

משרד החינוך

אגף בכיר בחינות

המנהל הפדגוגי

מחברת בחינה

לנבחנים ולנבחנות שלום,

יש לקרוא את ההוראות בעמוד זה ולמלא אותן בדייקנות. 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 – חוץ מ"חומר עזר מותר בשימוש" המפורט בגוף 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. אין להוסיף או לשנות שום פרט במדבקות, כדי למנוע עיכוב בזיהוי המחברת וברישום הציונים.
- אם לא קיבלת מדבקה, יש למלא בכתב יד את הפרטים במקום המיועד למדבקת הנבחן.
- אסור לכתוב בשולי המחברת (החלק המקווקו) משום שחלק זה לא ייסרק.
- לטייטה ישמשו אך ורק דפי מחברת הבחינה שיועדו לכך.
- 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.

ב ה צ ל ח ה !

מדבקת שאלון ملصقة نموذج امتحان ברקוד שאלון	מדבקת נבחן והתאמות ملصقة ممتحن وملاءمات <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"> שנה السنة </td> <td style="width: 50%; text-align: center;"> חודש الشهر </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> מועד موعد </td> <td style="text-align: center;"> מועד موعد </td> </tr> </table> מס' תעודת הזהות סמל ביה"ס رقم الهوية رقم المدرسة יש להדביק כאן ↑ מדבקת נבחן (ללא שם) يجب هنا ↑ إلصاق ملصقة ممتحن (بدون اسم)	שנה السنة	חודש الشهر	מועד موعد	מועד موعد	מדבקות לנבחן ملصقة ممتحن
שנה السنة	חודש الشهر					
מועד موعد	מועד موعد					

אם ניתנה מחברת נוספת

☐

יש לסמן במשבצת

إذا أُعطي دفتر إضافي

يجب الإشارة في المربع

* التعليمات باللغة العربية على ظهر الصفحة

وزارة التربية والتعليم

القسم الكبير للامتحانات

الإدارة التربوية

دفتر امتحان

تحية للممتحنين وللممتحنات،

يجب قراءة التعليمات في هذه الصفحة والعمل وفقاً لها بدقة. عدم تنفيذ التعليمات قد يؤدي إلى عواقب مختلفة وحتى إلى إلغاء الامتحان. أعد الامتحان لفحص التحصيلات الشخصية، لذلك يجب العمل بشكل ذاتي فقط. أثناء الامتحان، لا يُسمح طلب المساعدة من الغير، ولا يُسمح إعطاء أو الحصول على مواد مكتوبة أو شفوية.

لا يُسمح إدخال مواد مساعدة - كتب، دفاتر، قوائم - إلى غرفة الامتحان، ما عدا "مواد مساعدة يُسمح استعمالها" المفصلة في نموذج الامتحان أو في تعليمات مسبقة من وزارة التربية والتعليم. كما لا يُسمح إدخال هواتف خلوية أو أجهزة إلكترونية أخرى إلى غرفة الامتحان. استعمال مواد مساعدة لا يُسمح استعمالها سوف يؤدي إلى إلغاء الامتحان. بعد الانتهاء من كتابة الامتحان، يجب تسليم الدفتر للمراقب ومغادرة غرفة الامتحان بهدوء.

يجب التقيد بنزاهة الامتحانات !

تعليمات للامتحان

1. يجب التأكد بأن تفاصيلك الشخصية مطبوعة على ملصقات الممتحن التي حصلت عليها. لا يُسمح إضافة أو تغيير أية تفاصيل في الملصقات، وذلك لمنع عواقب في تشخيص الدفتر وفي تسجيل العلامات.
2. في حال عدم حصولك على ملصقة، يجب ملء التفاصيل في المكان المعدّ لملصقة الممتحن، بخط يد.
3. لا يُسمح الكتابة في هوامش الدفتر (في المنطقة المخططة)، لأنه لن يتم مسح ضوئي لهذه المنطقة.
4. للمسودة تُستعمل أوراق دفتر الامتحان المعدّة لذلك فقط.
5. يُمنع نزع أو إضافة أوراق. الدفتر الذي يُسلم ناقصاً يُشير الشك بعدم الالتزام بنزاهة الامتحانات.
6. لا يُسمح كتابة الاسم داخل الدفتر، لأن الامتحان يُفحص بدون ذكر اسم.

نتمنى لكم النجاح!

סוג הבחינה: בגרות לבתי-ספר על-יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ב, 2022
סמל השאלון: 704182

מדינת ישראל

משרד החינוך

מבוא למדע וטכנולוגיה לכול

יחידת לימוד אחת

הוראות לנבחנים

א. משך הבחינה: שעה וחצי.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים ובהם תשע שאלות.
יש לענות על חמש שאלות מהשאלון כולו.
לכל שאלה – 20 נקודות. 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 26–27 בשאלון זה מיועדים לטיוטה. תוכלו להקצות עמודים אלו לכל מה שברצונכם לכתוב **כטיוטה** (ראשי פרקים וכדומה). כתיבת טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ לשאלון זה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.
7. הדביקו את מדבקת הנבחן שלכם במקום המיועד לה.

בשאלון זה 28 עמודים.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים,
אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

המשך מעבר לדף

בהצלחה!

מבוא למדע וטכנולוגיה לכול, קיץ תשפ"ב, סמל 704182

השאלות

בשאלון זה שני פרקים ובהם תשע שאלות. ענו על חמש מבין השאלות 1-9 (לכל שאלה – 20 נקודות).

פרק ראשון

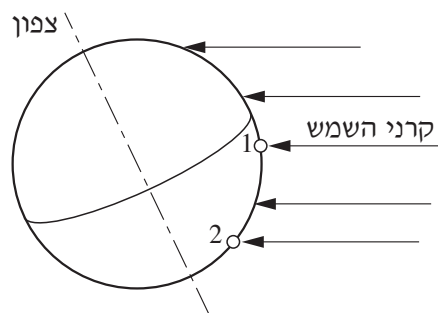
שאלה 1

עונות השנה

בחופשת הקיץ הגיעו רונית ויוסי לביקור אצל יובל בישראל, לאחר שהייה ארוכה באוסטרליה. רונית אמרה שהיא רוצה לרחוץ בים, כי באוסטרליה כעת אמצע החורף והים קר מאוד בתקופה זו. יובל הסביר לרונית שבכדור הארץ מתקיימות בזמנית שתי העונות – קיץ וחורף. בעת שבחצי הכדור הצפוני שורר קיץ, בחצי הכדור הדרומי שורר חורף, ולהפך. הוא גם נזכר שטייל בדרום אמריקה בעונת הקיץ, ובאותו זמן היה חורף בישראל.

(6 נק') א. יוסי טוען שהגורם המשפיע ביותר על כך שחם יותר בקיץ הוא התקרבות כדור הארץ לשמש, הנובעת ממסלולו האליפטי של כדור הארץ סביב השמש. איזה מידע בקטע הפתיחה סותר טענה זו, ומדוע?

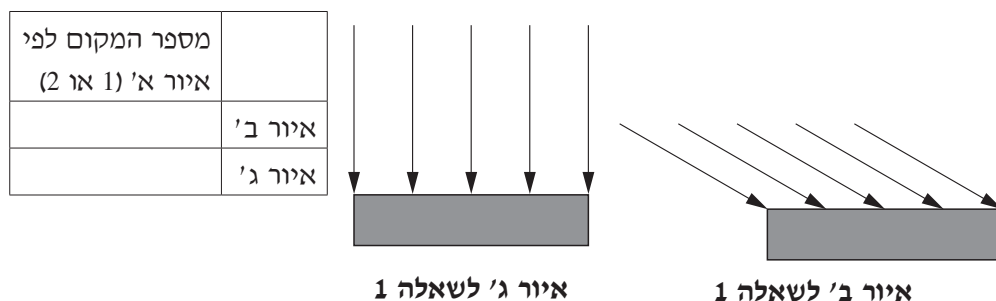
(8 נק') ב. רונית ויוסי החליטו לבדוק את הגורמים להבדלים במידת החום על פני השטח של כדור הארץ בעונות שנה שונות. הם שיערו שיש קשר בין זווית הפגיעה של קרני השמש בפני השטח (ראו איור א' לשאלה) ובין מידת החום של הקרקע במקום הפגיעה. הספרות 1-2 שבאיור מציינות מקומות שונים על פני כדור הארץ.



איור א' לשאלה 1

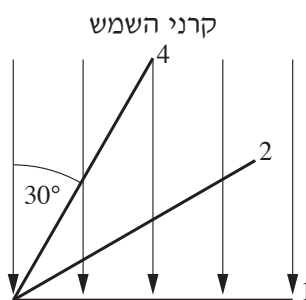
מבוא למדע וטכנולוגיה לכול, קיץ תשפ"ב, סמל 704182

איור ב' ואיור ג' לשאלה מראים את זווית הפגיעה של קרני השמש בקרקע במקומות שונים על פני כדור הארץ ברגע מסוים. מבין שני המקומות המסומנים באיור א' (1 ו-2), **כתבו בטבלה** באיזה מקום מתקבלת זווית הפגיעה של קרינת השמש המתוארת באיור ב', ובאיזה מקום מתקבלת הזווית המתוארת באיור ג'.



רונית ויוסי ערכו ניסוי. הם לקחו חמישה משטחים זהים הצבועים בשחור, והניחו אותם באותה שעה בזוויות שונות ביחס לקרני השמש. לאחר פרק זמן הם מדדו את הטמפרטורה בכל משטח, וחישבו את כמות האנרגייה הנבלעת בו.

באיור ד' לשאלה מתוארים שלושה מתוך חמשת המצבים (זוויות) שבוצעו בהם המדידות. לדוגמה, במצב 4 זווית הפגיעה של קרני השמש במשטח (הזווית בין הקרניים למשטח) היא 30° .



איור ד' לשאלה 1

יוסי סיכם את תוצאות הניסוי בטבלה הבאה:

מספר המדידה	הזווית (במעלות) בין הקרניים למשטח	כמות האנרגייה הנבלעת במשטח בדקה (בג'ול)
1	90	100
2	60	86
3	45	70
4	30	50
5	0	0



מבוא למדע וטכנולוגיה לכול, קיץ תשפ"ב, סמל 704182

ענו על הסעיפים הבאים על-פי הטבלה:

1. (2 נק') באיזו זווית בין הקרניים למשטח, המשטח מתחמם באופן מקסימלי?

2. (2 נק') באיזו זווית בין הקרניים למשטח, נבלעת במשטח בדיוק מחצית מהכמות המקסימלית של האנרגייה הנבלעת?

3. (2 נק') כיצד משתנה כמות האנרגייה הנבלעת במשטח, ככל שהזווית בין קרני השמש למשטח קטנה (היעזרו בטבלה)? הסבירו מדוע.

שאלה 2

הגז CO_2 בחיי היום-יום

המשקה "סודה" המוכר לכולנו הוכן לראשונה על ידי הוספת אבקת "סודה לשתייה" (NaHCO_3) ללימונדה. התגובה ביניהן יצרה גז פחמן דו-חמצני שהשתחרר כבועות. האדם שלזכותו נזקפת ההמצאה הוא החוקר האנגלי ג'וזף פריסטלי, בשנת 1797.

בשנת 1810 הוצא לראשונה, בארצות הברית, פטנט על ייצור המוני של מי סודה. בתחילה שימשו מי הסודה כמוצר בריאות, והם נמכרו בעיקר בבתי מרקחת. עם השנים הוסיפו להם עשבי מרפא שונים ותמציות פירות לטעם, וכך נוצרו המשקאות הקלים המוגזים.

כיום מכינים מי סודה על ידי העברת הגז פחמן דו-חמצני בלחץ גבוה דרך מים. הלחץ הגבוה מגדיל את כמות הגז המומסת במים, ועם פתיחת הבקבוק הלחץ יורד והגז נפלט מן המים תוך יצירת הבועות המוכרות.

נוסחתו הכימית של פחמן דו-חמצני היא CO_2 . בטמפרטורה של 25°C ובלחץ של 1 אטמוספירה (בתנאי החדר) הוא גז חסר צבע וריח שאינו דליק. בתנאים אלה, מסיסותו במים היא 0.145 גרם ל-100 סנטימטרים מעוקבים (סמ"ק) של מים, וצפיפותו 0.198 גרם ל-100 סנטימטרים מעוקבים – בערך פי 1.5 מצפיפות האוויר.



מבוא למדע וטכנולוגיה לכול, קיץ תשפ"ב, סמל 704182



איור א' לשאלה 2

א. (5 נק') במכשיר הביתי לייצור מי סודה (ראו איור א' לשאלה 2) נמצא מכל מתכת קשיח שמכיל פחמן דו-חמצני נוזלי בלחץ גבוה. התייחסו לתהליך הביתי לייצור סודה, והקיפו בעיגול נכון או לא נכון ליד כל אחד מההיגדים:

1. מחוץ למכל, בטמפרטורת החדר, הפחמן הדו-חמצני הוא במצב של גז. נכון/לא נכון
2. הגז פחמן דו-חמצני אינו מסיס במים. נכון/לא נכון
3. בטמפרטורת החדר, נדרש לחץ גבוה לדחיסת חלקיקי הגז פחמן דו-חמצני למצב הנוזלי. נכון/לא נכון
4. הוצאת חלק מהפחמן הדו-חמצני ממכל המתכת תגדיל את הלחץ במכל. נכון/לא נכון

ב. (5 נק') כשפורצת שריפה, משתמשים לעתים קרובות במטף כיבוי המשחרר קצף המכסה את האש וגורם לכיבוי. הקצף שמשחרר מהמטפים הוא תערובת של מוצקים וגז פחמן דו-חמצני. מהן התכונות שבגללן משמש הפחמן הדו-חמצני לכיבוי שריפות? סמנו את התשובות הנכונות:

1. צפיפותו גבוהה מזו של האוויר
2. מסיסותו במים גבוהה
3. הוא חסר צבע וריח
4. טמפרטורת הרתיחה שלו נמוכה מאפס
5. הוא אינו דליק

מבוא למדע וטכנולוגיה לכול, קיץ תשפ"ב, סמל 704182

- ג. (10 נק') באיטליה יש מערה הנקראת "מערת הכלבים" (Grotta del Cane). במערה זו, בעלי חיים נמוכים, כמו כלבים, אינם יכולים לחיות. התברר כי בתחתית המערה, עד לגובה 30 ס"מ, קיים ריכוז גבוה של פחמן דו-חמצני.



איור לשאלה 2

1. (3 נק') מדוע ריכוז הפחמן הדו-חמצני בתחתית המערה הוא גבוה?

2. (3 נק') הסבירו מדוע כלבים או בעלי חיים נמוכים אחרים אינם שורדים במערה.

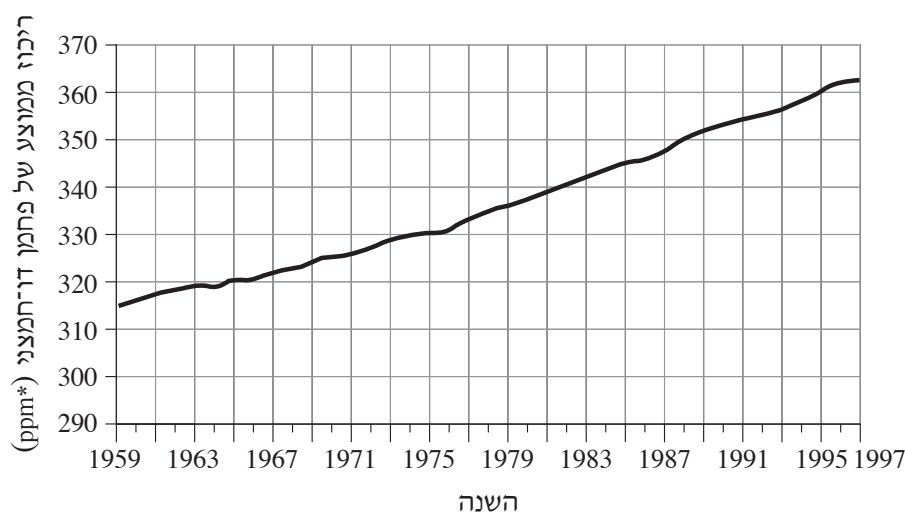
3. (4 נק') הציעו כיצד ניתן לטייל עם כלב קטן במערה מבלי שיינזק. נמקו.

מבוא למדע וטכנולוגיה לכול, קיץ תשפ"ב, סמל 704182

שאלה 3

התחממות כדור הארץ

חוקרים רבים סבורים כי אנו נמצאים כיום בעיצומו של תהליך התחממות כלל-עולמי של כדור הארץ, המתבטא בעליית הטמפרטורה הממוצעת באטמוספירה. על-פי ההערכות, הטמפרטורה הממוצעת עלתה במאה השנים האחרונות בכחצי מעלת צלזיוס. החוקרים בוחנים גורמים אפשריים שמשפיעים על הרכב האטמוספירה והתחממותה. אחד הגורמים הוא זיהום האטמוספירה בגז פחמן דו-חמצני (CO_2). מקור הגז הוא בתהליכי בערה, וריכוזו מושפע מפעולות אנושיות כמו שריפה של דלק, פחם, נפט וגז טבעי בתחנות כוח, במפעלים ובכלי תחבורה. הגרף שבאיור לשאלה 3 מתאר את ריכוז ה- CO_2 באטמוספירה, כפי שנמדד בהוואי בשנים 1959–1997.



איור לשאלה 3

* ppm (parts per million) – יחידה המבטאת ריכוז של חומר מסוים בסביבה (אוויר/אטמוספירה, מים וכדומה). המדידה היא כמותית ובמקרה זה – כמה חלקיקי פחמן דו-חמצני נמצאים במיליון חלקיקים של כלל החומרים באטמוספירה.

5 נק' א. הביאו מן הפתיח לשאלה דוגמה לפעולה אנושית שגורמת לעלייה בריכוז פחמן דו-חמצני באטמוספירה.

מבוא למדע וטכנולוגיה לכול, קיץ תשפ"ב, סמל 704182

8 נק') ב. חשבו, על-פי הגרף, מה הייתה העלייה השנתית הממוצעת בריכוז הפחמן הדו-חמצני באטמוספירה בין השנים 1967–1987 ביחידות $\frac{ppm}{שנה}$. פרטו את דרך החישוב.

7 נק') ג. עקב תהליך התחממות האטמוספירה של כדור הארץ נערכה בדצמבר 1997 ועידה בין-לאומית בעיר קיוטו שביפן, כדי למצוא פתרונות לבעיה סביבתית זו. בוועידה הוחלט שעל המדינות המתועשות להקטין את כמות הפליטה של פחמן דו-חמצני המשתחרר לאטמוספירה בתהליך השריפה של חומרי דלק. מדינות רבות חתמו על אמנת קיוטו, אך ארצות הברית תחת ממשל הנשיא בוש סירבה לחתום עליה.

השלימו בטבלה שלפניכם: אילו נתונים יסייעו לשכנע את המתנגדים להצטרף לאמנת קיוטו? סמנו ✓ בעמודות המתאימות:

	כן	לא
א	גרף המתאר את הטמפרטורה בגבהים שונים של האטמוספירה	
ב	טבלה המציינת את התפלגות פליטת פחמן דו-חמצני ממקורות שונים בעולם (מקורות טבעיים ופעולות אנושיות)	
ג	איור המתאר את מחזור הפחמן הדו-חמצני בכדור הארץ	
ד	גרף המתאר את עליית הטמפרטורה הגלובלית בעשרות השנים האחרונות	

שאלה 4

חיסון – עבר, הווה ועתיד

כיום חיסון מפני מחלות שונות הוא דבר מקובל מאוד. עד למאה ה-18 לא חיסנו באופן שיטתי בני אדם מפני מחלות. אחת המחלות שגרמה לתמותה רבה הייתה אבעבועות שחורות.

מחלת האבעבועות השחורות נגרמת מנגיף (וירוס), ומתבטאת בהופעה של פצעים (אבעבועות) על העור בכל הגוף.

רופא כפרי אנגלי בשם אדוארד ג'נר (Edward Jenner) למד מאנשי הכפר כי לעיתים פרות חולות במחלה דומה – אבעבועות הבקר. הסתבר כי אדם שנדבק מהפרות באבעבועות הבקר והחלים, לא 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 נער בריא, ומרח על השריטה חומר שנלקח מאבעבועות של פרה חולה. אצל הנער התפתחה מחלה קלה, ועל גופו הופיעו אבעבועות אך הוא החלים בתוך כמה ימים. כעבור כחודשיים חזר ג'נר על הפעולה באותו ילד, אך הפעם מרח על השריטה חומר שנלקח מאבעבועות של אדם חולה באבעבועות שחורות. הילד לא נדבק במחלה כלל, ונראה כי החיסון הצליח.



מבוא למדע וטכנולוגיה לכול, קיץ תשפ"ב, סמל 704182

5) נק' א. מה נוצר במערכת הדם של הילד עקב החדרת החומר בפעם הראשונה? סמנו את התשובה הנכונה.

1. נגיפים של אבעבועות שחורות.
2. נגיפים של אבעבועות הבקר.
3. נוגדנים לנגיף של אבעבועות הבקר.
4. אבעבועות של בקר.

8) נק' ב.

4) נק' 1. מדוע בפעם השנייה הדביק ג'נר את הילד באבעבועות שחורות?

4) נק' 2. לא כל אנשי הכפר השתכנעו שג'נר אכן גילה שיטת חיסון שתצליח לחסן את האוכלוסייה. הציעו הסבר לכך.

7) נק' ג. התחסנות היא התהליך המתרחש בגופו של מקבל החיסון. הרשימה שלפניכם מציגה שלבים שונים בתהליך התחסנותו של הגוף מפני מחלות, שהוא דומה לתהליך החיסון שהתרחש בגופו של הילד. כתבו ליד כל שלב את מספרו על-פי סדר ההתרחשות הנכון (1 – שלב ראשון, 4 – השלב האחרון):

- לעיתים מופיעות תופעות קלות של המחלה ____
- נוגדנים מונעים את התפתחות המחלה ____
- החדרה לדם של גורם המחלה המוחלש ____
- יצירת נוגדנים בדם ____

מבוא למדע וטכנולוגיה לכול, קיץ תשפ"ב, סמל 704182

פרק שני

שאלה 5

סלינקי – הקפיץ "המהלך"

לפני כ-75 שנה ניסה מהנדס צעיר בצי האוניות של ארצות הברית לבדוק את יציבותם של חפצים שונים הנופלים לרצפה בעת תנודות האונייה על גלי הים.

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

הוא חשב שלקפיץ מסוג זה יש פוטנציאל שיווקי, ולאחר שניסה מגוון גדול של קפיצים הוא רשם על הקפיץ פטנט ונתן לו שם – "סלינקי". כך נהפך ה"סלינקי" לצעצוע פופולרי עד היום (ראו איור א' לשאלה 5).



איור א' לשאלה 5

(8 נק') א.

1. משחררים "סלינקי" מראשו של גרם מדרגות ארוך מאוד. האם ייתכן שה"סלינקי" (4 נק')

ייעצר בדרכו בטרם יגיע למדרגה התחתונה? הקיפו בעיגול נכון או לא נכון ליד כל אחד מן ההיגדים:

1. לא, תנועתו תימשך לנצח, אלא אם משיהו יעמוד בדרכו. נכון/לא נכון

2. לא, משום שאנרגייה פוטנציאלית מומרת כולה

לאנרגייה קינטית. נכון/לא נכון

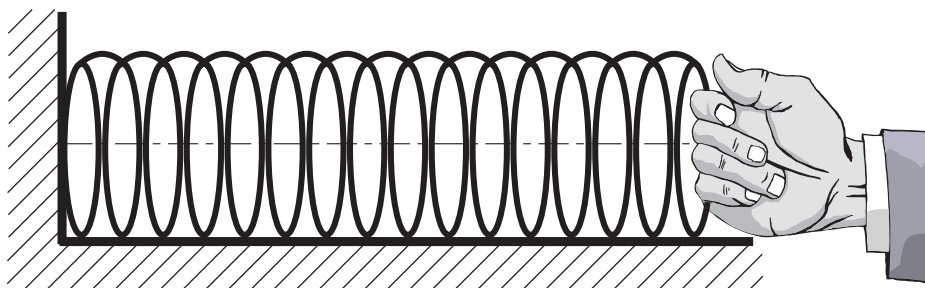
3. כן, משום שבכל פגיעה של ה"סלינקי" במדרגה, חלק

מהאנרגייה מומר לחום. נכון/לא נכון



מבוא למדע וטכנולוגיה לכול, קיץ תשפ"ב, סמל 704182

2. (4 נק') מניחים "סלינקי" על השולחן כשצידו האחד מוצמד לקיר וצידו האחר מוחזק מתוח במנוחה, כמתואר באיור ב' לשאלה 5. הניחו שאין חיכוך בין השולחן ל"סלינקי".



איור ב' לשאלה 5

סמנו את המשפט הנכון:

- א. הכוח שמפעילה היד על ה"סלינקי" **קטן** מן הכוח שה"סלינקי" מפעיל על היד.
- ב. הכוח שמפעילה היד על ה"סלינקי" **שווה** לכוח שה"סלינקי" מפעיל על היד.
- ג. הכוח שמפעילה היד על ה"סלינקי" **גדול** מן הכוח שה"סלינקי" מפעיל על היד.

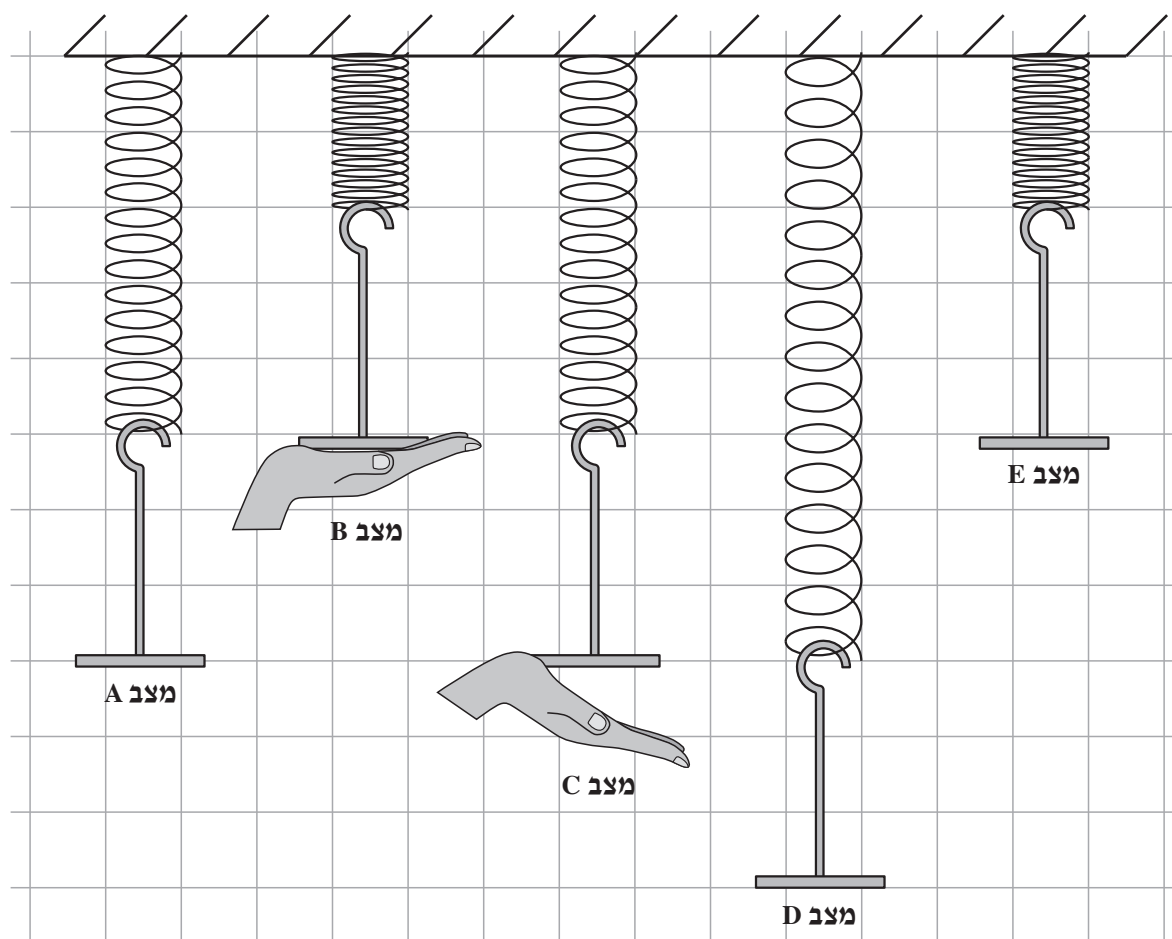
لا تكتب في هذه المنطقة

لا لכתוב באזור זה

מבוא למדע וטכנולוגיה לכול, קיץ תשפ"ב, סמל 704182

ב. (6 נק') באיור ג' לשאלה מוצג קפיץ מסוג "סלינקי" בחמישה מצבים שונים, A-E. ה"סלינקי" תלוי בקצהו האחד לתקרה, ולקצהו השני חיברו משקולת עם וו תלייה, ולפיכך ה"סלינקי" נמתח.

במצב A ה"סלינקי" מתוח במצב מנוחה. הרימו בעזרת היד את המשקולת למעלה עד אשר ה"סלינקי" היה רפוי (מצב B). כאשר שחררו את היד מהמשקולת, ה"סלינקי" נע כלפי מטה (מצב C), והגיע לנקודה הנמוכה ביותר (מצב D) ואז חזר כלפי מעלה לנקודה הגבוהה ביותר (מצב E), וחוזר חלילה.



איור ג' לשאלה 5

השלימו את שמות המצבים המתאימים להשלמת המשפטים שלהלן:

1. האנרגייה הפוטנציאלית האלסטית המרבית היא במצב/ים ____
2. האנרגייה הפוטנציאלית הכובדית המרבית היא במצב/ים ____
3. האנרגייה הקינטית המרבית היא במצב/ים ____



מבוא למדע וטכנולוגיה לכול, קיץ תשפ"ב, סמל 704182

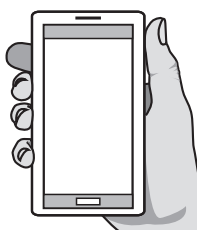
- 6 נק' ג. שקול הכוחות (סך כל הכוחות) הפועל על המשקולת מתואר בעזרת חץ. מהו שקול הכוחות הפועל על המשקולת במצב המתואר במצב C ובמצב D המתוארים באיור ג' לשאלה זו? לכל אחד מהמצבים סמנו את התשובה הנכונה:

מצב C	מצב D
1. שקול הכוחות ↓	1. שקול הכוחות ↓
2. שקול הכוחות ↑	2. שקול הכוחות ↑
3. שקול הכוחות הוא אפס	3. שקול הכוחות הוא אפס

שאלה 6

האם טלפונים ניידים מסוכנים?

הידיעה הבאה התפרסמה בכלי התקשורת:



טלפון סלולרי עלול להפוך בני נוער לסנילים

מחקר שנערך באירופה מעלה ממצאים מפחידים: קרינה הנפלטת מטלפונים סלולריים יכולה לגרום לדליפת חלבונים מהדם למוח. הנזק עלול להיות חמור: פגיעה בתאי המוח וביזיון עד כדי סנילים.

מדובר במחקר שנעשה בראשות פרופ' סלפורד, במעבדה באוניברסיטת Lund בשוודיה בשנת 2003. במחקר חשפו חולדות שגילן 12 עד 26 שבועות לקרינה כמו זו הנפלטת מטלפונים ניידים. למחקר נלקחו 32 חולדות, והן חולקו לארבע קבוצות, בכל קבוצה 8 חולדות. שלוש קבוצות נחשפו לקרינה במשך שתיים: קבוצה אחת נחשפה לקרינה בהספק 10 מיליוואט; קבוצה שנייה ל-100 מיליוואט; וקבוצה שלישית ל-1,000 מיליוואט. הקבוצה הרביעית לא נחשפה לקרינה כלל. במשך 50 יום בחנו את התנהגות החולדות. לאחר מכן בדקו את מוחותיהן במיקרוסקופ, ונצפה מספר גדול של תאי מוח פגועים בכל החולדות מהקבוצות שנחשפו לקרינה. לעומת זאת בקבוצת החולדות שלא נחשפו לקרינה – לא נמצאה פגיעה בתאי מוח. במחקרים קודמים נמצא כי קרינה מטלפונים ניידים גורמת לדליפת חלבונים מהדם למוח. לדעתו של פרופ' סלפורד, ייתכן שיש קשר בין דליפה זו ובין הנזק שנגרם למוח החולדות שהשתתפו במחקר. לדבריו, מאחר שהמוח של חולדה דומה למוח אנושי, יש לצפות כי לטלפונים הניידים תהיה השפעה דומה על בני אדם.

מבוא למדע וטכנולוגיה לכול, קיץ תשפ"ב, סמל 704182

ענו על הסעיפים שלהלן בנוגע למאפייני המחקר של פרופ' סלפורד.

(10 נק') א.

1. מהי שאלת המחקר?

2. מהי קבוצת הבקרה?

3. מהו המשתנה המשפיע (הבלתי תלוי)?

4. מהו המשתנה המושפע (התלוי)?

5. מהי תוצאת המחקר?

ב. (4 נק') פרופ' סלפורד אמר בריאיון: "מאחר שביצענו מחקר יחיד על מספר קטן של חולדות, יש צורך להשקיע במחקרים נוספים כדי להגיע לידי מסקנה ברורה".

למה התכוון פרופ' סלפורד בדבריו? מבין חמש האפשרויות הבאות סמנו את **התשובה הנכונה**.

1. כדאי להגדיל את מספר החולדות במחקרים הבאים.

2. יש צורך לבדוק מינים שונים של בעלי חיים כדי להגיע למסקנה ברורה.

3. תוצאות המחקר אינן נכונות, ולכן צריך לבצע מחקרים נוספים.

4. אין להסתפק במחקר אחד. יש צורך לחזור על הניסוי.

5. שימוש בבעלי חיים לצורך מחקר הוא התעללות.

ג. (6 נק') החוקר ביצע את מחקרו על חולדות. על איזו הנחה התבסס החוקר במחקר זה?



מבוא למדע וטכנולוגיה לכול, קיץ תשפ"ב, סמל 704182

שאלה 7

הצנחן

בשניות הראשונות לאחר שצנחן יוצא מהמטוס בעודו באוויר, הוא נופל כשהמצנח עדיין סגור, ואז ברגע מסוים נפתח המצנח. למצנח צורת כיפה ששטחה כשטח חדר כיתה, והוא עשוי מחומר קל וחזק. פתיחת המצנח גורמת להגדלה משמעותית 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.



איור א' לשאלה 7

א. (4 נק') במבצע אפולו שנערך בשנות ה-70 של המאה הקודמת, הנחיתה סוכנות החלל של ארצות הברית (NASA) חלליות מאוישות על קרקע הירח ללא מצנח. 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 ממשקלם על-פני כדור הארץ.
4. כי לירח אין כוח כבידה.



מבוא למדע וטכנולוגיה לכול, קיץ תשפ"ב, סמל 704182

- (6 נק')** **ב.** גל ביקש לבדוק כיצד מסת הגוף ושטח המגע שלו עם האוויר משפיעים על משך זמן הגעתם לקרקע של גופים הנופלים נפילה חופשית מגובה זהה. לשם כך הוא תלש ממחברתו ארבעה דפים: דף אחד הוא השאיר פרוש כפי שהוא (יסומן ב-A), דף אחר הוא דחס בעזרת אגרופו לכדור קטן (יסומן ב-B), ואת שני הדפים הנותרים דחס יחדיו לכדור אחד קטן (יסומן ב-C).
1. מדוע חשוב להקפיד שהגופים ייפלו מאותו הגובה?

2. כדי לבדוק את השפעת **המסה** על משך זמן ההגעה של הגופים ארצה, נדרש ששניים מהגופים C-A ייפלו נפילה חופשית. ציינו מהם **שני** הגופים אלה, ונמקו את התשובה.

3. כדי לבדוק את השפעת **שטח המגע** של הגופים עם האוויר על משך זמן הגעתם ארצה, גל צריך להפיל מגובה זהה שניים מבין שלושת הגופים C-A. סמנו בעיגול אילו **שניים** משלושת הגופים יש להפיל: C B A הסבירו את התשובה.

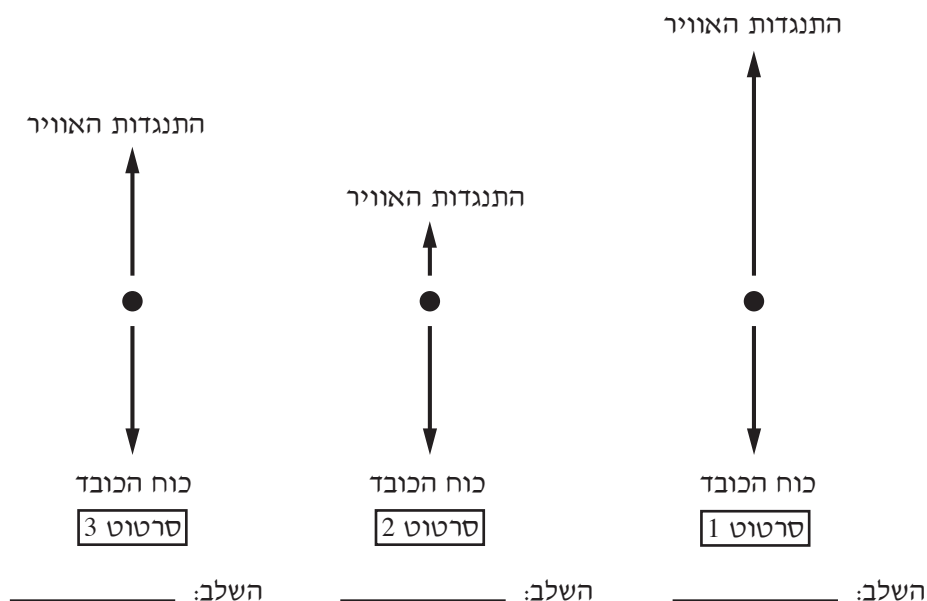


מבוא למדע וטכנולוגיה לכול, קיץ תשפ"ב, סמל 704182

ג. (10 נק')

באיור ב' לשאלה 7 מוצגים שלושה סרטוטים שבהם העיגולים השחורים מייצגים את המערכת של הצנחן והמצנח. החיצים מתארים את הכוחות האנכיים הפועלים על המערכת. אורך החץ מייצג את הגודל היחסי של הכוח, וכיוון החץ מייצג את כיוון הכוח. הסרטוטים מתארים את הצניחה בשלושה שלבים שונים: **לפני** פתיחת המצנח, **לאחר** פתיחת המצנח, ו**סמוך** לקרקע.

5 נק') 1. כתבו מתחת לכל סרטוט את השלב המתאים לו.



איור ב' לשאלה 7

5 נק') 2. הקיפו את המילים המתאימות מבין האפשרויות הנתונות במשפט שלהלן:

בסרטוט 1, שקול הכוחות **מופנה כלפי מטה** / **מופנה כלפי מעלה** / **שווה** **לאפס**, ולכן מהירות הגוף **קבועה** / **גדלה** / **קטנה**.

מבוא למדע וטכנולוגיה לכול, קיץ תשפ"ב, סמל 704182

שאלה 8

"פרפטואום מובילה" – "מכונת תנועה נצחית"

מדריך החוג "המצאות מדעיות" סיפר לתלמידי החוג על הניסיונות שנעשו במהלך ההיסטוריה ליצור מכונה בעלת "תנועה נצחית" (פרפטואום מובילה; Perpetuum Mobile). הרעיון הוא לבנות מכונה, שלאחר שתופעל פעם אחת היא תמשיך בתנועתה לנצח ולא תיעצר לעולם. כלומר, לא יהיה צורך למלאה בדלק, לא לחבר אותה למקור אנרגייה חשמלית ולא למתוח קפיצים.

בעבר ניסו אנשים לבנות מכונה כזו, ואפילו מלכים הציעו פרסים גדולים לממציאי מכונה שתוכל לפעול ולהפעיל מכשירים אחרים לנצח. עד היום ישנם אנשים המנסים ליצור מכונות מסוג זה, ומגישים למשרד הפטנטים הצעות למכונות "מייצרות אנרגייה", בתקווה שיתעשרו מהמצאתם, אך איש לא הצליח עד כה במשימה.

דני ומיכל משתתפים בחוג "המצאות מדעיות". הם נזכרו בניסוי שערכו במעבדה במסגרת החוג. הניסוי כלל מערכת של עגלה, מסילה וקפיץ. הקפיץ מתוח מעל המסילה ומוחזק משני צדדיו.

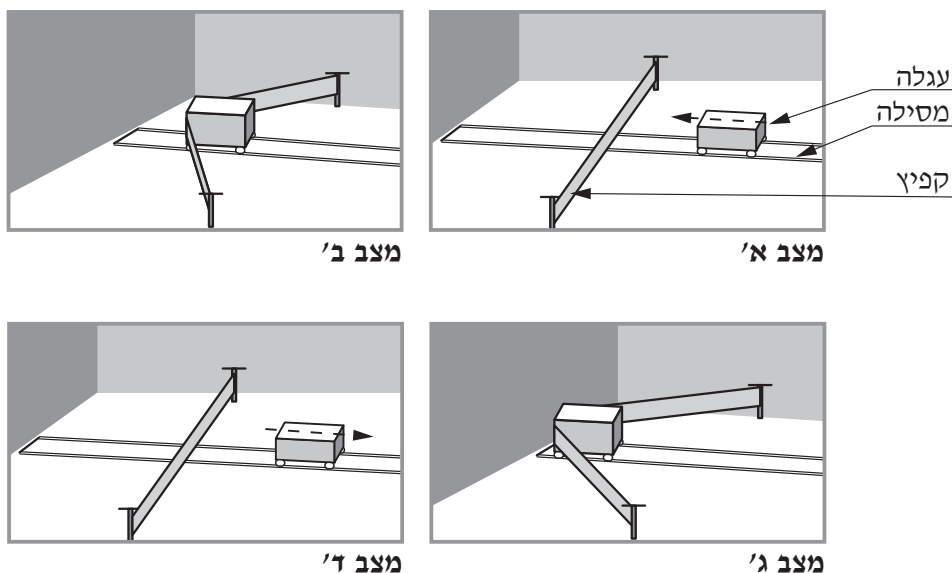
באיור לשאלה 8 מתוארים ארבעה מצבים בניסוי:

מצב א': העגלה נעה קדימה לקראת הקפיץ.

מצב ב': העגלה מתנגשת בקפיץ ומותחת אותו (כלומר, יוצרת אינטראקציה עם הקפיץ).

מצב ג': הקפיץ מתארך במידה מרבית.

מצב ד': הקפיץ מתרפה ודוחף את העגלה בחזרה, והיא נעה לאחור.



איור לשאלה 8



מבוא למדע וטכנולוגיה לכול, קיץ תשפ"ב, סמל 704182

א. (6 נק') מה ניתן לומר על מהירות העגלה במצב ד' לעומת מהירותה במצב א'?
סמנו את התשובה הנכונה.

1. המהירות במצב ד' קטנה מהמהירות במצב א'.
2. המהירות במצב ד' שווה למהירות במצב א'.
3. המהירות במצב ד' גדולה מהמהירות במצב א'.
4. אי אפשר לדעת מה הקשר בין המהירויות במצב ד' ובמצב א'.

ב. (8 נק') תארו את גלגולי (המרות) האנרגייה שהתרחשו במערכת הניסוי.

ג. (6 נק') לאור הניסוי שערכו במעבדה, החליטו דני ומיכל לנסות לבנות בעצמם "מכונת תנועה נצחית".
"הרעיון פשוט", אמר דני. "אם נוסיף למערכת קפיץ ונציב אותו בצידו השני של המסלול, העגלה תנוע מצד לצד, ובכל פעם מהירותה תגדל. כך תיווצר "מכונת תנועה נצחית".
"אני לא בטוחה שזה יפעל", השיבה מיכל.
מה יקרה במכונה שהציע דני?
סמנו את התשובה הנכונה.

1. העגלה תמשיך לנוע במהירות קבועה מצד לצד בלי להיעצר.
2. העגלה תנוע מצד לצד ומהירותה תלך ותקטן עד שתיעצר.
3. העגלה תנוע מצד לצד במהירות הולכת וגוברת.
4. העגלה תיעצר כאשר תפגע בקפיץ שנוסף למערכת.

لا تكتب في هذه المنطقة

لا לכתוב באזור זה

מבוא למדע וטכנולוגיה לכול, קיץ תשפ"ב, סמל 704182

שאלה 9

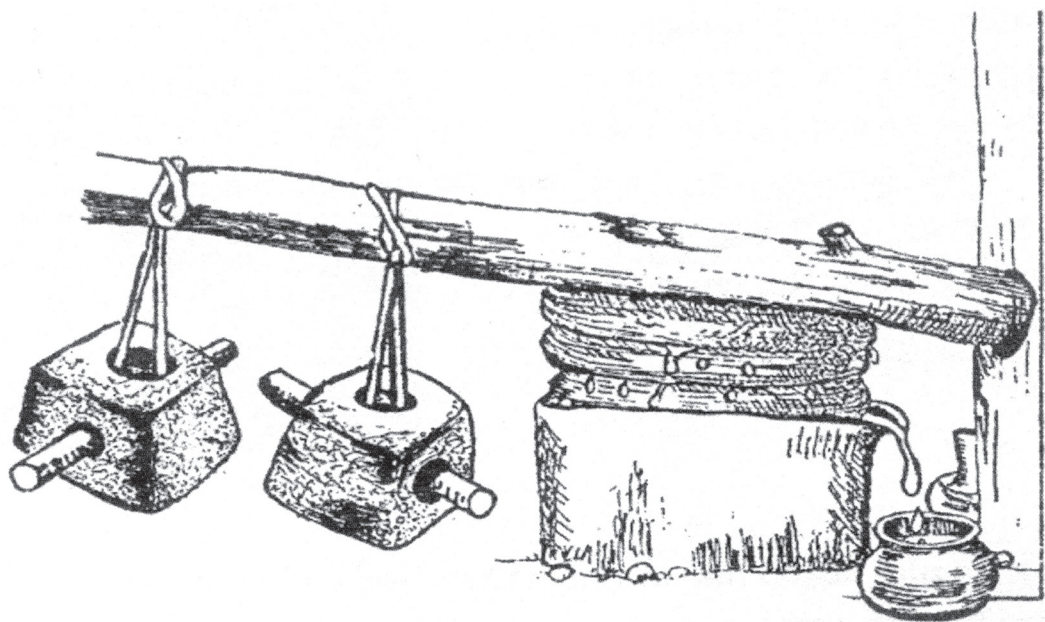
כוחות ומנופים

כבר בימי קדם המציאו בני האדם מכונות פשוטות כדי לבצע עבודות, כגון הרמת משא, דחיפה, חיזוק וחיתוך – פעולות שקשה לעשותן בכוח השרירים בלבד. עד היום אנו משתמשים במתקנים המבוססים על עקרונות הפעולה של המכונות הפשוטות.

אחת המכונות הפשוטות הקדומות ביותר שהמציא האדם היא המנוף. המנוף הבסיסי הוא מוט (או משטח) קשיח, שיכול לנוע סביב נקודה קבועה (שנקראת נקודת המשען, או ציר). למנוף שתי זרועות – על האחת מפעילים את הכוח והיא נקראת זרוע הכוח, והאחרת מבצעת את העבודה והיא נקראת זרוע המשא. קיימים סוגים שונים של מנופים, הנבדלים זה מזה במיקומה של נקודת המשען.

הראשון שתיאר שימוש במנופים היה ארכימדס היווני, שחי במאה השלישית לפנה"ס. ארכימדס בנה מכשיר שזכה לכינוי "מלתעות ארכימדס", המבוסס על עקרון המנוף, ותפקידו היה לנפץ לרסיסים את ספינות האויבים. בהתייחסו לשימושי הרבים של המנוף, אמר ארכימדס פעם: "תנו לי נקודת משען ואניף את העולם".

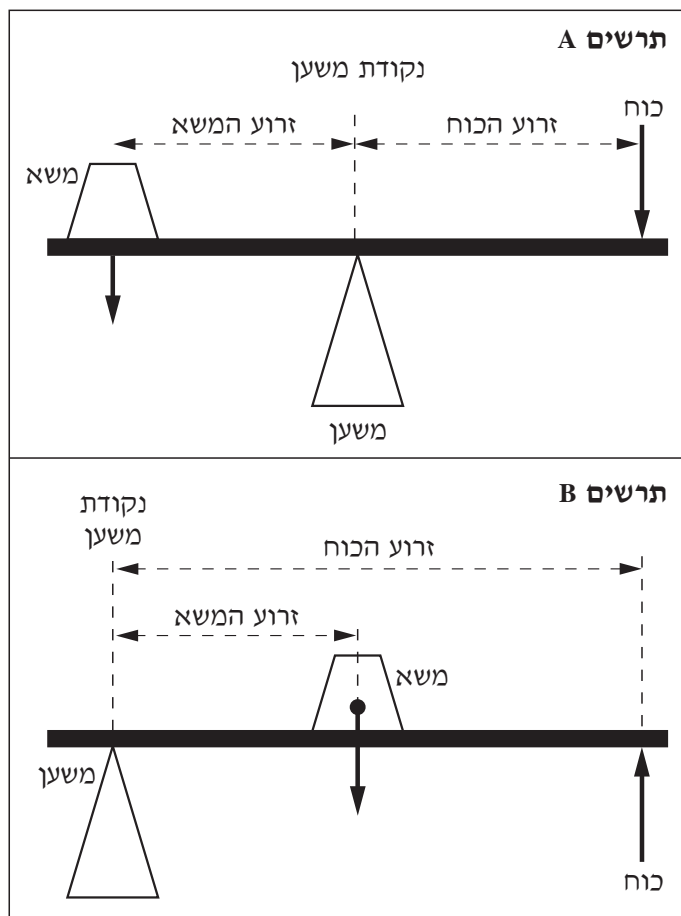
8 נק') א. בבית הבד הקדום (מקום ששימש להכנת שמן מזיתים), בתהליך הסחיטה של רסק הזיתים השתמשו בקורה מחוברת לקיר (ראו איור א' לשאלה 9). במקרה זה הכוח מופעל על ידי האבנים שבקצה הקורה, נקודת המשען נמצאת בקצה הקבוע בקיר, והעבודה היא פעולת הלחיצה של הקורה הסוחטת את הזיתים.



איור א' לשאלה 9



מבוא למדע וטכנולוגיה לכול, קיץ תשפ"ב, סמל 704182

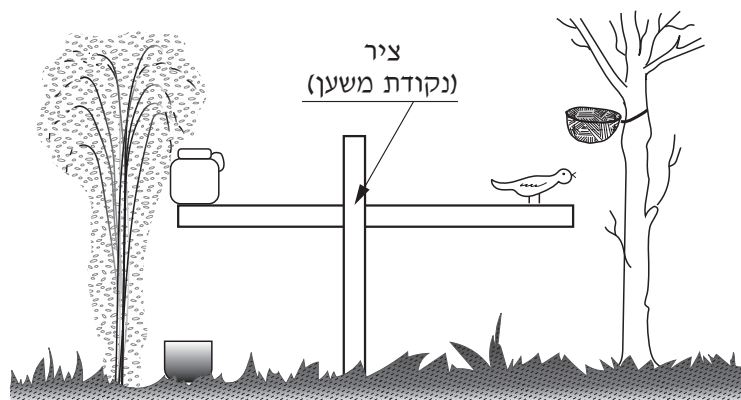


איור ב' לשאלה 9

על-פי איור ב' לשאלה 9, איזה מההתרשימים – תרשים A או תרשים B – מייצג את פעולת המנוף בבית הבד? הסבירו.

מבוא למדע וטכנולוגיה לכול, קיץ תשפ"ב, סמל 704182

ב. (6 נק') הירון מאלכסנדריה (המאה הראשונה לספירה) המציא מתקנים רבים המבוססים על עקרון המנוף. אחד המתקנים שהמציא הוא מוט שבקצהו האחד פסלון של ציפור, ובקצהו האחר כד. לצד הכד יש מזרקת מים הממלאה אותו. כאשר הכד מתמלא הוא יורד והציפור עולה, וכאשר הכד מתרוקן (המים נשפכים אל קערה) הוא עולה והציפור יורדת. המתקן מתואר באיור ג' לשאלה 9. לפי עקרון המנוף, **המכפלה של הכוח המופעל במרחקו מנקודת המשען (זרוע הכוח) היא גודל קבוע במנוף מסוים**. הגודל הזה קובע אם המערכת במצב של שיווי משקל, והוא שווה למכפלה של מסת המשא באורך זרוע המשא.



איור ג' לשאלה 9

היכן צריך למקם את הכד (כשהוא ריק) כדי לאזן את המתקן, אם ידוע כי מסתו של הכד כפולה מהמסה של הציפור?

1. באותו המרחק של הציפור מהציר
2. בדיוק בציר (בנקודת המשען)
3. במחצית המרחק של הציפור מהציר
4. ברבע המרחק של הציפור מהציר



מבוא למדע וטכנולוגיה לכול, קיץ תשפ"ב, סמל 704182

ג. (6 נק')

כיום קיימים מנופים מודרניים המסוגלים להגיע לגבהים גדולים, להרים משאות כבדים ולבצע פעולות במהירות. ואולם, במקרי חירום, כגון רעידות אדמה ואסונות אחרים, משתמשים גם כיום במנופים פשוטים כאשר אין אפשרות או זמן להשיג מכשירים מודרניים. לדוגמה – במלון הילטון טאבה באוקטובר 2004 חולץ ילד בעזרת מוט ששימש כמנוף מאולתר. שלושה אנשים הפעילו כוח על המוט והצליחו להרים משא של 500 ק"ג מעל הילד, וכך הצילו את חייו. ציינו יתרון **אחד** וחיסרון **אחד** של מנופים מודרניים לעומת מנופים פשוטים. הסבירו כל יתרון וכל חיסרון.

יתרון:

חיסרון:

בהצלחה!

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

لا تكتب في هذه المنطقة

لا لכתוב באזור זה



מבוא למדע וטכנולוגיה לכול, קיץ תשפ"ב, סמל 704182

טיוטה

לא לכתוב באזור זה لا تكتب في هذه المنطقة



מבוא למדע וטכנולוגיה לכול, קיץ תשפ"ב, סמל 704182

טיוטה

لا تكتب في هذه المنطقة

لا لכתוב באזור זה

מדבקת משגיח

ملصقة مراقب

"איתך בכל מקום, גם בבגרות.
בהצלחה, מועצת התלמידים והנוער הארצית"
"معك في كل مكان، وفي البجروت أيضًا.
بالنجاح، مجلس الطلاب والشبيبة القطري"