



מוט"ל

מדע וטכנולוגיה לכל

מדריך למורה ולתלמיד

נושאים לקיץ תשפ"א - 2021

כולל מחוונים

איסוף, ארגון ועריכה: אילת כ"ץ

תוכן עניינים

3-12 חלק ראשון - מדעי החיים

1. חיסון

2. החופרים צמאים למים

13-24 חלק שני – פיזיקה

3. כמעט תאונה

4. עונות השנה

25-33 חלק שלישי - מדעי החומר – כימיה

5. הגז CO_2

6. המצאה מדליקה

34-42 חלק רביעי - מדעי כדור הארץ והיקום

7. מסע במערכת השמש

8. התחממות כדור הארץ

<http://techsci.ort.org.il/Apps/WW/page.aspx?ws=eff072dd-30b8-445f-9cfb-02d62c1ec06f&page=01dd525c-36d0-4c07-928d-c6946bf934cb&fol=6741f1f5-ccc0-4f33-993b-2643c4e4e86a&code=6741f1f5-ccc0-4f33-993b-2643c4e4e86a>

אתר מורים ארצי - עם קישורים וחומרי עזר לכל אחת מהאורייניות

מדעי החיים

המושג מדעי החיים (Life Sciences) מתאר קבוצה של תחומים במדעי הטבע, העוסקת בחומר החי על פני כדור הארץ, בהתפתחות החיים, בהשלכות יצורים חיים על הסביבה וביחסי הגומלין בין יצורים חיים.

מדעי החיים מסועפים במיוחד וכוללים מגוון רחב של תחומים. פרט לכל תחומי הביולוגיה, נכללים במדעי החיים גם גנטיקה, ביוכימיה, ביוטכנולוגיה, ביואינפורמטיקה, אקולוגיה מדעי המוח ועוד. גם הרפואה והנושאים הכלולים בה נחשבים כחלק ממדעי החיים.

מדעי החיים (Life Sciences) או ביולוגיה הוא אחד מהענפים של מדעי הטבע החוקרים את עולם החי: מבנה והרכב יצורים חיים, התנהגות והתפתחות שלהם ויחסי הגומלין בינם לבין עצמם ובינם לבין סביבתם.

ללא הבסיס בתחום הביולוגיה לא היו לנו רופאים, וטרינרים, מומחי חקלאות, גנטיקאים ועוד. ההתקדמות וההבנה בתחום הביולוגיה הן שאפשרו פיתוח טכנולוגיות לרפוי של מחלות שנחשבו בעבר חשוכות מרפא כמו גם שיפור של איכות החיים. ללא הבנת תהליכים ותופעות במערכות אקולוגיות וקבלת החלטות מושכלות בתחומי הקיימות לא היה מתאפשר קיומה והמשכה של החברה האנושית מתוך איכות חיים ושמירה על זכויות העולם החי שסביבנו. הבנת נושאים הנלמדים בביולוגיה אמורה לסייע לתלמידים הן בהתמודדות עם בעיות יומיומיות בחייהם כגון סוגיות בנושא בריאות ואיכות חיים והן בהבנת העולם הסובב אותם. הבנה זו תאפשר גם פיתוח של תחושת אחריות אזרחית ברמה לאומית ועולמית.



1- 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.

שאלה 1

מה נוצר במערכת הדם של הילד בעקבות החדרת החומר בפעם הראשונה? סמנו את התשובה הנכונה.

- א. נגיפים (וירוסים) של אבעבועות שחורות.
- ב. נגיפים של אבעבועות הבקר.
- ג. נוגדנים לנגיף של אבעבועות הבקר.
- ד. אבעבועות של פרה.

שאלה 2

א. מדוע הדביק ג'נר בפעם השנייה את הילד באבעבועות שחורות?

ב. לא כל אנשי הכפר השתכנעו שג'נר אכן גילה שיטה לחיסון והצליח לחסן את הילד. הציעו הסבר לכך.

שאלה 3

הרשימה שלפניכם מציגה שלבים שונים בתהליך התחסנותו של הגוף מפני מחלות (התחסנות הוא התהליך המתרחש בגופו של מקבל החיסון), שהוא דומה לתהליך החיסון בגופו של הילד. רשמו ליד כל שלב את מקומו בסדר הנכון (1 - שלב ראשון, 5 - השלב האחרון):

- א. חשיפה לגורם המחלה _____
- ב. החדרה לדם של גורם המחלה המוחלש _____
- ג. לעתים מופיעות תופעות קלות של המחלה _____
- ד. נוגדנים מונעים התפתחות המחלה _____
- ה. יצירת נוגדנים בדם _____

שאלה 4

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:

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

שאלה 5

לאחר כמאה שנים של חיסון כל האוכלוסיות במדינות המפותחות בעולם בנגיף מוחלש של אבעבועות שחורות, הודברה למעשה המחלה. ארגון הבריאות העולמי שוקל להשמיד את הנגיף הנשמר במעבדות שבהן יוצרים את החיסונים. העלו נימוק אחד בעד ההשמדה ונימוק אחד כנגדה.

שאלה 6

היום מחסנים תינוקות כנגד מחלת שיתוק הילדים בתרכיב המכיל נגיפים מוחלשים של המחלה. התרכיב ניתן לתינוקות בתחנות הטיפול באם ובילד.

א. סמנו את האפשרות הנכונה מבין השתיים הבאות:

1. אין צורך לחסן תינוקות להורים שחוסנו בילדותם.
2. תינוקות להורים שחוסנו בילדותם צריכים גם הם לקבל חיסון.

ב. מתוך הרשימה הבאה בחרו בנימוק המתאים ביותר לתשובה שסימנתם בסעיף א':

1. עם השנים התנגודת לנגיף בגוף ההורים הולכת ונחלשת.
2. נוגדנים עוברים בתורשה מההורים לילדים.
3. נוגדנים אינם עוברים בתורשה מהורים לילדים.
4. החיסון שנותנים כיום הוא יעיל יותר מזה שנתנו בעבר.

שאלה 7

משרד הבריאות בארץ קובע אילו חיסונים יינתנו לאוכלוסייה החל מגיל שנה ועד הבגרות. עם זה, להורים ניתנת הזכות להתנגד לחיסון ילדיהם. סמן את מידת הסכמתך להיגדים הבאים הקשורים

לא מסכים	מסכים	מסכים מאוד	
			בעקבות החיסון יש סכנה של התפתחות מחלה, לכן עדיף לא לחסן, אלא לתת לגוף להתחסן באופן טבעי ולא להתערב.
			אין צורך לחסן ילדים נגד מחלות ילדות כמו חצבת. עדיף שיחלו במחלות אלו באופן טבעי וכך יתחסנו.
			כדאי לחסן נגד כל המחלות שיש נגדן חיסון, כי החיסון של כולם מונע התפרצות מגפות.
			כדאי לקבל את כל החיסונים לפי התכנית כדי שהילדים יהיו בריאים יותר.

בסוגיה זו:

בחר היגד אחד והסבר את מידת הסכמתך.

מחווון חיסון – עבר, הווה ועתיד

שאלה 1:

ניקוד מלא (100%): תשובה ג'

שאלה 2

א. ההדבקה השנייה בדקה האם החומר מאבעבועות הבקר, שהוחדר בהדבקה הראשונה, אכן חיסן את הילד נגד אבעבועות שחורות.

ב. ג'נר בדק את ההשערה שלו על ילד אחד בלבד, אולי זה מקרה יוצא דופן ולכן קשה להסיק מכך מסקנות לגבי אנשים אחרים.

שאלה 3

א. חשיפה לגורם המחלה – 4

ב. החדרת גורם המחלה המוחלש – 1

ג. לעיתים מופיעות תופעות קלות של המחלה – 2

ד. נוגדנים מונעים התפתחות מחלה קשה – 5

ה. יצירת נוגדנים בדם – 3

שאלה 4

נכון, לא נכון, נכון, נכון, לא נכון

שאלה 5

נגד – ייתכן שהמחלה לא הודברה, יתגלו חולים נוספים ויתעורר שוב צורך לחסן את האוכלוסייה.

בעד – ייתכן שגורמים לא מוסמכים ישתמשו בנגיף לצרכים של טרור ביולוגי.

בעד – יש סכנה שהנגיף ימצא דרכו מהמעבדה אל האוכלוסייה וידביק אנשים שלא חוסנו.

שאלה 6

ניקוד מלא (100%): א.2 ; ב.3

שאלה 7

מטרת השאלה: עמדות בנושא חיסון בהקשר חברתי.

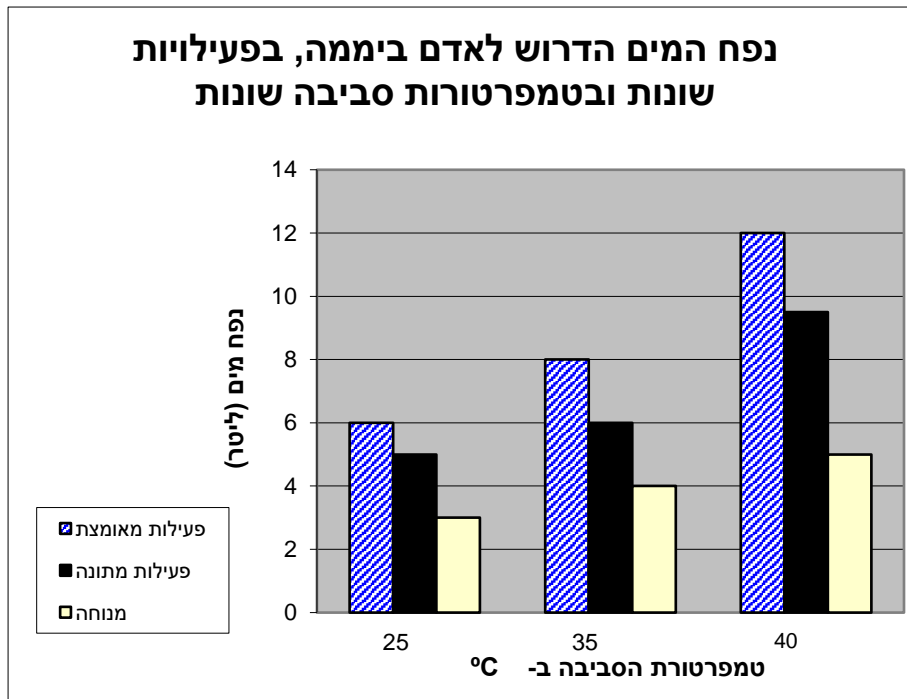
ללא ניקוד

2- החופרים צמאים למים

בחופשת הקיץ מתכוננת משלחת של סטודנטים לארכיאולוגיה לצאת לחפירה ארכיאולוגית בתוואי המיועד לכביש 6 בנגב. עבודת החפירות היא עבודה פיזית קשה, המתחילה בשעות הבוקר המוקדמות ונמשכת עד השקיעה. בשעות הצהריים החמות החופרים נחים או שוהים בצל ועסוקים בפעילות קלה יותר של מיון המוצגים ורישומם. האחראי למשלחת, מר דרום, מנסה להיערך בצורה הטובה ביותר להתמודדות עם קשיי האקלים. לשם כך, הוא אסף נתונים על השפעת התנאים במדבר על גוף האדם.

שאלה 1

בדיאגרמה שלפניכם מוצגים חלק מהנתונים שאסף מר דרום.



א. אדם ביצע פעילות מאומצת בטמפרטורה של 35°C . מה נפח המים המינימלי הדרוש לו ביממה כדי שמאזן המים שלו לא ייפגע?

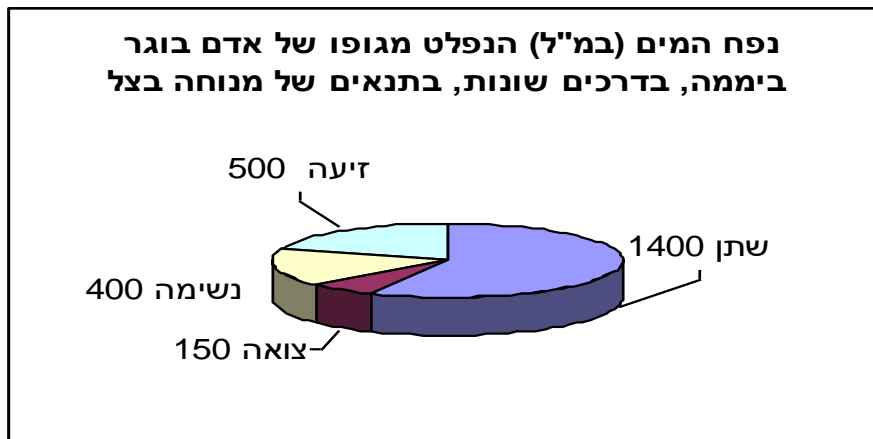
ב. ביום מסוים נמדדה טמפרטורה של 25°C , ונמצא כי נותרו לכל חופר רק 5 ליטר מים לשתייה. לאיזה סוג פעילות יכוון מר דרום את החופרים באותו יום? הסבירו.

ג. ביום שבו שררה טמפרטורה של 45°C המליץ מר דרום לחופרים על מנוחה במשך היום.

היעזרו בנתונים כדי להסביר מדוע.

שאלה 2

מר דרום אסף נתונים גם על הדרכים השונות לפליטת מים מגופו של אדם. הנתונים מוצגים בדיאגרמה הבאה:



א. כמות המזון היומית של אותו אדם מכילה 750 מ"ל מים. מהי כמות המים שעליו לשתות כדי לשמור על מאזן מים תקין? הסבירו.

ב. הסבירו מדוע האדם מאבד מים גם בעת שינה.

שאלה 3

כיצד ניתן לשמור על מאזן מים תקין בתנאים של פעילות מאומצת בטמפרטורת סביבה גבוהה? רשמו שתי המלצות ונמקו **אחת** מהן.

שאלה 4

אבי ובני הם שני סטודנטים בריאים החברים במשלחת הארכיאולוגים. שניהם עבדו בשמש במשך 10 שעות. אבי שתה כמות מים מועטה במהלך העבודה בשמש, ואילו בני שתה כמות מים כמומלץ. לשניהם בוצעה באותו יום בדיקת שתן.
א. סמנו באילו מהתוצאות של בדיקת השתן צפוי להיות הבדל בין שני הסטודנטים.

1. ריכוז חלבון בשתן
2. ריכוז גלוקוז בשתן
3. ריכוז מלחים בשתן
4. נקודת הקיפאון של השתן
5. מסה סגולית של השתן
6. נוכחות חיידקים בשתן

ב. הסבירו מדוע כאשר אדם אינו שותה מספיק, כמות השתן קטנה וצבעו כהה.

שאלה 5

- א. סמנו את האפשרות המתאימה ליד כל אחד מההיגדים הבאים:
ב. הסבירו את תשובתכם להיגדים 2 ו-4.

לא נכון	נכון	היגדים
		1. שתיית עודפי מים עלולה לגרום להשמנה – הגוף הופך את המים לשומן.
		2. אדם הסובל משלשול חייב לשתות הרבה נוזלים כדי שלא ייפגע מאזן המים בגופו.
		3. פרוסת לחם קלוי (טוסט) מכילה פחות קלוריות מפרוסת לחם טרי כי הטוסט מכיל פחות מים.
		4. ליד הים מזיעים יותר מאשר במדבר כי האוויר ליד הים לח יותר.
		5. חקלאי העובד בשדה ביום חם צריך לשתות כמות מים גדולה יותר מאשר אדם העובד באותו יום בחדר ממוזג.
		6. כדאי להרבות באכילת פירות וירקות טריים בתנאים של הזיעה מוגברת.

מחונן החופרים צמאים למים

פתרון שאלה 1

- א. לפחות 8 ליטר .
ב. בפעילות מתונה מאבד האדם 5 ליטר מים בהזעה. לפיכך עליו לשתות את כל המים העומדת לרשותו כדי להחזיר את האבדן.
ג. בפעילות מאומצת בטמפרטורה שמעל 40°C נפח המים הדרוש כדי לשמור על מאזן מים תקין עולה על 12 ליטר. לכן יש סיכון גבוה שמאזן המים בגוף לא יישמר ומומלץ על מנוחה.

פתרון שאלה 2

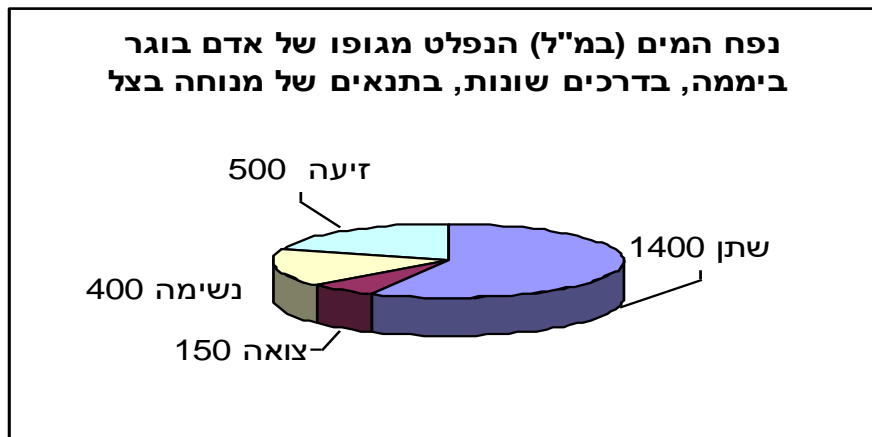
- א. על האדם לשתות לפחות 1.7 ליטר מים (1700 סמ"ק) כי הוא מאבד סה"כ 2450 סמ"ק מים ביום. במזון שהוא אוכל הוא מחזיר לעצמו 750 סמ"ק מים ולכן עוד 1700 סמ"ק מים בשתייה, ישמרו על מאזן מים תקין בגופו.

שתן = 1400

זיעה = 500

נשימה = 400

צואה = 150



- ב. על פי הדיאגרמה: גם אם לא מפרישים שתן וצואה יש איבוד מים בנשימה ובהזעה וזה קורה גם בזמן שינה.

פתרון שאלה 3

- שתי המלצות :
- א. לדוגמה : לשתות הרבה – כדי להחזיר לגוף את כמות המים שנפלטת ;
- ב. בגדים ארוכים – מונעים התחממות הגוף על ידי קרינת השמש וכך קטנה כמות הזיעה הנפלטת.

פתרון שאלה 5

- א. סמנו לפי הסדר : לא נכון, לא נכון, לא נכון, לא נכון, נכון
- ב. הסבר להיגד 2 : בשלשול כמות גדולה של מים מופרשת מהגוף עם הצואה.
- הסבר להיגד 4 : נפח הזיעה המופרשת מהגוף תלויה בהפרש בין טמפרטורת הגוף לבין טמפרטורת הסביבה. אם במדבר וליד הים ההפרש דומה, גם נפח הזיעה יהיה דומה..

פיזיקה

פיזיקה (מהמילה היוונית פיזיס, φυσικός) היא ענף במדעי הטבע החוקר את חוקי היסוד של הטבע כפי שהם באים לידי ביטוי בכל מערכת הניתנת לתצפית, בכדור הארץ ובחלל. הנושאים בהם עוסקת הפיזיקה כוללים תנועת עצמים, התנהגות החומר, חקר האנרגיה והשפעת חוקי טבע מסוימים על רצף המרחב והזמן. מדע הפיזיקה מתפתח על ידי תצפיות וממצאים, המגובשים לכדי תאוריות וחוקים המתוארים לרוב בשפה של משוואות מתמטיות. ככל שיש יותר תצפיות ומתקבלים יותר ממצאים מביצוע של ניסויים, עשויות התאוריות הללו להתעדכן ולהשתכלל.

פיזיקה היא ענף במדעי הטבע החוקר תופעות בעולם בנושאים כמו תנועה, אנרגיה וכוחות. הפיזיקה מכסה תחום רחב של תופעות הנעות מן החלקיקים האלמנטריים כמו אלקטרונים, ניטרונים וקווארקים, ועד לצבירי על של גלקסיות. מכיוון שהפיזיקה עוסקת גם בגופים הבסיסיים ביותר שמהם בנוי העולם, היא קרויה לעתים בשם המדע הבסיסי ומהווה בסיס למדעים אחרים כמו הכימיה והביולוגיה וכמו גם לטכנולוגיה. תופעות טבע כגון רוחות, גלי ים והתחממות כדור הארץ, תנועות הגוף שלנו, עליית המים בצינורות העצה, ותופעות בתחום הטכנולוגיה כמו תחנות להפקת חשמל, תנועתם של כלי תחבורה ופעולתם של מכשירי החשמל בבתנו, בכולם מתרחשים תהליכים ושינויים המוסברים על ידי חוקי הפיזיקה.

כמו מדעים אחרים גם תחום זה נבנה והתפתח על סמך תצפיות וממצאים שגובשו לחוקים ותאוריות לרוב בשפת המתמטיקה.

המטרות המרכזיות של לימודי הפיזיקה הן לתת לתלמידים כלים להתבוננות מושכלת על העולם הסובב אותנו, הבנה איכותית של מושגים בסיסיים ויכולת שימוש בהם במתן הסברים ותחזיות לאירועים יומיומיים פשוטים.



אוריינות מדעית - טכנולוגית

משימה: 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: גבתי 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."

נתאים 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

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

שאלה 1

היעזרו בנתונים שבקטע ובטבלה כדי להעריך:

- א. מה הייתה **מהירותה** של המכונית המסחרית לפני הבלימה? _____
 ב. מה היה **מרחק העצירה** של המכונית המסחרית? _____
 (ציינו בתשובתכם את היחידות).

שאלה 2

תארו את מהלך האירוע, תוך שימוש בנתונים ובמושגים שבעמוד הקודם (מרחק עצירה, מרחק תגובה, מרחק בלימה, מהירות). הניחו כי התנאים במקרה המתואר היו רגילים (מכונית תקינה, נהג ערני וכד').

שאלה 3

אילו מהאפשרויות הבאות יתקבלו **כממצא מדעי** בבית המשפט

- א. אורך מרחק העצירה שבחוברת של נורית
 ב. מדידת סימני הצמיגים על הכביש
 ג. העדות שגבתה נורית מעד ראייה
 ד. טבלת הנתונים של מרחקי בלימה ועצירה

שאלה 4

סמנו נכון / לא נכון לגבי כל אחד מהמשפטים הבאים (היעזרו בטבלה)

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

שאלה 5

באילו מן המצבים הבאים זמן התגובה של נהג המסחרית היה ארוך יותר?

- א. כביש רטוב לאחר הגשם הראשון
- ב. הנהג שתה משקאות אלכוהוליים
- ג. הנהג מסייע מטען כבד במכוניתו
- ד. הנהג נוסע במהירות 140 קמ"ש
- ה. הנהג משוחח בטלפון סלולרי

שאלה 6

המקרה הגיע לבית המשפט, מאחר שנהג המכונית המסחרית, שנפגע בחזהו מחגורת הבטיחות, תבע את חברת הביטוח. בבית המשפט הוצגו העדויות שגבתה נורית, המדידות שערכה, וטענות הנהגים המעורבים בתאונה. חברת הביטוח טוענת כי המדידות בשטח מעידות על כך שנהג המכונית המסחרית נהג במהירות מופרזת ולא שמר מרחק מהמכונית שלפניו. נהג המכונית המסחרית טען כי לפי עד הראייה ברור כי נסע במהירות המותרת לכביש זה, והעובדה שעצר בזמן מעידה על כך ששמר מרחק

עד כמה אתה מסכים עם הטענות הבאות (סמן רק אפשרות אחת בכל טענה):
=1 כלל לא מסכים =2 לא כל כך מסכים =3 מסכים =4 מסכים בהחלט

- א. יש להעדיף תמיד מדידות על עדויות אנושיות
1 2 3 4
- ב. במקרה של סתירה, מדידה מדעית עדיפה על עדות אנושית
1 2 3 4
- ג. יש להציג ראיות מדעיות בכל מקרה, גם אם קשה להשיג אותן
1 2 3 4

אוריינות מדעית - טכנולוגית

מחווין: כמעט תאונה

אנרגיה ואינטראקציה - תנועה וכוחות: **הנושאים בתוכנית הלימודים**
 סכנות בידי אדם בהיבט אישי וחברתי. **ההקשר**
 אנרגיה ושימורה, מטמו"ן, המחלקה להוראת המדעים מכון ויצמן למדע, 2002. **המקור**

שאלה 1

מטרת השאלה	בתחום היכולות- לבדוק יכולת ניתוח ראיות מדעיות והסקת מסקנות מהן, כולל קריאה וניתוח טבלה.
ניקוד מלא (100%)	א. כ- 90 קמ"ש (סטייה בטווח של 85-95) ב. כ- 70 מ' (סטייה בטווח של 67-70)
ניקוד חלקי (50%)	רק אחת התשובות נכונה.
ללא ניקוד	כל תשובה אחרת או לא ענו.

שאלה 2

מטרת השאלה	בתחום היכולות- לבדוק יכולת תיאור סיטואציה באופן מדעי.
ניקוד מלא (100%)	יש לציין בתשובה מלאה את המושגים: מרחק עצירה, מרחק בלימה, מרחק (או זמן) תגובה, מהירות. תשובה מלאה לדוגמה: מכונת מסחרית נסעה במהירות של כ- 90 קמ"ש מאחורי מכונת פרטית. המכונת הפרטית בלמה בפתאומיות והמכונת המסחרית אחריה. מרחק התגובה של המכונת המסחרית היה כ-18 מ' ומרחק הבלימה 50 מ'. לכן מרחק העצירה כ- 68 מ'.
ניקוד חלקי (25%)	על כל שימוש נכון במושג מהמושגים המבוקשים: מהירות, מרחק עצירה, מרחק בלימה, מרחק או זמן תגובה. (ניקוד ינתן גם אם היתה טעות בשאלה 1 והערכים המספריים המופיעים בתאור אינם נכונים).
ללא ניקוד	כל המושגים חסרים או לא ענו.

שאלה 3

מטרת השאלה	בדיקת ידע על המדע - לבדוק יכולת זיהוי ראיות מדעיות.
ניקוד מלא (100%)	ב, ד
ניקוד חלקי (50%)	אחת מהתשובות הנ"ל.
ללא ניקוד	א ו/או ג, או לא ענו.

שאלה 4

מטרת השאלה	בדיקת ידע של מדע, שאינו מצוי בקטע. בתחום היכולות: לבדוק יכולת יישום ידע מדעי. יכולת הפקת מידע מטבלה.
ניקוד מלא (100%)	א. נכון ב. לא נכון ג. נכון ד. נכון ה. לא נכון
ניקוד חלקי (20%)	על כל תשובה נכונה.
ללא ניקוד	כל התשובות אינן נכונות או לא ענו

שאלה 5

מטרת השאלה	בדיקת ידע של מדע, שאינו מצוי בקטע. בתחום היכולות: לבדוק יכולת יישום ידע מדעי במצב נתון.
ניקוד מלא (100%)	ב, ה
ניקוד חלקי (50%)	על כל תשובה נכונה
ללא ניקוד	א ו/או ג ו/או ד, או לא ענו.

שאלה 6

מטרת השאלה	שאלת עמדות – לבדוק את מידת התמיכה בשימוש במידע עובדתי והסברים רציונאליים (לעומת מידע סובייקטיבי) בסיטואציות חברתיות ואישיות.
אין ניקוד	

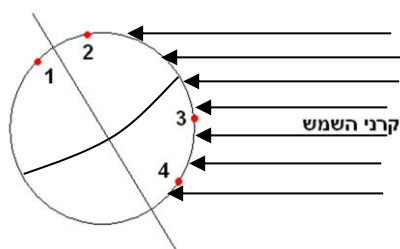
4-עונות השנה

רונית ויוסי הגיעו בחופשת הקיץ לביקור אצל יובל בישראל לאחר שהות ארוכה באוסטרליה. הם סיפרו לחברם על נפלאות היבשת החמישית ועל הקנגורו המשוטט חופשי בטבע. רונית אמרה שהיא רוצה לרחוץ בים כי באוסטרליה כעת אמצע החורף, והים קר מאוד בתקופה זו. יובל הסביר לרונית שבכדור הארץ מתקיימות בו זמנית שתי העונות - קיץ וחורף: בעוד שבמחצית הצפונית של כדור הארץ שורר קיץ, הרי שבמחצית הדרומית שורר חורף, ולהיפך. הוא גם נזכר שכאשר טייל בדרום אמריקה היה שם קיץ, ובאותו זמן היה חורף בארץ.

שאלה 1

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?

צפון



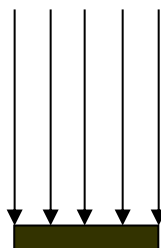
איור א

שאלה 2

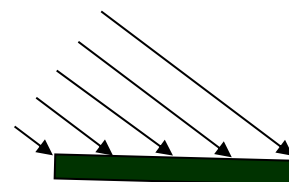
רונית ויוסי החליטו לבדוק את הגורמים להבדלים במידת חימום פני השטח של כדור הארץ בעונות שנה שונות. הם שיערו שיש קשר בין זווית הפגיעה של קרינת השמש בפני השטח (ראו איור א) לבין מידת החימום הקרקע.

איור ב ואיור ג מראים את זווית פגיעת קרינת השמש בקרקע במקומות שונים על פני כדור הארץ ברגע מסוים. רשמו בטבלה את המספרים באיור א שמתאימים לזווית הפגיעה של קרינת השמש המתוארת באיורים ב ו-ג.

המספר המתאים באיור א	
	איור ב



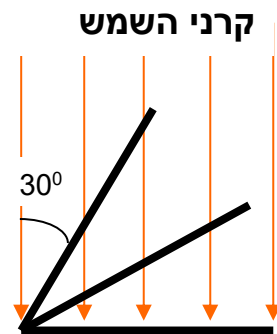
איור ג



איור ב

שאלה 3

רונית ויוסי בצעו את הניסוי הבא: הם לקחו משטחים זהים הצבועים בשחור והניחו אותם באותה שעה בזוויות שונות ביחס לקרני השמש. באיור הבא מתוארים שלושה מתוך חמישה מצבים (זוויות) שבהם התבצעו המדידות, לדוגמה - במצב 4 הזווית בין הקרינה למשטח היא 30° . לאחר פרק זמן הם מדדו את הטמפרטורה וחישבו את כמות האנרגיה הנבלעת במשטח בכל מצב.



יוסי סיכם את תוצאות הניסוי בטבלה הבאה:

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

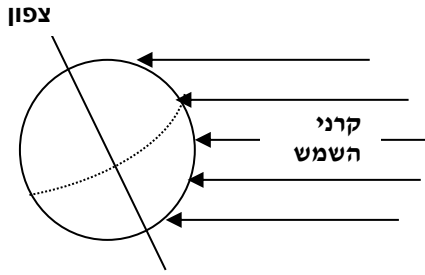
התייחסו לטבלה וענו:

א. באיזו זווית בין המשטח לקרינה מתחמם המשטח בצורה מרבית (מקסימלית)?

ב. באיזו זווית בין המשטח לקרינה נבלעת בדיוק מחצית אנרגיית הקרינה הנבלעת במשטח כשהוא בזווית 90° ?

ג. כיצד משתנה כמות האנרגיה הנבלעת כאשר הזווית שבין הקרינה למשטח הולכת וקטנה (היעזרו בטבלה)? הסבירו מדוע.

שאלה 4



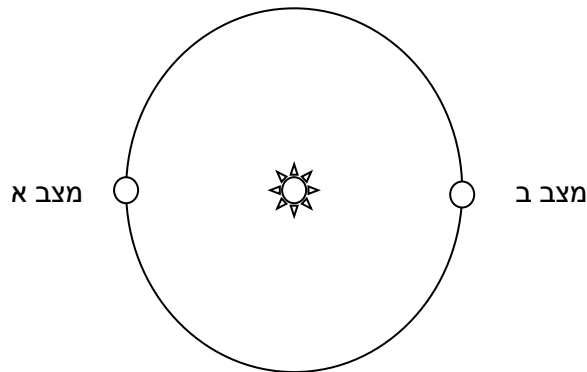
הסיבה המרכזית לשינויים במהלך השנה באורך היום והלילה ובזווית פגיעת קרני השמש בקרקע בצהרים, היא נטיית ציר כדור הארץ כלפי מישור המילקה (מישור ההקפה שלו סביב השמש).

התבוננו באיור וסמנו ליד כל היגד נכון / לא נכון:

היגדים	נכון / לא נכון
א. בארצות צפוניות (כמו נורווגיה ושבדיה) הזווית המרבית (המקסימלית) בין קרני השמש לקרקע בצהרי היום קטנה יותר מאשר בארצות הקרובות לקו המשווה.	
ב. הזווית בין קרני השמש לקרקע ביום מסוים בצהריים שווה בכל כדור הארץ.	
ג. קרני השמש נמצאות בזנית (מצב שבו הזווית בין הקרינה לקרקע היא 90°) באזור הנמצא דרומית לקו המשווה.	

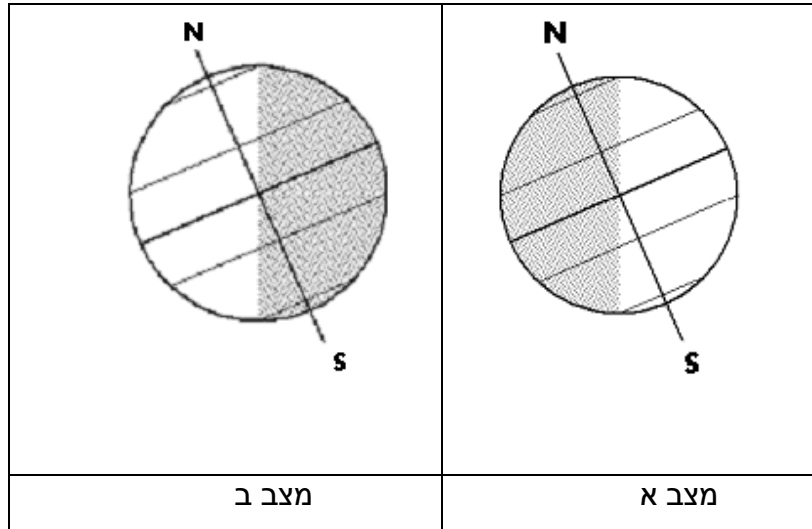
שאלה 5

לפניכם איור המתאר את מסלולו של כדור הארץ סביב השמש כפי שהוא נראה "ממבט על":



שני המצבים המתוארים (מצב א ומצב ב) מדגימים את מיקום כדור הארץ יחסית לשמש בעונות שונות.

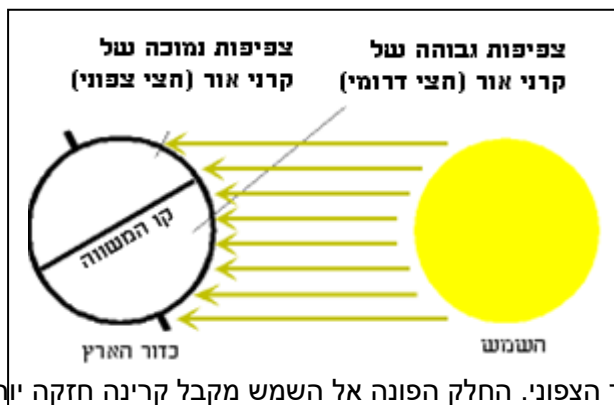
שני האיורים הבאים מציגים את כדור הארץ כפי שהיה נראה בחתך לרוחב המסלול בשני המצבים האלה. רשמו בטבלה את העונה המתאימה בחצי הצפוני של כדור הארץ (האזור הבהיר בציור מציין את האזור המואר על ידי השמש).



העונה (בחצי הצפוני של כדור הארץ)	האיור
	מצב א
	מצב ב



כדאי לדעת



עונות השנה נובעות מנטיית ציר כדור הארץ ביחס למישור הסיבוב שלו, הנקרא מישור המילקה. הנטייה היא בזווית 23.5 מעלות בקירוב. תוך כדי תנועת ההקפה של כדור הארץ סביב השמש, בכל תקופה, חלק אחר שלו פונה אל השמש.

פעם פונה חצי הכדור הדרומי ופעם חצי הכדור הצפוני. החלק הפונה אל השמש מקבל קרינה חזקה יותר ושורר בו קיץ, ובחלק האחר חורף. בהתאם משתנים גם אורכי היום והלילה.

4-מחווין למשימה – עונות השנה

שאלה 1

מטרת השאלה: יכולות – הפקת מידע והסקת מסקנות מטקסט.
ניקוד מלא (100%): המידע הסותר את הטענה הוא קיום שתי עונות בו זמנית בכדור הארץ.
אילו הגורם לעונות השנה היה מרחק כדור הארץ מהשמש הייתה צריכה להיות עונה אחת בכל הכדור.

ללא ניקוד: התשובה אינה נכונה, או לא ענו.

שאלה 2

מטרת השאלה: יכולות – הפקת מידע מטקסט ומאיור
ניקוד מלא (100%):

המספר המתאים באיור א	
4	איור ב
3	איור ג

ניקוד חלקי 50% – ענו נכון רק לגבי אחד מהאיורים (ב או ג).
ללא ניקוד: כל התשובות אינן נכונות, או לא ענו.

שאלה 3

מטרת השאלה: יכולות – הפקת מידע מטבלה, ניתוח נתונים והסקת מסקנות
ניקוד מלא (100%): א. בזווית 90 מעלות ב. בזווית 30 מעלות ג. כמות האנרגיה הנבלעת קטנה כאשר הזווית שבין הקרינה למשטח קטנה. הסיבה לכך היא שכאשר הזווית קטנה פחות קרינה פוגעת ביחידת שטח לעומת מצב שבו הקרינה פוגעת במשטח בזווית גדולה יותר (ישרה).

ניקוד חלקי: סעיפים א ו-ב - 25% – לתשובה נכונה בכל סעיף.
סעיף ג (50%): 25% על תשובה ועל הסבר
ללא ניקוד: התשובות אינן נכונות, או לא ענו.

שאלה 4

מטרת השאלה: יכולות – הפקת מידע מאיור
ניקוד מלא (100%): א. נכון ב. לא נכון ג. נכון
ניקוד חלקי: 33% – לכל תשובה נכונה
ללא ניקוד: כל התשובות אינן נכונות, או לא ענו

שאלה 5

מטרת השאלה: יכולות – הפקת מידע מאיור

ניקוד מלא (100%):

חורף	איור א'
קיץ	איור ב'

ניקוד חלקי 50% – לכל תשובה נכונה
ללא ניקוד: כל התשובות אינן נכונות, או לא ענו

כימיה

כימיה (מערבית: *כימיה*, *כימיה*) היא ענף במדעי הטבע העוסק בהרכב החומר, מבנהו, תכונותיו והשינויים החלים בו במהלך אינטרקציה עם חומר אחר או עם אנרגיה. כימיה היא דיסציפלינה מדעית הקשורה לחקר של אטומים, מולקולות, גבישים וצברים אחרים של חומר, בין אם הם מצויים בהרכב מסוים או בצורה מבודדת. ניתן לכנות את הכימיה כ"מדע מרכזי", כיוון שהיא מקשרת בין תחומים נוספים של מדעי הטבע, כגון אסטרונומיה, פיזיקה, הנדסת חומרים, ביולוגיה וגאולוגיה. מבחינה היסטורית, הכימיה המודרנית התפתחה מהאלכימיה בעקבות המהפכה הכימית (1773).

מדע הכימיה מתמקד בחומרים שמהם בנוי העולם שבו אנו חיים. כל החומרים – החל ממרכיבי גופם של יצורים חיים ומרכיבי העולם הדומם הטבעי ועד לחומרים מעשה ידי אדם – מורכבים מאותן אבני בניין: היסודות הכימיים. המספר העצום של החומרים הנאמד כיום בכמה עשרות מיליונים נובע מהתהליכים הכימיים המתרחשים בין כ-100 יסודות בלבד. מושאי המחקר של מדע הכימיה הם התהליכים השונים הגורמים לשינויים בחומרים כמו מעבר בין מצבי הצבירה או היווצרות חומרים חדשים, וכן בפיתוח תאוריות המסבירות תהליכים אלה.

למדע כימיה השפעה מרכזית על אורך החיים ואיכות החיים של תושבי כדור הארץ בתחומים שונים כמו חקלאות, בריאות, תעשייה פטרוכימית ועוד.

ללא הבסיס בתחום הכימיה לא היו לנו רוקחים, טכנולוגים של מזון, תעשיינים בתחומי המתכות חומרי הבנייה והפלסטיק ועוד. ההתקדמות וההבנה בתחום הכימיה הן שאפשרו פיתוח תרופות לריפוי של מחלות כמו גם שיפור של איכות החיים.

הבנת התהליכים הכימיים במטבח, בתעשיית המזון המתכות והבנייה היא הבסיס להבנת מגוון רחב של תופעות המקיפות אותנו. וחשובה להשכלה הכללית של כל אדם בחברה המודרנית. בנוסף, הכרת התרומה של התעשיות בתחומי הכימיה כמו התעשייה הפטרוכימית והננוטכנולוגית חשובה הן להבנת תרומתן לשיפור איכות החיים והן להבנת ההשלכות השליליות שלהן על הסביבה. הבנת זו תאפשר פיתוח של תחושת אחריות אזרחית ברמה לאומית ועולמית.



5. הגז CO₂

משקה ה"סודה" המוכר לכולנו הוכן לראשונה על ידי הוספת אבקת "סודה לשתיה" (NaHCO₃) ללימונדה. התגובה ביניהן יצרה גז פחמן דו חמצני שהשתחרר כבועות. האדם שלזכותו נזקפת ההמצאה היה החוקר ג'וזף פריסטלי האנגלי, בשנת 1797.

בשנת 1810 הוצא לראשונה פטנט בארה"ב 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, ביניהם הקוקה קולה המפורסם.

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 ונפלט גז מן המים תוך יצירת הבועות המוכרות.

הפחמן הדו חמצני בתנאים רגילים (טמפרטורת החדר 25°C, ולחץ של 1 אטמוספירה) הוא גז חסר צבע וריח שאינו דליק ונוסחתו הכימית היא CO₂. בתנאים אלה מסיסותו במים היא 0.145 גרם במאה סנטימטר מעוקבים (סמ"ק) של מים, וצפיפותו 1.98 גרם לסנטימטר מעוקב (סמ"ק) - בערך פי 1.5 מצפיפות האוויר.

שאלה 1



המכשיר הביתי לייצור מי-סודה (לדוגמה: סודה סטרים) הוא מכל מתכת קשיח שמכיל פחמן דו חמצני נוזלי בלחץ גבוה. התייחסו לתהליך הביתי לייצור סודה וסמנו ליד כל משפט נכון/לא נכון:

- א. מחוץ למיכל, בטמפרטורת החדר, הפחמן הדו חמצני הוא במצב של גז. נכון/לא נכון
- ב. בטמפרטורת החדר נדרש לחץ גבוה לדחיסת חלקיקי הגז פחמן דו-חמצני למצב הנוזלי. נכון/לא נכון
- ג. הגז פחמן דו חמצני אינו מסיס במים. נכון/לא נכון
- ד. הוצאת חלק מהפחמן הדו-חמצני ממכל המתכת תגדיל את הלחץ במכל. נכון/לא נכון

שאלה 2

כשפורצת שריפה, משתמשים לעתים קרובות במטף כיבוי המשחרר קצף המכסה את האש וגורם לכיבוי. הקצף שמתחרר מהמטפים הוא תערובת של מוצקים וגז פחמן דו חמצני.
התכונות שבגללן משמש הפחמן הדו חמצני לכיבוי שריפות הן (סמנו את התשובות הנכונות):

- א. אינו דליק
- ב. מסיסותו במים גבוהה
- ג. חסר צבע וריח
- ד. צפיפותו גבוהה מזו של האוויר
- ה. בעל טמפרטורת רתיחה נמוכה מאפס

שאלה 3

בחיי היומיום מכירים שיטות שונות להתפחת בצק: על ידי שימוש בשמרים (שימו לב: שמרים הם יצורים חיים שנושמים), שימוש באבקת אפייה (המכילה סודה לשתייה) או הקצפת חלבוני ביצים. בכל השיטות הללו התפיחה נגרמת בגלל נוכחות גז כלשהו בבצק.
השוו בין השיטות השונות. היעזרו בטבלה הבאה:

השיטה	סוג הגז	כיצד נוצר הגז/מה מקורו של הגז
שמרים		
סודה לשתייה		
קצף ביצים	אוויר	

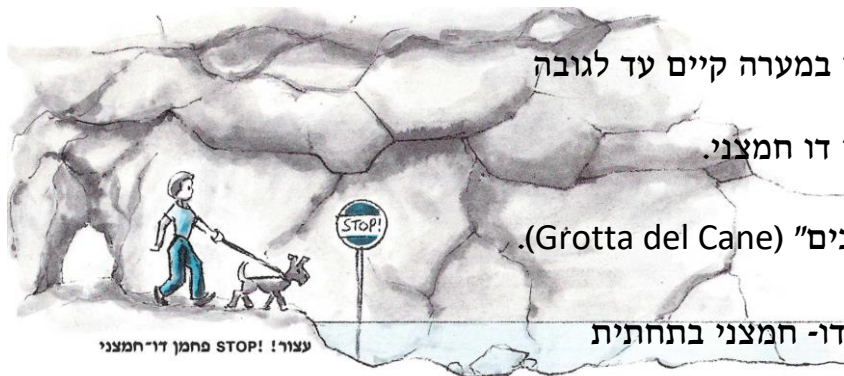
שאלה 4

באיטליה יש מערה שבעלי חיים נמוכים, כמו כלבים, אינם

יכולים לחיות בה. התברר כי במערה קיים עד לגובה

30 ס"מ ריכוז גבוה של פחמן דו חמצני.

המערה נקראת "מערת הכלבים" (Grotta del Cane).



א. מדוע ריכוז הפחמן הדו-חמצני בתחתית

המערה הוא גבוה?

ב. הסבירו מדוע כלבים נמוכים אינם שורדים במערה.

ג. הציעו כיצד ניתן לטייל עם כלב קטן במערה

(מבלי שיינזק!). נמקו.

6-הגז CO₂ בחיי היומיום - מחוון

שאלה 1

א. נכון ב. נכון ג. לא נכון ד. לא נכון

שאלה 2

תשובות א' ו- ד'

שאלה 3

השיטה	סוג הגז	כיצד נוצר הגז/מה מקורו של הגז
שמרים	פחמן דו חמצני	השמרים נושמים ובחילופי הגזים נפלט פחמן דו חמצני
סודה לשתייה	פחמן דו חמצני	תגובה בין סודה לשתייה והמים גורמת לפליטת פחמן דו חמצני
קצף ביצים	אוויר	מקורו של הגז הוא באוויר הנמצא בחדר

שאלה 4

א. פחמן דו חמצני כבד מן האוויר, ולכן במערה שבה אין רוח (אין ערבוב של מרכיבי האוויר) הפחמן הדו חמצני שוקע במשך הזמן, וריכוזו בשכבה התחתונה גבוה.

ב. כלבים קטנים במערה נמצאים בשכבה בעלת ריכוז גבוה של פחמן דו חמצני, האוויר שהם נושמים אינו מכיל מספיק חמצן לנשימה ולכן אינם יכולים להתקיים. ג. ניתן להיכנס למערה עם כלב קטן בתנאי שמרימים אותו לגובה שמעל 30 ס"מ – על הידיים או בכל צורה אחרת



6- המצאה מדליקה

מעט המצאות השפיעו כל כך על האנושות כמו המצאת נורת הלהט (תומס אלווה אדיסון (Thomas Alva Edison) האמריקאי בנה ב- 1880 נורה שדלקה 1500 שעות והיוותה את הבסיס לנורה שמשתמשים בה היום. מהו עקרון הפעולה של נורת הלהט? בטמפרטורה גבוהה מתכות מתלהטות ופולטות אור. צבע האור הנפלט משתנה תוך כדי חימום מאדום לכתום ובטמפרטורה של כ- 5800°C צבע האור הוא לבן. בנורת להט המתכת מגיעה לטמפרטורה של כ- 2500°C וצבע האור הנפלט צהבהב. לאחר ניסיונות רבים לאיתור מתכת מתאימה לייצור חוט הלהט מצא אדיסון שהמתכת טונגסטן (וולפרם - W) היא המתאימה ביותר.

שאלה 1

לפניכם נתונים של היסוד טונגסטן.

שם היסוד	טמפרטורת היתוך $^{\circ}\text{C}$	טמפרטורת רתיחה $^{\circ}\text{C}$	מוליך חשמל	תגובה עם חמצן
טונגסטן W	3410	5930	כן	מגיב בטמפרטורה גבוהה

רשמו שתי תכונות של טונגסטן אשר הופכות אותו למתאים לשמש כחוט להט. הסבירו את חשיבותן.

שאלה 2

אחת התכונות של טונגסטן היא הולכת חשמל.

לפניכם איור המציג את המודל החלקיקי של יסוד מתכתי. העיגולים \ominus הקטנים מייצגים אלקטרונים חופשיים הקיימים במתכת.

מה מייצגים העיגולים הגדולים ? סמנו את התשובה הנכונה :

⊕⊕

- א. כל עיגול מייצג את גרעין אטום המתכת.
- ב. כל עיגול מייצג יון חיובי.
- ג. כל עיגול מייצג שני פרוטונים.
- ד. כל עיגול מייצג יון עם עודף אלקטרונים.

שאלה 3

הסבירו באמצעות המודל החלקיקי (שהוצג בשאלה 2) מה מתרחש ברמת החלקיקים בעת חיבור חוט מתכת למעגל חשמלי.

שאלה 4

אחת הבעיות שהתעוררה במהלך ייצור נורת הלהט היתה התגובה של המתכת טונגסטן עם חמצן שבאוויר תוך קבלת תחמוצת של טונגסטן WO_2 . לכן נהוג לשאוב את האוויר מהנורות ולמלא נורות להט בגז אציל.

א. נסחו את התגובה בין טונגסטן לחמצן. על הניסוח להיות מאוזן ולכלול מצבי צבירה של החומרים.

ב. נהוג להשתמש בביטוי "הנורה נשרפה" כאשר הנורה מפסיקה להאיר. הסבירו מה שגוי בביטוי זה.

שאלה 5

בעת חיבור למעגל חשמלי, הטמפרטורה של חוט הלהט עולה. עם עלית הטמפרטורה, החוט מתלהט, חלק מהטונגסטן ממריא והופך לגז. בשלב מסוים במהלך "חיי הנורה" חוט הלהט ניתק והנורה מפסיקה להאיר.

א. לפי תאור זה ניתן להסיק שבמהלך פעולת הנורה : (הקיפו בעיגול את התשובות הנכונות) :

1. מסת הטנגסטן בחוט הלהט עולה \ אינה משתנה \ יורדת

2. מסת הטונגסטן בנורה כולה עולה \ אינה משתנה \ יורדת

ב. מדוע ניתק החוט בנורה?

שאלה 6

כדי להאריך את חיי הנורה הכניסו לשימוש נורות הלוגן. כשֶׁמֶן, הן מכילות אדי הלוגן (בדרך כלל יוד או ברום). מולקולות ההלוגן מגיבות עם אטומי הטונגסטן שהמריאו מחוט הלהט. כתוצאה מכך נוצרת תרכובת של טונגסטן והלוגן, השוקעת ומתפרקת שוב על חוט הלהט. בצורה זו חלק מן הטונגסטן חוזר אל חוט הלהט. ניתן לחמם את חוט הלהט בנורות הלוגן לטמפרטורות גבוהות יותר מאשר בנורות להט, ולקבל אור חזק יותר.

משך "החיים" של נורת הלוגן גדול יותר מאשר משך "החיים" של נורת להט? הסבירו מדוע.

תשובות למשימה – המצאה מדליקה!

שאלה 1

שתי התכונות החיוניות על מנת שטונגסטן יוכל לשמש לבניית חוט להט:
1. נקודת היתוך גבוהה מאד. הסבר – על מנת להבטיח שהחוט יהיה מוצק בטמפרטורות גבוהות ולא יהפוך לנוזל. 2. מוליכות חשמלית. הסבר – על מנת שיאפשר מעבר זרם חשמלי במעגל המפעיל את הנורה.

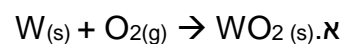
שאלה 2

תשובה נכונה: ב

שאלה 3

בעת חיבור למעגל חשמלי האלקטרוני החופשיים (אלקטרוני הערכיות מים-האלקטרוני) נעים בתנועה מכוונת לכוון ההדק (או האלקטרודה) החיובית.

שאלה 4



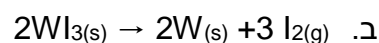
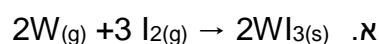
ב. השגוי בביטוי זה הוא שבנורה לא מתרחש תהליך שריפה מכיוון שאין בה חמצן

שאלה 5

א. 1. יורדת 2. אינה משתנה

ב. חלק מהטונגסטן ממריא, עם הזמן עובי חוט הלהט קטן עד לניתוקו.

שאלה 6



ג. בנורת הלוגן חלק מן הטונגסטן שהמריא חוזר אל חוט הלהט ובנורת להט רגילה הוא אינו חוזר (לכן קצב הירידה במסת הטונגסטן בחוט הלהט של נורת הלוגן קטן מזה שבנורת להט, לכן משך "החיים" של נורת הלוגן ארוך יותר מאשר משך "החיים" של נורת להט)

מדעי כדור הארץ

מדעי כדור הארץ הוא ענף במדעי הטבע העוסק בכדור הארץ[2], ויש הרואים בו כמקרה מיוחד של מדעים פלנטריים, מאחר שכדור הארץ הוא כוכב הלכת היחיד הידוע כיום לאנושות עליו מתקיימים חיים. במדעי כדור הארץ קיימות שתי גישות מחקר והן: רדוקציוניזם והוליזם. הדיסיפלינה הרשמית של מדעי כדור הארץ כוללת את חקר האטמוספירה, ההידרוספירה, הביוספירה האוקיינוסים וכמו כן את כדור הארץ כגוף מוצק. מדעי כדור הארץ משתמשים בכלי מחקר מפיזיקה, כימיה, ביולוגיה, כרונולוגיה ומתמטיקה כדי לאפשר הבנה כוללת של פעולת כדור הארץ כמערכת וכיצד התפתח לצורתו המוכרת לנו כיום.



7- 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 האתרים הם כוכבי לכת וירחים, וכלי התחבורה הוא חללית.

שאלה 1

לפני היציאה למסע, הוסיפו בטבלה המצורפת את רשימת הציוד הנדרש למסע, לפי ההנחיות הבאות:

- א. 2 פריטים הכרחיים שבלעדיהם לא ניתן להתקיים מחוץ לחללית במסע בחלל.
- ב. 2 פריטים שאין בהם צורך, **משום שלא ניתן** להשתמש בהם בחלל.
- ג. 2 פריטים שהייתם רוצים לקחת למסע, משום שהם חשובים לכם.

ציוד	פריטים	הסבר
א. פריטים הכרחיים	1. חליפת חלל 2. 3.	1. החליפה תגן עלינו מפני הקרינה המסוכנת שבחלל. 2. 3.
ב. פריטים לא נחוצים	1. מטרייה 2. 3.	1. בחלל אין אוויר, ולכן אין תופעות מזג אוויר כמו גשם. 2. 3.
ג. פריטים חשובים לכם	1. יומן 2. 3.	1. כדי לתעד את רשמי מן המסע. 2. 3.

שאלה 2

מהו גרם השמים הקרוב ביותר לכדור הארץ במסענו בחלל?

- א. השמש
- ב. הירח
- ג. כוכב הלכת נוגה
- ד. כוכב הלכת מאדים

שאלה 3

סמנו נכון / לא נכון לגבי כל אחד מההיגדים הבאים:

נכון / לא נכון	ההיגד
	א. גישושית (רכב חלל) הונחתה על פני השטח של כוכב הלכת מאדים.
	ב. לחלק מכוכבי הלכת יש אטמוספירה, ולכן נוכל להוריד שם את חליפת החלל.
	ג. באף אחד מכוכבי הלכת לא נוכל למצוא הרי געש דומים לאלה שבכדור הארץ.
	ד. ככל שכוכב הלכת רחוק מן השמש, כמות האנרגיה המגיעה אליו קטנה יותר.
	ה. לחלק מכוכבי הלכת יש יותר מעשרה ירחים, ולאחרים אין ירח כלל.

שאלה 4

האם בכל כוכבי הלכת שנגיע אליהם יהיה חלק מהזמן יום וחלק מהזמן לילה? הסבירו.

שאלה 5

לפניכם נתונים על זמן המחזור (זמן הקפת השמש או ה"שנה" של כל כוכב לכת) של כוכבי הלכת ביחס לשנה של כדור הארץ:

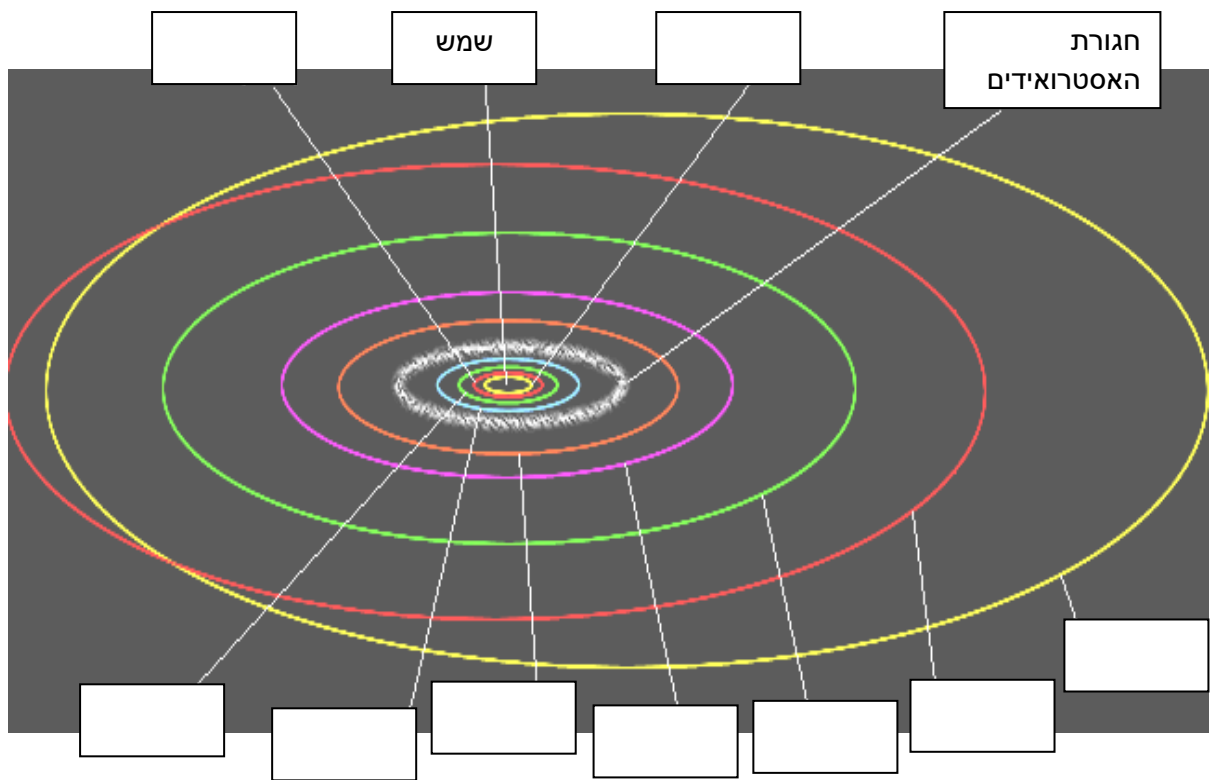
כוכב לכת	כוכב חמה	נוגה	כדור הארץ	מאדים	צדק	שבתאי	אורנוס	נפטון	פלוטו
זמן מחזור (שנים)	0.24	0.62	1	1.88	11.9	29.5	84	165	249

א. מהו הקשר בין זמן המחזור של כוכבי הלכת למרחקם מהשמש?

ב. כיצד ניתן להסביר את הקשר הזה?

שאלה 6

לפניכם איור המסלולים של כוכבי הלכת במערכת השמש. הוסיפו את שמות כוכבי הלכת לפי מיקומם.



מחווון למשימה – מסע במערכת השמש

שאלה 1

ניקוד מלא (100%): ציינו פריטים והסברים בכל הסעיפים. לדוגמה:

ציוד	פריטים	הסבר
א. חפצים הכרחיים	1. חליפת חלל 2. מיכלי חמצן 3. מיכלי מים	1. החליפה תגן עלינו מפני הקרינה המסוכנת שבחלל. 2. בחלל אין אוויר ואנו זקוקים לחמצן כדי להתקיים. 3. בחלל אין מים ואנו זקוקים למים כדי להתקיים.
ב. חפצים לא נחוצים	1. מטרייה 2. עפיפון 3. גפרורים	1. בחלל אין אוויר ולכן אין תופעות מזג אוויר כמו גשם. 2. אין בחלל רוח. 3. מאחר שאין חמצן לא ניתן להצית אש בעזרת גפרור.
ג. חפצים חשובים	1. יומן 2. תמונות 3. מצלמה	1. כדי לתעד את רשמי מן המסע. 2. מזכרות מבני משפחתי. 3. כדי לצלם תמונות למזכרת.

שאלה 2

ניקוד מלא (100%): ב

שאלה 3

ניקוד מלא (100%): א. נכון, ב. לא נכון, ג. לא נכון, ד. נכון, ה. נכון

שאלה 4

ניקוד מלא (100%): כן, בכל כוכבי הלכת יש יום ולילה, משום שכולם מוארים על ידי השמש ומסתובבים סביב צירם – בחלק הפונה אל השמש יהיה יום ובחלק השני יהיה לילה.

שאלה 5

ניקוד מלא (100%):

- זמן המחזור של כוכבי הלכת גדל ככל שגדל המרחק מהשמש.
- ככל שכוכב הלכת רחוק מן השמש אורך מסלול הסיבוב שלו גדול יותר (המרחק שעליו לעבור גדול יותר), ולכן זמן המחזור שלו גדל.

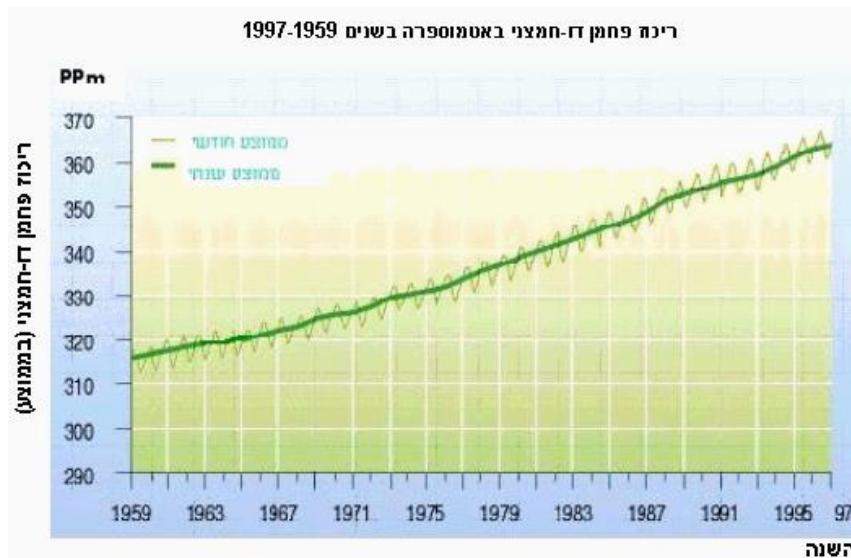
שאלה 6

ניקוד מלא (100%): (מבחוץ פנימה) פלוטו, נפטון, אוראנוס, שבתאי, צדק, מאדים, כדור הארץ, נוגה, כוכב חמה.

8. 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 עלתה הטמפרטורה הממוצעת במאה השנים האחרונות בחצי מעלת צלזיוס. החוקרים בוחנים גורמים אפשריים שמשפיעים על הרכב האטמוספירה והתחממותה, וביניהם פעולות אנושיות כמו שריפת דלק, פחם, נפט וגז טבעי.

פחמן דו-חמצני הוא אחד מגזי החממה באטמוספירה וריכוזו באטמוספירה מושפע מפעולות אנושיות. הגרף מתאר את ריכוז הפחמן הדו-חמצני באטמוספירה, מתוך נתוני מדידות בתחנה בהוואי, בשנים 1959 - 1997



* Ppm (parts per million) – יחידה המבטאת את מספר החלקיקים של חומר בתוך מיליון חלקיקי חומר מסוים. במקרה זה מספר המולקולות של גז פחמן דו-חמצני מתוך מיליון מולקולות באוויר.

משמעות התנודות בממוצע החודשי: ריכוז הפחמן הדו-חמצני באוויר משתנה ביום ובלילה ובעונות שונות, משום שהוא תלוי בתהליך הפוטוסינתזה של הצמחים הירוקים

שאלה 1

תנו דוגמה כיצד אחת מהפעולות האנושיות המוזכרות בקטע גורמת לעלייה בריכוזי פחמן דו-חמצני באטמוספירה?

שאלה 2

חשבו על פי הגרף מהי העלייה השנתית הממוצעת בריכוז הפחמן הדו-חמצני באטמוספירה בשנים 1959-1997? ביחידות שנה / ppm פרטו את דרך החישוב.

שאלה 3

בעקבות תהליך התחממות האטמוספירה של כדור הארץ נערכה בדצמבר 1997 ועידה בינלאומית בעיר קיוטו שביפן במטרה לחפש פתרונות לבעיה סביבתית זו. בוועידה הוחלט, שעל המדינות המתועשות להקטין את כמות הפליטה של פחמן דו-חמצני המשתחרר לאטמוספירה כתוצאה משריפת חומרי דלק. מדינות רבות חתמו על אמנת קיוטו, אולם ארה"ב תחת ממשל הנשיא בוש מסרבת לחתום על אמנת קיוטו. השתמשו במידע שבקטע ובגרף לפיתוח טיעון שישכנע את המתנגדים להצטרף לאמנת קיוטו.

שאלה 4

אילו נתונים יסייעו לשכנע את המתנגדים להצטרף לאמנת קיוטו (סמנו V בעמודות המתאימות):

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

שאלה 5

לפניכם מספר נתונים שתועדו בכדור הארץ בעשרות השנים האחרונות. סמנו אילו מהם מהווים ראיה מדעית להתחממות כדור הארץ:

- א. עלייה בכמות האירוסולים (חלקיקים מוצקים) באטמוספירה.
- ב. עליית טמפרטורה באטמוספירה התחתונה מאז שנת 1950
- ג. ירידה במסת הקרחונים בעולם מאז שנות ה-60
- ד. התחממות האוקיינוסים בעשרות השנים האחרונות

שאלה 6

לפניכם ארבעה משפטים. דרגו את מידת העניין שלכם בהיבטים הבאים:

אין עניין	עניין מועט	עניין רב	עניין רב מאוד	
				א. לדעת יותר על השפעת פעולות האדם על תהליך התחממות כדור הארץ.
				ב. ללמוד יותר על תהליך ההתחממות העולמי.
				ג. להפחית את השימוש שלי במכשירים וחומרים הפולטים גזי חממה לאטמוספירה.
				ד. להצטרף לארגון הפועל להפחתת הפעולות האנושיות בהן נפלט גזי חממה לאטמוספירה

8-התחממות כדור הארץ - מחוון

שאלה 1

תיאור פעולה אנושית הגורמת לשחרור פחמן דו-חמצני או עליית ריכוזו. לדוגמה: בתהליך השריפה משתחרר פחמן דו-חמצני, וכך ריכוזו באטמוספירה גדל;
כריתת יערות גורמת לקליטה נמוכה יותר של פחמן דו-חמצני על-ידי העצים וכך לעלייה בריכוז הפחמן הדו-חמצני באטמוספירה.

שאלה 2

מטרת השאלה	יכולות – יכולת לזהות ייצוגים מתאימים (הבנת גרף), וניתוח נתונים.
ניקוד מלא (100%)	$\frac{365 - 316}{1997 - 1959} = \frac{49}{38} = 1.3$ (יתקבלו תשובות עם סטייה של 10%)
ניקוד חלקי (80%)	הדרך נכונה ויש טעות בחישוב.
ניקוד חלקי (50%)	יש פתרון ללא דרך החישוב.
ללא ניקוד	תשובה שאינה נכונה, או לא ענו.

שאלה 3

הטענה: יש לצמצם את כמות חומרי הדלק ששורפים.

נימוק: זה יצמצם את מידת ההתחממות של כדור הארץ.

ההסברים (נימוקים לנימוק): ישנם נתונים המצביעים על עלייה בריכוז הפחמן הדו-חמצני באטמוספירה. הפחמן הדו-חמצני נפלט גם מפעולות אדם והוא גז חממה. לכן יש סיכוי רב שצמצום כמות חומרי הדלק ששורפים, יקטין את התחממות כדור הארץ.

שאלה 4

ניקוד מלא (100%) א- לא ב- כן ג- לא ד- כן

שאלה 5

ב, ג, ד