

**מבחן ייעודי במדע וטכנולוגיה לכיתה ח'
תוכנית עתודה מדעית טכנולוגית
אפריל 2019 – תשע"ט
נוסח א'**

שם התלמיד/ה: _____ הכיתה: _____

תלמידים יקרים

במבחן שלפניכם 6 שאלות. יש לענות על כולן.
קראו בעיון את שאלות המבחן וענו עליהן בתשומת לב.
בשאלות שבהן אתם נדרשים לכתוב תשובה, כתבו אותה במקום המיועד לכך.
בשאלות שבהן אתם נדרשים לבחור תשובה נכונה אחת מבין כמה אפשרויות, הקיפו את התשובה הנכונה.
ניתן להשתמש במחשבון לפתרון המבחן.
בסוף השאלון נתון דף נוסחאות.

בדקו היטב את תשובותיכם, ותקנו אותן לפי הצורך לפני מסירת המבחן.
משך המבחן – שעה וחצי.

בהצלחה!

ביולוגיה, כימיה (36 נקודות)

שאלה 1 (18 נקודות)

בואינג 787 היה המטוס הראשון בעולם שכ-50% מגופו נבנה מפלסטיק המחוזק בסיבי פחמן. במטוסים שיוצרו לפניו, כ-90% מגוף המטוס היה מורכב מאלומיניום וממתכות אחרות.

שילוב הפלסטיק עם סיבי הפחמן יוצר חומר קשיח שלא מאפשר לסדקים להתרחב, מונע תהליך של קורוזיה (תהליך כימי הרסני בחומר, המתרחש עקב מגע עם חומרים אחרים בסביבה). וגם מקטין את מסת המטוס וכך מפחית את צריכת הדלק.

א. איזה חומר מהחומרים המוזכרים בקטע הוא חומר מרוכב? (3 נק')

ב. מה היתרון של חומר מרוכב על פני חומרים לא מרוכבים? (4 נק')

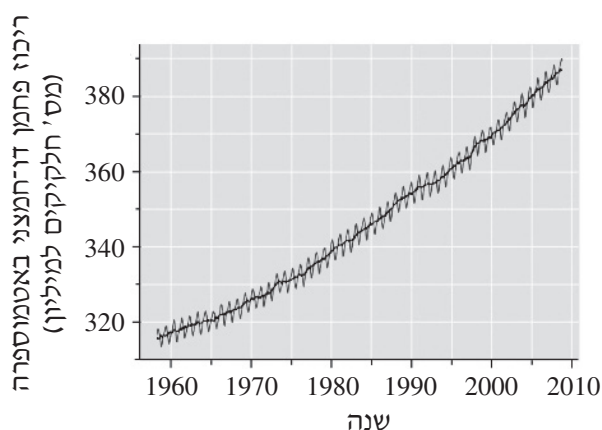
ג. השלימו את המשפט הבא באמצעות המילים הנתונות במחסן המילים. (4 נק')

החומר המרוכב המוזכר בקטע הוא _____ שנוצרת בתהליך _____.

מחסן מילים: פיזיקלי, תערובת, תרכובת, כימי.

ד. "טביעת רגל פחמנית" היא מושג המתאר את פליטת גזי החממה, בעיקר פחמן דו-חמצני, בעת תהליכי ייצור וצריכה של חומרים ומוצרים שונים. עליית ריכוזם של גזי החממה באטמוספירה גורמת לעליית הטמפרטורה של כדור הארץ. תופעה זו נקראת **אפקט החממה**.

באיור שלפניכם מוצג גרף המתאר את השינוי שחל בכמות הפחמן הדו-חמצני שנפלטה לאטמוספירה לאורך השנים 1960–2010.



איור לשאלה 1

Data from Scripps CO₂ Program. Image provided by NOAA ESRL Global Monitoring Division, Boulder, Colorado, USA (<http://esrl.noaa.gov/gmd/>)

1. (3 נק') טמפרטורת האטמוספירה של כדור הארץ עלתה באופן משמעותי בשנים 1970–2000. כיצד ניתן להסביר עובדה זו? התייחסו בהסברכם לנתונים המוצגים בגרף.

2. (2 נק') הקיפו את התשובה הנכונה:
שימוש במטוסים שנבנו מחומרים מרוכבים עשוי להקטין / להגדיל את טביעת הרגל הפחמנית לאורך זמן.
3. (2 נק') נמקו את תשובתכם.

שאלה 2 (18 נקודות)



www.shutterstock.com 61678270

שממית הבתים, לטאה שאורכה עד 10 ס"מ ואשר ניזונה מחרקים שונים, מצויה באזור שמורת עין גדי. בעשר השנים האחרונות פלשה לשמורה **שממית טרנטולה** (Tarentola), לטאה גדולה ותוקפנית שאורכה מגיע עד כ-30 ס"מ. היא מתחרה עם שממית הבתים על מזון ואף מאיימת בטריפתה.

בתחילה נראו שממיות הטרנטולה על קירות הבתים באזור עין גדי. בהמשך, על-פי תצפיות שערכו חובבי זוחלים

ודו-חיים, שממית הטרנטולה פלשה גם לאזור ואדי ערוגות ולשמורת הטבע של עין גדי. יש לציין כי הממדים הפיזיים הגדולים של שממית הטרנטולה, התוקפנות והאופי הלוחמני שלה, מאפשרים לה לטרוף מינים רבים שהם קטנים ממנה, כמו חרקים, לטאות, נחשים קטנים ואפילו יונקים.

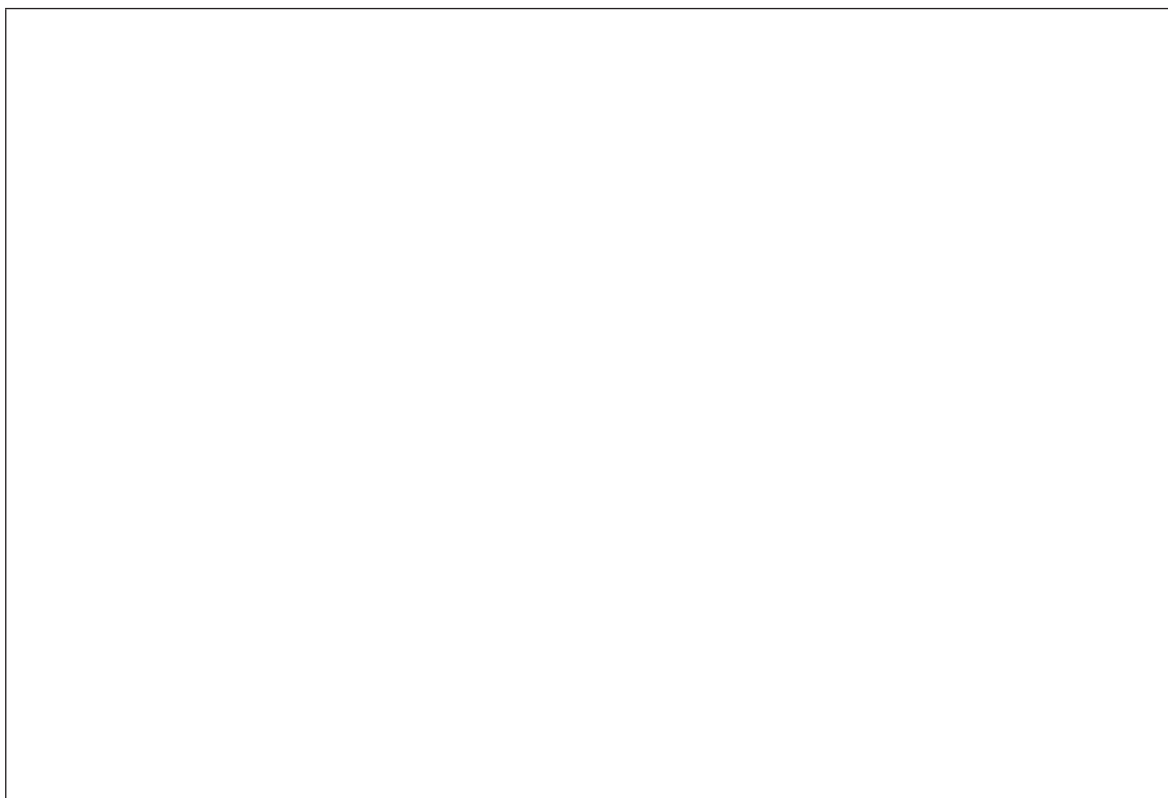
רשות הטבע והגנים בוחנת עם גורמים רלוונטיים נוספים דרכים להתמודדות עם השפעתה ההרסנית של שממית טרנטולה על המערכת האקולוגית המקומית. אחת ההמלצות היא להכחיד את אוכלוסיית שממית הטרנטולה באופן מכוון על ידי האדם.

6. (6 נק') א. ציינו שני סוגי יחסי גומלין הקיימים בין שממית הטרנטולה לשממית הבתים.

1. _____ 2. _____

(6 נק') ב. כיצד הכחדת המין של שממית טרנטולה תשפיע על אוכלוסיית שממיות הבתים באזור עין גדי על-פי הקטע? הסבירו את תשובתכם.

(6 נק') ג. רשמו **שרשרת מזון** מתאימה לאזור הפלישה של שממית הטרנטולה.



פיזיקה (64 נקודות)

שאלה 3 (10 נקודות)

לגוף פיזיקלי אשר מקיף גוף פיזיקלי אחר נהוג לקרוא **לוויין**. הירח הוא הלוויין הטבעי של כדור הארץ. מסביב לכדור הארץ נעים גם לוויינים מלאכותיים רבים מסוגים שונים – לווייני צילום, לווייני תקשורת, לווייני ריגול, לווייני מזג האוויר, לווייני מחקר מדעי וכו'.

כמה כוכבי לכת, ובהם כדור הארץ, חגים סביב השמש. יחידה אסטרונומית (AU) היא יחידה המשמשת למדידת מרחקים בחלל. 1 AU שווה ל-150,000,000 קילומטרים, שהם המרחק הממוצע בין השמש לבין כדור הארץ.

(5 נק') א. האם כדור הארץ הוא לוויין של השמש? נמקו את תשובתכם.

(5 נק') ב. בשנת 2016 העלתה קבוצת מדענים אפשרות לקיומו של כוכב לכת נוסף, שמרחקו מהשמש משתנה מ-200 AU בנקודה הקרובה ביותר לשמש עד 1200 AU בנקודה הרחוקה ביותר מהשמש. חשבו את המרחק בין השמש לכוכב הלכת החדש, כאשר הוא נמצא בנקודה הקרובה ביותר לשמש. בטאו את התוצאה בקילומטרים.

שאלה 4 (9 נקודות)

אסטרונואוט יצא להליכת חלל ולפתע זיהה שחבל החיבור שלו התנתק מהחללית. לתדהמתו ראה האסטרונואוט כי הוא מתרחק בהתמדה מהחללית. מלימודי הפיזיקה הוא זכר שאם יזרוק חפץ כלשהו בכיוון הנכון, יוכל האסטרונואוט לחזור אל החללית. לפניכם שלוש שאלות. הקיפו את התשובה הנכונה לכל שאלה:

(3 נק') א. איזה חוק של ניוטון מתאר את תנועתו של האסטרונואוט לפני זריקת החפץ?

החוק הראשון / החוק השני / החוק השלישי

(3 נק') ב. לאיזה כיוון על האסטרונואוט לזרוק את החפץ?

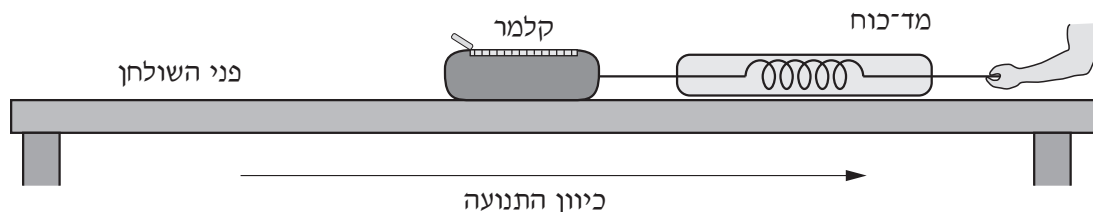
לכיוון החללית / לכיוון הנגדי לחללית / בכיוון מקביל לחללית

(3 נק') ג. אילו חוקי ניוטון תומכים בפעולת הזריקה של האסטרונואוט?

החוק הראשון והשני / החוק הראשון והשלישי / החוק השני והשלישי

שאלה 5 (31 נקודות)

ליטל החליטה למדוד את גודלו של כוח החיכוך הפועל על קלמר, כשהיא גוררת אותו על משטח השולחן. לשם כך היא חיברה לקלמר מד־כוח שבתוכו מותקן קפיץ, וגררה את הקלמר באמצעות מד־הכוח לאורך השולחן במהירות קבועה, כמתואר באיור.



איור לשאלה 5

א. (16 נק') ציירו על גבי האיור תרשים של הכוחות הפועלים על הקלמר בעת הגרירה, וסמני את הכוחות באותיות.

ב. (6 נק') במהלך הגרירה הראה מד־הכוח 0.8 ניוטון, כאשר הקפיץ המותקן בתוכו התארך בחצי סנטימטר. חשבו את קבוע הקפיץ (k).

ג. (6 נק') מהו גודלו של כוח החיכוך שמצאה ליטל? נמקו את תשובתכם.

ד. (3 נק') במהלך ניסוי אחר גררה ליטל את הקלמר במהירות הולכת וגדלה. ידוע כי גודלו של כוח החיכוך אינו תלוי במהירות הקלמר.

הקיפו את האפשרויות הנכונה:

מידת התארכות הקפיץ של מד־הכוח בניסוי זה גדולה יותר מ- / שווה ל- / קטנה יותר מ-
מידת ההתארכות של הקפיץ בניסוי הקודם (גרירת הקלמר במהירות קבועה).

שאלה 6 (14 נקודות)

מטיילים צעדו בשביל צר ונתקלו בסלע גדול שחסם את דרכם. להערכתם, מסת הסלע החוסם היא 360 ק"ג. המטיילים מצאו על הקרקע ענף באורך של 2 מטרים. על מנת להזיז את הסלע מדרכם, המטיילים הניחו את קצה הענף מתחת לסלע והשעינו אותו על אבן קטנה במרחק 0.5 מטר מהסלע, כמתואר באיור. לאחר מכן הם הפעילו ביחד כוח של 900 ניוטון על הקצה השני של הענף.

הערה: יש להניח שהענף מסוגל לעמוד במאמץ וכי הוא יישאר ישר לכל אורך המשימה.



www.shutterstock.com 565404874

איור לשאלה 6

א. (4 נק') סרטטו על גבי האיור חץ המתאר את הכוח שהפעילו המטיילים על הענף בניסיונם להרים את הסלע.

ב. (10 נק') האם המטיילים הצליחו להזיז את הסלע מדרכם? הסבירו את תשובתכם באמצעות חישוב מתאים.

בהצלחה!

דף נוסחאות לכיתה ח'

1. משקל: $w = mg$ או $F_g = mg$

אפשר להניח שעל-פני כדור-הארץ: $g = 10 \left(\frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$

2. מהירות: $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

3. תאוצה: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

4. חוק הוק: $F_{sp} = k \cdot \Delta L = k \cdot \Delta x$

5. חוק המנוף: $F_1 \cdot d_1 = F_2 \cdot d_2$

6. לחץ: $P = \frac{F}{A}$

7. חוק פסקל: $P_2 - P_1 = \rho \cdot q \cdot \Delta y$