

מדעי הסביבה התמחות והעמקה

יחידת לימוד אחת

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעה וחצי.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:

בשאלון זה שישה נושאים, ובכל נושא שש שאלות.

שאלות	עמודים	
6-1	6-2	נושא I — מערכות אקולוגיות ומגוון ביולוגי
12-7	10-7	נושא II — המשאב מים
18-13	14-11	נושא III — המשאב אוויר
24-19	19-15	נושא IV — פסולת מוצקה
30-25	24-20	נושא V — רעש וקרינה
36-31	28-25	נושא VI — אתיקה וסביבה

עליך לענות על שאלות בנושא אחד.

בנושא שבחרת יש לענות על שתי השאלות הראשונות (חובה), ועל שלוש מבין ארבע השאלות הנוספות באותו נושא.

ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.

ד. הוראות מיוחדות: אין.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטיוטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
רשום "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה. רישום טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה!

**ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.
בהצלחה!**

/המשך מעבר לדף/

השאלות

בשאלון זה שאלות בשישה נושאים, VI-I.

בחר בנושא אחד וענה על השאלות על פי ההנחיות.

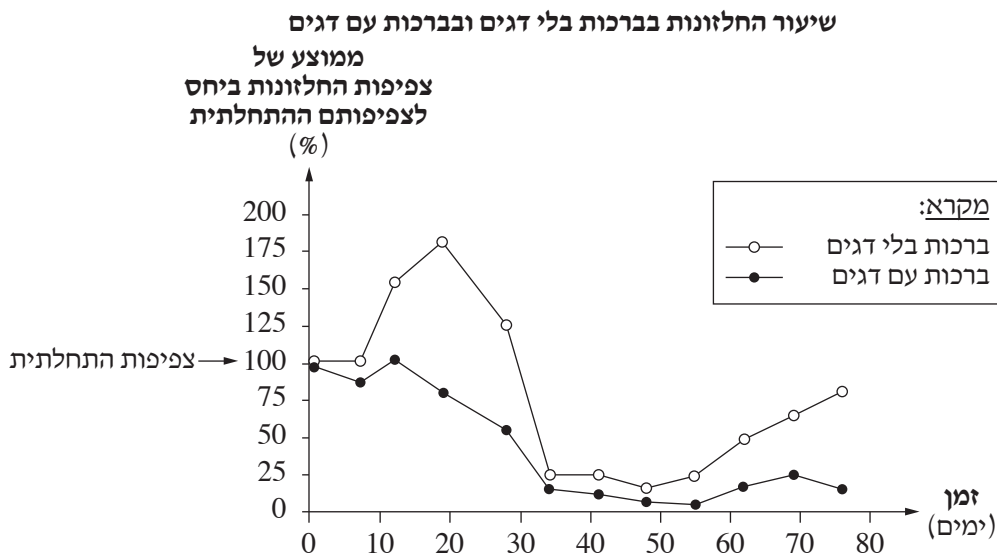
נושא I – מערכות אקולוגיות ומגוון ביולוגי (100 נקודות)

אם בחרת בנושא זה, ענה על שתי השאלות 1-2 (חובה), ועל שלוש מהשאלות 3-6.

בכל שאלה ענה על כל הסעיפים (מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו).

ענה על שתי השאלות 1-2 (חובה).

1. חלזונות בברכות לגידול דגים מזיקים לדגים. חוקרים ערכו ניסוי לבדיקת היעילות של דגי קרפיון שחור כטורפי חלזונות. לשם כך הם גידלו חלזונות בכמה ברכות שהתנאים בהן זהים. למחצית מהברכות הוכנסו דגי קרפיון שחור, ולמחצית האחרת לא הוכנסו דגים. צפיפות החלזונות נבדקה במשך 80 ימים. הצפיפות ההתחלתית של החלזונות נחשבה 100%. תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניך.



- א. הצע הסבר לתוצאות הניסוי בברכות שבהן לא היו דגים. (5 נקודות)
- ב. על פי תוצאות הניסוי, האם דגי קרפיון שחור אכן יעילים בטריפת חלזונות? נמק את תשובתך. (5 נקודות)
- ג. שיער מה יהיה מצב החלזונות בברכות עם דגים ובברכות בלי דגים ביום ה-90. הסבר את תשובתך. (5 נקודות)

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

החוקרים רצו להשוות בין היעילות של הקרפיון השחור בטריפת חלזונות ליעילות של מין אחר של קרפיון.

ד. עליך לתכנן ניסוי שיבדוק איזה משני המינים יעיל יותר בטריפת חלזונות.

תכנן את הניסוי על פי התת-סעיפים (1)-(3) שלפניך.

(1) נסח שאלת מחקר לניסוי.

(2) ציין שני גורמים שיש לשמור עליהם קבועים במהלך הניסוי, והסבר מדוע חשוב שיהיו קבועים.

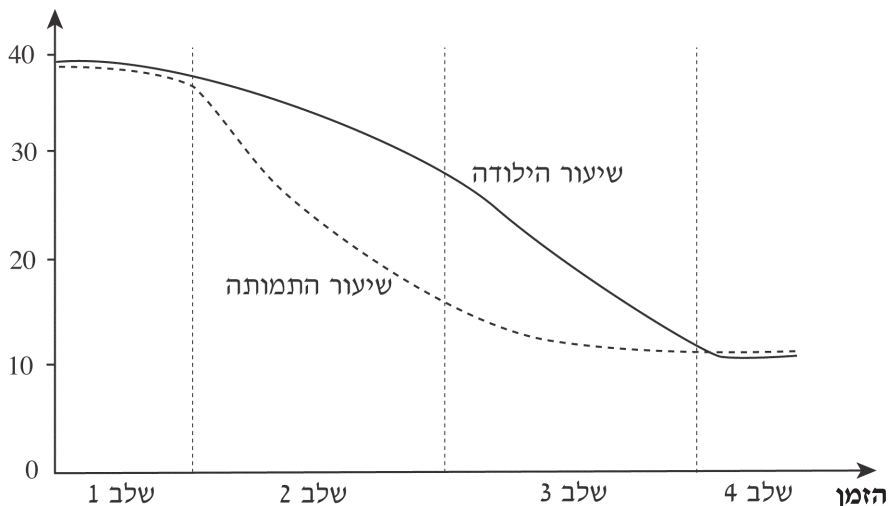
(3) איזו תוצאה שתתקבל בניסוי תסייע לך לבחור את מין הקרפיון היעיל יותר בטריפת חלזונות? הסבר את תשובתך.

(15 נקודות)

2. הגרף שלפניך מציג את השינויים הדמוגרפיים שצפויים להתרחש עם הזמן באוכלוסיית בני האדם על פי תאוריית המעבר הדמוגרפי.

שיעור הילודה/התמותה

(מספר לידות/מיתות
לא אלף תושבים לשנה)



(מעובד על פי: <http://www.marathon.uwc.edu/geography/Demotrans/demtran.htm>)

א. תאר את השינויים בשיעורי הילודה ושיעורי התמותה בכל אחד מארבעת השלבים המוצגים בגרף. (7 נקודות)

ב. בחר באחד השלבים וענה על הת-סעיפים (1)-(2).

- (1) הסבר את המגמות של שיעורי הילודה ושיעורי התמותה בשלב שבחרת.
- (2) מה קורה לגודל האוכלוסייה בשלב שבחרת – גדל, קטן או אינו משתנה? נמק את תשובתך.

(10 נקודות)

ג. באיזה שלב/באילו שלבים, מבין השלבים המוצגים בגרף, יכולה להימצא מדינה מתפתחת, ובאיזה שלב/באילו שלבים – מדינה מפותחת? (8 נקודות)

ענה על שלוש מהשאלות 3-6 (לכל שאלה — 15 נקודות).

3.

בשנת 1923 התרחשה באוקיינוס השקט התפרצות וולקנית ונוצרו איים חדשים. בשנות ה־20 וה־30 של המאה העשרים נסקרו האורגניזמים באיים האלה, ונמצא שיש בהם בעיקר מינים של צמחים הגדלים באיים שבסביבה ומופצים באמצעות זרמי הים. לאחר כ־50 שנה שוב נסקרו האיים שנוצרו. בסקירה זו נמצאו מינים נוספים של צמחים, וכן מינים של בעלי חיים.

א. בפתח מתואר תהליך של סוקצסיה.

האם זו סוקצסיה ראשונית או משנית? הסבר את תשובתך. (7 נקודות)

ב. באיזה מצב אפשר להעריך כי תהליך הסוקצסיה הגיע לסופו? (8 נקודות)

4.

שונות גנטית היא אחד המדדים של המגוון הביולוגי.

א. מהי החשיבות של השונות הגנטית? (5 נקודות)

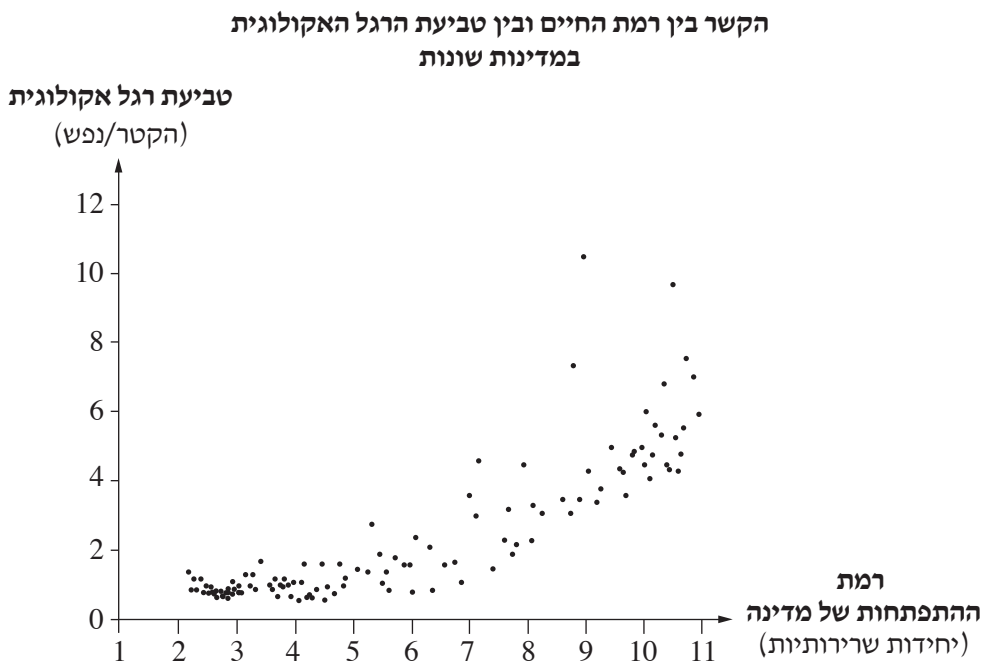
ב. הצג גורם אחד שעשוי לגרום להקטנת השונות הגנטית באוכלוסייה מסוימת.

(5 נקודות)

ג. ציין ותאר דרך אחת שבה אפשר להגדיל באופן מלאכותי את השונות הגנטית

באוכלוסייה מסוימת. (5 נקודות)

5. בגרף שלפניך מוצג הקשר בין רמת החיים במדינות שונות ובין טביעת הרגל האקולוגית של כל אחת מהן.



(מעובד על פי: אתר TheMythofCleanGreenz)

- א. מהי טביעת רגל אקולוגית? (5 נקודות)
- ב. (1) תאר את המגמה הנראית בגרף.
(2) הצע הסבר למגמה זו.
(5 נקודות)
- ג. (1) מהי קיימות?
(2) האם יש קשר בין קיימות ובין הגודל של טביעת הרגל האקולוגית? הסבר את תשובתך.
(5 נקודות)

6. באמצעות טכנולוגיה של הנדסה גנטית אפשר להחדיר לצמח תכונות רצויות. תכונות אלה יכולות להשפיע על הגדלת היבול ועל הגדלת העמידות של הצמח בפני מחלות, מזיקים, חומרי הדברה ועוד.

- א. ארגוני סביבה רבים מתנגדים לשימוש בטכנולוגיה של הנדסה גנטית.
כתוב סיבה אפשרית אחת להתנגדותם. הסבר את תשובתך. (7 נקודות)
- ב. תאר שתי דרכים נוספות, מלבד הנדסה גנטית, שמשתמשים בהן כדי להגדיל את ייצור המזון בעולם. (8 נקודות)

/המשך בעמוד 7/

נושא II — המשאב מים (100 נקודות)

אם בחרת בנושא זה, ענה על שתי השאלות 7-8 (חובה), ועל שלוש מהשאלות 9-12.
בכל שאלה ענה על כל הסעיפים (מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו).

ענה על שתי השאלות 7-8 (חובה).

7. ברמת הנגב נמצא אקוויפר גדול של מים מליחים. בשל המחסור במים שפירים, החליטו חקלאים

בנגב להשקות במים מליחים גידולים כמו מלונים, עגבניות וזיתים. הגידולים מניבים יבולים

טובים, אך השימוש במים המליחים גורם להמלחת הקרקע.

א. (1) איזו בעיה נוצרת בשל המלחת הקרקע?

(2) הסבר מדוע התהליך של המלחת הקרקע מואץ דווקא באזור מדברי.

(15 נקודות)

ב. בשנים האחרונות נבחנת האפשרות להשתמש במים מליחים גם לגידול רימונים.

עליך לתכנן ניסוי למציאת הריכוז המרבי (המקסימלי) של מלח במי ההשקיה, כדי שגודל

היבול של הרימונים יהיה דומה לגודל היבול של הרימונים שמושקים במים שפירים.

(1) נסח שאלת מחקר לניסוי.

(2) מהו המשתנה הבלתי־תלוי בניסוי, וכיצד תשנה אותו?

(3) מהו המשתנה התלוי בניסוי, וכיצד תמדוד אותו?

(4) ציין שני גורמים שיש לשמור קבועים במהלך הניסוי, והסבר מדוע חשוב

שיהיו קבועים.

(15 נקודות)

8. בקיץ אפשר להבחין בכינרת בשתי שכבות:

שכבה עליונה – אפילימיניון;

שכבה תחתונה – היפולימיניון.

בחורף אין בכינרת שיכוב.

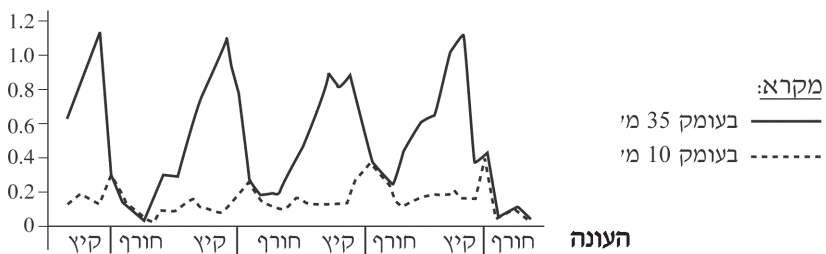
א. ציין שני הבדלים בין שכבת האפילימיניון ובין שכבת ההיפולימיניון.

(8 נקודות)

ב. הגרף שלפניך מציג את ריכוז האמוניה שנמדד לאורך זמן בשני עומקים בכינרת.

ריכוז האמוניה

(מ"ג חנקן
לליטר)



מקרא:

— בעומק 35 מ'

- - - בעומק 10 מ'

העונה

(מעובד על פי: גבירצמן, ח', **משאבי המים בישראל**, יד יצחק בן-צבי, 2002)

(1) תאר את ההשתנות בין העונות של ריכוז האמוניה בעומק 10 מטר ובעומק

35 מטר.

(2) בתגובה עם חמצן אמוניה הופכת לחומרים אחרים. היעזר גם במידע זה והצע

הסבר להשתנות בין העונות של ריכוז האמוניה במי הכינרת בעומק 10 מטר

ובעומק 35 מטר.

(17 נקודות)

ענה על שלוש מהשאלות 9-12 (לכל שאלה – 15 נקודות).

9. בשנים האחרונות כמות המים המותפלים בישראל הולכת וגדלה.

א. כתוב שתי השפעות חיוביות של התפלת מים בישראל. (5 נקודות)

ב. כתוב שתי השפעות שליליות של התפלת מים על הסביבה. (5 נקודות)

ג. שיטת ההתפלה המקובלת בישראל היא אוסמוזה הפוכה.

הסבר כיצד שיטה זו פועלת. (5 נקודות)

10. בשנים האחרונות משקמים בישראל נחלים מזוהמים.

א. ציין שתי בעיות שיש לפתור כשמבקשים לשקם נחל. (5 נקודות)

ב. נחלים משוקמים רבים לא חזרו למצבם מלפני הזיהום. כתוב סיבה אפשרית אחת לכך.

(4 נקודות)

ג. כתוב שני יתרונות שיש לשיקום של נחל. (6 נקודות)

11. בוצה משופעלת ואגני חמצון הם שתי הטכנולוגיות המקובלות ביותר לטיהור שפכים.

א. ציין שני יתרונות ושני חסרונות של טיהור שפכים בטכנולוגיה של בוצה משופעלת

לעומת טיהורם באגני חמצון. (8 נקודות)

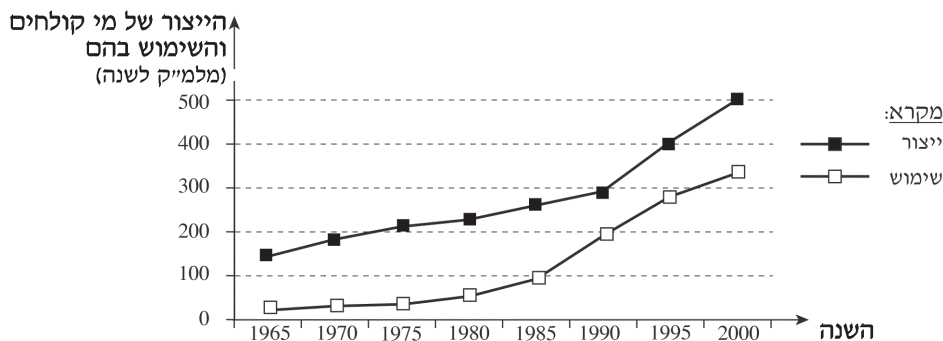
ב. בתהליך טיהור השפכים באמצעות בוצה משופעלת, חלק מהבוצה הנוצרת בברכת

ההצללה (שאליה מגיעים מי הקולחין לקראת סוף התהליך) מוחזר אל ברכות

האזור. הסבר מדוע מחזירים חלק מהבוצה אל ברכות האזור. (7 נקודות)

12. א. לפניך גרף המציג את הייצור של מי קולחים ואת היקף השימוש בהם בישראל בשנים 1965-2000.

השבת מי קולחים בישראל



(מעובד על פי: אתר המשרד להגנת הסביבה)

(1) מהי המגמה הנראית בשתי העקומות בגרף? הצע הסבר למגמה זו.

(2) הצע הסבר אחד לפער בין שתי העקומות.

(8 נקודות)

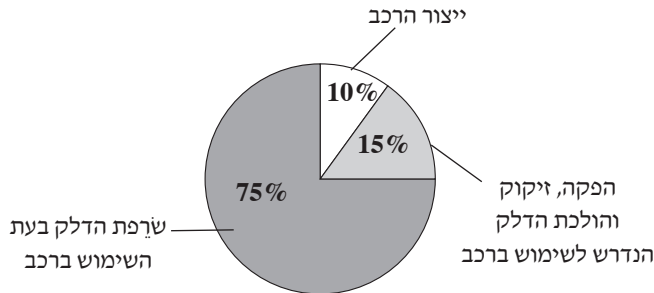
ב. ציין יתרון אחד וחסרון אחד של שימוש במי קולחים. (7 נקודות)

נושא III — המשאב אוויר (100 נקודות)

אם בחרת בנושא זה, ענה על שתי השאלות 13-14 (חובה), ועל שלוש מהשאלות 15-18. בכל שאלה ענה על כל הסעיפים (מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו).

ענה על שתי השאלות 13-14 (חובה).

13. הגרף שלפניך מציג את שיעורי הפליטה של גזי חממה מרכב המונע על ידי בנזין, בשלבים שונים של ייצורו ושל השימוש בו.



(מעובד על פי: בר-זיו, ע' ואח', ההשלכות הסביבתיות של תחליפי נפט לתחבורה כולל שימוש יעיל במשאבי טבע (גז טבעי, פחם, ביומסה, פסולת עירונית מוצקה), המשרד להגנת הסביבה, 2013)

א. (1) הסבר מהו "גז חממה".

(2) ציין שתי דוגמאות של גזי חממה.

(7 נקודות)

ב. יש הטוענים כי כדי לקבוע את שיעורי הפליטה של גזי חממה מכלי רכב יש לבדוק את שיעורי הפליטה של גזים אלה גם בתהליכים שונים הקשורים בייצור הרכב ובשימוש בו, ולא רק בזמן הנסיעה. היעזר בנתונים המוצגים בגרף והסבר מדוע. (8 נקודות)

ג. כיצד ייראה הגרף של מכונית המונעת על ידי אנרגיית השמש? הסבר את תשובתך. (5 נקודות)

ד. חוקרים רצו לבדוק את ההשפעה של כמויות שונות של ביור-דיזל בדלק של כלי רכב, על שיעור הפליטה של גזי חממה.

עליך לתכנן ניסוי שיבדוק את ההשפעה של הוספת כמויות שונות של ביור-דיזל לדלק של כלי רכב, על שיעורי הפליטה של גזי חממה.

תכנן את הניסוי על פי התת-סעיפים (1)-(4) שלפניך.

(1) נסח שאלת מחקר לניסוי.

(2) מהו המשתנה הבלתי תלוי, וכיצד תשנה אותו?

(3) מהו המשתנה התלוי?

(4) ציין שני גורמים שיש לשמור עליהם קבועים במהלך הניסוי, ולכל אחד מהם הסבר

מה עשוי להתרחש אם גורם זה לא יישמר קבוע.

(15 נקודות)

14. בטבלה שלפניך מוצגת פליטת מזהמים מתחנות כוח, המשתמשות בדלקים פוסיליים שונים.

סוג המזהם	תחנה פחמית (גרם/קילוטר שעה)	תחנת גז טבעי (גרם/קילוטר שעה)
SO ₂	0.9	0.1
NO ₂	0.6	0.2
CO ₂	0.9	0.4

(מעובד על פי: אתר המשרד להגנת הסביבה)

א. בחר באחד המזהמים שבטבלה, וענה על התת-סעיפים (1)-(2).

(1) כיצד נוצר המזהם שבחרת?

(2) בנוגע למזהם שבחרת, ציין סיבה אפשרית אחת להבדל בין הפליטה שלו מהתחנה

הפחמית ובין הפליטה שלו מתחנת הגז הטבעי.

(11 נקודות)

ב. לאחרונה החליטה הוועדה לתשתיות לאומיות להקים תחנה פחמית חדשה באשקלון.

הארגונים הירוקים התנגדו להחלטה.

(1) התבסס על הטבלה והצע טיעון אחד שיכלו הארגונים הירוקים.

(2) כתוב טיעון אפשרי אחד שהוועדה לתשתיות לאומיות יכולה להעלות כדי

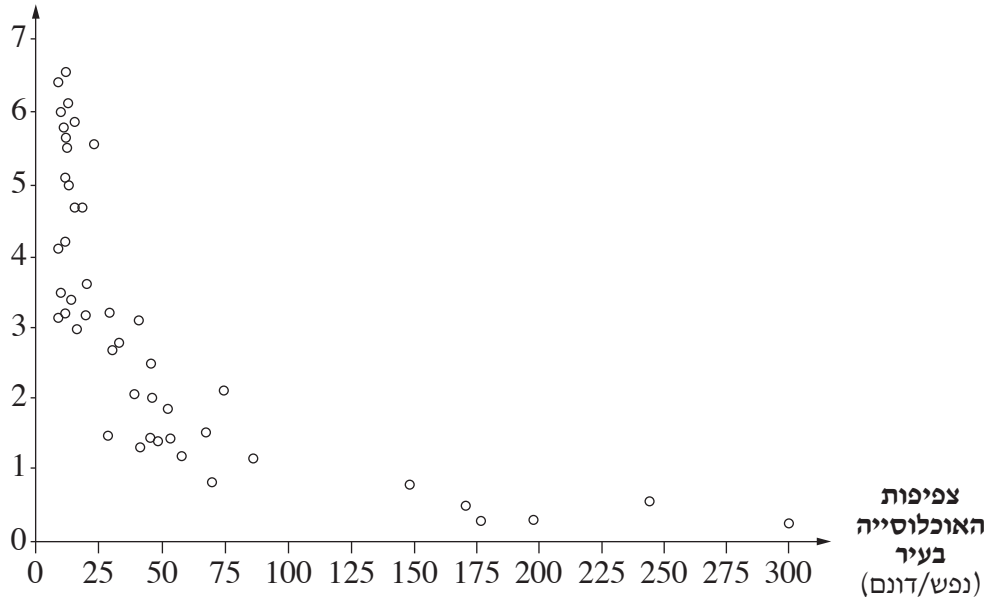
להצדיק את החלטתה.

(9 נקודות)

ענה על שלוש מהשאלות 15-18 (לכל שאלה – 15 נקודות).

15. לפניך גרף המציג את הקשר בין צפיפות האוכלוסייה בעיר לבין צריכת האנרגיה לנפש בשימוש ברכב פרטי, בערים שונות בעולם.

**צריכת האנרגיה לנפש
בשימוש ברכב פרטי
(אלפי MJ)**



(מעובד על פי: האתר The Sustainable Urban Development Reader)

א. (1) על פי הגרף, מה הקשר בין צפיפות האוכלוסייה בעיר לבין צריכת האנרגיה לנפש בשימוש ברכב פרטי בעיר?

(2) הצע הסבר לקשר זה.

(8 נקודות)

ב. מה אפשר להסיק מהקשר שציינת בסעיף א על הכמות של גזי חממה לנפש הנפלים בעקבות שימוש ברכב פרטי בערים שונות בעולם? הסבר את תשובתך. (7 נקודות)

16. לפניך שלושה תהליכים הגורמים לזיהום האוויר:
- פירוק ביולוגי אנארובי, תהליכים פוטוכימיים, התנדפות.
- בחר בשניים מן התהליכים האלה וענה על הסעיפים א-ג.
- א. תאר כל אחד מן התהליכים שבחרת. (5 נקודות)
- ב. ציין נזק אחד לסביבה של כל אחד מהם. (5 נקודות)
- ג. הצע דרך אחת לצמצום הנזק שגורם כל אחד מהם. (5 נקודות)
17. בישראל יש תקן סביבה לחלקיקים שקוטרם קטן מ- 10 מיקרון. לאחרונה עלתה דרישה לקבוע תקן סביבה נפרד נוסף, לחלקיקים שקוטרם קטן מ- 2.5 מיקרון.
- א. (1) הצע סיבה אחת לדרישה לקבוע תקן סביבה נפרד לחלקיקים שקוטרם קטן מ- 2.5 מיקרון.
- (2) הצע מחקר שאפשר לעשות כדי לקבוע את התקן. (9 נקודות)
- ב. איזה סוג תקן נוסף צריך המשרד להגנת הסביבה לקבוע כדי שיהיה אפשר לשמור על תקן סביבה לחלקיקים שקוטרם קטן מ- 2.5 מיקרון? (6 נקודות)
18. בשנת 1987 נחתם פרוטוקול מונטריאול (בהמשך לאמנת וינה), ו-166 המדינות החתומות עליו התחייבו להפסיק לחלוטין את השימוש בפריאונים עד שנת 2000.
- א. מדוע בעיית הידלדלות האוזון בסטרטוספירה נחשבת לבעיה כלל-עולמית? (4 נקודות)
- ב. תאר שתי דרכים שבהן מדינה החתומה על פרוטוקול מונטריאול יכולה לפעול כדי לעמוד בהתחייבותה. (6 נקודות)
- ג. תאר קושי אחד ביישום של כל אחת מהדרכים שתיארת בסעיף ב. (סה"כ – שני קשיים) (5 נקודות)

נושא IV — פסולת מוצקה (100 נקודות)

אם בחרת בנושא זה, ענה על שתי השאלות 19-20 (חובה), ועל שלוש מהשאלות 21-24.

בכל שאלה ענה על כל הסעיפים (מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו).

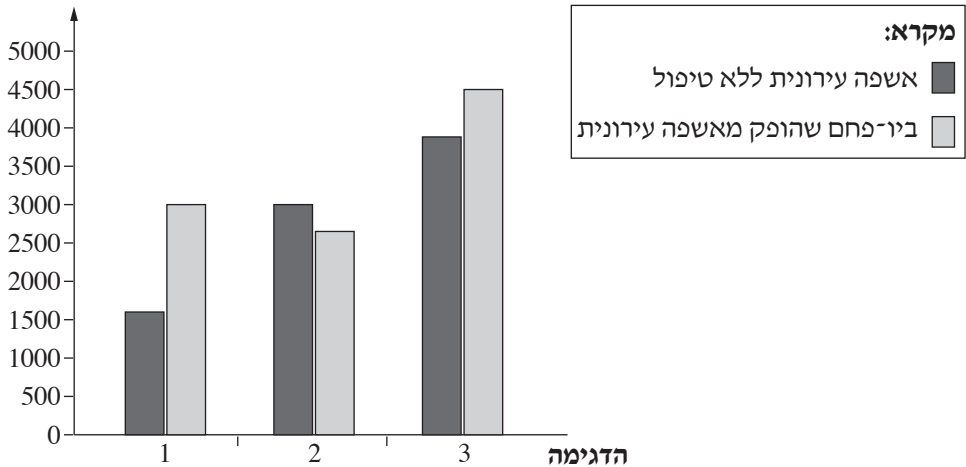
ענה על שתי השאלות 19-20 (חובה).

19. בירפחם הוא פחם שמייצרים מפסולת עירונית אורגנית באמצעות ייבוש בחום.

במחקר נבדקה כמות האנרגיה שאפשר להפיק משרפת פסולת עירונית אורגנית שלא עברה טיפול. החוקרים לקחו שלוש דגימות שאפשר להפיק משרפת פסולת עירונית אורגנית שלא עברה טיפול. החוקרים לקחו שלוש דגימות פסולת, כל דגימה ממכל אשפה עירוני אחר. מחצית מכל דגימה השאירו ללא טיפול, ומן המחצית האחרת הם ייצרו בירפחם. החוקרים שרפו את הדגימות ומדדו את כמות האנרגיה שהתקבלה מכל מחצית.

תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניך.

האנרגיה שהתקבלה
בשרפה
(קק"ל)



(מעובד על פי: בר זיו, ע', הפקת דלק מאשפה עירונית אורגנית, המשרד להגנת הסביבה, 2013)

א. ציין שני יתרונות לסביבה שיש בייצור בירפחם מפסולת. (8 נקודות)

ב. על פי הגרף, האם כדאי לייצר בירפחם מאשפה לצורך הפקת אנרגיה? נמק את תשובתך.

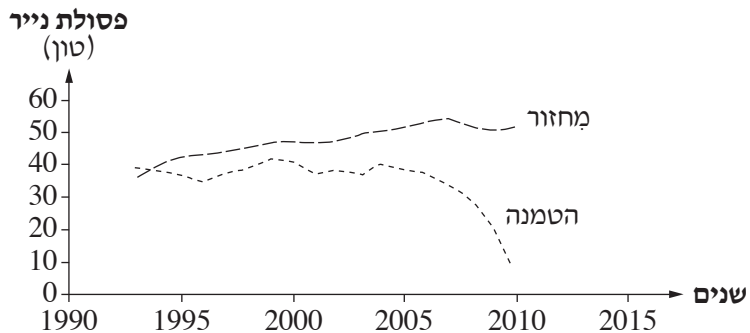
(7 נקודות)

ג. הצע סיבה אחת להבדל בין הדגימות השונות בכמות האנרגיה שהתקבלה. (7 נקודות)

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

- ד. חוקרים הציעו לבדוק כיצד פירוליה של ביו-פחם תשפיע על כמות האנרגיה שאפשר להפיק ממנו, לעומת שרפה ישירה שלו.
עליך לתכנן ניסוי לבדיקת ההצעה של החוקרים.
תכנן את הניסוי על פי התת-סעיפים (1)-(4) שלפניך.
- (1) נסח שאלת מחקר לניסוי.
 - (2) מהו המשתנה הבלתי תלוי?
 - (3) מהו המשתנה התלוי?
 - (4) ציין שני גורמים שיש לשמור עליהם קבועים במהלך הניסוי, ולכל אחד מהם הסבר מה עשוי להתרחש אם גורם זה לא יישמר קבוע.
- (15 נקודות)

20. בגרף שלפניך מתואר טיפול בפסולת נייר במדינה מסוימת, בשנים 1993-2010.



(מעובד על פי: אתר EPA)

- א. תאר את הנתונים המוצגים בגרף. (5 נקודות)
 - ב. מתוך הנתונים המוצגים בגרף אפשר ללמוד על שיעור השימוש בנייר במדינה. הסבר מדוע. (5 נקודות)
 - ג. (1) על פי הגרף, באיזו שנה השימוש בנייר היה המועט ביותר? נמק את תשובתך.
 - (2) הצע הסבר לכמות הנייר שנטמנה בשנה שציינת בתת-סעיף (1).
- (8 נקודות)

ענה על שלוש מהשאלות 21-24 (לכל שאלה – 15 נקודות).

21. בטבלה שלפניך נתונים על הטיפול בפסולת מוצקה באוסטרליה ובגרמניה.

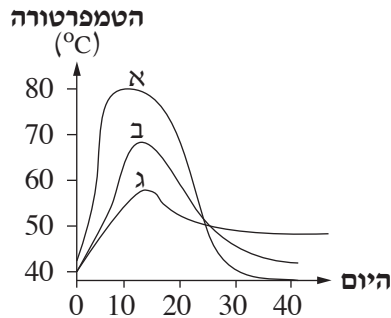
המדינה	צפיפות התושבים (נפש/קמ"ר)	כמות הפסולת השנתית הממוצעת לאדם (ק"ג/נפש/שנה)	שיעור השימוש בשיטות לטיפול בפסולת (%)		
			שִׂרְפָה	מְחזור	הטמנה
אוסטרליה	0.3	583	0	7	93
גרמניה	23.0	611	42	28	30

(מעובד על פי: נתוני 2002, אתר האומות המאוחדות)

- א. תאר את ההבדלים בין שתי המדינות בשיעור השימוש שהן עושות בשיטות השונות לטיפול בפסולת. (5 נקודות)
- ב. הצע הסבר אחד להבדלים אלה. (5 נקודות)
- ג. בחר באחת מהשיטות לטיפול בפסולת המוצגות בטבלה, וכתוב יתרון אחד וחסרון אחד של השיטה שבחרת. (5 נקודות)

22. א. ציין שני גורמים המשפיעים על כמות המתאן הנוצר במטמנה, והסבר כיצד כל אחד מהגורמים שציינת משפיע על כמותו. (10 נקודות)
- ב. הסבר מדוע במטמנה שנסגרת נפח הפסולת קטן עם הזמן. (5 נקודות)

- 23.** בדקו את היחס חנקן/פחמן ואת הטמפרטורה בשלוש ערמות פסולת (א-ג) בתחילת תהליך הקומפוסטציה.
בערמה א נמצא יחס חנקן/פחמן של 30/1, בערמה ב — 40/1, ובערמה ג — 60/1.
הגרף שלפניך מתאר את השינוי בטמפרטורה בכל אחת מן הערמות במהלך הקומפוסטציה.



(מעובד על פי: האתר whatcom.wsu.edu)

- א.** (1) תאר את התוצאות המוצגות בגרף.
(2) הסבר את ההבדלים בין התוצאות של ערמות א-ג המוצגות בגרף.
(8 נקודות)
- ב.** ציין גורם נוסף, מלבד היחס חנקן/פחמן, שמשפיע על תהליך הקומפוסטציה, והסבר את חשיבותו לתהליך.
(7 נקודות)

24. כל שנה נוצרים בישראל כ-7.5 מיליון טון של פסולת בניין. פסולת זו מכילה מרכיבים שונים.

בטבלה שלפניך מפורט הרכב אופייני של פסולת בניין באירופה.

סוג הפסולת	שיעור מכלל הפסולת
פלסטיק	5%
עץ	15%
בלוקים	35%
בטון	45%

(מעובד על פי: באום ה' וכץ א', אפיון כמויות ומרכיבי פסולת באתרי בנייה, דו"ח מחקר מס' 16-5007 עבור המשרד לאיכות הסביבה, 2004)

א. מבין ארבעת ה-R, קבע שיטת טיפול המתאימה ל**כל אחד** מסוגי פסולת הבניין

שבטבלה, ונמק את קביעתך. (9 נקודות)

ב. בפועל, כמויות ניכרות מפסולת הבניין בישראל מועברות לאתרי פסולת ללא טיפול

באחת משיטות ארבעת ה-R.

הצע סיבה אחת לכך. (6 נקודות)

נושא V — רעש וקרינה (100 נקודות)

אם בחרת בנושא זה, ענה על שתי השאלות 25-26 (חובה), ועל שלוש מהשאלות 27-30.
בכל שאלה ענה על כל הסעיפים (מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו).
ענה על שתי השאלות 25-26 (**חובה**).

25. בבדיקת מיפוי עצמות מזריקים לתוך הווריד של הנבדק חומר רדיואקטיבי שפולט קרני גמא, ולאחר מכן סורקים את עצמותיו במצלמה הקולטת קרני גמא.

כאשר המטפלים עורכים את הבדיקה לנבדקים הם נדרשים ללבוש אפוד מגן מיוחד המגן עליהם מפני קרינה. אפוד זה מורכב ממתכת החוסמת את הקרינה.

א. (1) מהי קרינה רדיואקטיבית מסוג גמא?

(2) ציין נזק בריאותי אחד העלול להיגרם מחשיפה לקרינת גמא.

(3) מדוע המטפלים נדרשים ללבוש אפוד מגן, ואילו הנבדקים אינם נדרשים ללבוש אפוד?

(10 נקודות)

חוקרים רצו לבדוק מהו עובי האפוד הנדרש כדי להגן ביעילות מרבית על המטפלים מפני קרינה. לשם כך הם גידלו במעבדה רקמות של תאים חיים והכניסו אותן לקופסאות מתכת, שעובי הדפנות של כל אחת מהן הוא שונה. לכל קופסה הכניסו 5 רקמות. חשפו את הקופסאות לקרינה בקרני גמא, ובדקו את מספר הנזקים שנגרמו לרקמות בכל אחת מן הקופסאות.

ב. (1) נסח את שאלת המחקר של החוקרים.

(2) מהו המשתנה הבלתי תלוי?

(3) מהו המשתנה התלוי?

(4) מדוע הכניסו לכל קופסה 5 רקמות ולא הסתפקו ברקמה אחת?

(15 נקודות)

הטבלה שלפניך מציגה את התוצאות שהתקבלו בניסוי.

המספר הממוצע של נזקים שנמצאו ברקמות	עובי דופנות הקופסה (מ"מ)	הקופסה
8.2	0.1	1
3.7	5.0	2
0.1	10.0	3
0.0	20.0	4
0.0	30.0	5

ג. תאר את התוצאות המוצגות בטבלה. (4 נקודות)

ד. באיזה עובי של אפוד כדאי למטפלים להשתמש כשהם עורכים את הבדיקה?

נמק את תשובתך. (6 נקודות)

- 26.** בתקנות של רישוי עסקים לאולמות אירועים נקבע תנאי לקבלת הרישוי – התקנה של מערכת שתנטר כל הזמן את רמת הרעש. במקרה של רעש חריג תהבהב נורית אזהרה, ואם לא יורידו את מפלס הרעש – ינותק זרם החשמל באולם באופן אוטומטי.
- עוצמת הרעש שמעבר לה מפלס הרעש נחשב חריג היא 85 דציבל.
- (מעובד על פי אתר ממ"מ כנסת.)
- א.** מהי חשיבות ההתקנה של מערכת זו כתנאי לקבלת רישוי עסק? (6 נקודות)
- ב.** הסבר מדוע נקבע שרעש בעוצמה מעל 85 דציבל נחשב רעש חריג. (6 נקודות)
- ג.** במקומות רבים המערכת אינה מופעלת, והתקנות הנוגעות לרעש מאולמות אירועים נאכפות רק בעקבות תלונה של אזרחים.
- הסבר את החיסרון בכך. (8 נקודות)

ענה על שלוש מהשאלות 27-30 (לכל שאלה – 15 נקודות).

- 27. א.** (1) מהי קרינה בלתי מייננת?
- (2) ציין שני נזקים שקרינה בלתי מייננת עלולה לגרום.
- (5 נקודות)
- ב.** בספטמבר 2010 החל המשרד להגנת הסביבה להשתמש במערכת ניטור חדשה.
- מערכת זו מאפשרת לעקוב באורח רצוף אחרי הקרינה הנפלטת מכל האנטנות הסלולריות מדור שלישי, המשרתות טלפונים סלולריים, הפרושות במדינה.
- לפני כן התבצע ניטור רק פעם בשנה.
- הסבר מהו היתרון של המערכת החדשה. (4 נקודות)
- ג.** (1) כדי לקבל היתר להצבת אנטנה סלולרית נדרשת החברה הסלולרית לדווח לרשויות על עוצמת הקרינה שהאנטנה פולטת.
- בהצעת החוק לקרינה בלתי מייננת נכלל סעיף הדורש מהחברות הסלולריות ליידע גם את הציבור בנוגע לעוצמת הקרינה. (מעובד על פי אתר ממ"מ כנסת.)
- הסבר את החשיבות של סעיף זה.
- (2) כאשר רשות מקומית שוקלת מתן היתר להצבת אנטנה סלולרית באזור מסוים, עליה לבדוק את רמת הקרינה שיש באזור. הסבר מדוע.
- (6 נקודות)

28. בעיר מסוימת הוחלט להרחיב שכונת מגורים על ידי בנייה של כמה בניינים נוספים. בטבלה שלפניך מוצגות המכונות המשמשות לבנייה, ועוצמות הרעש שהן מפיקות.

המכונה	עוצמת הרעש במרחק 15 מטר ממקור הרעש (דציבל)
מקדחת סלע	88
משאבת בטון	94
מערבל בטון	85
בולדוזר	90
משאית	84

- א. ציין שתי השפעות בריאותיות שרעש יכול לגרום לנחשפים אליו. (5 נקודות)
- ב. על מי תהיה ההשפעה הבריאותית של הרעש רבה יותר – על הפועלים או על תושבי השכונה? הסבר מדוע. (5 נקודות)
- ג. ציין שני אמצעים שהפועלים יכולים לנקוט כדי להפחית את הסיכון של פגיעה בבריאותם עקב החשיפה לרעש. (5 נקודות)

29. א. בטבלה שלפניך מפורטים סוגי בלוקים ועוצמת הרעש שהם מפחיתים.

עוצמת הרעש שהבלוק מפחית (דציבלים)	סוג הבלוק
50	בלוק בטון בעובי 20 ס"מ עם חלל גדול
47	בלוק בטון בעובי 15 ס"מ עם חלל גדול
42	בלוק בטון בעובי 10 ס"מ עם חלל גדול
38	בלוק בטון בעובי 7 ס"מ עם חלל גדול
51	בלוק סיד בעובי 20 ס"מ עם חללים זעירים
44	בלוק סיד בעובי 10 ס"מ עם חללים זעירים
39	בלוק סיד בעובי 7 ס"מ עם חללים זעירים

(מעובד על פי: benebeytcha.co.il)

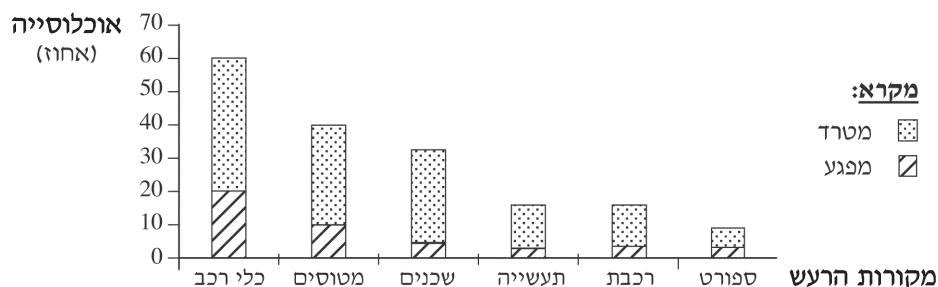
על פי הטבלה, ציין שני מאפיינים של הבלוק שעשויים להשפיע על עוצמת הרעש שהבלוק מפחית, וכתוב את ההשפעה של כל אחד מהם על עוצמת הרעש שהבלוק מפחית. (10 נקודות)

ב. יש מקומות שבהם מצפים את הבתים באבן. אפשר לצפות אותם באבן חלקה או באבן מחוספסת.

איזה משני סוגי האבן, חלקה או מחוספסת, מועיל יותר להפחתת רעש? נמק את תשובתך. (5 נקודות)

30. בגרף שלפניך מוצג אחוז האוכלוסייה בישראל החשופה לרעש ממקורות שונים.

אחוז האוכלוסייה בישראל החשופה לרעש ממקורות שונים



(מעובד על פי: בנה ביתך – רעש סביבתי בדירות מגורים, אתר המשרד לאיכות הסביבה)

- א. מהו ההבדל בין מטרד רעש למפגע רעש? (4 נקודות)
- ב. (1) ציין דרך אחת שבעזרתה אפשר לקבוע שרמת רעש מסוימת היא מפגע.
(2) ציין דרך אחת שבעזרתה אפשר לקבוע שרמת רעש מסוימת היא מטרד.
(6 נקודות)
- ג. על פי הגרף, מהו מקור הרעש שהאחוז הגבוה ביותר באוכלוסייה חשוף לו? הסבר את הסיבה לכך. (5 נקודות)

נושא VI – אתיקה וסביבה (100 נקודות)

אם בחרת בנושא זה, ענה על שתי השאלות 31-32 (חובה), ועל שלוש מהשאלות 33-36.
בכל שאלה ענה על כל הסעיפים (מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו).

ענה על שתי השאלות 31-32 (חובה).

31. לפי חלק מהגישות של האתיקה הסביבתית יש לצמצם את ההתערבות של האדם בסביבה הטבעית. אחת הדרכים למימוש מעשי של הגישות האלה היא גידול מזון באמצעות חקלאות אורגנית, שבה נעשה שימוש מועט בחומרי הדברה ודישון סינטיים. בטבלה שלפניך מוצגים מחירים של התוצרת החקלאית מגידול אורגני ומגידול לא אורגני.

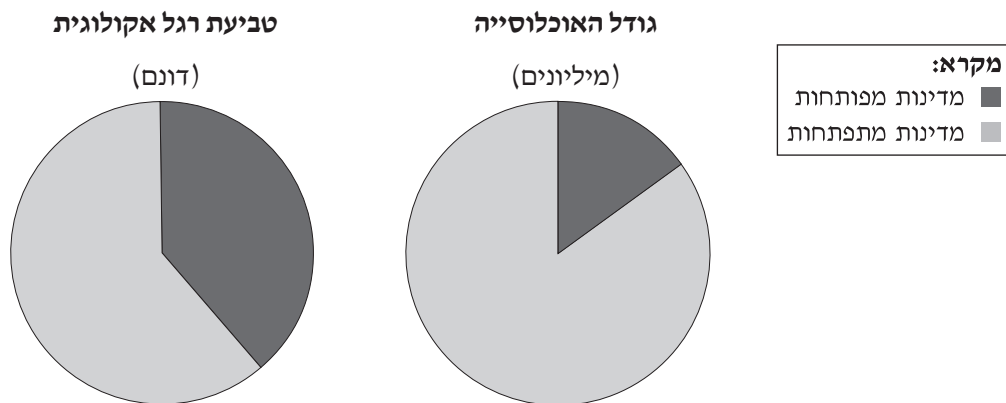
התוצרת החקלאית	המחיר לגידול אורגני (שקלים/ק"ג)	המחיר לגידול לא אורגני (שקלים/ק"ג)
מלפפונים	9.99	5.99
עגבניות	8.99	6.99
תפוחי עץ	11.99	7.49
בשר עוף	45.90	24.95
בשר בקר	69.90	49.90

(מעובד על פי: דה מארקר, 9.3.2013)

- א. הצע סיבה אפשרית אחת להבדלים בין מחירי התוצרת של גידולים אורגניים לבין מחירי התוצרת של גידולים לא אורגניים. (8 נקודות)
- ב. כתוב טענה אחת בעד חקלאות אורגנית וטענה אחת נגד חקלאות אורגנית. הסבר כל אחת מהטענות. (12 נקודות)
- ג. לרשות חקלאים המגדלים מוצרים אורגניים עומדות שתי חלקות, שבכל אחת מהן סוג אחר של קרקע. עליך לתכנן ניסוי כדי לקבוע באיזו מהחלקות יתקבל היבול הרב ביותר בשיטות גידול אורגניות. תכנן את הניסוי על פי התת-סעיפים (1)-(4) שלפניך.
 - (1) נסח שאלת מחקר לניסוי.
 - (2) מהו המשתנה הבלתי תלוי?
 - (3) מהו המשתנה התלוי, וכיצד תמדוד אותו?
 - (4) ציין שני גורמים שיש לשמור עליהם קבועים במהלך הניסוי, ולכל אחד מהם הסבר מה עשוי להתרחש אם גורם זה לא יישמר קבוע.

(15 נקודות)

32. לפניך שני תרשימים המציגים את גודל האוכלוסייה ואת טביעת הרגל האקולוגית של מדינות מפותחות ומדינות מתפתחות ב־ 2010.



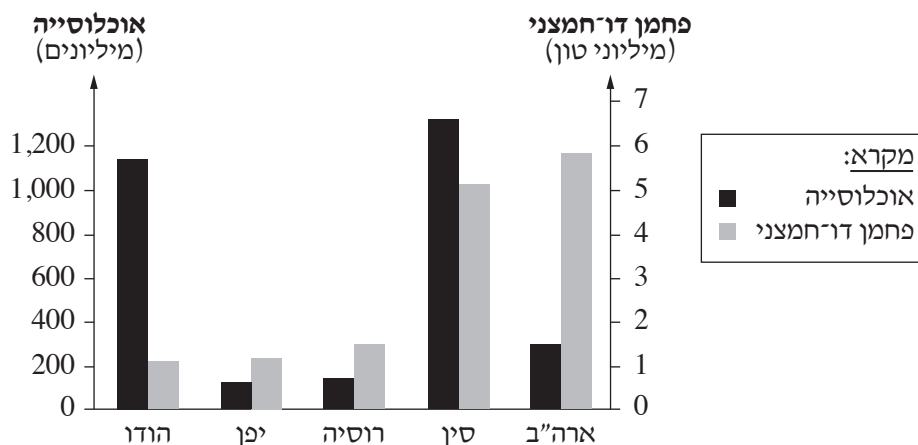
(מעובד על פי: www.footprintnetwork.org)

- א. מה אפשר ללמוד משני התרשימים? (6 נקודות)
- ב. איזו תופעה, הקשורה לאתיקה סביבתית, נראית בתרשימים? נמק את תשובתך. (8 נקודות)
- ג. ציין דרך אחת, ראויה מבחינה אתית, להתמודד עם התופעה שכתבת עליה בסעיף ב. (6 נקודות)

ענה על שלוש מהשאלות 33-36 (לכל שאלה – 15 נקודות).

33. בתרשים שלפניך נתונים על חמש המדינות שפולטות את כמות הפחמן הדו-חמצני הגדולה ביותר בעולם. לכל מדינה מוצגים גודל האוכלוסייה וכמות הפחמן הדו-חמצני הנפלטת.

גודל האוכלוסייה וכמות פחמן דו-חמצני בכמה מדינות בשנת 2005



(מעובד על פי: <http://online.wsj.com/article>)

א. על פי התרשים אפשר ללמוד על בעיה הקשורה לאתיקה סביבתית. מהי הבעיה?

נמק את תשובתך בעזרת נתונים מהתרשים. (7 נקודות)

ב. (1) הצע דרך אחת להתמודד עם הבעיה שהצגת בסעיף א, והסבר כיצד הדרך שהצעת

יכולה לסייע בפתרון הבעיה.

(2) ציין קושי אחד ביישום הפתרון שהצעת.

(8 נקודות)

34. בסוף המאה התשע-עשרה, בימיה הראשונים של התנועה הסביבתית בארצות-הברית, נחלקו הדעות בנוגע למניעים לשמירה על היערות בארצות-הברית. חלק מאנשי התנועה הסביבתית צידד ברעיון שימור הטבע (conservation) וחלקם צידד ברעיון שמירת הטבע (preservation). באופן מעשי המצדדים בשתי הגישות חשבו שיש לשמור על היערות, אולם נימוקיהם היו שונים. המצדדים בשימור הטבע טענו ששמירה על היערות נחוצה כדי שיוכלו לספק עצים לאורך זמן, ואילו המצדדים ברעיון שמירת הטבע טענו, בין השאר, שלעצים וליצורים ביער יש זכות להתקיים.
- א. איזו משתי העמדות, שימור הטבע (conservation) או שמירת הטבע (preservation), מייחסת ליערות ערך פנימי, ואיזו מהן מייחסת להם ערך שימוש? הסבר את תשובתך. (8 נקודות)
- ב. יש שלוש גישות מרכזיות של אתיקה סביבתית. לאיזו גישה מתאים הרעיון של שימור הטבע? הסבר את תשובתך. (7 נקודות)
35. לפניך רשימה של צעדים שאפשר לנקוט כדי לשפר את מצב הסביבה בישראל. חלק מהצעדים מתאימים לגישת האקולוגיה העמוקה, וחלק מהם אינם מתאימים לגישה זו.
- עידוד הרכישה של מכוניות חשמליות במקום מכוניות המונעות בדלק.
 - עידוד עבודה מהבית, כדי לצמצם את ההיקף של השימוש ברכב.
 - התקנת סולקנים בארובות של תחנות כוח, כדי לצמצם את פליטת המזהמים.
 - הפעלת תכנית תמריצים לצמצום השימוש בחשמל.
- בחר שני צעדים: צעד אחד שמתאים לגישת האקולוגיה העמוקה, וצעד אחד שאינו מתאים לגישה זו. הסבר כל אחת מבחירותיך.
36. יש כמה גישות בנוגע למקומו של האדם בטבע. על פי אחת הגישות, האדם הוא יצור שאין לו זכויות יתר בהשוואה לשאר היצורים בטבע. כלומר האדם הוא חבר שווה-זכויות בקהילת היצורים החיים (הגישה הביוצנטרית). על פי גישה אחרת, האדם הוא היצור החשוב ביותר בטבע, ושאר היצורים החיים נועדו לשרתו (הגישה האנתרופוצנטרית).
- א. הדוגלים בכל אחת מן הגישות האלה יכולים לטעון טיעונים שונים להצדקת פעילות למען שמירה על מגוון המינים בעולם.
- כתוב טיעון אחד להצדקת הצורך לשמור על מגוון המינים בעולם, שהדוגלים בגישה הביוצנטרית עשויים לטעון, וטיעון אחד שהדוגלים בגישה האנתרופוצנטרית עשויים לטעון (סך הכול – שני טיעונים). (8 נקודות)
- ב. האם על פי הגישה האנתרופוצנטרית, מותר לאדם לעשות בטבע ככל העולה על רוחו? נמק את תשובתך. (7 נקודות)

בהצלחה!