

מקום לבקשת נבחן

מדעי הטכנולוגיה א'

יחידת לימוד אחת

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעותיים.

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

עליך לענות על שתי שאלות מן הפרק הראשון ועל שלוש

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

עליך לענות על חמש שאלות.

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 25 עמודים

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר,

אך מכוונות הן לנבחנות והן לנבחנים.

בהצלחה!

השאלות

בשאלון זה שני פרקים. ענה על שתי שאלות מן הפרק הראשון ועל שלוש שאלות נוספות, על-פי בחירתך. בסך-הכול עליך לענות על חמש שאלות.

פרק ראשון

ענה על שתי שאלות לפחות מבין השאלות 1–4 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שאלה 1

צריכת אנרגיה בעולם

אנשים ממדינות ומתרבויות שונות צורכים אנרגיה בכמויות שונות. צריכת האנרגיה הממוצעת של אדם בשנה תלויה באורח החיים של התושבים במדינה. יוסי הוריד מאתר האינטרנט את הנתונים שמופיעים בטבלה הבאה:

צריכה ממוצעת של אנרגיה לאדם בשנה, ביחידות $\text{BTU}^* \times 10^6$

מדינה	1980	1985	1990	1995	1999
ארה"ב	344.4	322.0	337.5	346.0	355.9
טורקיה	22.4	26.6	34.8	40.8	45.9
דנמרק	106.9	159.7	158.7	168.1	166.5
שבדיה	250.0	258.5	253.6	265.5	248.7
ישראל	90.2	84.0	96.2	110.9	127.1
הודו	6.2	7.9	9.3	11.9	12.3
(BTU^* – יחידת מדידה בריטית המקובלת בעולם למדידת אנרגיה)					

- א. ההיגדים הבאים מתייחסים לנתונים שבטבלה בשנים 1980 – 1999 .
סמן **נכון/לא נכון** (ב- ✓) בעמודה המתאימה, לגבי כל היגד.

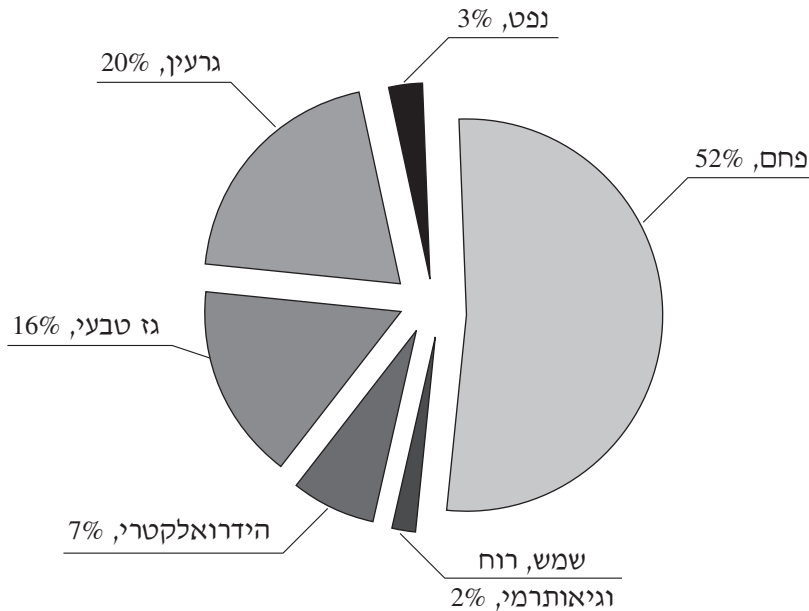
היגד	נכון	לא נכון
1. בישראל, צריכת האנרגיה הממוצעת לאדם בשנה השתנתה במידה מועטה, בהשוואה לטורקיה.		
2. בארה"ב ובשבדיה גדלה מאוד צריכת האנרגיה הממוצעת לאדם בשנה.		
3. בהודו ובטורקיה, קצב הגידול של צריכת האנרגיה הממוצעת לאדם בשנה היה הגדול ביותר.		

- ב. הנתונים על צריכת אנרגיה שנתית ממוצעת לאדם מאפשרים להעריך את מידת ההתפתחות של מדינות.

1. ממה נובעת עלייה גדולה בקצב צריכת האנרגיה השנתית הממוצעת לאדם במשך השנים? ציין **שני** גורמים.

2. ממה נובע ההבדל בצריכת האנרגיה הממוצעת לאדם בין הודו לשבדיה?

ג. בתרשים שבאיור לשאלה 1 מופיע פירוט של מקורות האנרגיה שבהם השתמשו להפקת אנרגיה חשמלית בארצות־הברית, בשנת 2000.



מקורות האנרגיה להפקת חשמל, ארה"ב, שנת 2000

איור לשאלה 1

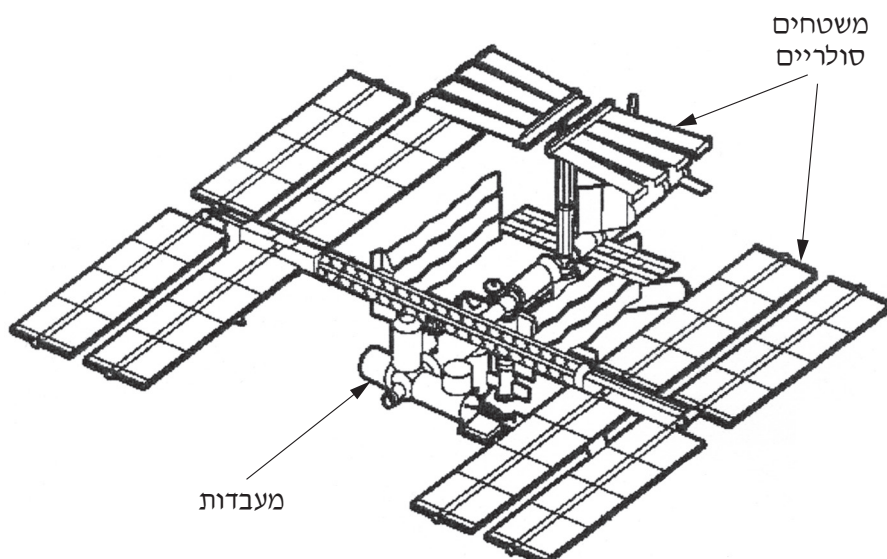
על-פי המידע המופיע בתרשים, האם רוב ייצור החשמל בארה"ב בשנת 2000 היה ממקורות מתחדשים או ממקורות מתכלים?

שאלה 2

תחנת החלל הבינלאומית

תחנת החלל הבינלאומית תהיה החללית הגדולה ביותר שנבנתה עד היום. סוכנויות החלל של ארצות-הברית, רוסיה, יפן, אירופה, קנדה וברזיל עובדות בשיתוף פעולה כדי לבנות אותה. מדובר בחללית שאורכה כ־80 מ'. היא תקיף את כדור-הארץ כ־16 הקפות ביממה, בגובה של 350 ק"מ מעל פני כדור-הארץ. עם סיום הבנייה צפויים לשהות בתחנת החלל עד שבעה אסטרונאוטים. במעבדותיה של תחנת החלל ייערכו ניסויים ותצפיות בשיתוף פעולה בינלאומי בתחומים ביולוגיה, כימיה, פיזיקה ואסטרונומיה.

מקור האנרגיה העיקרי לתחנת החלל הוא אנרגיית השמש. אנרגיה זו נקלטת באמצעות שמונה משטחים סולריים, המורכבים מיותר מ־240,000 תאי שמש לייצור חשמל (תאים פוטו־וולטאיים). כמחצית מאנרגיה זו משמשת לטעינת הסוללות של תחנת החלל. המחצית השנייה של האנרגיה מועברת ישירות למעבדות ולחדרים של תחנת החלל, ומשמשת להפעלת המערכות תומכות-החיים (בקרת טמפרטורה וחמצן).



איור לשאלה 2

א. הקף בעיגול את הספרה שליד התשובה הנכונה:

ההספק הכולל של המשטחים הסולריים המרכיבים את תחנת החלל הוא 240 קילוואט. מהו (בקירוב) ההספק של תא שמש אחד (תא פוטו־וולטאי)?

1. 1 קילוואט

2. 10 קילוואט

3. 1 וואט

4. 0.1 וואט

ב. מנגנון מיוחד מאפשר לכוון את תאי השמש של תחנת החלל לכיוונים שונים. הסבר מדוע יש צורך במנגנון כזה.

ג. בכנס בינלאומי של סוכנויות החלל השותפות בפרויקט תחנת החלל, נדונו היתרונות והחסרונות של תנאי החיים בחלל (בתחנת החלל) בהשוואה לתנאי החיים שעל־פני כדור־הארץ.

סמן (✓) בעמודה המתאימה, ליד כל אחד מההיגדים הנתונים בטבלה שלהלן, אם הוא מתאר **יתרון** או **חיסרון** של תנאי החיים בחלל בהשוואה לתנאי החיים שעל־פני כדור־הארץ.

חיסרון	יתרון	היגד
		1. בחלל, האנרגיה הנקלטת בתאי השמש גדולה יותר, מכיוון שאין איבודי אנרגיה על־ידי בליעה ופיזור באטמוספירה.
		2. בחלל עוברים כל סוגי הקרינה, כולל קרינה חזקה הפוגעת בעמידותם של תאי שמש.
		3. בחלל, אין סכנה של פגיעה באיכות הסביבה ובאיכות החיים של בני אדם.
		4. במרחבי החלל ניתן להציב משטחים סולריים גדולים ללא הפרעה.

שאלה 3

האוזון והשפעתו על חיינו

האטמוספירה היא שכבת אוויר, העוטפת את כדור-הארץ, ומאפשרת קיום חיים על פניו. למרבה הצער, פעילות האדם על-פני כדור-הארץ פוגעת במשאב משותף זה. הפגיעה העיקרית מתבטאת בצמצום שכבת האוזון, המגנה על כדור-הארץ מפני הקרינה המגיעה מהשמש.

מולקולת האוזון מורכבת משלושה **אטומים** של חמצן (O_3), ואילו מולקולת החמצן מורכבת משני **אטומים** של חמצן (O_2). מולקולות האוזון נמצאות באוויר בכמויות זעירות, פחות מ-10 מולקולות בכל מיליון מולקולות של אוויר, אך לנוכחותן באטמוספירה יש תפקיד חיוני בקיום החיים שעל-פני כדור-הארץ.

מיקום שכבת האוזון עשוי לקבוע אם האוזון יגן על החיים על-פני כדור-הארץ או יפגע בהם. האוזון הנמצא ב**טרופוספירה**, שהיא השכבה הקרובה לכדור-הארץ (עד גובה של 15 ק"מ מעל-פני כדור-הארץ), הוא **"אוזון רע"**. האוזון הרע נוצר בעיקר על-ידי פעולת קרני השמש על חומרים כימיים שהם תוצרים של תהליכי שריפה, במיוחד אלו הנפלטים מכלי רכב. האוזון הרע הוא גז ללא צבע, בעל ריח חריף והוא רעיל מאוד. הוא "מזהם אוויר", פוגע ברקמות לחות, ברקמת הריאות של הגוף החי וכן בצומח. לעומת זאת, האוזון הנמצא ב**סטרטוספירה** (בגבהים שבין 15 ל-50 ק"מ מעל פני כדור-הארץ), הוא **"אוזון טוב"** הממלא תפקיד מועיל, על-ידי בליעת הקרינה העל-סגולה (UV) המסוכנת המגיעה מן השמש. כמות לא תקינה של קרינה על-סגולה תגרום לשינויים בתהליכי הפוטוסינתזה בצמחים ולהפחתת החומר האורגני הנוצר בהם, שינויים שיגרמו להפחתת יבולי החקלאות, למחלות סרטן ועוד. לכן "חור באוזון" מהווה סכנה לכדור-הארץ. ב**מזוספירה**, שבין 50 ל-85 ק"מ מעל פני כדור-הארץ, אין אוזון.

א. נהוג לחלק את האטמוספירה לארבע שכבות עיקריות: **טרופוספירה**, **סטרטוספירה**, **מזוספירה**, **תרמוספירה**. בטבלה שלפניכם מפורט גובהן (בקירוב) של השכבות השונות המרכיבות את האטמוספירה. רשום את שם השכבה מול הגובה המתאים לה בטבלה:

שם השכבה	גובה מעל פני כדור-א"א (קילומטרים)
	מעל 85
	50 – 85
	15 – 50
	0 – 15

ב.

האוזון נוצר מהאוויר גם במהלך סופת ברקים. לאחר סופה כזו, נוכל לחוש בריח האופייני של האוזון באוויר.

1. האם האוזון הנוצר במהלך סופות ברקים הוא "אוזון רע" או "אוזון טוב"? נמק את תשובתך.

2. על-פי המידע שבקטע, רשום בטבלה שלהלן שתי סיבות לכך שהאוזון המצוי בשכבה הקרובה לכדור-הארץ נקרא "אוזון רע", ושתי סיבות לכך שהאוזון המצוי בשכבה הרחוקה יותר נקרא "אוזון טוב".

מדוע האוזון נקרא "אוזון רע"?	מדוע האוזון נקרא "אוזון טוב"?
1. _____	1. _____
2. _____	2. _____

3. "אוזון טוב" נמצא בגבהים שבין _____ ל- _____
ו"אוזון רע" נמצא בגבהים שבין _____ ל- _____.

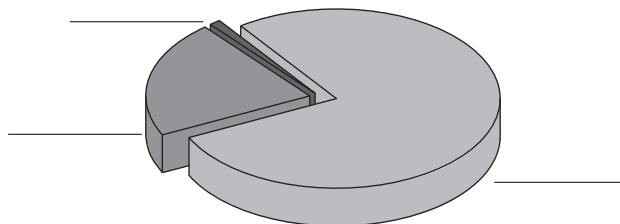
ג. לפניך ההרכב של האוויר היבש המצוי בשכבה התחתונה של האטמוספירה:

– חמצן: 21%

– חנקן: 78%

– פחמן דו-חמצני: 1%

1. רשום באיור לשאלה 3, מול כל חלק של הגרף את שם הגז המתאים.



איור לשאלה 3

2. לאחר הגשם, האוויר כולל מולקולות אוזון שנוצרו מהתפרקות חלק ממולקולות החמצן.

סמן איזה מהמשפטים הבאים הוא נכון:

א. לאחר הגשם אחוז החנקן באוויר יגדל.

ב. לאחר הגשם אחוז החמצן באוויר יגדל.

ג. לאחר הגשם אחוז החמצן באוויר יקטן.

שאלה 4

חכמים בשמש

חשיפה לקרני השמש גורמת לשיזוף. בתנ"ך, בספר שיר השירים, מצטייר צבע עור כהה כשיא היופי, כמו שנאמר "שחורה אני ונאווה" (שם, פרק א', פסוק 5).

כיום מודעים לסכנה שבחשיפה רבה לקרינת השמש וממליצים להימנע מחשיפת יתר.

מה גורם לשיזוף ולשינוי בצבע העור?

בין התאים הבונים את רקמות העור ישנם גם מְלָנוֹצִיטִים, שהם תאים המייצרים צבען (פיגמנט) כהה – הנקרא מְלָנִין. כאשר נחשפים לשמש, המלנוציטים מייצרים מלנין, שמתפזר בתאים,

ומקנה לעור גוון שזוף. ככל שיש יותר מלנין העור כהה יותר. המלנין מגן על הגוף מפני נזקים

הנובעים מקרינת השמש. המלנין מקטין את חדירת הקרינה העל־סגולה (UV) דרך העור וכך

מגן על הגוף מפני הקרינה המזיקה. עם זאת, השיזוף מספק הגנה חלקית בלבד, ולכן יש להימנע

מחשיפת יתר לקרינת השמש. חשיפת יתר לשמש מגדילה פי כמה את הסיכוי לחלות בסרטן

העור ועלולה לגרום לכוויות ולהזדקנות מהירה של העור. בישראל מאובחנים בכל שנה למעלה

מ־10,000 חולים בסרטן העור, כ־600 מביניהם חולים בִּמְלָנוֹמָה – סוג של סרטן עור ממאיר.

עם זאת, חשיפה מבוקרת לקרינת השמש (מבחינת עוצמת הקרינה וזמן החשיפה) מסייעת בייצור

ויטמין D בגוף. ויטמין D דרוש לקליטת סידן בעצמות ובכך מונע התפתחות של מחלת הרכבת

(מחלה שבה העצמות מתרככות ומתעוותות).

א. ציין מהם הנזקים שעלולים להיגרם מחשיפת יתר לקרינת השמש ומהי התועלת בחשיפה

מבוקרת לשמש. התבסס בתשובתך על קטע המידע.

נזקים מחשיפת יתר:

התועלת בחשיפה מבוקרת:

ב. באיור לשאלה 4 נתון דף מעלון מידע שמפיצה האגודה למלחמה בסרטון.



איור לשאלה 4

1. סמן את ההמלצות המופיעות בעלון המידע הנוגעות ישירות לשיוף.
2. בחר אחת מההמלצות שאינה קשורה ישירות לשיוף והסבר את הקשר בינה לבין חשיפה לקרינת השמש.

ג. סמן **נכון/לא נכון** (ב- ✓) בעמודה המתאימה ליד כל אחד מההיגדים שבטבלה:

לא נכון	נכון	היגד
		1. ילדים זקוקים לחשיפה מבוקרת לשמש לצורך התפתחות תקינה של העצמות ומניעת רכבת.
		2. אנשים שסבלו מכוויות עור לא יפתחו סרטן עור.
		3. אנשים החיים בצפון כדור־הארץ חשופים פחות לקרינת שמש מאשר אנשים החיים באזור קו המשווה.
		4. הזדקנות עור ומחלת סרטן הן חלק מתהליכי ההזדקנות ואינם ניתנים למניעה.
		5. תוספת ויטמין D למזון תמנע נזקי קרינה על־סגולה.

פרק שני

שאלה 5

כוחות ומנופים

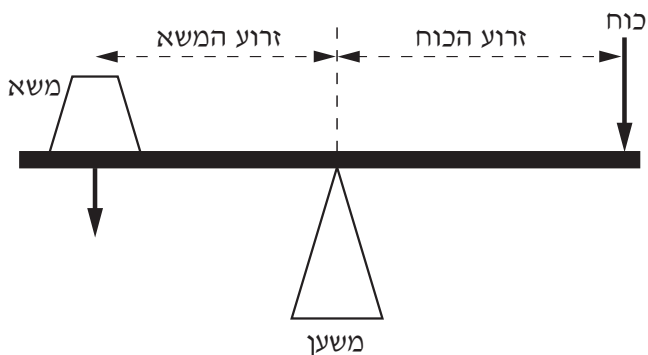
כבר בימי קדם המציאו בני האדם מכונות פשוטות, כדי לבצע עבודות, כגון – הרמת משא, דחיפה, חיזוק וחיתוך – פעולות שקשה לעשותן בכוח השרירים בלבד. עד היום אנו משתמשים במתקנים המבוססים על עקרונות הפעולה של המכונות הפשוטות. אחת המכונות הפשוטות הקדומות ביותר שהמציא האדם היא המנוף. המנוף הבסיסי הוא מוט (או משטח) קשיח, שיכול לנוע סביב נקודה קבועה (שנקראת נקודת משען, או ציר). למנוף שתי זרועות – על האחת מפעילים את הכוח והיא מכונה **זרוע הכוח**, והאחרת מבצעת את העבודה והיא מכונה **זרוע המשא**. קיימים סוגים שונים של מנופים, הנבדלים זה מזה במיקומה של נקודת המשען.

באיור א' לשאלה 5 נתונים תרשימים (A, B) של שני סוגי מנופים. בעזרת שני סוגי המנופים האלה ניתן "להרוויח" כוח. ליד כל תרשים מופיע ציור (1 ו-2) של מתקן המבוסס על עקרון הפעולה של סוג המנוף המתאים לתרשים.

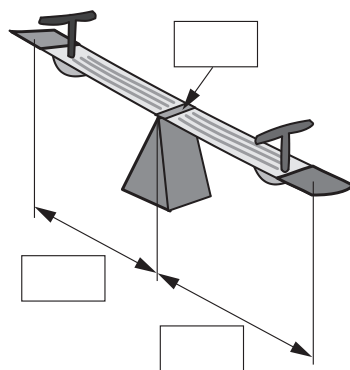
- א. 1. **סמן** באיור א' בציורים 1 ו-2 היכן נמצאות: זרוע הכוח, זרוע המשא ונקודת המשען (בהתאם לתרשימים A ו-B שמול הציורים).
2. הסבר בקצרה את פעולתו של כל אחד מהמתקנים בעזרת המונחים: נקודת משען, משא, כוח.

תרשים A

נקודת משען

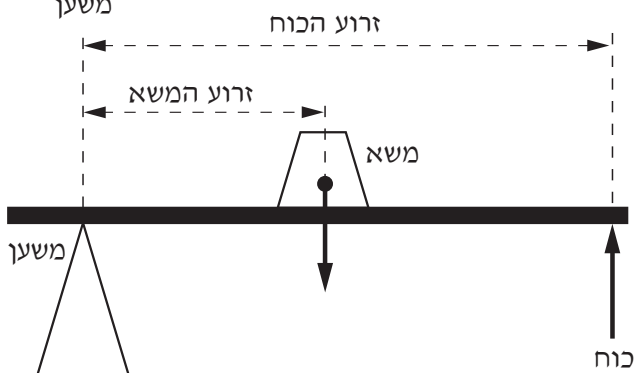


ציור 1 – נדנדת "עלה ורד"

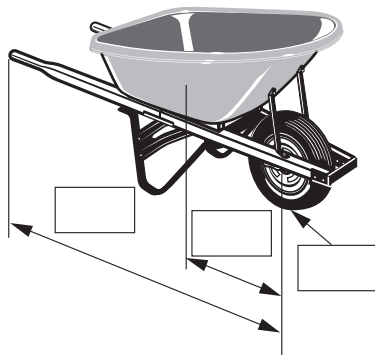


תרשים B

נקודת משען

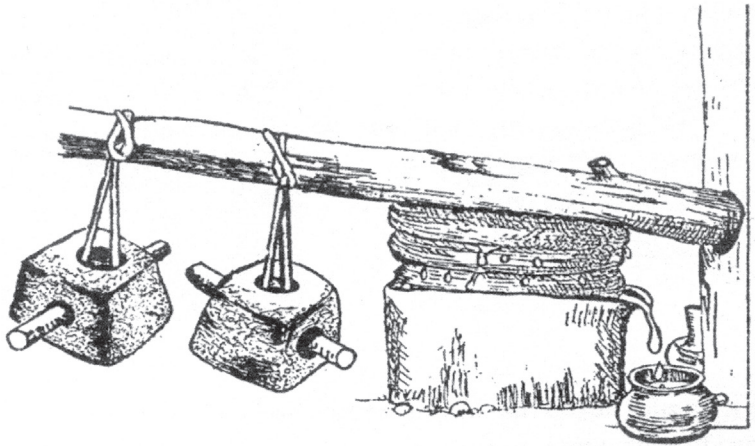


ציור 2 – מריצה



איור א' לשאלה 5

- ב. בבית הבד הקדום (מקום ששימש להכנת שמן מזיתים) השתמשו בקורה מחוברת לקיר בתהליך הסחיטה של רסק הזיתים (ראה איור ב' לשאלה 5). במקרה זה הכוח מופעל על-ידי האבנים שבקצה הקורה, נקודת המשען נמצאת בקצה הקבוע בקיר, והמשא הוא הכוח שמפעיל רסק הזיתים על הקורה.



איור ב' לשאלה 5

איזה מהתרשימים – תרשים A או תרשים B שבאיור א' לשאלה 5, מייצג את פעולת המנוף בבית הבד? נמק את תשובתך.

תרשים: _____

נימוק: _____

- ג. במהלך ההיסטוריה, הצליחו בני האדם לבנות מבנים מרשימים בעזרת מכונות פשוטות, לנצח במלחמות ולבצע עבודות קשות בעזרת מנגנונים המבוססים על עקרון המנוף (לבצע אותה עבודה שעשו ללא המנוף, תוך הפעלת כוח קטן יותר לאורך דרך ארוכה יותר). הבא דוגמה למתקן הפועל על עקרון המנוף והסבר את היתרון שבשימוש בו.

דוגמה: _____

הסבר: _____

שאלה 6

מסע במערכת השמש

"נא להדק את החגורות, אנחנו ממריאים!... מן החלון אתם יכולים לראות את ישראל הולכת ומתרחקת, וכעת כדור־הארץ כולו הולך ומתרחק..."
אילו יכולנו לצאת לטיול שנתי במערכת השמש, הייתה זו בוודאי חוויה מרתקת. דמיינו לעצמכם טיול כזה, שבו כלי התחבורה הוא חללית והאתרים הם כוכבי לכת וירחים.



איור א' לשאלה 6 – חללית בחלל

- א. בטבלה שבעמוד הבא ממיינים ציוד לקראת מסע בחלל על־פי דרגות חשיבותו. השלם בטבלה את פריטי הציוד על־פי המיון והסבר כל השלמת פריט.
(* היעזר בדוגמה הנתונה לכל סוג ציוד)

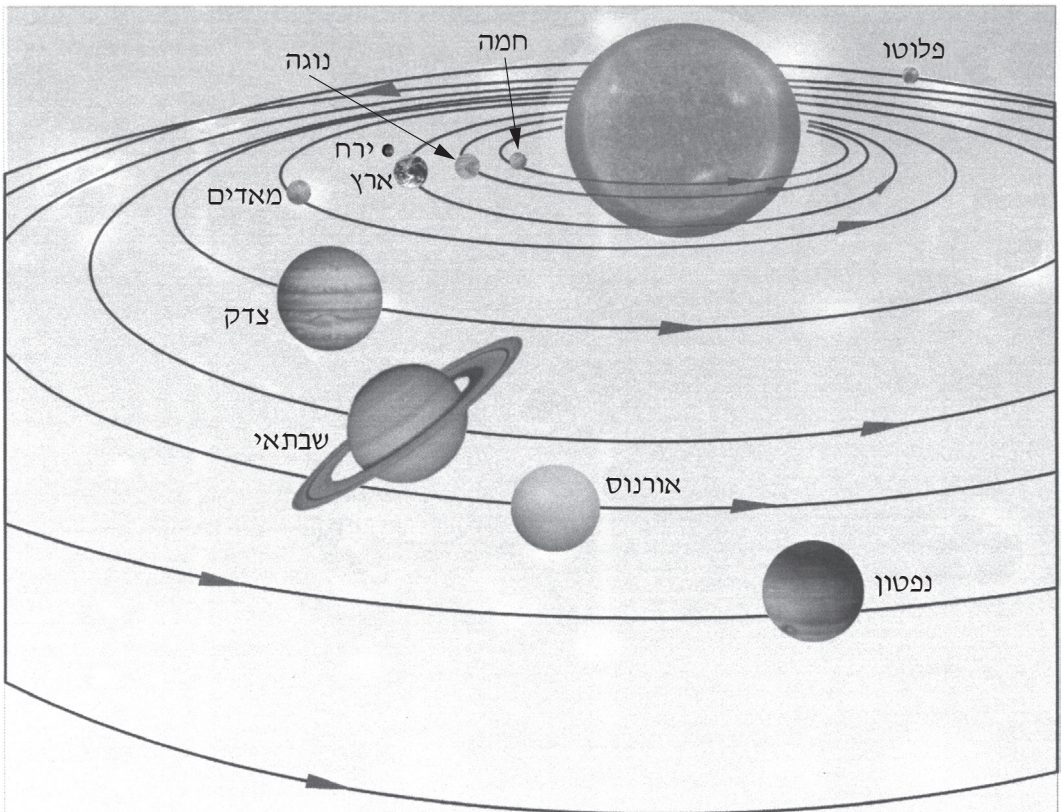
1. **שני** פריטים הכרחיים, שבלעדיהם לא ניתן להתקיים מחוץ לחללית במסע בחלל.
2. **שני** פריטים שאין בהם צורך, משום שלא ניתן להשתמש בהם בחלל.
3. **שני** פריטים שהיית רוצה לקחת למסע, משום שהם חשובים לך.

ציוד	פריטים	הסבר
1. פריטים הכרחיים	1. חליפת חלל 2. _____ 3. _____	1. החליפה תגן עלי מפני הקרינה המסוכנת שבחלל. 2. _____ 3. _____
2. פריטים לא נחוצים	1. מטרייה 2. _____ 3. _____	1. בחלל אין אוויר ולכן אין תופעות מזג-אוויר כמו גשם. 2. _____ 3. _____
3. פריטים אישיים שחשובים לכם	1. יומן 2. _____ 3. _____	1. כדי לתעד את רשמי מן המסע. 2. _____ 3. _____

- ב.** האם בכל כוכבי הלכת שנגיע אליהם יהיה חלק מהזמן יום וחלק מהזמן לילה? נמק את תשובתך.

ג. מהו גרם השמים הקרוב ביותר לכדור־הארץ במסענו בחלל (היעזר באיור ב' לשאלה 6)?
הקף את הספרה שליד התשובה הנכונה:

1. השמש
2. הירח
3. כוכב הלכת נוגה
4. כוכב הלכת מאדים



איור ב' לשאלה 6 – מערכת השמש

ד. סמן נכון/לא נכון (ב- ✓) בעמודה המתאימה ליד כל אחד מההיגדים שבטבלה:

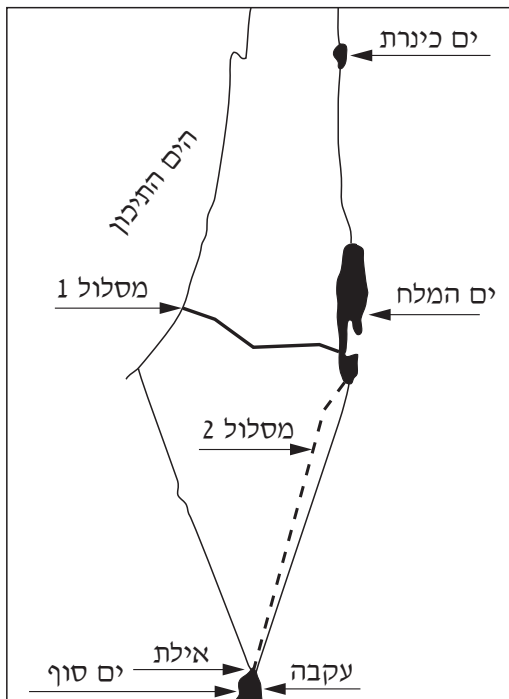
לא נכון	נכון	היגד
		1. לחלק מכוכבי הלכת יש אטמוספירה ולכן לא נזדקק שם לחליפת חלל.
		2. באף אחד מכוכבי הלכת לא נוכל למצוא הרי געש דומים לאלה שבכדור-הארץ.
		3. ככל שכוכב הלכת רחוק יותר מן השמש, כמות האנרגיה המגיעה אליו מן השמש קטנה יותר.
		4. לחלק מכוכבי הלכת יש יותר מעשרה ירחים ולאחרים אין ירח כלל.

שאלה 7

מוביל השלום (תעלת הימים)

בספרו של בנימין זאב הרצל, "אלטנוילנד", משנת 1902, מתואר רעיון לבניית תעלה – "תעלת הימים" – שיוזרמו בה מים מהים התיכון לנהר הירדן. הרעיון כלל בניית מפעל השקיה ומפעל לייצור חשמל שיתבססו על פרויקט תעלת הימים, ובהמשך הוצע לשלב בפרויקט גם מפעל התפלה. ועדה בראשות הפרופסור יובל נאמן המליצה בשנת 1977 לבנות תעלה כזו במסלול העובר במישור החוף הדרומי עד ים המלח (מסלול 1 באיור א' לשאלה 7), במטרה לעזור בפיתוח הנגב.

מסלול אחר לתעלה הוצע בשנות התשעים של המאה ה-20, בשיתוף פעולה עם הירדנים (מסלול 2 באיור א' לשאלה 7). לפי ההצעה תבנה התעלה – "מוביל השלום" – מים סוף לים המלח. בשנת 2002 הציע הבנק העולמי לממן את פרויקט "מוביל השלום".

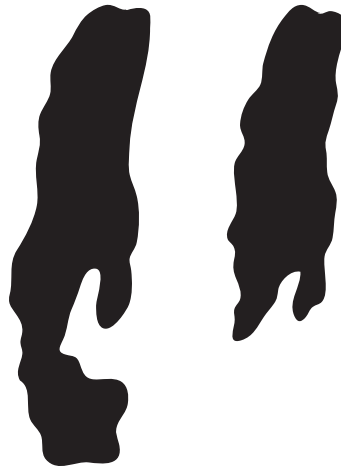


איור א' לשאלה 7

במאי 2005 נחתם הסכם בין ממשלות ישראל, ירדן והרשות הפלסטינית לבדיקת היתכנות של התכנית. כמחצית מכמות המים שתוזרם בתעלה, תגיע לים המלח העומד בפני סכנת התייבשות, והמחצית האחרת תשמש לייצור חשמל ולהתפלה, במטרה לספק מים לישראל, לירדן ולפלסטינאים, ולשמש גשר לשלום בין המדינות.

לפרויקט בסדר גודל כזה יש השלכות סביבתיות שונות, שיש להתחשב בהן במהלך התכנון.

א. בתחילת המאה ה-20 היה הגובה של פני ים המלח 390 מטרים מתחת לפני הים התיכון, ושטחו היה 950 קילומטרים רבועים (מפה 1 באיור ב' לשאלה 7). בשנת 1997 היה הגובה של פני ים המלח 411 מטרים מתחת לפני הים התיכון, ושטחו היה 640 קילומטרים רבועים (מפה 2 באיור ב' לשאלה 7).



1

2

ים המלח

איור ב' לשאלה 7

1. נסח שאלת מחקר המתייחסת לשינויים המתרחשים בים המלח על-פי המידע הנתון בסעיף זה.

2. הצע מדידה **אחת** שאפשר לבצע כדי לחקור את השאלה שניסחת בסעיף א'1.

ב. מכיוון שפני ים המלח נמוכים מפני הים התיכון במאות מטרים (כ־400 מ'), ניתן לנצל הפרשי גובה אלה כדי ליצור מפלי מים מלאכותיים, שמהם 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 הידרו־אלקטרית? הקף את הספרה שליד התשובה הנכונה:

1. אנרגיה כימית — אנרגיה חשמלית — אנרגיית תנועה
2. אנרגיה פוטנציאלית כובדית (גובה) — אנרגיית תנועה — אנרגיה חשמלית
3. אנרגיית תנועה — אנרגיה פוטנציאלית כובדית (גובה) — אנרגיית חום
4. אנרגיית חום — אנרגיית תנועה — אנרגיה חשמלית

ג. ים המלח הוא המלוח ביותר מבין האגמים בעולם. כמות המלחים בליטר מ־מים המלח גדולה בערך פי 10 מכמות המלחים בליטר מ־מים רגילים. כידוע, ים סוף גדול בהרבה מים המלח.

מה יקרה למליחות המים בשני מקווי המים (ים המלח, ים סוף) אם יבוצע פרויקט "מוביל השלום"?

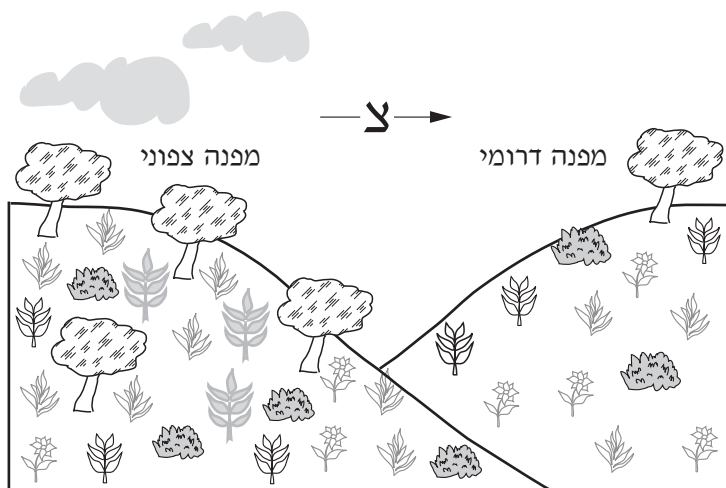
הקף בעיגול את התשובה הנכונה בכל היגד.

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

שאלה 8

מפנה צפוני – מפנה דרומי

המטייל לאורכו של נחל הנדיב, הזורם מהר הכרמל אל הים התיכון, יבחין כי הצמחייה שבמפנה הצפוני של הנחל שונה מזו הנמצאת במפנה הדרומי. (מדרון הפונה לכיוון מסוים נקרא "מפנה"). תופעה זו אופיינית לאזורים ים-תיכוניים. להבדלים בצמחייה המתפתחת על-פני שני המפנים יש גורמים שונים כגון: סוג הקרקע, זמינות המינרלים, שיפוע המדרון, עוצמת הקרינה של השמש, זמינות המים ולחות הקרקע והאוויר.



מפנה צפוני ומפנה דרומי של הכרמל לאורך נחל הנדיב

מקרא:

	עצים
 	שיחים
 	חד-שנתיים

איור לשאלה 8

במחקר שהתבצע בשנים 1991–1994 נבחנה ההשפעה של תנאי האקלים, השוררים בכל אחד משני המפנים, על התפתחות הצמחים הגדלים בהם. נמדדו כמויות הגשם, לחות הקרקע והעוצמה של קרינת השמש במפנה הצפוני ובמפנה הדרומי של נחל הנדיב, וכן תועדו ואופיינו נתוני הצמחים, שהתפתחו על-פני שני המפנים.

להלן ממצאי המחקר:

המדד	מפנה צפוני	מפנה דרומי
החלק מהשטח שהוא קרקע חשופה וסלעים	14%	30%
החלק מהשטח המכוסה בצמחים	86%	70%
כמות הגשם הממוצעת בשנה [מ"מ]	443.5	444.2
משך ההתייבשות של הקרקע בעומק 40 ס"מ לאחר הגשם הראשון [ימים]	20	11
עוצמת הקרינה של השמש בחודש יולי [קילוואט/מ"ר × יום]	7,500	9,500
עוצמת הקרינה של השמש בחודש פברואר [קילוואט/מ"ר × יום]	800	1,000

א. התבונן באיור לשאלה 8 וציין את ההבדלים בין המפנה הדרומי למפנה הצפוני, על-פי שני קריטריונים שתבחר.

קריטריונים	מפנה צפוני	מפנה דרומי
1.		
2.		

ב. ציין שני משתנים משפיעים (בלתי-תלויים) שנבדקו במחקר.

1. _____
2. _____

ג. לפניך היגדים המתייחסים למחקר. סמן (ב- ✓) כל היגד שהוא מסקנה המבוססת על ממצאי המחקר.

היגד	מסקנה המבוססת על ממצאי המחקר
1. כיוון המפנה משפיע על כמות הגשם היורדת עליו.	
2. יש קשר בין כיוון המפנה לעוצמת הקרינה הפוגעת בו.	
3. יש קשר בין לחות הקרקע ועוצמת הקרינה לבין אחוז הקרקע המכוסה בצמחים.	
4. משך ההתייבשות של הקרקע מושפע מעוצמת הקרינה על המפנה.	
5. יש קשר בין טמפרטורת הקרקע לסוג הצמחייה.	

שאלה 9

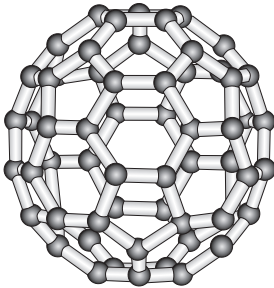
פולרן (Fullerene) – העתיז כבר כאן

ריצ'רד פיינמן, חתן פרס נובל לפיזיקה, הציע פרס לאדם שיצליח לכתוב ספר בן 100 עמודים שעוביו יהיה 100 ננומטר (1 ננומטר = מילארדית המטר), כאורכה של מולקולה מצויה. "ננו" (ננוס, ביוונית) פירושו ננס או זעיר. פיינמן נחשב לראשון שהציע את רעיון הננו־טכנולוגיה. הננו־טכנולוגיה היא טכנולוגיה חדשה המבוססת על עיבוד חומר ברמה של אטומים בודדים ומאפשרת בנייה של מולקולות תוך כדי שימוש באטומים כאבני "לגו". טכנולוגיה חדשה זו פותחת אפשרויות חדשות בכל תחומי החיים, כמו ברפואה ובתעשייה.

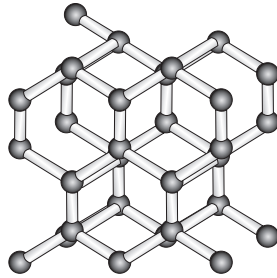
א. אילו מהפריטים שלהלן היית מודד בננומטרים? הקף את הספרות שליד התשובות הנכונות.

1. כדורגל
 2. מולקולת סוכר
 3. חיידק
 4. עובי "סליל" של DNA
 5. אבקנים של פרח הכלנית
- ב. כידוע, הפחמן מופיע בטבע במספר מבנים מרחביים. הידועים שבהם הם גרפיט ויהלום. אחת התגליות מתחום עולם הננו־טכנולוגיה היא הפולרן (Fullerene), שגם הוא מורכב ממולקולות הבנויות מאטומי פחמן. מולקולת הפולרן הנפוצה בנויה מ־60 אטומי פחמן, והמבנה המרחבי שלה דומה לכדורגל.

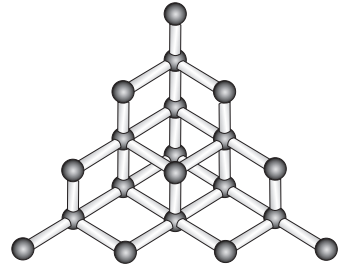
אף-על-פי שהגרפיט, היהלום והפולרן בנויים כולם מאטומי פחמן, לכל אחד מהם תכונות ושימושים שונים. באיור לשאלה 9 מוצגות תמונות של מודלים המתארים את המבנים המרחביים שבהם מופיע הפחמן.



פולרן



גרפיט



יהלום

איור לשאלה 9

סמן **נכון/לא נכון** (ב' ✓) ליד כל אחד מן ההיגדים שבטבלה, תוך התייחסות למודלים שבאיור לשאלה 9.

לא נכון	נכון	היגד	
		כל כדור שחור במודלים מייצג אטום אחד של פחמן.	1.
		יהלומים משובצים בתכשיטים ואילו הגרפיט הוא החלק הכותב בעיפרון. הבדל זה נובע מכך שסוג האטומים הבונים חומרים אלה הוא שונה.	2.
		היהלום קשה יותר מגרפיט. הבדל זה נובע מכך שסידור האטומים בגביש היהלום שונה מזה של הגרפיט.	3.

ג. התוצר המתקבל מתגובה של גרפיט עם חמצן בבעירה מלאה, הוא הגז פחמן דו-חמצני. מהו התוצר של בעירה מלאה של פולרן? נמק את תשובתך.

התוצר:

הנימוק:

בהצלחה!