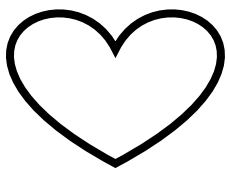


שם: _____
ת"ז: _____

מתכונת שניה במוט"ל

הוראות: עליכם לענות על חמישה קטעים בלבד משני הפרקים ביחד.
לכל שאלה 20 נקודות כך ש $20 \times 5 = 100$ נקודות סך הכל.



סומכת עליכם ומאמינה בכם שתצליחו!!

פרק ראשון

סיגריות קלות:

בשנת 1492 גילה קולומבוס את יבשת אמריקה. באחד הימים הביא לספינה אחד המלחים מקל חלול ששימש את הילידים ביבשת אמריקה לעישון עלי טבק. כך ייבא קולומבוס את מסורת העישון לעולם הישן. במאות השנים שחלפו מאז חלה עלייה מתמדת ותלולה בצריכת הסיגריות בעולם כולו. בסיגריה יש למעלה מ-4,000 חומרים שונים. מתוכם שניים הם הגורמים העיקריים לנזק הבריאותי למעשני הסיגריות: ניקוטין ועיטרון. הניקוטין הוא החומר הממכר בסיגריה. הוא נשאף כגז, ומשפיע על מערכת העצבים האוטונומית ודרכה על מגוון פעילויות בגוף בעיקר נמצא כי הניקוטין מגביר את לחץ הדם ואת קצב הלב וגורם להתכווצות כלי דם. העיטרון הוא חומר חום וצמיג דמוי זפת שמכיל תערובת של חומרים מזיקים. העיטרון נשאף כחלקיקי מוצק בזמן העישון ונדבק לדפנות דרכי הנשימה והריאות. שם הוא מצטבר וגורם לחסימתם.

במחקרים רבים נמצא שהעיטרון גורם להתפתחות סרטן ריאה. לפיכך הוחל בתעשיית הטבק בשיווק סיגריות בעלות ריכוז נמוך של עיטרון. סיגריות אלו נקראות סיגריות "לייט" (light = קל). במאמר שפורסם ב- British Medical Journal (ינואר 2004) מתואר מחקר שבו נבדקה השפעת ריכוז העטרון על הסיכוי לחלות בסרטן ריאות. במחקר עקבו במשך שש שנים אחר התחלואה בסרטן הריאות בקרב כ-900,000 אנשים (גברים ונשים) שגילם מעל 30 שנה, חלקם מעשנים, חלקם עישנו בעבר וחלקם מעולם לא עישנו.

חלה מחויבות המחקר מורט רדיטוראמה וולטורח.

דיאגראמה: הסיכון היחסי לחלות בסרטן ריאות בקרב מעשנים ולא-מעשנים



מספר הקבוצה	מאפייני קבוצות המחקר
1	לא עישנו מעולם
2	עישנו עד גיל 35 והפסיקו לעשן

שאלה 1:

הסתבר כי בהשוואה למעשני סיגריות רגילות, מעשני סיגריות לייט נוטים לעשן יותר סיגריות במשך היום, שואפים את העשן עד לעומק הריאות וגם משהים את עשן הסיגריות בריאותיהם זמן ארוך יותר. האם נתונים אלה יכולים להסביר את התוצאות שהוצגו בדיאגרמה? נמקו.

שאלה 2

לפניכם היגדים המתייחסים לתוצאות המחקר המוצגות בדיאגרמה. סמנו ✓ בטור המתאים בטבלה

היגדים	א. תוצאות המחקר תומכות בחיגד	ב. תוצאות המחקר סותרות את	ג. אין בתוצאות המובאות מידע התומך בחיגד

שאלה 3

לאחרונה נפוצה התופעה של עישון נרגילה בקרב בני הנוער. בנרגילה שמים טבק שהיצרנים מוסיפים לו חומרי טעם ותמציות ריח.

בדיקות מעבדה שנערכו לעשן הנרגילה ולשואפים אותו מצאו:

- המים אינם מסננים את החומרים שמכיל עשן הנרגילה.
- עשן הנרגילה הנשאף לגוף רווי באדי מים. תופעה זו גורמת להקטנת הצריבה

במניעה בנרגילה בזמן העישון

קרח יבש:

בשנת 1927 ביקשה "החברה לקרח יבש של ארה"ב" להגביר את השיווק של קרח יבש, ופרסמה את המודעה הבאה:

**אם יש לך בעיות קירור, בדוק שימוש בקרח יבש! הוא עשוי לחסוך לך השקעה גדולה!
תיאור המוצר:**

"קרח יבש" הוא החומר פחמן דו-חמצני במצב המוצק - $\text{CO}_2(\text{s})$ (חומר הנמצא במצב גזי בטמפרטורת החדר ומומס בכל המשקאות המוגזים). הוא דומה במראהו לקרח שנוצר ממים, אבל הרבה יותר קר. פחמן דו-חמצני נמצא במצב המוצק מתחת לטמפרטורה של כ- -80°C ומעליה הוא גז. הוא ממריא (הופך ממוצק לגז) בקצב איטי מאוד בטמפרטורת החדר. פחמן

שאלה 1:

במיכל מבודד היטב שמו 20 ק"ג של קרח יבש לשמירה על מזון העלול להתקלקל בטמפרטורת החדר. מה תהיה מסת "הקרח היבש" במכל לאחר 24 שעות?

א. 20 ק"ג

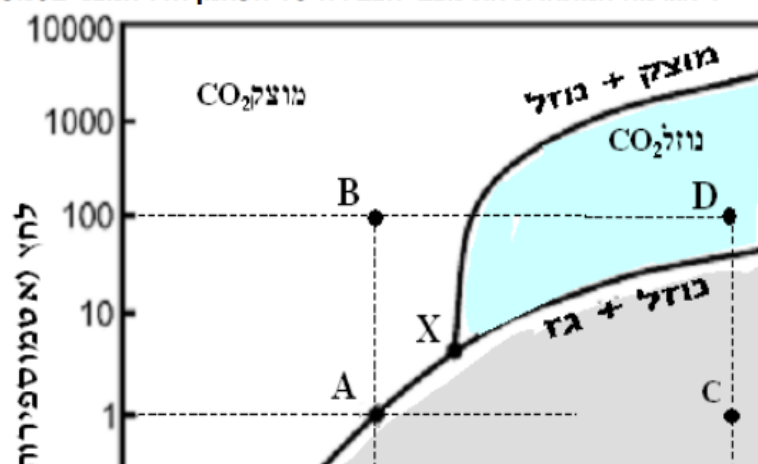
ב. 18 ק"ג

ג. 16 ק"ג

ד. לפניכם חלק מדיאגרמה המתארת את שלושת מצבי הצבירה של פחמן דו-חמצני, CO_2 ,

בטמפרטורות שונות ובלחצים שונים:

דיאגרמה המתארת את מצבי הצבירה של הפחמן הדו-חמצני בטמפרטורות ובלחצים שונים.



הקווים בדיאגרמה מתארים את התנאים בהם יש מעברים בין מצבי הצבירה השונים (דוגמה: הקו המסומן "מוצק + נוזל" מייצג את התנאים בהם קיימים שני מצבי הצבירה - מוצק ונוזל יחד בשיווי משקל).

על הדיאגרמה מסומנות חמש נקודות X, A, B, C, D. רשמו בטבלה את הטמפרטורה והלחץ שבהם נמצא הפחמן הדו-חמצני, וכן את מצב(י) הצבירה שלו בכל אחת מהנקודות. היעזרו בטבלה הבאה:

הנקודה	הלחץ (אטמוספרות)	הטמפרטורה (°C)	מצב(י) הצבירה
A			
B			
C			
D			

לסיום שנת הלימודים החליט אופיר להציג לחבריו "מעשה קסמים". הוא לקח קופסת פלסטיק קטנה, המשמשת לאחסון פילים לצילום, הכניס לתוכה באין רואה חתיכת קרח יבש בזהירות רבה וסגר היטב את המכסה. הוא הניח את הקופסה הסגורה במרכז השולחן, הבטיח לחבריו שיצליח לפתוח את הקופסא מבלי לגעת בה ולחש "מילות קסם" משונות. לפתע נפתח המכסה ועף למרחק של כשלושה מטרים. מהו סוד ה"קסם"? הסבירו בעזרת המודל החלקיקי.

נפט: צרכנים, יצרנים ועתיד האנושות:

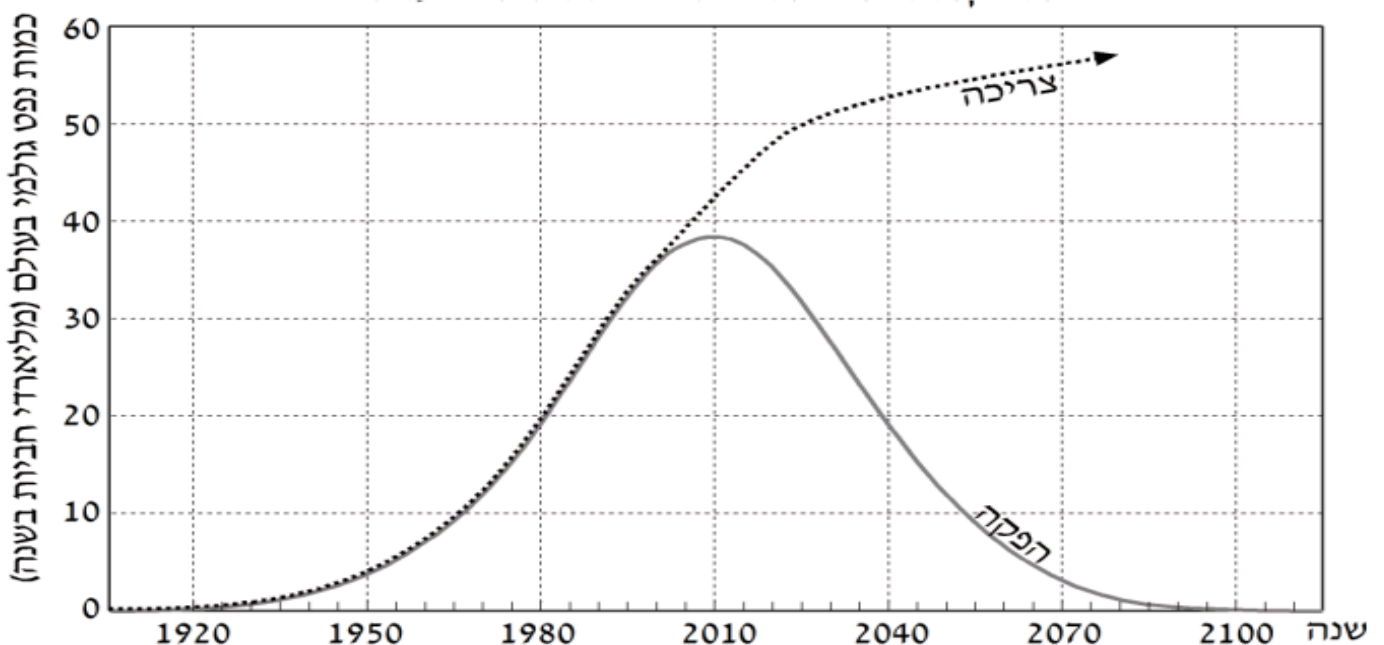
בהרצאה שנשא פרופ' עמוס נור, מאוניברסיטת סטנפורד בארה"ב ומהגיאופיזיקאים המובילים בעולם, בכנס השנתי של האגודה הגיאולוגית האמריקאית בשנת 2004, הוא התייחס לנושא עתודות הנפט שהוא אחד הנושאים הנמצא כיום בראש סולם החשיבות העולמי. השאלה שאליה התייחס בדבריו: *עד מתי יספיקו עתודות הנפט המצויות בסלעי כדור הארץ לאפשר את ייצור האנרגיה ברמה לה הורגלה האנושות במאות ה-20 וה-21?* מדינות המערב, וארצות הברית בראשן, הן המשתמשות הגדולות ביותר בנפט לעומת שאר מדינות העולם. אולם, יכולת הייצור העצמי שלהן קטנה בהרבה מכמות הנפט אותה הן צורכות בעצמן ולכן הן חייבות לייבא נפט ממדינות אחרות. ארצות הברית לדוגמה מייבאת כ-70% מכמות הנפט אותה היא צורכת. פרופ' נור הציג באמצעות גרפים את ההשלכות החברתיות של ההתפתחות הטכנולוגית המואצת של מדינות הענק סין והודו מול כמות עתודות הנפט העולמיות.

שאלה 1:

בשלושת העשורים האחרונים חלה התפתחות רבה בתחום מדע חיפושי הנפט. התפתחה טכנולוגיית קידוח שמאפשרת להגיע לשכבות סלע עמוקות שבעבר לא ניתן היה להגיע אליהן; פותחו שיטות גיאופיזיות מגוונות המאפשרות לחקור את תת-הקרקע ללא צורך בקידוחים; פותחו שיטות של חישה מרחוק באמצעות לוויינים שאיפשרו לחקור שטחים רחבים במהירות וביעילות. אולם, למרות ההתפתחות הטכנולוגית והמדעית של מדע חיפושי הנפט, חלה ירידה דרסטית במספר שדות הנפט הענקיים שנמצאו על פני כדור הארץ החל משנות ה-80 ועד ימינו.

- איזה היגד מסביר באופן הטוב ביותר את הסיבה לירידה במספר שדות הנפט?
 - כמות הנפט בכדור הארץ היא סופית ורובה כבר אותר עד שנות ה-80 של המאה העשרים.
 - תהליך יצירת הנפט הוא איטי, ולכן רק בעוד כ-100-200 שנה ימצא שוב נפט בסלעים.
 - השיטות לחיפושי נפט מיושנות, וכאשר יפתחו שיטות חדשות ימצאו עוד הרבה נפט. לפניכם גרף שהוצג בכנס ובו שתי עקומות. האחת (עקומת הפעמון) מציגה את הפקת הנפט העולמית והעקומה השנייה מציגה את צריכת הנפט בעולם במהלך השנים.

גרף 3 – הפקה וצריכה של נפט גולמי בעולם החל משנת 1905



שאלה 3:

בשלושת העשורים האחרונים חלה התפתחות רבה בתחום מדע חיפושי הנפט. התפתחה טכנולוגיית קידוח שמאפשרת להגיע לשכבות סלע עמוקות שבעבר לא ניתן היה להגיע אליהן; פותחו שיטות גיאופיזיות מגוונות המאפשרות לחקור את תת-הקרקע ללא צורך בקידוחים; פותחו שיטות של חישה מרחוק באמצעות לוויינים שאיפשרו לחקור שטחים רחבים במהירות וביעילות. אולם, למרות ההתפתחות הטכנולוגית והמדעית של מדע חיפושי הנפט, חלה ירידה דרסטית במספר שדות הנפט הענקיים שנמצאו על פני כדור הארץ החל משנות ה-80 ועד ימינו.

- איזה היגד מסביר באופן הטוב ביותר את הסיבה לירידה במספר שדות הנפט?
 - א. כמות הנפט בכדור הארץ היא סופית ורובה כבר אותר עד שנות ה-80 של המאה העשרים.
 - ב. תהליך יצירת הנפט הוא איטי, ולכן רק בעוד כ-100-200 שנה ימצא שוב נפט בסלעים.
 - ג. השיטות לחיפושי נפט מיושנות, וכאשר יפתחו שיטות חדשות ימצאו עוד הרבה נפט.
 - ד. הנפט נע בתוך כדור הארץ ולכן שאיבה במקום מסוים גורמת לנפט לנוע לאזור.

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 המתקרב: שינויי טמפרטורה באוקיינוסים, נדידת ציפורים שלא בעונתן, שינויים במליחות המים, התנתקות קרחונים והפשרתם, הצפות של הים, טורנדו, שינויים בכמות הגשם, סופות ברד, שינויים בהשתרעות כיפות הקרח בקטבים, שינויים בזרמי ים.

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 התקררות אחרון ארע לפני כ- 500 שנה לתקופה קצרה יחסית.

שאלה 1:

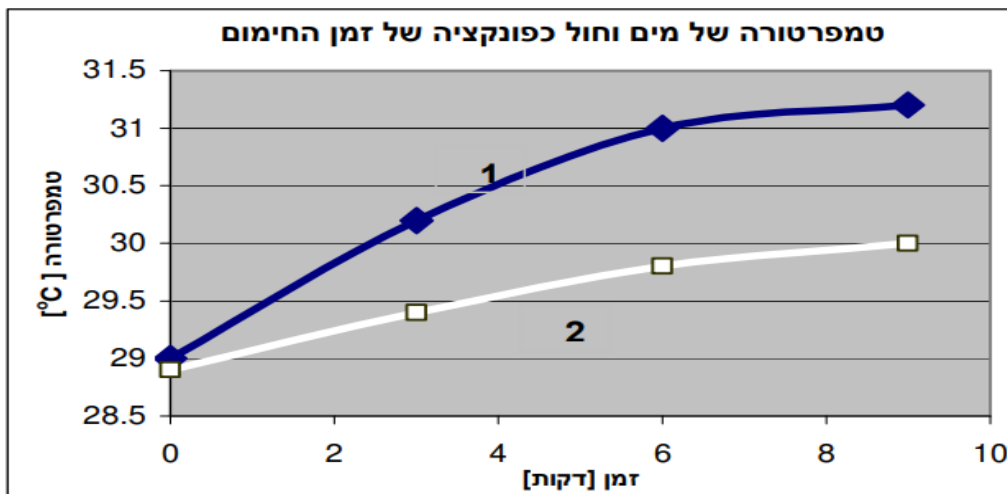
לפניכם מערכת ניסוי המדגימה תופעה שמתרחשת בטבע. המערכת כוללת כוס עם מים, כוס זהה עם כמות שווה של חול, ומנורה המשמשת לחימום. באמצעות מדי הטמפרטורה הנמצאים בחלק



העליון של כל אחת מכוסות הניסוי נוכל למדוד את שינוי הטמפרטורה במים ובחול ביחס לזמן.

שאלה 2:

לפניכם דוגמה לתוצאות הניסוי, המתואר בשאלה 3.



א. איזו עקומה מייצגת את החול ואיזו את המים? על פי מה קבעתם זאת?

ב. מה יהיה ההבדל בין עקומת המים לבין עקומת החול אם נכבה את המנורה (כלומר, במקרה של התקררות)?

שאלה 3:

א. מיינו את התופעות המוזכרות בקטע על פי השתייכותן למערכות כדור הארץ: ביוספירה, אטמוספירה, הידרוספירה וגיאוספירה.

ב. מכל אחת משלוש מערכות שונות של כדור הארץ בחרו תופעה אחת (מתוך התופעות שמיינתם) והסבירו את הקשר ביניהן.

פרק שני

צריכת חשמל של מכשירים ביתיים:

מספר המכשירים הביתיים המופעלים באמצעות חשמל גדל עם העלייה ברמת החיים של הפרט. **צריכת החשמל של מכשיר ביתי** תלויה בהספק (P = אנרגיה ביחידת זמן) הדרוש להפעלתו, ובמספר השעות (t) בהן הוא מופעל.

אנו משלמים לחברת החשמל על הצריכה הכוללת של אנרגיה בביתנו.

בחשבון החשמל מופיעה כמות האנרגיה (E) ביחידות של **קילוואט-שעה**, המתארת מכפלה של יחידת הספק (קילוואט) ביחידת זמן (שעה). הנוסחה לחישוב כמות האנרגיה היא: $E = P * t$.

שאלה 1

לפניכם טבלה המציגה מספר מכשירים הצורכים חשמל בבית. עבור כל מכשיר מצוין ההספק החשמלי, ומספר השעות הממוצע ביממה שהוא מופעל בבית מסוים.

א. השלימו את צריכת האנרגיה **החודשית** כתוצאה מהשימוש במכשירים אלו בבית

זה. (הניחו שמספר הימים בחודש ממוצע הוא 30).

שם המכשיר (מתקן) הצורך אנרגיה	כמות המכשירים בבית	הספק חשמלי רשום על המכשיר [וואט]	מספר שעות פעולה ממוצע ביממה	צריכת אנרגיה חודשית ממוצעת [קוט"ש]
נורת פלואורסצנט מתברגת	2	20	5	
נורות לד	6	15	10	
מקרר	1	150	4	
מזגן	2	1500	5	
מכונת כביסה	1	2000	1	

* הטבלה מתייחסת למקרה בו כמות האור הנראה הנפלטת מנורת להט ומנורת הפלואורסצנט היא דומה.

ב. חשב את התשלום הדו חודשי שבו יחויב בעל הבית לחברת החשמל כאשר עלות קילוואט-שעה היא 0.4 ש"ח (שקלים חדשים).

שאלה 2:

המקרר הביתי מחובר לרשת החשמל 24 שעות ביממה. למרות זאת, אין מנוע המקרר פועל כל הזמן. בתוך המקרר נמצא **ווסת (תרמוסטט)** אשר מפעיל את מנוע המקרר ברגע שהטמפרטורה בו עולה מעל לטמפרטורה הנקבעת מראש.

במקררים ישנים (שיוצרו לפני יותר מ- 20 שנה) פועל המנוע במשך כ- 10 שעות ביממה, ואילו מקררים חדשים (עם טכנולוגיה משופרת) פועל המנוע 3-5 שעות ביממה. הספק החשמל שצורכים מקררים ישנים בעת פעולתם דומה להספק שצורכים מקררים חדשים.

בבית משפחת חלפון מקרר בן 25 שנה. בהתייחסות לצריכת החשמל, האם תמליץ להם להחליף את המקרר בחדש? נמקו.

שאלה 3:

משה רוצה לחסוך בצריכת החשמל בביתו. סמנו באילו צעדים תמליצו לו לנקוט כדי להצליח במשימתו והסבירו את תשובתכם.

- א. הפעלת המזגנים בבית 24 שעות ביממה, כדי לשמור על טמפרטורה קבועה בבית.
- ב. החלפת כל נורות הלהט לתאורה בדירה בנורות פלואורסצנט.
- ג. התקנת דוד שמש על הגג, לחימום המים.
- ד. הגדלת כושר הבידוד סביב הפתחים בדירה (איטום מרווחים בהם חודרת רוח).

אולימפיאדה על הירח:

"עד שנת 2020 נחזור לירח, שם יוצב בסיס קבוע לקראת נחיתה אנושית על מאדים ומעבר לו". כך הכריז נשיא ארה"ב, ג'ורג' בוש, בחודש ינואר 2004. מדובר בתוכנית 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 פלנטאריים על פני הירח. כיצד תראה אולימפיאדה כזו? אילו ענפי ספורט תכלול ומה ההבדלים בין תחרות על פני הירח לבין תחרות על פני כדור הארץ? כדי לענות על שאלות אלה יש להתחשב בהבדלים בין הירח לבין כדור הארץ:

מסה	מסת הירח קטנה פי 100 ממסת כדור הארץ
תאוצת כבידה	תאוצת הכבידה על הירח קטנה פי 6 לעומת 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)

שאלה 1:

- מהירות הבריחה מכוכב לכת או מירח מוגדרת כמהירות הקטנה ביותר הדרושה כדי להימלט מהשפעת כוח הכבידה שלו ולצאת לחלל.
- מהירות הבריחה מהירח –
- קטנה יותר ממהירות הבריחה מכדור הארץ.
 - זוהי למהירות הבריחה מכדור הארץ.
 - גדולה יותר ממהירות הבריחה מכדור הארץ.
 - משתנה בהתאם למחזור הגאות והשפל.

שאלה 2:

- היעדר אטמוספירה על הירח מציב בפני האדם סיכונים רבים, שאינם קיימים על כדור הארץ. איזה מהסיכונים הבאים אינו נובע מהיעדר אטמוספירה:
- חוסר יכולת לנשום ללא חליפת חלל.
 - חוסר יציבות בתנועת האסטרונאוטים על פני השטח.
 - קרינת שמש מסוכנת לאדם מגיעה אל פני השטח.
 - הבדלי טמפרטורות גדולים בין היום והלילה.

שאלה 3:

בשל היעדר האטמוספירה, 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 האם כדאי לערוך את האולימפיאדה בתוך הכיפה או מחוץ לה.

סמנו לגבי כל אחד מההיגדים בטבלה האם הוא נכון או לא נכון.

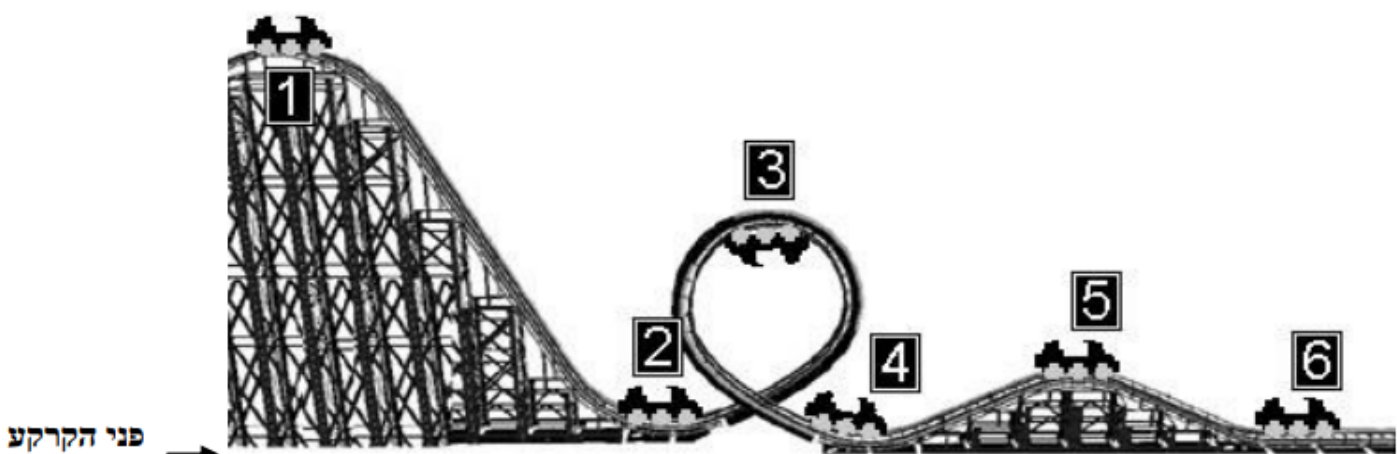
היגד	1. בתוך כיפה	2. מחוץ לכיפה
א. כל המתחרים והצופים באולימפיאדה יצטרכו ללבוש חליפות חלל.	כן/לא	כן/לא
ב. ניתן לקיים תחרות שחייה.	כן/לא	כן/לא
ג. השוער במגרש הכדורגל יוכל לזנק גבוה יותר מאשר על פני כדור הארץ.	כן/לא	כן/לא
ד. המתחרים ישמעו את קריאות העידוד של הקהל.	כן/לא	כן/לא

רכבת הרים:

משרד התיירות בשיתוף עם משרד המדע ומשרד החינוך החליטו להקים פארק-שעשועים חדש בארץ, שבו ייבנו מתקנים ברמה בינלאומית. לאחר הביקור החווייתי בפארק התלמידים יתבקשו לנתח ולהסביר את פעולתו של כל אחד מהמתקנים.

גולת הכותרת בפארק החדש תהיה רכבת הרים. במתקן זה קרון נע במסלול מפותל. הוא מתחיל בנקודה הגבוהה ביותר ויורד במסלול מתפתל. המסילה וגלגלי הקרון עשויים מחומרים המקטינים למינימום את כוח החיכוך ביניהם.

המסלול המתוכנן של רכבת ההרים יהיה דומה למסלול זה:



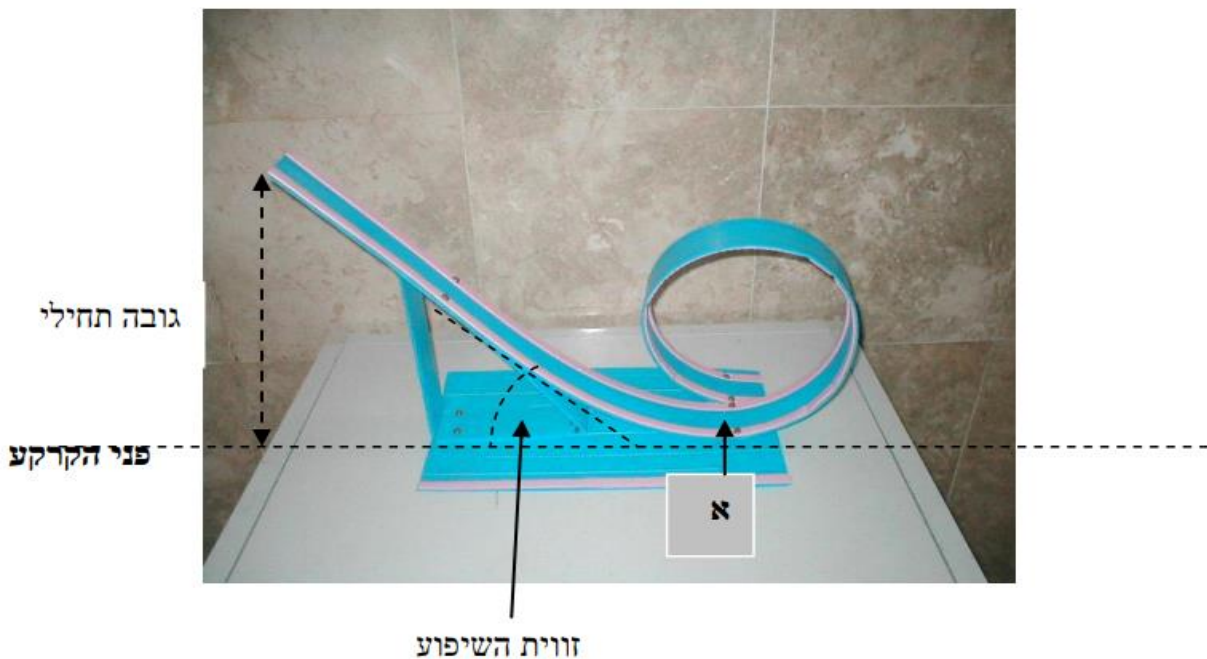
בתשובות לשאלות הבאות הניחו כי כוחות החיכוך בין הקרון לאוויר ובין הקרון והמסילה קטנים עד כי ניתן להתעלם מהם.

שאלה 1:

האם האנרגיה של הקרון בנקודה 6 שווה לאנרגיה שלו בנקודה 1, גדולה ממנה, או קטנה ממנה? הסבירו את תשובתכם.

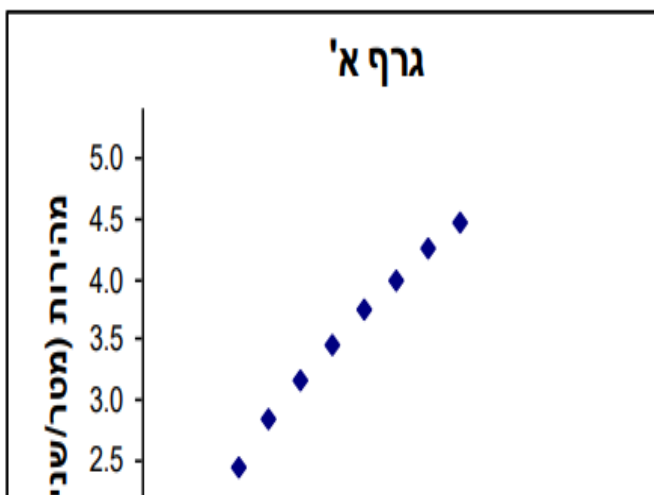
הגרפים הבאים רלוונטיים לשאלה 2 וגם לשאלה 3:

לצורך תכנון המסלול ביצעו מתכנני הפארק סדרת ניסויים בדגם מוקטן של מסלול רכבת ההרים. לפניכם צילום של הדגם:



בניסוי ראשון

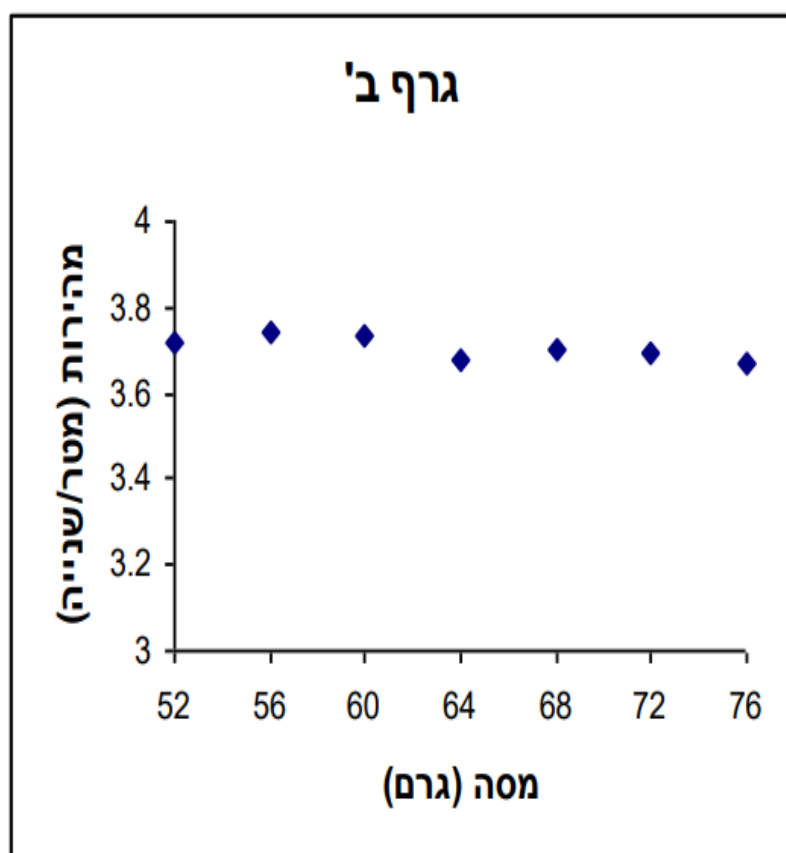
בחרו גובה תחילי של 20 ס"מ, ולאחר מכן הגביהו אותו בהפרשים של 10 ס"מ עד לגובה מטר אחד. בכל פעם מדדו את מהירות הקרון בנקודה א (בצילום הדגם). במהלך כל הניסוי זווית השיפוע ומסת הקרון נשארו קבועים.



בניסוי שני

(באותו דגם של מסלול) בצעו את הניסוי עם מסות שונות של קרון, כאשר בכל פעם הגדילו את מסת הקרון ב- 4 גרם, ומדדו את מהירות הקרון בנקודה א. זווית השיפוע והגובה התחילי נותרו קבועים.

תוצאות הניסוי מתוארות בגרף ב'.



שאלה 2:

תנו כותרת לכל אחד מהגרפים:

גרף א':

גרף ב':

שאלה 3:

מתוך גרף א' ניתן להסיק על קשר בין שני סוגי אנרגיה. מהם?

- א. אנרגיית תנועה ואנרגיה חשמלית
- ב. אנרגיית גובה ואנרגיית קרינה
- ג. אנרגיה כימית ואנרגיית תנועה
- ד. אנרגיית תנועה ואנרגיית גובה



את העולם כולו אשכח

אני לבד והמצנח

שייפתח, שייפתח

שייפתח עלי. [מילים: יורם טהרלב]

ואז הוא צונח...

בשניות הראשונות הוא נופל כשהמצנח עדיין סגור, ואז ברגע

מסוים נפתח המצנח.

המצנח הוא בצורת כיפה ששטחה כשטח חדר כיתה, והוא עשוי

מחומר קל וחזק. פתיחת המצנח גורמת להגדלה משמעותית של התנגדות האוויר המופעלת על

המצנח. ככל ששטח המצנח גדול יותר – התנגדות האוויר גדולה יותר.

התנגדות האוויר גורמת להקטנת מהירות הנפילה של הצנחן. המהירות מתייצבת על ערך קבוע

בקירוב, והצנחן ממשיך לצנוח במהירות זו עד להגעתו אל הקרקע.

שאלה 1:

לפניכם שלושה שרטוטים, ובהם העיגולים מייצגים את מערכת הצנחן והמצנח. החצים מתארים את הכוחות הפועלים בכיוון האנכי. אורך החץ מייצג את הגודל היחסי של הכוח, וכיוון החץ מייצג את כיוון הכוח.

שלושת השרטוטים מתארים את הצניחה בשלושה שלבים שונים: לפני פתיחת המצנח, לאחר פתיחת המצנח וסמוך לקרקע.

א. רשמו מתחת לכל אחד מהשרטוטים את השלב המתאים לו.

התנגדות האוויר

התנגדות האוויר



התנגדות האוויר



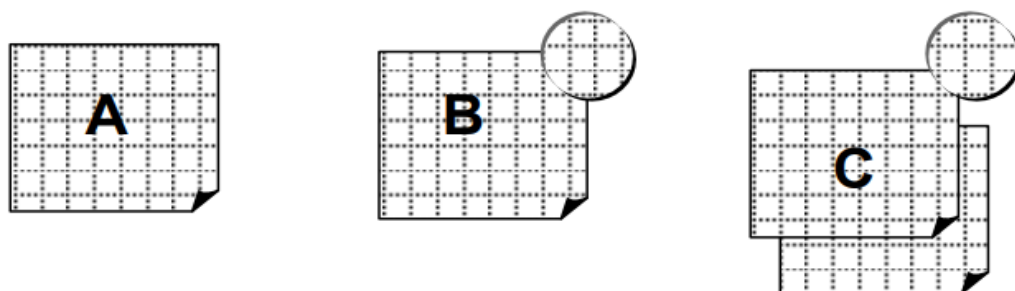
שאלה 2:

כאשר רוצים להצניח ציוד כבד, כמו ג'יפ, לא מספיק מצנח אחד, ויש להשתמש בכמה מצנחים.

הסבירו מדוע.

שאלה 3:

גל ביקש לבדוק כיצד מסת הגוף ושטח המגע שלו עם האוויר משפיעים על משך זמן נפילתם לקרקע של גופים שונים הנשמטים **מגובה זהה**. לשם כך הוא תלש ממחברתו ארבעה דפים: דף אחד הוא השאיר פרוס כפי שהוא (מסומן ב-A), דף אחר הוא קיפל בעזרת אגרופו לכדור קטן (מסומן ב-B), ואת שני הדפים הנוותרים קיפל יחדיו לכדור אחד קטן (מסומן ב-C).



א. מדוע חשוב להקפיד שהגופים יושמטו מאותו גובה?

ב. נערך ניסוי ובו בדקו את השפעת המסה על משך זמן הגעת הגופים ארצה. סמנו בעיגול אילו שניים משלושת הגופים יש לשמוט: A B C
הסבירו את בחירתכם.

ג. נערך ניסוי ובו בדקו את השפעת שטח המגע של הגופים עם האוויר על משך זמן הגעת הגופים ארצה. סמנו בעיגול אילו שניים משלושת הגופים יש לשמוט: A B C
הסבירו את בחירתכם.

רשמו את סדר הגעת הגופים A, B, C לקרקע כאשר יושמטו שלושתם בו זמנית מגובה זהה. הסבירו את תשובתכם.

כוחות ומנופיים:

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 אותם עקרונות פעולה של המכונות הפשוטות. אחת המכונות הפשוטות הקדומות ביותר שהמציא האדם היא המנוף. המנוף הבסיסי הוא מוט (או משטח) נוקשה, שיכול לנוע סביב נקודה קבועה (שנקראת נקודת המשען, או ציר). למנוף שתי זרועות – על האחת מפעילים את הכוח והיא מכונה **זרוע המשא**, והאחרת מפעילה כוח ומבצעת את העבודה והיא מכונה **זרוע הכוח**. קיימים סוגים שונים של מנופיים, הנבדלים זה מזה במיקומה של נקודת המשען. הראשון שתיאר שימוש במנופיים היה ארכימדס היווני, שחי במאה השלישית לפנה"ס. ארכימדס בנה מכשיר שזכה לכינוי "מלתעות ארכימדס", המבוסס על עקרון המנוף, ותפקידו היה לנפץ לרסיסים את ספינות האויבים. בהתייחסו לשימושי הרבים של המנוף אמר ארכימדס פעם "תנו לי נקודת משען ואניף את העולם".

שאלה 1:

הירון מאלכסנדריה (המאה ה-1 לספירה) המציא מתקנים רבים המבוססים על עקרון המנוף. אחד המתקנים שהמציא הוא מוט שבצידו האחד ציפור ובצידו השני כד, ולצדו מזרקת מים הממלאה את הכד. כאשר הכד מתמלא הוא יורד והציפור עולה, וכאשר הכד מתרוקן (המים נשפכים אל קערה) הוא עולה והציפור יורדת.

לפי עקרון המנוף המכפלה של הכוח המופעל במרחקו מנקודת המשען (זרוע הכוח) הוא גודל קבוע במנוף מסוים. הגודל הזה קובע אם המערכת במצב של שווי משקל, והוא שווה למכפלה של המשא בזרוע המשא.

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



- א. באותו מרחק מהציר כמו הציפור
- ב. בדיוק בנקודת המשען
- ג. במחצית המרחק של הציפור מהציר
- ד. ברבע המרחק של הציפור מהציר

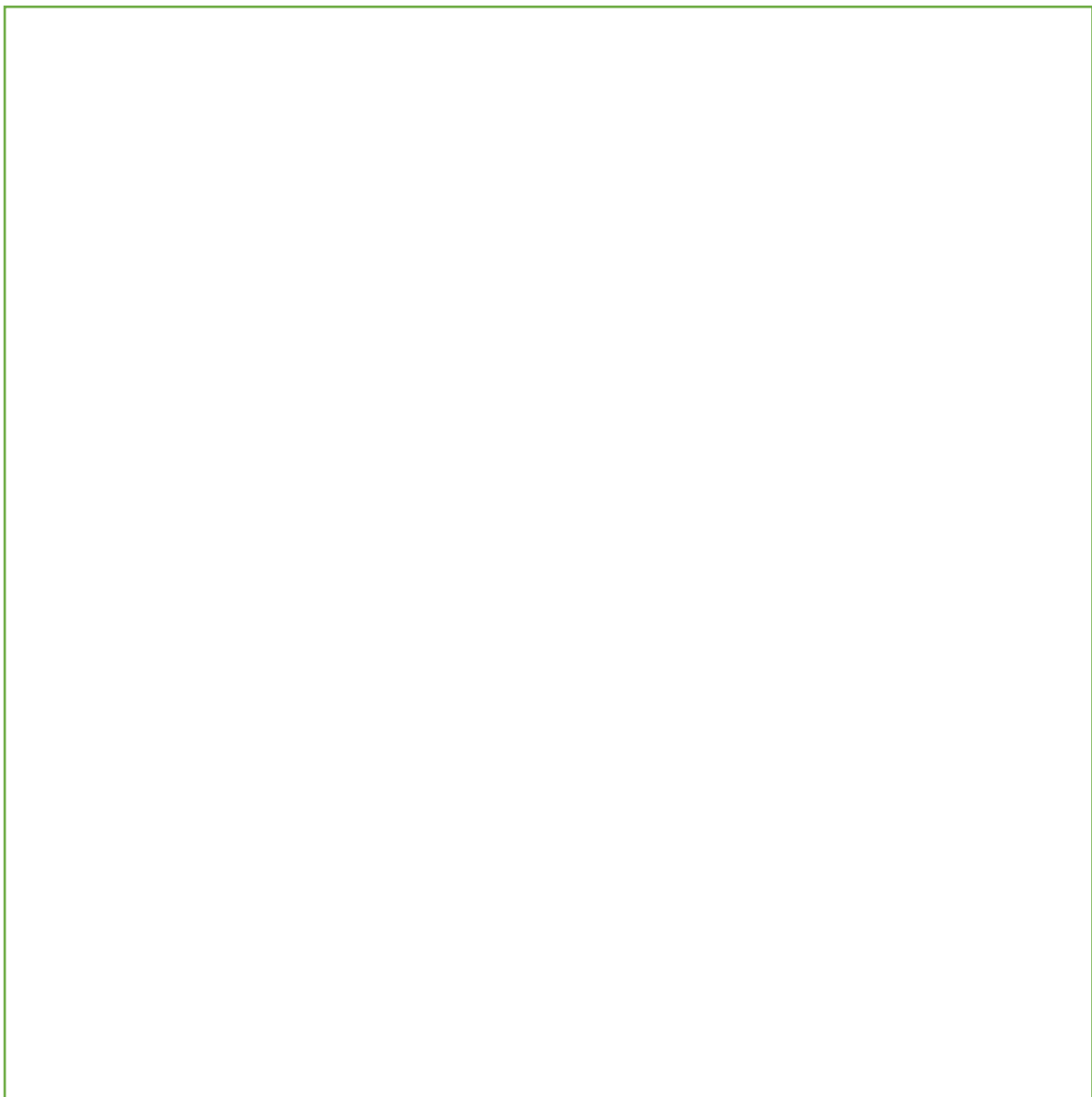
שאלה 2:

בעזרת מכונות פשוטות הצליחו בני האדם במהלך ההיסטוריה לבנות מבנים אדירים (כגון בית המקדש והפירמידות), לשאוב מים מבאר, לטחון קמח ברחיים, להכין שמן זית בבית הברז, לצוד בעלי חיים ולנצח במלחמות בעזרת כלי מלחמה מגוונים. במכונות המבוססות על עקרון המנוף מנצלים את העובדה שניתן לבצע אותה עבודה תוך הפעלת כוח גדול לאורך דרך קצרה, או כוח קטן לאורך דרך ארוכה. א. הביאו דוגמה (מהעבר או מהווה) למתקן הפועל על עקרון המנוף, או תכננו מכונה פשוטה המשתמשת בעקרון המנוף. הסבירו מהי מטרת המכשיר ומהו היתרון בשימוש בו.

ב. שרטטו תרשים של המכשיר וסמנו היכן זרוע הכוח, זרוע המשא ונקודת המשען.

א:

ב:



שאלה 3:

כיום קיימים מנופים מודרניים המסוגלים להגיע לגבהים גדולים, להרים משאות כבדים ולבצע פעולות במהירות. אולם במקרי חרום, כגון רעידות אדמה ופיגועים, נעשה גם כיום שימוש במנופים פשוטים, כאשר אין אפשרות או זמן להשיג מכשירים מודרניים. לדוגמה – בפיגוע במלון הילטון טאבה באוקטובר 2004 חולץ ילד בעזרת מוט ששימש כמנוף מאולתר. שלושה אנשים הפעילו כוח על המוט והצליחו להרים משא של 500 ק"ג מעל הילד, וכך הצילו את חייו.

ציינו יתרון אחד וחסרון אחד של מנופים מודרניים לעומת מנופים פשוטים, והסבירו את תשובתכם.
