

**מבחן ייעודי במדע וטכנולוגיה לכיתה ח'
תכנית עתודה מדעית טכנולוגית
מאי 2016 – ניסן תשע"ו
נוסח ב'**

שם התלמיד/ה: _____ הכיתה: _____

תלמידים יקרים

במבחן שלפניכם שבע 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 בתשובה נכונה אחת מבין כמה אפשרויות, הקיפו את התשובה הנכונה.
ניתן להשתמש במחשבון לפיתרון המבחן.
בסוף השאלון נתון דף נוסחאות.
בדקו היטב את תשובותיכם ותקנו אותן לפי הצורך לפני מסירת המבחן.
משך הבחינה – שעה וחצי.

בהצלחה!

השאלות

במבחן זה שבע שאלות. יש לענות על כולן.

שאלה 1 (20 נקודות)

ביום רביעי, ה-3.12.2014, בשעות הערב, התקבל דיווח על דליפת נפט מצינור של קצא"א, בסמוך ליישוב באר-אורה. הנפט זרם לאורך כשישה קילומטרים, והגיע עד לשמורת עברונה, שהיא אחת מהשמורות החשובות בערבה. שמורת עברונה היא בית גידול לצמחים ולבעלי-חיים בסכנת הכחדה. בין השאר גדלים בה דקלי הזום הצפוניים ביותר בעולם, שיטת הסוכך, אוכלוסיית צבאים נרחבת, ציפורים נדירות ועוד.

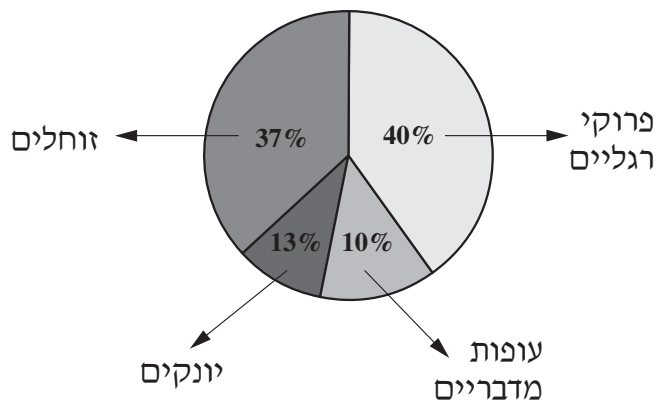
דליפה של נפט גולמי מזהמת את הקרקע ופוגעת בחי ובצומח. מנתונים שהעבירה חברת קצא"א למשרד להגנת הסביבה עולה, כי באסון דליפת הנפט בבאר-אורה דלפו כחמישה מיליוני ליטרים של נפט גולמי. במשרד להגנת הסביבה העריכו כי זהו אחד האסונות הסביבתיים החמורים ביותר בתולדות ישראל.

א. (4 נק') כמה ימים לאחר דליפת הנפט ירדו גשמים באזור, והייתה סכנה לשיטפונות. ממה חששו במשרד להגנת הסביבה?
בחרו בתשובה הנכונה.

1. שחלק מהנפט יזרום לנחלי הסביבה וחלקו יחלחל למי התהום
2. שהנפט יחסום את ערוצי הנחלים וימנע זרימה של מים
3. שייווצרו בריכות ענק של נפט
4. שכל הנפט יחלחל למי התהום

ב. (8 נק') בערב שבו התרחשה דליפת הנפט נקראו התושבים בבאר-אורה להסתגר בבתיהם. ציינו מהו סוג הזיהום שממנו חששו הרשויות, והסבירו כיצד הוא עשוי להשפיע על בריאותם של התושבים.

ג. (4 נק') בשנת 2013 בוצע בשמורת עברונה סקר מגוון מינים של בעלי-חיים. באיור לשאלה מוצגים ממצאים שהתקבלו בסקר.



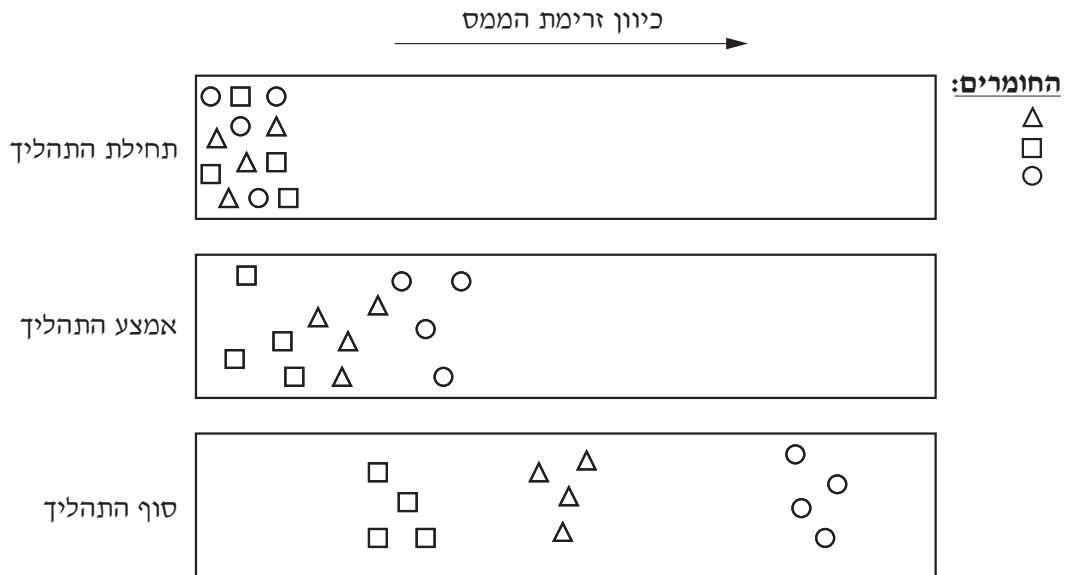
מהי, על-פי התרשים, קבוצת בעלי-חיים ששכיחותה בשמורה היא הגבוהה ביותר? ציינו שתי התאמות לסביבה של בעלי-חיים בקבוצה זו, שיכולות להסביר את שכיחותם הגבוהה בשמורה.

ד. (4 נק') בחרו, מתוך התרשים, קבוצה אחת של בעלי-חיים. הסבירו כיצד זיהום הנפט עשוי לפגוע בבעלי-חיים בקבוצה שבחרתם.

שאלה 2 (10 נקודות)

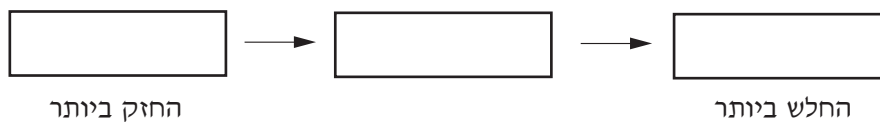
שמעון הפריד בין שלושה חומרים המצויים בתמיסה באמצעות כרומטוגרפיית נייר.

באיור לשאלה 2 מתוארים שלושה שלבים בתהליך ההפרדה של החומרים: בתחילת התהליך, באמצעו ובסופו. החומרים שבתמיסה מוצגים באיור בצורת משולשים, עיגולים וריבועים.



איור לשאלה 2

לאיזה מהחומרים כוח האדהזיה (תאחיזה) החזק ביותר ולאיזה – החלש ביותר? ציירו את הצורות המייצגות אותם (△, □, ○) במקומות המתאימים.



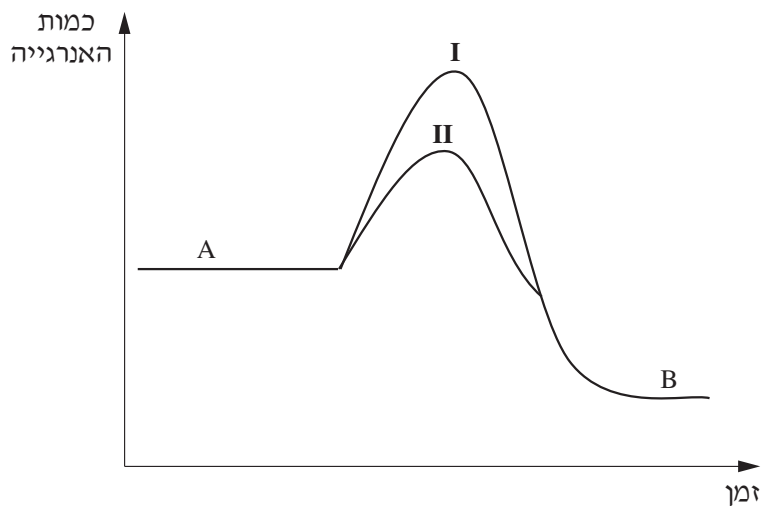
נמקו את תשובתכם.

שאלה 3 (4 נקודות)

נתונה התגובה $B \leftarrow A$, כאשר A הוא המגיב ו-B הוא התוצר.

אבי ביצע שני ניסויים, I ו-II, כדי לבדוק תגובה זו.

באיור לשאלה 3 מוצגות שתי עקומות המתארות את השינויים באנרגייה, המתרחשים במהלך התגובה – מתחילתה ועד סופה – בניסויים I ו-II.



איור לשאלה 3

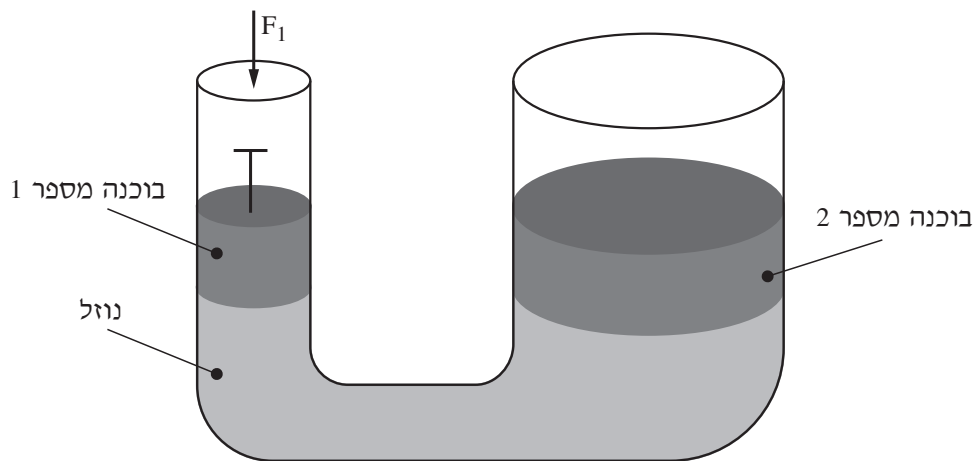
מה ניתן להסיק מהאיור?

בחרו בתשובה הנכונה.

- א. בשני הניסויים השתחררה כמות זהה של אנרגייה.
- ב. אנרגיית המגיב A נמוכה מאנרגיית התוצר B.
- ג. בשני הניסויים התגובה היא אנדותרמית.
- ד. בניסוי I התגובה היא אנדותרמית ובניסוי II התגובה היא אקסותרמית.

שאלה 4 (16 נקודות)

באיור לשאלה 4 מתואר מכבש הידרולי הבנוי משני צינורות אנכיים. הצינורות מחוברים בחלקם התחתון, והם מכילים נוזל. בכל צינור מותקנת בוכנה בעלת שטח שונה; הבוכנות נעות מעלה ומטה בתוך הצינורות. כשמפעילים כוח F_1 על בוכנה מספר 1 בכיוון מטה, בוכנה מספר 2 עולה.



איור לשאלה 4

- א. האם הלחץ שמפעילה בוכנה 1 על הנוזל גדול מהלחץ שמפעיל הנוזל על בוכנה 2, קטן ממנו או שווה לו? _____ (8 נק')
- ב. האם הכוח שמפעילה בוכנה 1 על הנוזל גדול מהכוח שמפעיל הנוזל על בוכנה 2, קטן ממנו או שווה לו? _____ (8 נק')

שאלה 5 (18 נקודות)

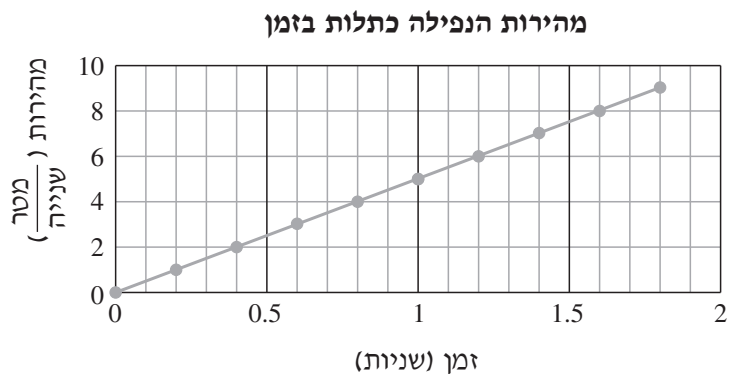
אסטרונוט הגיע לכוכב לכת בלתי ידוע. נתון כי האטמוספירה והאקלים של כוכב זה זהים לאלה של כדור הארץ. האסטרונוט ביצע את הניסוי הזה: הוא הכניס למבחנת פלסטיק חתיכה קטנה של קרח יבש וסגר את המבחנה בפקק שעם. האסטרונוט העמיד את המבחנה אנכית לקרקע, כשהפקק שלה מופנה כלפי מטה. לאחר דקה, המבחנה השתחררה בחוזקה מהפקק ועפה לגובה.

הערה: ידוע כי קרח יבש עובר תהליך המראה.

- א. אדי הקרח היבש לחצו על הפקק, ועקב כך השתחררה המבחנה מהפקק. באמצעות אילו חוקים פיזיקליים אפשר להסביר את מה שהתרחש? בחרו בתשובה הנכונה.

1. רק באמצעות החוק השלישי (חוק האינטראקציה) של ניוטון
2. רק באמצעות החוק הראשון (חוק ההתמדה) של ניוטון
3. באמצעות החוק הראשון (חוק ההתמדה) של ניוטון ובאמצעות החוק השני שלו
4. באמצעות החוק השני של ניוטון ובאמצעות החוק השלישי (חוק האינטראקציה) שלו

- ב. (8 נק') כאשר המבחנה הגיעה לגובה מסוים היא נפלה בחזרה לקרקע. באיור לשאלה 5 נתון גרף המתאר את מהירות המבחנה בשלב הנפילה כתלות בזמן.



איור לשאלה 5

חשבו את תאוצת המבחנה בשלב הנפילה.

- ג. (6 נק') האסטרונוט חזר על הניסוי הנ"ל שנית, אך הפעם העמיד את המבחנה על כן-שיגור הנוטה בזווית ביחס לאופק, ושיגר אותה. ניתן להזניח את החיכוך עם האוויר. לאחר השיגור המבחנה התמידה בתנועתה, בכיוון אופקי (x) ולא התמידה בתנועתה בכיוון אנכי (y). הסבירו מהי הסיבה לכך בעזרת מושגים פיזיקליים מתאימים.

שאלה 6 (14 נקודות)

השמש היא כוכב שבת הנמצא במרכזה של מערכת השמש. מערכת השמש כוללת, מלבד השמש, כוכבי לכת ואסטרואידים, אשר מסתובבים סביב השמש במסלולים שצורתם אליפסה. מקובל למדוד מרחקים בחלל ביחידות מיוחדות – יחידות אסטרונומיות (AU). יחידה אסטרונומית אחת שווה למרחק הממוצע שבין מרכז כדור-הארץ ובין מרכז השמש, שהוא 150,000,000 קילומטרים. ידוע כי האסטרואיד BD 2000_19 נע במסלול אליפטי:

- בנקודה הקרובה ביותר לשמש נמצא האסטרואיד במרחק 0.092 AU מהשמש.
- בנקודה הרחוקה ביותר מהשמש נמצא האסטרואיד במרחק 1.66 AU מהשמש.

(10 נק') א. בטאו, בקילומטרים, את המרחק בין האסטרואיד BD 2000_19 ובין השמש **בנקודה הרחוקה ביותר מהשמש**.

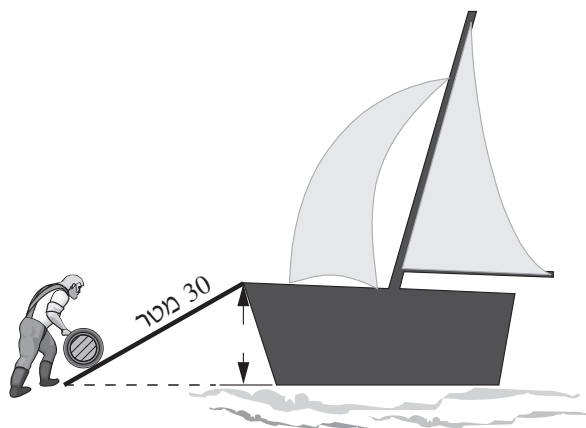
(4 נק') ב. בחרו בתשובה הנכונה.

במסלול **התנועה של** האסטרואיד BD 2000_19, הנקודה הקרובה ביותר לשמש היא במרחק **גדול יותר / קטן יותר** מאשר המרחק הממוצע בין מרכז כדור-הארץ ובין השמש.

שאלה 7 (18 נקודות)

באיור לשאלה 7 מוצג פועל בנמל (במאה הקודמת) שמעמיס חבית מלאה בשמן זית על סירה עוגנת. לשם כך משתמש הפועל בקרש רחב, הנשען על הקרקע מצדו האחד ועל הסירה מצדו האחר. הפועל דוחף את החבית לאורך הקרש וכך מעלה אותה בקלות יחסית על הסירה. הפועל משקיע "עבודה" כדי להעלות את החבית לסירה.

"עבודה" = הכוח שהפועל מפעיל כפול אורך הדרך שהפועל עובד.



איור לשאלה 7

נתונים:

- משקל חבית השמן: 1,000 ניוטון
- אורכו של הקרש: 30 מטר
- מהירות ההליכה של הפועל: קבועה
- הכוח שמפעיל הפועל: 500 ניוטון

8 נק') א. חשבו כמה עבודה משקיע הפועל כדי להעלות את החבית לגובה הרצוי.

10 נק') ב. מספריים, מאזני כפות ומלקחיים הם כלי עבודה, הפועלים על-פי חוק המנוף. ציינו שלושה מאפיינים מבניים, המשותפים לכלי עבודה אלה, המאפשרים קבלת כוח רב יותר מזה שהושקע בהפעלתם.

בהצלחה!

דף נוסחאות לכיתה ח'

א. משקל (כוח הכובד): $F_g = m \cdot g$ $g = 10 \left(\frac{N}{kg} \right)$
ניתן להניח שעל פני כדור-הארץ:

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

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

ד. עבודה: $W = F \cdot s$

ה. לחץ: $P = \frac{F}{A}$