) על פני כדור הארץ הטמפרטורות הגבוהות ביותר (בקו המשווה) הן (+40) והנמוכות ביותר (בקטבים) הן (-40)
אורך היממה	יממה של הירח נמשכת 29 יממות של כדור הארץ

א. היעדר אטמוספירה על הירח מציב בפני האדם סיכונים רבים, שאינם קיימים על כדור הארץ.

איזה מהסיכונים הבאים אינו נובע מהיעדר אטמוספירה:

- חוסר יכולת לנשום ללא חליפת חלל.
- חוסר יציבות בתנועת האסטרונאוטים על פני השטח.
- קרינת שמש מסוכנת לאדם מגיעה אל פני השטח.
- הבדלי טמפרטורות גדולים בין היום והלילה.
- סכנה של פגיעת מטאוריטים.

ב. בשל היעדר האטמוספירה, התיישבות ממושכת על הירח תתקיים ככל הנראה בתוך כיפה ענקית סגורה, שבתוכה אוויר הזהה בהרכבו לאוויר של כדור הארץ ותנאי טמפרטורה נוחים. מתכנני האולימפיאדה מתלבטים האם כדאי לערוך את האולימפיאדה בתוך הכיפה או מחוץ לה.

סמנו לגבי כל אחד מההיגדים בטבלה האם הוא נכון או לא נכון.

היגד	בתוך כיפה	מחוץ לכיפה
א. כל המתחרים והצופים באולימפיאדה יצטרכו ללבוש חליפות חלל.	כן/לא	כן/לא
ב. ניתן לקיים תחרות שחייה.	כן/לא	כן/לא
ג. השוער במגרש הכדורגל יוכל לזנק גבוה יותר מאשר על פני כדור הארץ.	כן/לא	כן/לא
ד. המתחרים ישמעו את קריאות העידוד של הקהל.	כן/לא	כן/לא

ג. הסבירו את הקשר בין הערכים הנמוכים יחסית של מסת הירח ותאוצת הכבידה על פניו, לבין היעדר האטמוספירה על פניו.

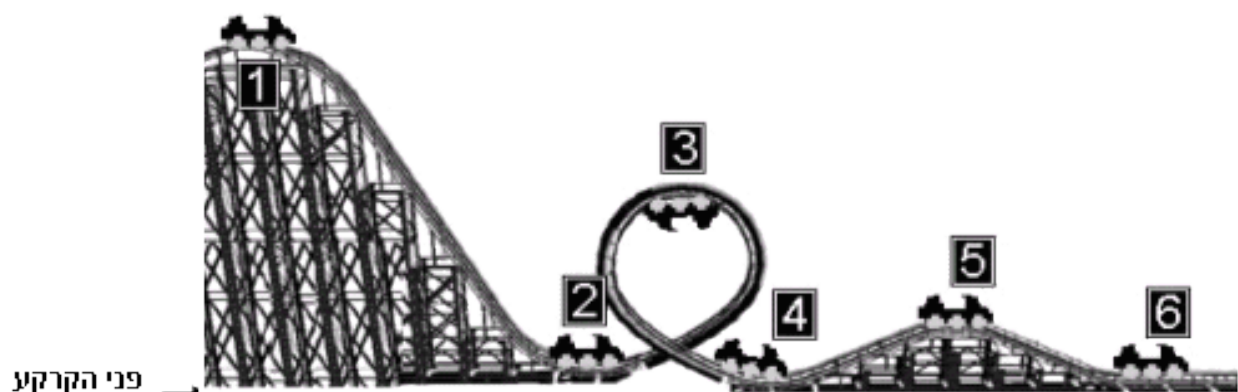
שאלה 7

רכבת הרים

משרד התיירות בשיתוף עם משרד המדע ומשרד החינוך החליטו להקים פארק-שעשועים חדש בארץ, שבו ייבנו מתקנים ברמה בינלאומית. לאחר הביקור החווייתי בפארק התלמידים יתבקשו לנתח ולהסביר את פעולתו של כל אחד מהמתקנים.

גולת הכותרת בפארק החדש תהיה רכבת הרים. במתקן זה קרון נע במסלול מפותל. הוא מתחיל בנקודה הגבוהה ביותר ויורד במסלול מתפתל. המסילה וגלגלי הקרון עשויים מחומרים המקטינים למינימום את כוח החיכוך ביניהם.

המסלול המתוכנן של רכבת ההרים יהיה דומה למסלול זה:



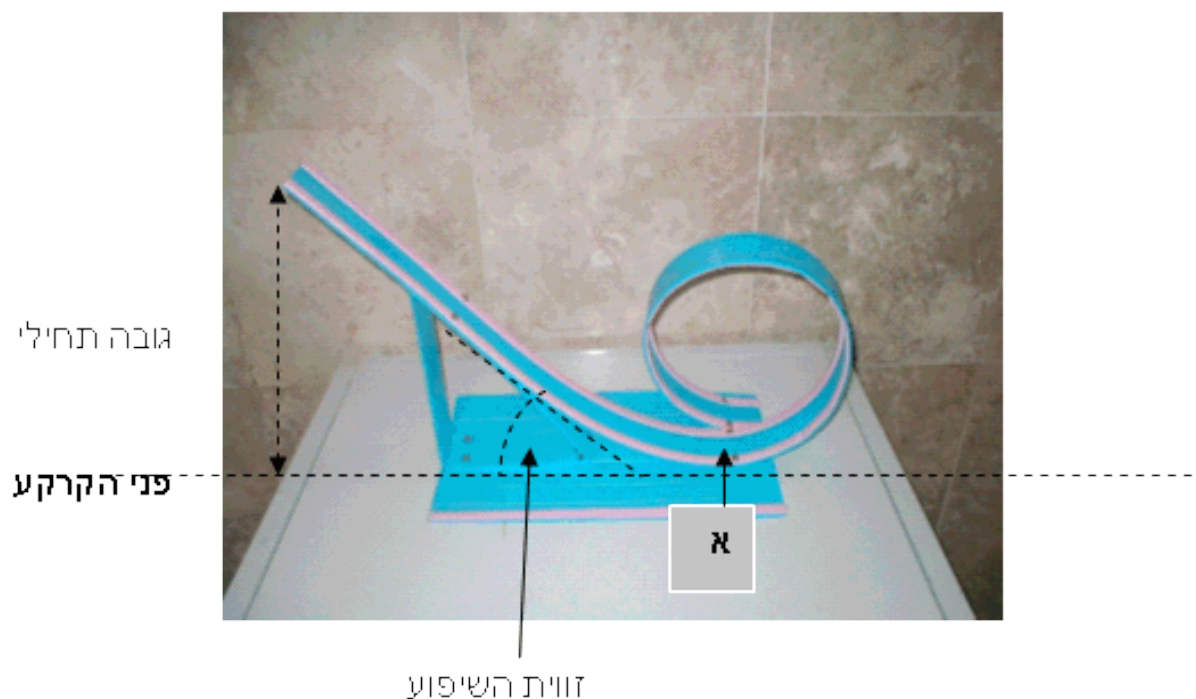
בתשובות לשאלות הבאות הניחו כי כוחות החיכוך בין הקרון לאוויר ובין הקרון והמסילה קטנים עד כי ניתן להתעלם מהם.

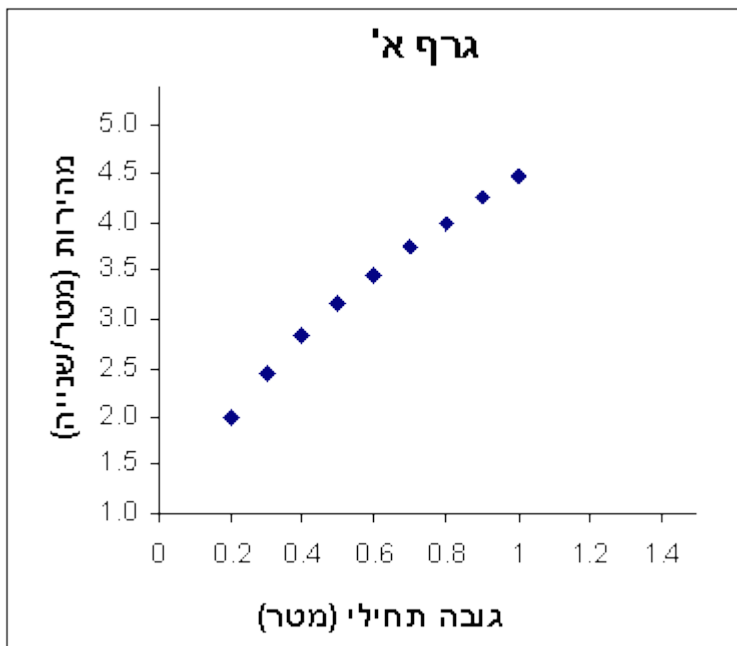
בתשובות לשאלות הבאות הניחו כי כוחות החיכוך בין הקרון לאוויר ובין הקרון והמסילה קטנים עד כי ניתן להתעלם מהם.

א. המשפטים הבאים מתייחסים לגלגולי (המרות) האנרגיה בשש הנקודות המסומנות במסלול. סמנו נכון/לא נכון לגבי כל משפט.

משפט	נכון	לא נכון
בנקודה 1, כאשר הקרון עומד, יש לקרון רק אנרגיית גובה (פוטנציאלית), ביחס לפני הקרקע.		
בנקודה 2 כל אנרגיית הגובה שהייתה לקרון ביחס לפני הקרקע בנקודה 1 הפכה לאנרגיית תנועה (קינטית).		
בנקודה 2 האנרגיה הכוללת של הקרון גדולה יותר מאשר בנקודה 4.		
בנקודה 3 יש לקרון רק אנרגיית גובה ביחס לפני הקרקע.		
בנקודה 5 יש לקרון גם אנרגיית גובה ביחס לפני הקרקע וגם אנרגיית תנועה.		

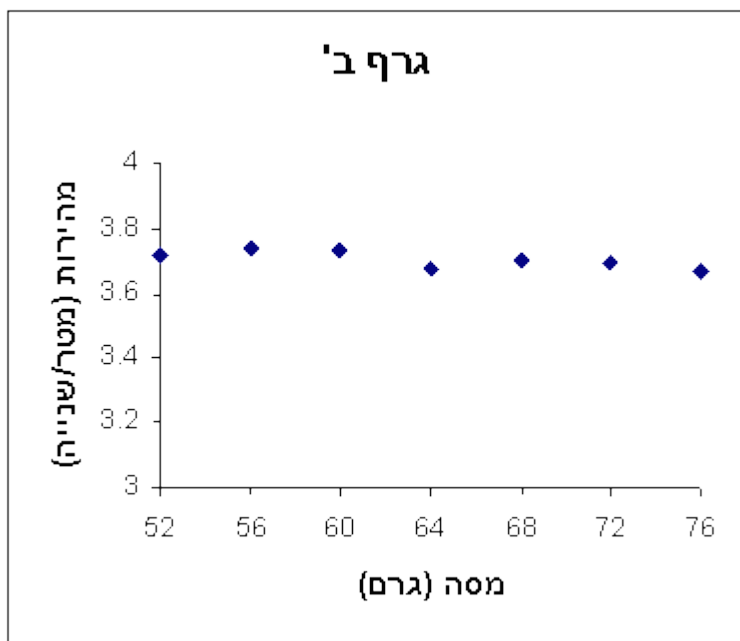
ב. לצורך תכנון המסלול ביצעו מתכנני הפארק סדרת ניסויים בדגם מוקטן של מסלול רכבת ההרים. לפניכם צילום של הדגם:





בניסוי ראשון בחרו גובה תחילי של 20 ס"מ, ולאחר מכן הגביהו אותו בהפרשים של 10 ס"מ עד לגובה מטר אחד.

בכל פעם מדדו את מהירות הקרון בנקודה א (בצילום הדגם). במהלך כל הניסוי זווית השיפוע ומסת הקרון נשארו קבועים. תוצאות הניסוי מתוארות בגרף א'.



בניסוי שני (באותו דגם של מסלול) בצעו את הניסוי עם מסות שונות של קרון, כאשר בכל פעם הגדילו את מסת הקרון ב- 4 גרם, ומדדו את מהירות הקרון בנקודה א.

זווית השיפוע והגובה התחילי נותרו קבועים.

תוצאות הניסוי מתוארות בגרף ב'.

מתוך גרף א' ניתן להסיק על קשר בין שני סוגי אנרגיה. מהם?

- אנרגיית תנועה ואנרגיה חשמלית
- אנרגיית גובה ואנרגיית קרינה
- אנרגיה כימית ואנרגיית תנועה
- אנרגיית תנועה ואנרגיית גובה

ג.דני טען שאם נגדיל את הגובה התחילי ל-1.3 מטרים נקבל בנקודה א' מהירות של

כ- 5 מטר לשנייה.

האם הוא צודק? הסבירו את תשובתכם.

שאלה 8

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. 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

ב. סמנו את המשפט שאינו נכון לגבי קוצב הלב הביולוגי.

- מגיב לשינויים לפי קצב הפעילות הגופנית של המושטל
- מסתגל לשינויים בגודל הלב כשמשתילים אותם לילדים.
- זקוק לסוללה
- השתלת התאים מצריכה ניתוח

ג. בהתבסס על המאמר, סמנו בכל שורה בטבלה V בריבוע המאפיין בצורה הטובה ביותר את כל אחד מהקריטריונים (אמינות, אובייקטיביות ועדכניות).

מידת התאמת הקריטריון למידע בקטע	במידה רבה	במידה מועטה	אין התאמה
אמינות המאמר	המחקר המתואר בוצע על ידי חוקרים מומחים בתחומם במכון מחקר /אוניברסיטה סמן V אם מתאים: ☐	המחקר המתואר בוצע על ידי אנשים שלא ידועה מידת ההכרות שלהם עם תחום המחקר סמן V אם מתאים: ☐	לא ידוע מי והיכן בוצע המחקר המתואר סמן V אם מתאים: ☐
אובייקטיביות המאמר	מבצע המחקר עובד בגוף מחקר אובייקטיבי או בגוף ציבורי ללא אינטרסים. סמן V אם מתאים: ☐	מבצע המחקר שייך לגוף מסחרי או גוף שאינו אובייקטיבי סמן V אם מתאים: ☐	לא ניתן להסיק על אובייקטיביות הגוף המבצע מהמידע בקטע. סמן V אם מתאים: ☐
עדכניות המאמר	תאריך העדכון האחרון הוא מהחצי שנה האחרונה. סמן V אם מתאים: ☐	תאריך כתיבת קטע המידע לפני שנה. סמן V אם מתאים: ☐	נכתב לפני יותר משנה, או שלא ידוע תאריך הכתיבה. סמן V אם מתאים: ☐

בהצלחה!

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