

מקום לנבחן

מדעי הטכנולוגיה א'

יחידת לימוד אחת

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעותיים.

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

בכל פרק – שלוש שאלות. עליך לענות על שאלה אחת לפחות מכל פרק ועל שתי שאלות נוספות, 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 27 עמודים.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר, אך מכוונות הן לנבחנות והן לנבחנים.

בהצלחה!

השאלות

בשאלון זה שלושה פרקים. ענה על שאלה אחת לפחות מכל אחד משלושת הפרקים ועל שתי שאלות נוספות, על-פי בחירתך. בסך-הכול עליך לענות על חמש שאלות.

פרק ראשון: פיזיקה ומדעי כדור-הארץ

ענה על שאלה אחת לפחות מבין השאלות 1–3 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שאלה 1

מטוס הנוסעים החדש ביותר בעולם

בינואר 2005 נערך בצרפת טקס ההשקה של מטוס הנוסעים הגדול ביותר בעולם, A-380 של חברת איירבוס (ראה איור א' לשאלה 1). במטוס החדש יש שתי קומות נוסעים, ובין השירותים המוצעים לנוסעים – מספרה, קזינו ומכון כושר. מטוס בגודל כזה מצריך הכנת מסלולי המראה ונחיתה ארוכים במיוחד. המטוס נכנס לשימוש בשנת 2006.

חברת בואינג האמריקאית, שהיא המתחרה העיקרית של חברת איירבוס האירופית, החליטה להתמקד במטוסים קטנים יותר, היכולים לטוס ישירות, ללא צורך בחניית ביניים ותדלוק, למספר יעדים רב יותר.

בפברואר 2005 נחשף מטוס חדש כזה של חברת בואינג – 777-200LR (ראה איור א' לשאלה 1), המסוגל לטוס ישירות למרחקים גדולים, לדוגמה: מלונדון שבאנגליה לסידיני שבאוסטרליה.



בואינג – 777-200LR



איירבוס A-380

איור א' לשאלה 1

בטבלה 1 מוצגת השוואה בין שני המטוסים החדשים:

מספר מנועים	טווח טיסה מרבי [קילומטר]	מהירות ממוצעת [קילומטר לשעה]	מספר נוסעים מרבי	מסה [טונה]	נוחות	עלות רכישה [מיליון דולר]	מידות [מטרים]
אירבוס A-380	4	14,200	945	850	550	יותר מממוצעת	מוטת כנפיים – 79.8 אורך – 73 גובה – 24.1
בואינג 777-200LR	2	17,446	969	440	347	ממוצעת	מוטת כנפיים – 60.9 אורך – 63.7 גובה – 18.5

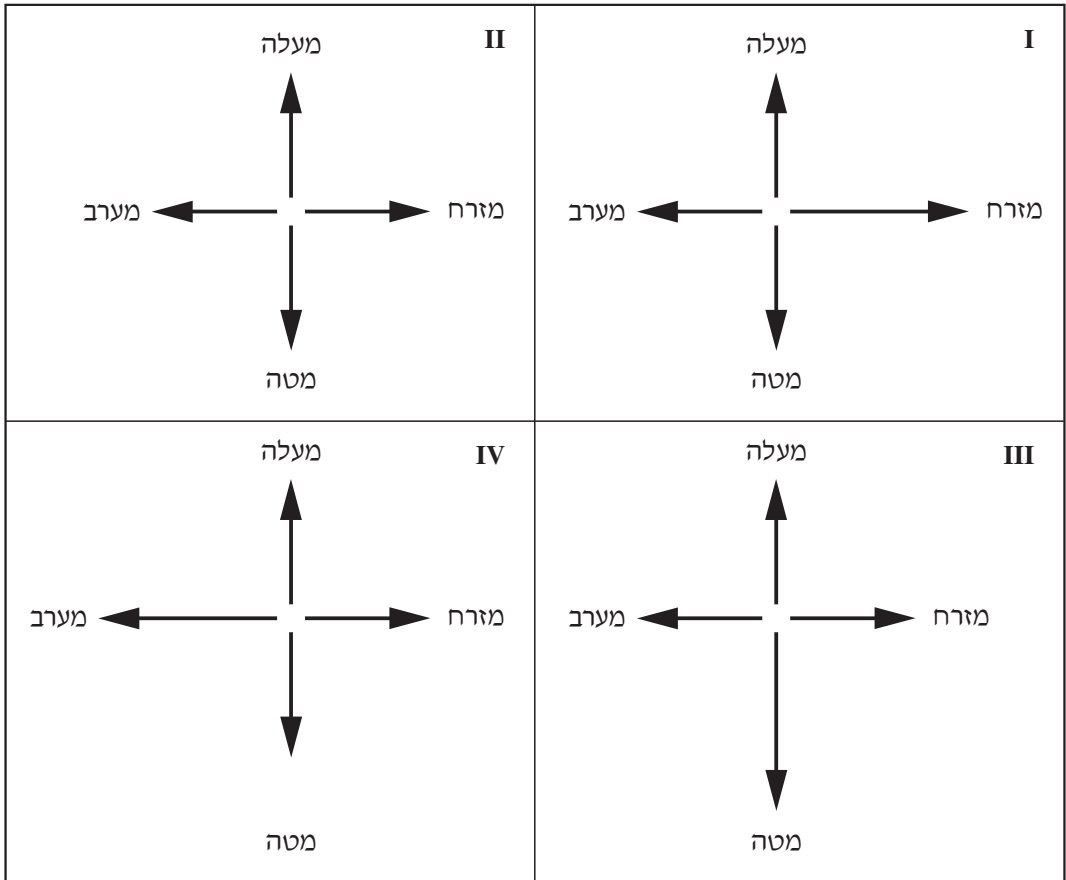
טבלה 1 – השוואה בין מטוס איירבוס A-380 למטוס בואינג 777-200LR

א. בחברת התעופה הישראלית "אל-על" נערך דיון בשאלה, אם כדאי להשקיע ברכישת מטוס איירבוס A-380, או במטוסים קטנים יותר מסוג בואינג 777-200LR. כדי לסייע לחברת "אל-על" לקבל החלטה, רשום שני יתרונות מרכזיים של כל אחד משני סוגי המטוסים ביחס לסוג האחר.

אירבוס A-380	בואינג 777-200LR
1. _____ _____	1. _____ _____
2. _____ _____	2. _____ _____

טבלה 2

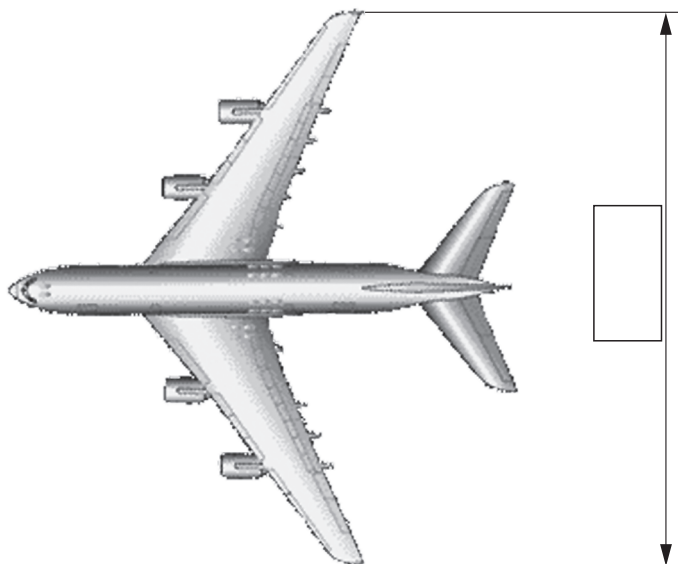
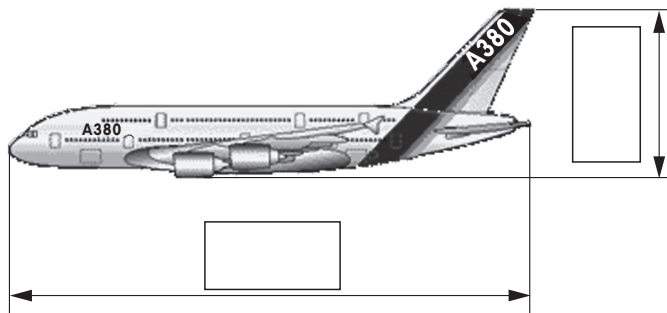
ב. מטוס נע בגובה קבוע לכיוון מזרח במהירות הולכת וגדלה (מאיץ). סמן איזו מבין דיאגרמות הכוחות שבאיור ב' לשאלה 1, מתארת את הכוחות הפועלים על המטוס במצב זה. הסבר את תשובתך.



איור ב' לשאלה 1

הסבר:

- ג. באיור ג' לשאלה 1 מוצגים שני היטלים של מטוס **אייירבוס A-380**, ומסומנות בהם מידות. רשום בתוך המלבנים שבאיור את ערכי המידות האלה, על-פי הנתונים שבטבלה 1.



איור ג' לשאלה 1

שאלה 2

אולימפיאדה על הירח

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

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

כדי לענות על השאלות האלה, יש להתחשב בהבדלים שבין נתוני הירח לבין נתוני כדור-הארץ:

נתונים המשווים בין כדור-הארץ לבין הירח

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

א. הסבר את הקשר בין הערכים הנמוכים יחסית של מסת הירח ושל תאוצת הכבידה על-פניו, לבין היעדר האטמוספירה על-פניו.

ב. היעדד אטמוספירה על הירח מציב בפני האדם סיכונים רבים, שאינם קיימים על כדור־הארץ. איזה מהסיכונים הבאים **אינו** נובע מהיעדד אטמוספירה על הירח. הקף בעיגול את מספרה של התשובה הנכונה:

1. חוסר יכולת לנשום ללא חליפת חלל
2. חוסר יציבות בתנועת האנשים על פני השטח
3. קרינת שמש מסוכנת לאדם המגיעה אל פני השטח
4. הבדלי טמפרטורות גדולים בין היום ובין הלילה
5. סכנה של פגיעת מטאוריטים

ג. בשל היעדד אטמוספירה, התיישבות ממושכת על הירח תתקיים ככל הנראה בתוך כיפה ענקית סגורה, שבתוכה אוויר הזהה בהרכבו לאוויר של כדור־הארץ ותנאי טמפרטורה נוחים. מתכנני האולימפיאדה מתלבטים אם כדאי לערוך את האולימפיאדה בתוך הכיפה או מחוצה לה. סמן **נכון/לא נכון**, לגבי כל אחד מההיגדים שבטבלה.

מחוץ לכיפה		בתוך כיפה		היגד
		לא נכון	נכון	
				1. כל המתחרים והצופים באולימפיאדה יצטרכו ללבוש חליפות חלל.
				2. ניתן לקיים תחרות שחייה.
				3. השוער במגרש הכדורגל יוכל לזנק גבוה יותר מאשר על־פני כדור־הארץ.
				4. המתחרים ישמעו את קריאות העידוד של הקהל.

ד. אחת התחרויות המתוכננות להתקיים באולימפיאדה (בתוך הכיפה) היא משחק כדורסל. על־פני כדור־הארץ אורך מגרש הכדורסל נקבע לפי יכולתם של השחקנים לזרוק את הכדור מצד אחד שלו לצדו האחר. גובה הסל נקבע כך שקשה יהיה להגיע אליו בקפיצה. האם תמליץ לשנות את אורך המגרש וגובה הסל על הירח? נמק את תשובתך (הנח כי מסת הכדורסל אינה משתנה).

שאלה 3

היום שאחרי מחר

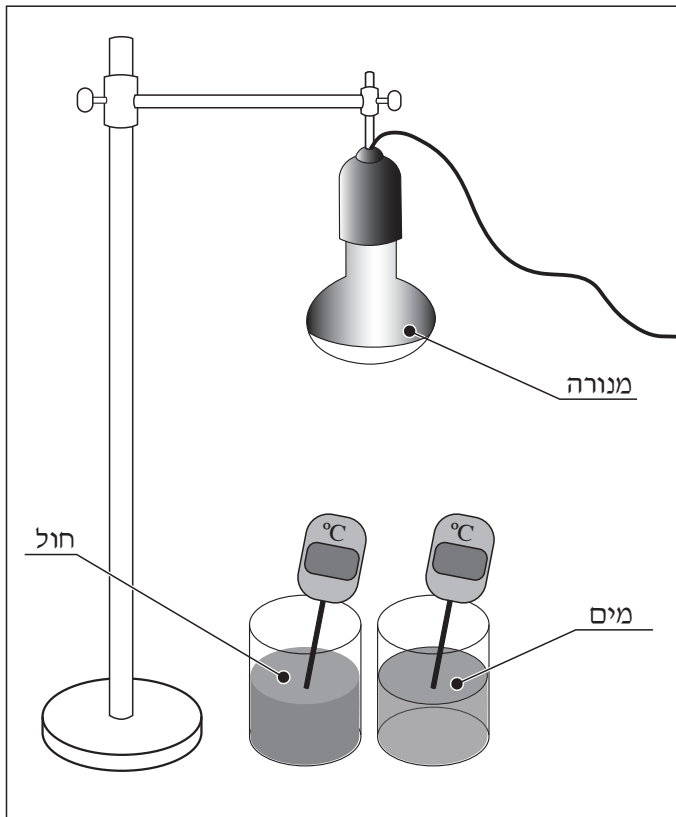
הסרט "היום שאחרי מחר" מזהיר מפני אסון אקלימי שעלול להתרחש בכדור-הארץ. הסרט מתאר מצב דמיוני שבו עלייה בריכוז גזי החממה באטמוספירה ועליית הטמפרטורה יובילו באופן פרדוקסלי להתקררות חזקה, מהירה ונרחבת, ובעקבותיה יתרחש היפוך אקלימי חד ומהיר שיוביל לתקופת קרח חדשה. שורה של תופעות **המוצגות בסרט** מעידות על שינוי אקלימי שיכלול: שינויי טמפרטורה באוקיינוסים, שינויים במליחות המים, התנתקות קרחונים והפשרתם, הצפות של הים, סופות טורנדו, שינויים בכמות הגשם, סופות ברד, שינויים בשטחי כיפות הקרח בקטבים, שינויים בזרמי הים ונדידת ציפורים שלא בעונתן.

הסרט כמובן דמיוני, אך הוא מבוסס על תהליכים המתרחשים כיום ועל תצפיות גיאולוגיות המעידות שהיפוכי אקלים בסדרי גודל שונים התרחשו מספר פעמים במהלך ההיסטוריה של כדור-הארץ. אירוע ההתקררות האחרון אירע לפני כ-500 שנה לתקופה קצרה יחסית.

א. בסרט מתוארת השפעת זרמי האוקיינוס על האקלים. זרמים אלה משפיעים על הטמפרטורות והמשקעים במדינות שלחופיהן הם מגיעים. סמן אילו מבין הגורמים שלהלן יוצרים זרמים חוצי-אוקיינוס (נעים למרחקים של אלפי קילומטרים).

1. הבדלי טמפרטורה של המים
2. הבדלים ברמת המליחות של המים
3. נחלים הזורמים מהיבשה לתוך הים
4. סחיפת המים על-ידי רוחות

- ב. באיור א' לשאלה 3 מוצגת מערכת ניסוי המדגימה תופעה שמתרחשת בטבע. המערכת כוללת כוס ובה מים, כוס זהה ובה כמות שווה של חול ומנורה המשמשת לחימום. באמצעות מדי הטמפרטורה הנמצאים בחלק העליון של כל אחת מכוסות הניסוי, ניתן למדוד את שינוי הטמפרטורה במים ובחול, כתלות בזמן.



איור א' לשאלה 3

1. מה מייצג כל אחד מהמרכיבים (מנורה, מים, חול) של מערכת הניסוי?

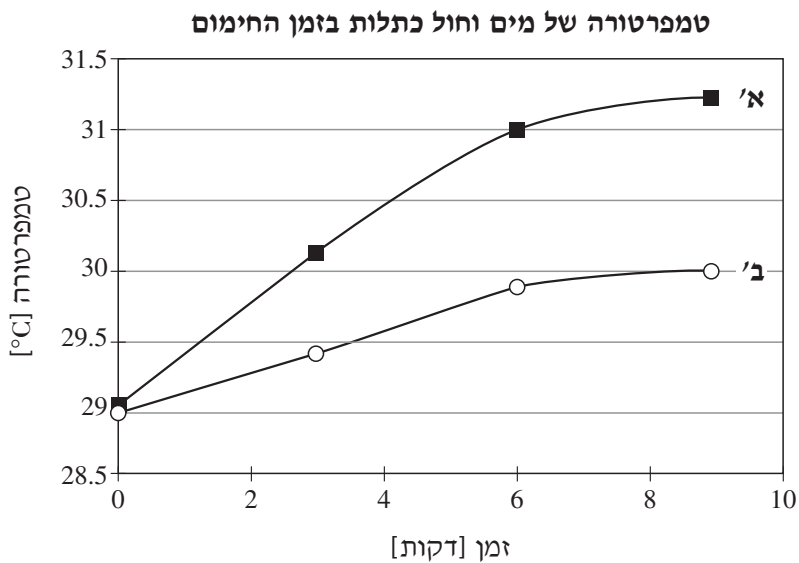
2. מהי מטרת הניסוי?

3. מהו הגורם המשפיע (המשתנה הבלתי תלוי)?

4. מהו הגורם המושפע (המשתנה התלוי)?

5. מהם הגורמים הקבועים? רשום שני גורמים.

ג. באיור ב' לשאלה 3 מתוארות תוצאות אפשריות של הניסוי.



איור ב' לשאלה 3

1. איזו משתי העקומות שבאיור מייצגת את החול, ואיזו – את המים? על-פי מה קבעת זאת?

2. מה יהיה ההבדל בין "עקומת המים" לבין "עקומת החול" אם נכבה את מנורת החימום (כלומר, במקרה של התקררות)?

פרק שני: כימיה ומדעי החיים

ענה על שאלה אחת לפחות מבין השאלות 4–6 (לכל שאלה – 20 נקודות).

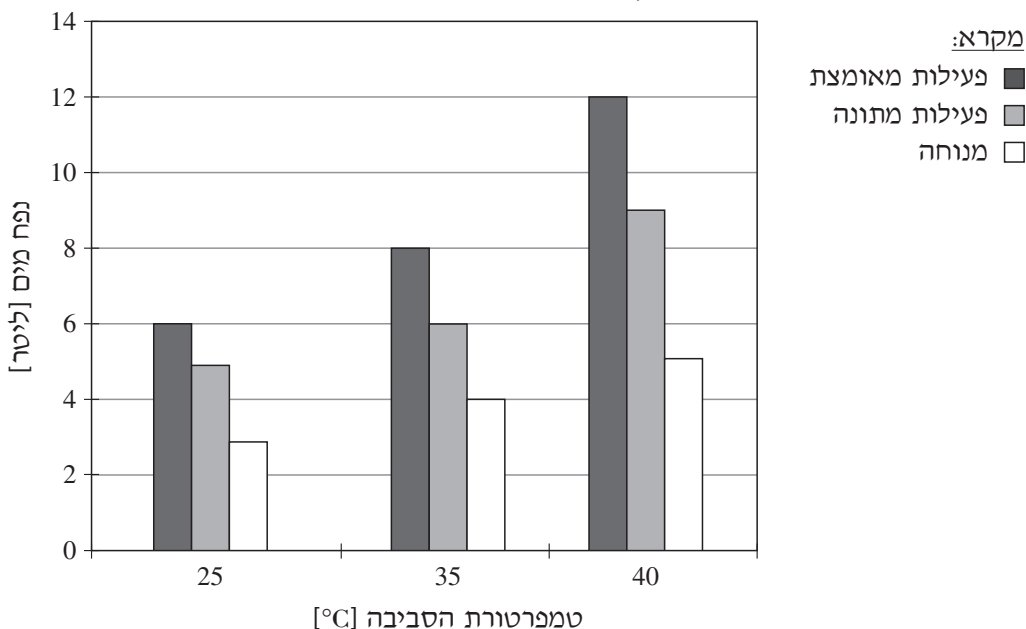
שאלה 4

החופרים צמאים למים

משלחת של סטודנטים לארכאולוגיה מתכננת לצאת לחפירה ארכאולוגית בחופשת הקיץ, 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. ראש המשלחת מנסה להיערך בצורה הטובה ביותר להתמודדות עם קשיי האקלים. לשם כך, הוא אסף נתונים על השפעת התנאים במדבר על גוף האדם.

א. בדיאגרמה שבאיור לשאלה 4 מוצגים חלק מהנתונים שאסף ראש המשלחת.

נפח המים המזערי הדרוש לאדם ביממה, בפעילויות שונות ובטמפרטורות סביבה שונות



איור לשאלה 4

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

2. ביום מסוים נמדדה טמפרטורה של 25°C ונמצא כי נותרו לכל חופר 5 ליטר מים לשתייה. לאילו סוגי פעילות יכוון ראש המשלחת את החופרים באותו יום? הסבר.

3. ביום שבו שררה טמפרטורה של 45°C המליץ ראש המשלחת לחופרים על מנוחה במשך היום. היעזר בנתונים שבדיאגרמה והסבר מדוע.

ב. כיצד ניתן לשמור על מאזן מים תקין בתנאים של פעילות מאומצת בטמפרטורת סביבה גבוהה? רשום המלצה אחת ונמק אותה.

המלצה:

נימוק:

ג. סמן נכון / לא נכון ליד כל אחד מההיגדים שלהלן:

היגדים	נכון	לא נכון
1. שתייה מרובה של 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 (קָלִי) מכילה פחות קלוריות מפרוסת לחם טרי כי הקלי 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.		

שאלה 5

אסון הברום

בתאריך 5 במרץ, שנת 1983, על כביש הערבה, התהפכה משאית כבדה שנשאה בקבוקי זכוכית גדולים של ברום נוזלי. הטמפרטורה באותו יום הייתה כ- 26°C ונשבה רוח חזקה. הנהג נהרג, חלק מהבקבוקים נשברו, הברום התפזר באוויר למרחק רב, והכביש נחסם לתנועה למשך שעות ארוכות. גם לאחר הטיפול במשאית ובמטען, היו אנשי היישובים בסביבה מודאגים: האם כמות הברום שהתפזרה עלולה לגרום נזק להם או ליבולים החקלאיים שלהם?

לפניך כמה נתונים על היסוד ברום:

נוסחה כימית: Br_2

משפחה: הלוגנים

מצב צבירה: נוזל (בטמפרטורת החדר)

צבע: חום אדמדם

טמפרטורת היתוך: -7°C

טמפרטורת רתיחה: 59°C

דליקות: לא דליק

סיכון בריאותי: רעיל, פוגע ברקמות הגוף, גורם לכוויות ולגירויים באף, בגרון, בעור ובעיניים (אפילו בריכוז נמוך).

חומרים לנטרול השפעת הברום: תמיסת אמוניה או נתרן-פֶּרְסוּלְפֵּיט 10%.

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

שימושים: שימוש עיקרי – חומר גלם לייצור תרכובות ברום לתעשייה ולחקלאות. שימוש משני – לחיטוי מים.

א. אילו מהמשפטים שלהלן מסבירים את התפשטות הברום באוויר ביום האירוע המתואר בקטע? הקף בעיגול את מספרי התשובות הנכונות:

1. לברום טמפרטורת היתוך נמוכה יחסית, ולכן בטמפרטורת האירוע הוא היה נוזל.
2. לברום טמפרטורת רתיחה נמוכה יחסית, ולכן בטמפרטורת האירוע הוא התנדף (התאדה).
3. לחץ אוויר גבוה, שהיה באותו יום באזור האירוע, גרם לברום להתנדף (להתאדות) במהירות.
4. רוחות חזקות שהיו באזור הן שגרמו לברום להתפזר במהירות באוויר.

ב. את הברום מאחסנים בבקבוקי זכוכית גדולים שצבעם כהה, הנתונים בתוך מכל המגן עליהם מפני שבירה. אולי ניתן היה למנוע את האסון לו היו מאחסנים ברום במכלי מתכת או פלסטיק, שאינם שבירים.
סמן **נכון** / **לא נכון** לגבי כל אחד מההיגדים שלהלן.
האחסון במכלי זכוכית נעשה כי:

1. מכלי מתכת אינם ניתנים למחזור.
2. זכוכית אינה מגיבה עם ברום.
3. פלסטיק עלול להגיב עם ברום.
4. זכוכית היא חומר זול.

ג. בטבלה שלהלן נתונות טמפרטורות ההיתוך והרתיחה של חומרים ממשפחת ההלוגנים:

שם החומר	טמפרטורת היתוך [°C]	טמפרטורת רתיחה [°C]
כלור – Cl_2	-100	-35
ברום – Br_2	-7	59
יוד – I_2	113	184

לפי נתוני הטבלה, באיזה חומר (כלור, ברום, יוד) כוחות המשיכה בין המולקולות הם החזקים ביותר? נמק את תשובתך.

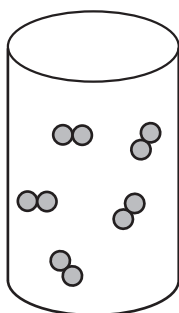
ד. נייצג אטום של כלור על-ידי הסימן $\bullet$.

באיזה מבין המִקְלִים (I, II, III, IV) שבאיור לשאלה 5 מוצג הכלור בצורה הטובה ביותר?

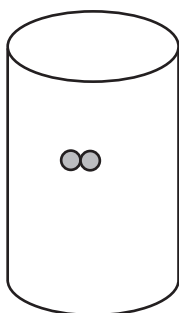
נמק את תשובתך.

במכל _____

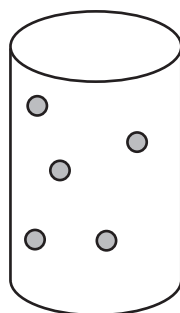
נימוק _____



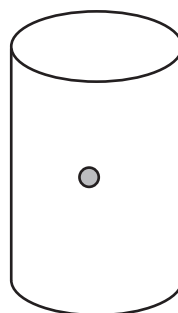
מכל IV



מכל III



מכל II



מכל I

איור לשאלה 5

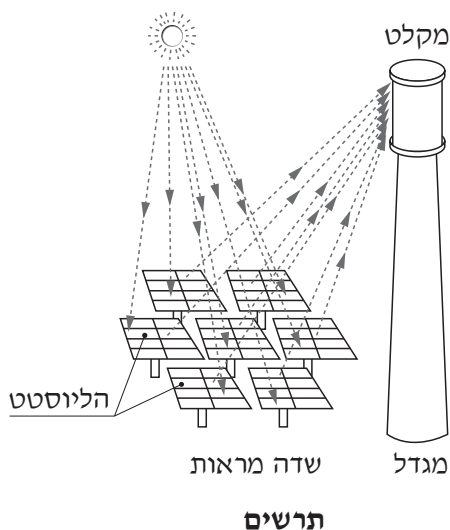
שאלה 6

מגדל השמש במכון ויצמן

אחד הפתרונות המוצעים במסגרת החיפוש אחר מקורות אנרגיה חלופיים הוא ניצול אנרגיית השמש. אחת הדרכים לנצל את אנרגיית השמש היא באמצעות מגדל שמש.

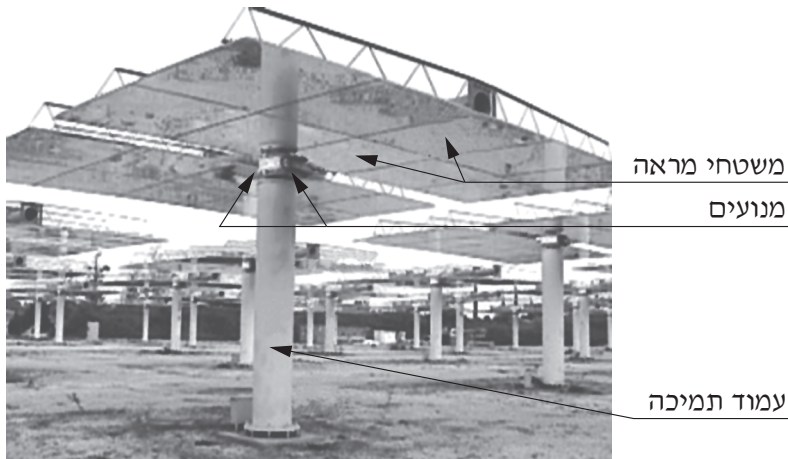
מגדל שמש הוא מתקן שמטרתו לאסוף את קרינת השמש מִשֶּׁטַח גדול, באמצעות מספר רב של מראות המרכזות את אור השמש אל מגדל מרכזי. במגדל ניתן להמיר את קרינת השמש הממוקדת לאנרגיות אחרות.

מגדל שמש (המשמש למטרות מחקר בלבד) נמצא במכון ויצמן למדע ברחובות, ולידו נמצא שדה מראות, כמתואר בתמונה ובתרשים שבאיור א' לשאלה 6.



איור א' לשאלה 6

בשדה המראות יש מתקנים הנקראים **הליוסטטים**. כל הליוסטט (ראה איור ב' לשאלה 6) כולל מראות, עמוד תמיכה ומנועים. תפקידו של כל הליוסטט הוא לעקוב בנפרד אחר מיקום השמש באמצעות מערכת בקרה ממוחשבת, ולכוון את הקרינה אל קולטים הנמצאים במגדל. השטח הכולל של המראות הוא כ-3,500 מטרים מרובעים.



מבנה הליוסטט

איור ב' לשאלה 6

א. היכולת לנצל קרינת שמש מרוכזת במגדל השמש ולהגיע לטמפרטורות גבוהות מאפשרת הפקת חשמל. אחת השיטות להפקת החשמל היא חימום של אוויר דחוס באמצעות קרינת השמש, לטמפרטורה של כ- 1400°C במתקן מיוחד. המתקן נמצא בחלל מבודד מהסביבה, כדי להפחית את מעבר החום לסביבה. האוויר הדחוס מוזרם לתוך טורבינה המסובבת גנרטור שממנו מתקבלת האנרגיה החשמלית.

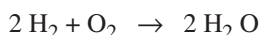
השווה בין מגדל השמש לבין תחנה תרמו־חשמלית המופעלת באמצעות דלקים מחצביים (כגון נפט, פחם או גז טבעי) על־ידי השלמת המילים המתאימות בטבלה שלהלן. היעזר בבנק המילים שמתחת לטבלה.

מאפיין / מתקן להפקת אנרגיה	מקור האנרגיה (קלט)	החומר המניע את הטורבינה	האנרגיה המתקבלת (פלט)	האמצעים להמרת אנרגיה
מגדל שמש				
תחנה תרמו־חשמלית				

בנק מילים: שמש, קיטור, אנרגיה חשמלית, דלק מחצבי, אוויר דחוס, טורבינה, גנרטור.

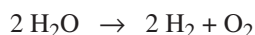
ב. אחד המחקרים הנערכים במגדל השמש במכון ויצמן נועד למצוא דלק חלופי לדלקים המחצביים, אשר אינו מזהם את הסביבה.

אחת ההצעות, במסגרת המחקר, היא להשתמש במימן כדלק. להלן התגובה הכימית המתארת את השימוש במימן:



בתגובה זו משתחררת אנרגיה גדולה יחסית (כמות האנרגיה המשתחררת משריפת קילוגרם מימן גדולה בערך פי 3 מכמות האנרגיה המשתחררת משריפת קילוגרם בנזין). כלומר, המימן יכול לשמש כדלק יעיל.

אם כך, יש צורך להפיק קודם את המימן. ניתן להפיקו באמצעות פירוק מים למימן וחמצן בתהליך הפוך לתהליך שבו משתמשים במימן כדלק. תהליך הפירוק דורש כמות גדולה של אנרגיה:



מחקר אחר הנערך במגדל השמש נועד למצוא דרכים לנצל את אנרגיית השמש המרוכזת במגדל השמש לצורך זה.

סמן אילו מבין ההיגדים הבאים נכונים ותומכים בהמשך המחקרים האלה:

נכון ותומך	ההיגד
	1. מערכת אספקת אנרגיה הפועלת על מימן ידידותית לסביבה. מתחילים ממים ומסיימים במים, ללא כל תוצרי לוואי.
	2. ניתן להשתמש במגדל השמש להפקת מימן ממים במקומות רבים בעולם.
	3. מימן הוא חומר דליק, והתגובה שלו עם חמצן יכולה לגרום לפיצוץ.
	4. גז מימן המשתחרר בפירוק מים, ניתן להעברה בצינורות או במכלים לכל מקום.

ג.

ההספק של קרינת השמש בשעת צהריים, הנופלת על שטח של מטר מרובע אחד של שדה המראות, הוא מסדר גודל של קילוואט אחד (שהוא 1,000 ג'אול בשנייה). נצילות המערכת היא 50% (כלומר, אחוז זה מקרינת השמש נקלט במגדל השמש והופך לחום). מהי כמות האנרגיה הכוללת שניתן לנצל במשך שעה אחת (3,600 שניות) בשעת צהריים, באמצעות מגדל השמש שבמכון ויצמן? (שטח המראות, כאמור, הוא כ- 3,500 מ"ר). סמן איזו מבין התשובות הבאות היא הנכונה. הצג לצד בחירתך את החישוב המתאים.

1. 6,300,000,000 ג'אול _____
2. 3,500 ג'אול _____
3. 1,750,000 ג'אול _____
4. 12,600,000,000 ג'אול _____
5. 3,600 ג'אול. _____

$$E = P \cdot t \cdot A \cdot \frac{50}{100} \quad \text{הנוסחה לחישוב כמות האנרגיה:}$$

[J] E – כמות אנרגיה (ג'אול*)

[sec] t – זמן (שניות)

[W] P – הספק (ואט)

[m²] A – שטח כולל של המראות (מטר מרובע)

* יחידת אנרגיה זו מתקבלת ממכפלה של יחידת הספק P (ואט) ביחידת זמן t (שנייה).

פרק שלישי: כללי

ענה על שאלה אחת לפחות מבין השאלות 7-9 (לכל שאלה – 20 נקודות).

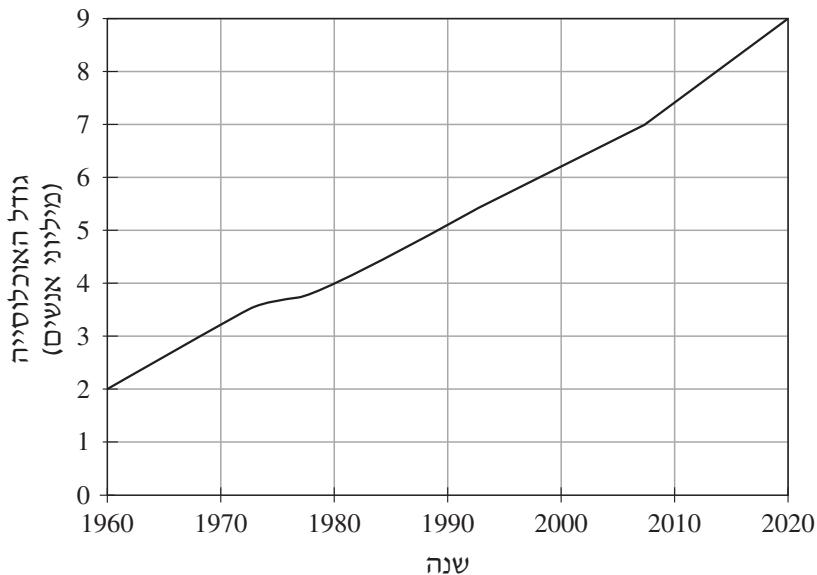
שאלה 7

משבר המים בישראל

"אם תהיה בישראל שנת בצורת נוספת, צפוי מחסור של מי שתייה בהיקף של 130 מיליוני מטרים מעוקבים, אפילו אם תבוטל לחלוטין הקצאת מים שפירים (מים הראויים לכל סוג של שימוש) לחקלאים. אם יימשך הגידול בצריכת המים ולא יהיה פיתוח נרחב של מקורות מים נוספים, לא ישתפר מצב משק המים הישראלי גם אם תיהנה ישראל מרצף של שנים ללא בצורת".
כך אמר בשנת 2000 נציב המים בישיבת הממשלה בנושא משק המים של מדינת ישראל.

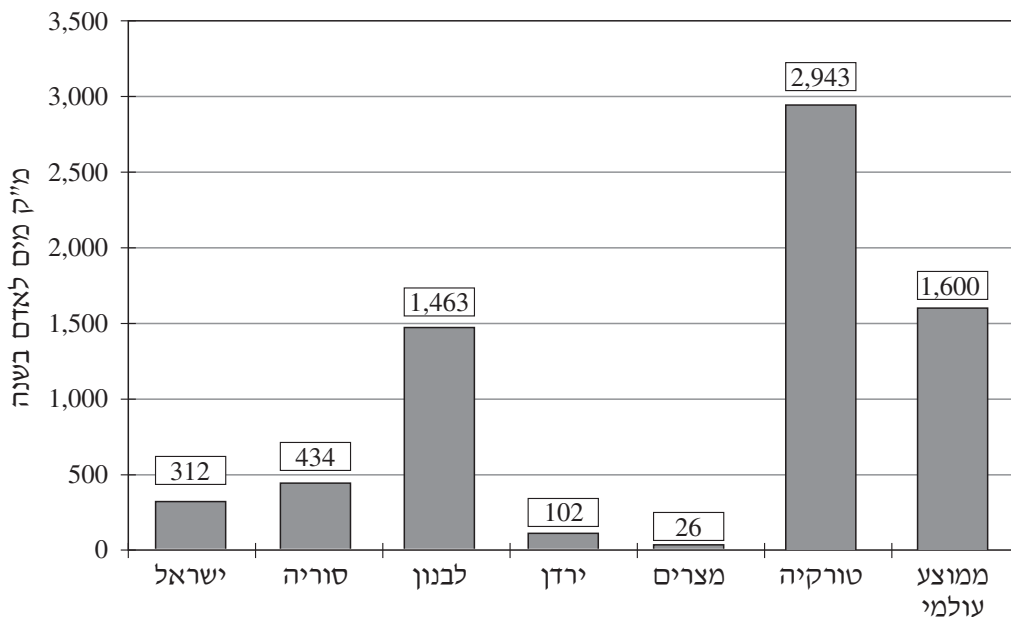
נוסף על-כך, הזהיר הנציב: "בשנת 2020 תצרוך מדינת ישראל קרוב ל-2,700 מיליוני מטרים מעוקבים של מים, בעוד כמות המים האפשרית לשימוש מהמאגרים העומדים לרשותנו כיום היא כ-1,700 מיליוני מטרים מעוקבים בלבד". נציב המים הביא בפני חברי הממשלה נתונים כמותיים לגבי משק המים בישראל, שהוצגו באמצעות הגרפים שלהלן (איור א' ואיור ב').

גידול האוכלוסייה במדינת ישראל החל משנת 1960 עד שנת 2010 ותחזית משנת 2010 עד שנת 2020



איור א' לשאלה 7

**כמות המים הזמינים בממוצע לאדם בשנה,
במדינות שונות (על-פי נתוני שנת 2000)**



איור ב' לשאלה 7

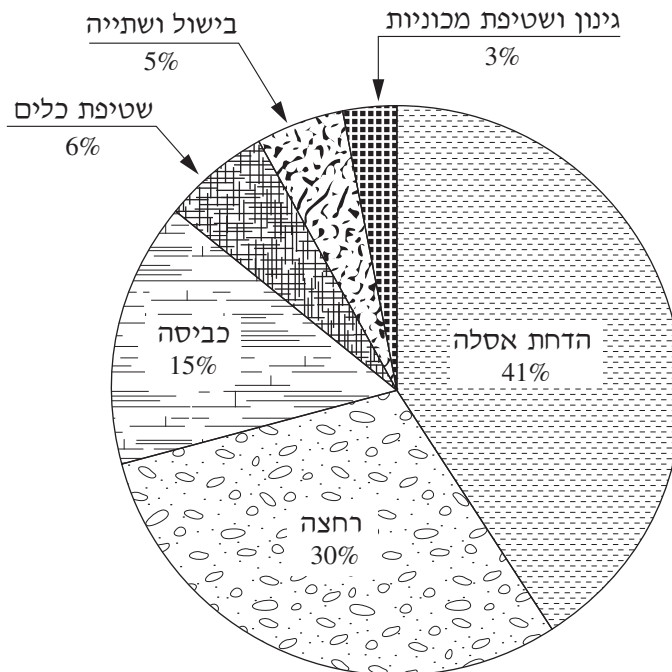
א. על-פי המאמר והגרפים שבאיור א' ובאיור ב', סמן בטבלה **נכון** / **לא נכון**, לגבי כל אחד מן ההיגדים שבטבלה.

היגדים	נכון	לא נכון
1. צריכת המים בישראל עלתה באופן ניכר בשנים: 1960 – 2000.		
2. אוכלוסיית מדינת ישראל גדלה בכל שנה במיליון תושבים.		
3. כמות המים הזמינים במדינת ישראל בשנת 2000 הייתה נמוכה מאוד בהשוואה לממוצע העולמי.		
4. אוכלוסיית מדינת ישראל גדלה בערך פי 3 בשנים: 1960 – 2000.		
5. כל המדינות הגובלות בישראל עניות במים כיוון שהאקלים באזור הוא מדברי.		

- ב. התחזית של נציב המים היא: "בשנת 2020 תצרוך מדינת ישראל קרוב ל-2,700 מיליוני מטרים מעוקבים מים". על מה מתבסס נציב המים בדבריו אלה? פרט את תשובתך.

- ג. איור ג' לשאלה 7 מתאר את ההתפלגות של צריכת המים הביתית לשימושים שונים. היעזר באיור זה והסבר כיצד תוכל לצמצם את צריכת המים האישית שלך ובכך לסייע לצמצום צריכת המים הכללית של מדינת ישראל.

התפלגות צריכת המים בישראל



איור ג' לשאלה 7

שאלה 8

חשיבותה של ארוחת הבוקר

רופאים ואנשים המתמחים בתזונה, טוענים כי ארוחת הבוקר, שרבים נוהגים לדלג עליה, היא הארוחה החשובה ביותר במהלך היום. לטענתם, ארוחה זו חשובה במיוחד לילדים ולמתבגרים. חוקרים מאוניברסיטת בר-אילן ברמת-גן ומבית-החולים קפלן ברחובות, ערכו ניסוי כדי לבדוק טענה זו.

בניסוי השתתפו 569 תלמידים מחמישה בתי-ספר יסודיים. כל התלמידים השתתפו באותו היום במבחן שהחל בשעה 9:00 ונמשך שעותיים. התלמידים חולקו לשלוש קבוצות:

קבוצה א' – תלמידים שביום המבחן לא אכלו ארוחת בוקר כלל.

קבוצה ב' – תלמידים שביום המבחן אכלו בביתם בשעה 7:00 ארוחת בוקר שכללה קורנפלקס עם סוכר וחלב.

קבוצה ג' – תלמידים שביום המבחן לא אכלו בביתם, אבל בשעה 8:30 אכלו בבית-הספר קורנפלקס עם סוכר וחלב.

ריכוז הסוכר בדם של כל התלמידים נבדק לפני המבחן, ושלוש פעמים – במהלכו. תוצאות המחקר מסוכמות בטבלה שלהלן:

קבוצה א'	קבוצה ב'	קבוצה ג'	
לא אכלו	קורנפלקס עם סוכר וחלב	קורנפלקס עם סוכר וחלב	הרכב ארוחת הבוקר
לא אכלו	120 דקות	30 דקות	הזמן שעבר מתחילת ארוחת הבוקר עד המבחן
הצלחה בינונית	הצלחה רבה	הצלחה בינונית	מידת ההצלחה במבחן (בממוצע)
אין שינוי	אין שינוי	ריכוז הסוכר בדם עלה במחצית השעה הראשונה והתחיל לרדת אחר-כך	השינוי בריכוז הסוכר בדם במשך המבחן בהשוואה לריכוזו לפני המבחן (בממוצע)

א. ציין דוגמה לשאלת מחקר שאותה בדקו החוקרים.

ב. סמן את התשובה הנכונה.

ריכוז הסוכר בדם התלמידים בניסוי זה הוא:

1. הגורם הקבוע

2. המשתנה הבלתי תלוי

3. המשתנה התלוי

4. ההשערה

ג.

מחקרים אחרונים מראים שבגוף האדם מצויה מערכת חילוף חומרים מתוחכמת מאוד. כשאנו מתעוררים בבוקר, רמת הסוכר בדם נמוכה למדי, כיוון שהגוף לא קיבל מזון במשך 8 עד 10 שעות. קצב חילוף החומרים נקבע בבוקר. אם האדם אכל ארוחת בוקר, הגוף "מרגיש" שהכול תקין ועובד "בהילוך" רגיל. אולם, אם האדם לא אכל ארוחת בוקר, הגוף "מרגיש" שמהו אינו תקין, ושאוּלִי לא יקבל אוכל היום, ולכן הוא מוריד את קצב חילוף החומרים למשך כל היום. כך שמי שמשתתף בתכנית של ירידה במשקל ולא אוכל בבוקר, מזיק לעצמו כפליים.

מדוע ארוחת הבוקר נחשבת לארוחה החשובה ביותר ביום?

שאלה 9

כמעט תאונה

נורית היא שוטרת חוקרת במשטרת התנועה. באחד הימים הגיעה נורית למקום אירוע שבו התרחשה "כמעט תאונת דרכים", זמן קצר לאחר התרחשות האירוע. באירוע, 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 לאחר האירוע על כאבים בחזהו.

בדוח שכתבה נורית על האירוע היא רשמה כך:

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

מידות: לפי סימני הצמיגים על הכביש מדדתי את מרחק הבלימה של המסחרית. מרחק הבלימה הוא 50 מטר.

עדות: גביתי עדות מעד ראיה: "הבחנתי במכוניות נוסעות במהירות סבירה לכביש בינעירוני. בעל חיים שחצה את הכביש לפתע גרם למכונית הפרטית לעצור בפתאומיות. לאחר מספר שניות, נהג המכונית המסחרית, שנסע אחרי המכונית הפרטית, בלם בכוח, והצליח לעצור ברגע האחרון."

תנאים סביבתיים: הכביש יבש ומזג האוויר נאה.

בעת כתיבת הדוח נעזרה נורית בחוברת מידע לשוטרים. בחוברת מופיע התרשים שבאיור לשאלה 9 והטבלה שאחרי האיור.



איור לשאלה 9

כמו כן מופיעה בחוברת הטבלה שלהלן:

מרחק תגובה ממוצע ומרחק בלימה לרכב פרטי ומסחרי

מרחק בלימה בכביש רטוב [מ']	מרחק בלימה בכביש יבש [מ']	מרחק תגובה (בתנאים רגילים) [מ']	המהירות $\left[\frac{\text{מ}'}{\text{שנ}'} \right]$	המהירות $\left[\frac{\text{קמ}'}{\text{שעה}} \right]$
20	10	8	11.1	40
48	24	12	16.9	61
82	41	15	22.2	80
128	62	20	27.8	100
192	96	24	33.9	122

א. היעזר בנתונים שבקטע ובטבלה כדי להעריך:

- מה הייתה מהירותה של המכונית המסחרית לפני הבלימה? _____
- מה היה מרחק העצירה של המכונית המסחרית? _____
(ציין בתשובתך את היחידות)

ב. אילו מהאפשרויות הבאות ייחשבו כממצא מדעי בבית המשפט?

- האוויר של מרחק העצירה שבחוברת המידע לשוטרים
- התוצאות ממדידת הסימנים של הצמיגים על הכביש
- העדות שגבתה נורית מעד הראייה
- טבלת הנתונים של מרחקי תגובה ובלימה

ג. סמן **נכון** או **לא נכון** לגבי כל אחד מהמשפטים שלהלן: (היעזר בטבלה).

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

ד. באילו מן המצבים הבאים **זמן התגובה** של נהג המסחרית יהיה **ארוך יותר**?

- הכביש רטוב לאחר הגשם הראשון.
- הנהג שתה משקאות אלכוהוליים.
- הנהג מסיע מטען כבד במכוניתו.
- הנהג נוסע במהירות 140 קמ"ש.
- הנהג משוחח בטלפון סלולרי.

בהצלחה!