

מבחן ייעודי במדע וטכנולוגיה לכיתה ח'

תכנית עתודה מדעית טכנולוגית

יוני 2013 – סיוון תשע"ג

שם התלמיד/ה: _____

כיתה: _____

תאריך: _____

תלמידים יקרים,

- משך הבחינה 90 דקות.
- קראו בעיון את שאלות המבחן וענו עליהן בתשומת לב.
- לרשותכם מחשבון אישי לצורך חישובים.
- לרשותכם דף נוסחאות (בסוף המבחן).
- אם נדרש לשרטט גרף, היעזרו בסרגל.
- בשאלות בהם אתם נדרשים להציג דרך חישוב יש לציין **בתוצאה גם את יחידות המידה**.
- לפני מסירת המבחן, בדקו היטב את תשובותיכם ותקנו לפי הצורך.

 **בהצלחה**

מבנה היקום

1) מהי התכונה המתאימה לכוכבי הלכת הארציים?

- א. קוטר גדול בהשוואה לקוטר הממוצע של כוכבי הלכת במערכת השמש שלנו.
- ב. צפיפות גדולה בהשוואה לצפיפות הממוצעת של כוכבי הלכת במערכת השמש שלנו.
- ג. בעלי ירחים רבים בהשוואה לכוכבי הלכת הגזיים.
- ד. זמן הקפת השמש ארוך מאוד בהשוואה לכוכבי הלכת הגזיים.

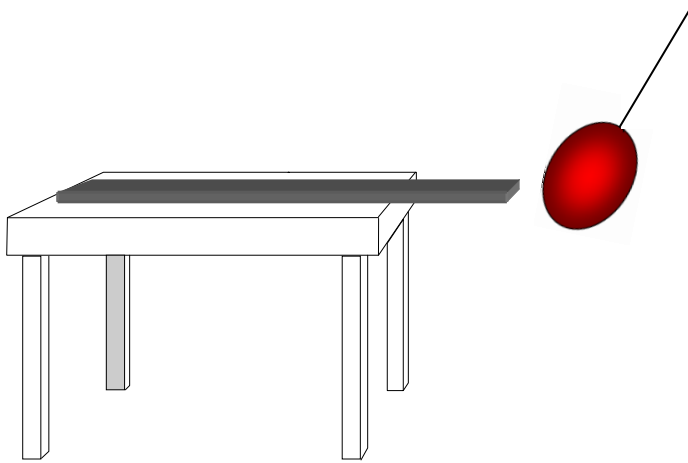
מרחקים וזמנים בחלל

2) כוכב השֶׁבֶת וְגָה (Vega) נמצא במרחק של כ-25.3 שנות אור מכדור הארץ.

- א. אילו הכוכב היה מתפוצץ, כעבור כמה שנים ניתן היה לראות את האירוע מכדור הארץ?
הסבירו את תשובתכם.

- ב. חֲשְׁבוּ מהו המרחק בקילומטרים בין הכוכב וְגָה לבין כדור הארץ. ידוע כי שנת אור היא 9.46×10^{12} ק"מ.
הציגו את דרך החישוב.

3) יוני שפסף בלון בחתיכת בד וקרב אותו למוט עץ המונח על שולחן (ראה איור).
הבלון נמשך למוט העץ, אך מוט העץ נותר במקומו.



- א. איזה מההיגדים הבאים מתאר את הכוחות הפועלים בין הבלון לבין המוט?
1. הכוח שמפעיל הבלון על המוט גדול יותר מהכוח שמפעיל המוט על הבלון.
 2. הכוח שמפעיל המוט על הבלון שווה לכוח שמפעיל הבלון על המוט.
 3. המוט מפעיל כוח על הבלון אך הבלון אינו מפעיל כוח על המוט.
 4. הבלון מפעיל כוח על המוט אך המוט אינו מפעיל כוח על הבלון.
- ב. שרטטו את תרשים הכוחות הפועלים על המוט כאשר הבלון נמצא **קרוב** אל המוט.
ציינו את **שמות הכוחות** ורישמו ליד כל כוח איזה **גוף מפעיל** אותו.

המוט

ג. **הסבירו** מדוע המוט **אינו** זז ממקומו. היעזרו בתרשים הכוחות שציירתם.

ד. הציעו ליוני דרך שתגרום למוט לזוז ממקומו כאשר הוא מקרב אליו את **אותו הבלון** לאחר שפשופו. **הסבירו** מדוע בחרתם בדרך זו.

הצעה/דרך: _____

הסבר: _____

4) אתם מעוניינים לייצר ולמכור מאזני קפיץ, המאזניים מבוססים על התארכותו של קפיץ. על המאזניים לעמוד **בכל הדרישות** הבאות: הם צריכים להיות **רגישים** ככל האפשר, אמורים למדוד מסה עד 3 ק"ג ושהתארכות הקפיץ **לא** תעלה על 0.1 מטר.

א. לרשותכם עומדים שלושה קפיצים שונים שהקבועים שלהם רשומים לפניכם.

איזה מבין שלושת הקפיצים הוא המתאים ביותר לבניית מאזניים שיעמדו **בכל הדרישות?** **בחרו** את האפשרות הנכונה.

1. $k_1 = 30 \text{ N/m}$

2. $k_2 = 300 \text{ N/m}$

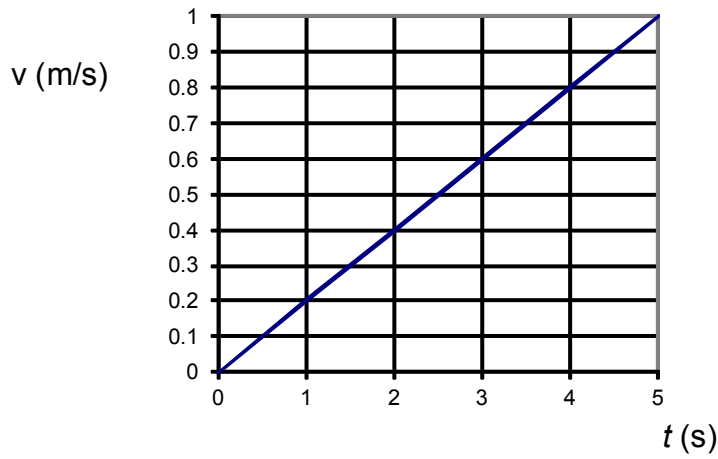
3. $k_3 = 3000 \text{ N/m}$

ב. **נמקו** את בחירתכם:

משרד החינוך
מנהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על מדע וטכנולוגיה

5) בגרף שלפניכם מתוארת מהירותו של גוף לאורך זמן. גודל הכוח השקול שמופעל על הגוף הוא 2 ניוטון.

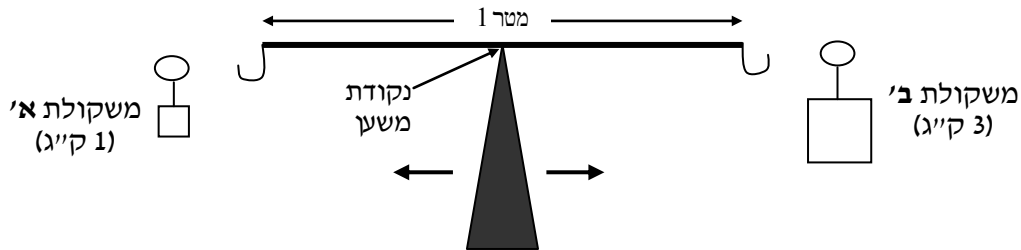
מהירות גוף לאורך זמן



א. חשבו את התאוצה של הגוף. הציגו את דרך החישוב

ב. חשבו את המסה של הגוף. הציגו את דרך החישוב

6) על מוט ישר, חזק וקל שאורכו 1 מטר תולים שתי משקולות, אחת בכל קצה. מסת משקולת א' היא 1 ק"ג ומסת משקולת ב' היא 3 ק"ג. המוט נשען על נקודת משען שניתן לשנות את מקומה לאורך המוט.



א. לאיזה צד יש להזיז את נקודת המשען כדי שהמוט יהיה **בשיווי משקל** לאחר תליית שתי המשקולות? **בחרו** את התשובה הנכונה.

1. יש להזיז את נקודת המשען לכיוון הקצה בו יתלו את משקולת א'.
2. יש להזיז את נקודת המשען לכיוון הקצה בו יתלו את משקולת ב'.

ב. **חשבו** את המרחק של נקודת המשען מכל אחד מקצוות המוט **במצב שיווי משקל**.
הציגו את דרך החישוב:

משרד החינוך
מנהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על מדע וטכנולוגיה

7) תחנת חלל נְעָה במרחבי החלל תוך שהיא מפעילה מנוע רקטי. התחנה רחוקה מאוד מכוכבים ועל כן, השפעת כוחות הכבידה של כוכבים אלו על תחנת החלל זניחה. במהלך הזמן, הלחץ של הגז במנוע הרקטי הולך ופוחת.

א. כיצד תשתנה המהירות של תחנת החלל במהלך הזמן שבו הגז משתחרר מהמנוע?

בחרו את האפשרות הנכונה

1. תגדל
2. תקטן
3. לא תשתנה
4. לא ניתן לדעת

ב. **נמקו** את בחירתכם :

8) תמר מרחפת בתוך תחנת חלל סמוך לקיר השמאלי ומחזיקה בידה חץ וקשת (ראו איור). תמר מעוניינת לנוע בתוך התחנה לעבר הקיר הימני מבלי להיעזר בקירות התחנה. החיכוך עם האוויר זניח.



א. כדי לנוע לעבר הקיר הימני, תמר מחליטה לשגר את החץ מן הקשת.

לאיזה כיוון עליה לשגר את החץ? **בחרו** את האפשרות הנכונה.

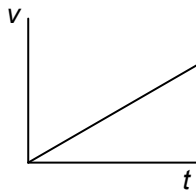
1. לעבר הקיר השמאלי.

2. לעבר הקיר הימני.

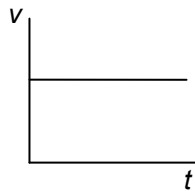
הסבירו את בחירתכם.

ב. 1. איזה **גרף** מתאר את מהירותה של תמר מן הרגע בו החץ עוזב את הקשת ועד שתמר

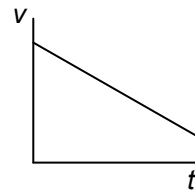
מגיעה לקיר הימני. **הקיפו** את הגרף הנכון.



א



ב



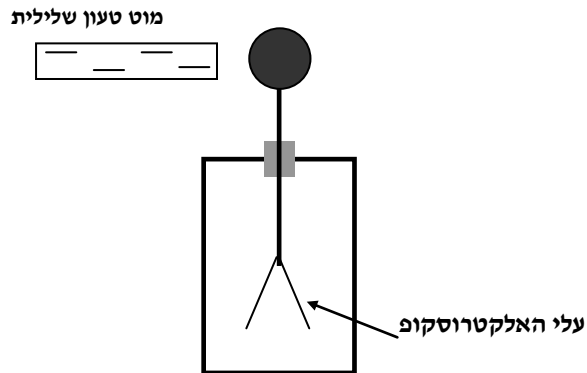
ג

2. הסבירו את בחירתכם.

- 9) שירה עולה מהקומה הראשונה לחדרה שבקומה השנייה שבביתה.
- א. איזה מההיגדים הבאים מתאר את השינויים בכוח הכבידה ובאנרגיית הגובה (פוטנציאלית כובדית) של שירה לאחר עלייתה.
1. כוח הכבידה הפועל על שירה לא ישתנה ואנרגיית הגובה שלה לא תשתנה.
 2. כוח הכבידה הפועל על שירה לא ישתנה ואנרגיית הגובה שלה תגדל.
 3. כוח הכבידה הפועל על שירה יגדל ואנרגיית הגובה שלה לא תשתנה.
 4. כוח הכבידה הפועל על שירה יגדל ואנרגיית הגובה שלה תגדל.

ב. הסבירו את בחירתכם

10 שחר מִקָּרֵב מוֹט טֵעוֹן בִּמְטֵעַן שְׁלִילִי אֶל חֲלָקוֹ הָעֲלִיוֹן שֶׁל אֵלֶקְטְרוֹסְקוֹפֵי לֵלָא מְטֵעַן מִבְּלִי לִגְעַת בּוּ. כְּתוּצָאָה מִכֵּךְ עָלֵי הָאֵלֶקְטְרוֹסְקוֹפֵי מֵתִרְחָקִים זֶה מִזֶּה כִּמְתוּאָר בְּאִיּוֹר.



א. הקיפו את האפשרויות הנכונות:

כשהמוט הטעון שלילית נמצא קרוב לחלק העליון של האלקטרוסקופ, חלקו העליון של האלקטרוסקופ (גולה) נטען במטען חיובי / שלילי, ועלי האלקטרוסקופ נטענים במטען חיובי / שלילי.

ב. הסבירו את תשובתכם, התייחסו אל שתי הבחירות.

ג. כעבור זמן מה מרחיק שחר את המוט למרחק גדול מאד מהאלקטרוסקופ.

תארו מה יקרה לעלי האלקטרוסקופ.

הסבירו את תשובתכם.

11) דני ואסתי חיברו מעגל חשמלי הכולל: מקור מתח משתנה, אמפרמטר (מד זרם) ונורה. הם

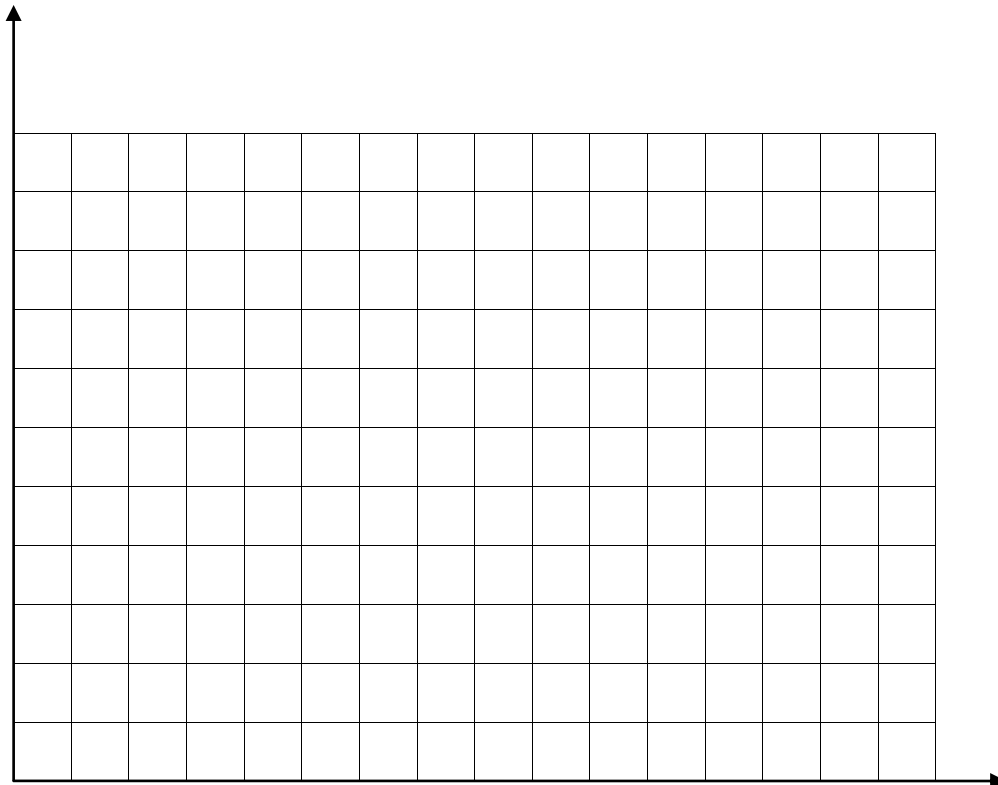
שינו בהדרגה את מתח המקור ובכל פעם מדדו את עוצמת הזרם במעגל. באחת המדידות, כאשר המתח המסופק על ידי המקור היה 5 וולט, הזרם שמדדו היה 0.25 אמפר. (ההתנגדות החשמלית של החוטים המוליכים, מד הזרם והספק זניחה).
א. על סמך תוצאה זו, חשבו את התנגדות הנורה. הציגו את דרך החישוב.

ב. דני ואסתי רשמו את תוצאות כל המדידות שביצעו בטבלה הבאה:

השפעת המתח (וולט) על עוצמת הזרם (אמפר)

המתח (וולט)	עוצמת הזרם (אמפר)
0	0
0.5	0.025
1	0.050
2.5	0.125
3	0.150
4	0.200
5	0.250

שרטטו גרף המתאר את השפעת המתח שסופק על עוצמת הזרם במעגל. ציינו כותרת לגרף, כותרות לצירים, יחידות מידה וערכים מספריים על כל ציר.



ג. אסתי טוענת כי הגרף שהתקבל מאשר את חוק אוהם. הסבירו טענה זו.

ד. אסתי חזרה על אותו ניסוי, אך הפעם עם נורה שהתנגדותה גדולה יותר. על אותה מערכת צירים היא שרטטה גרף נוסף, המתאר את הזרם כתלות במתח בניסוי החדש.

היכן יעבור גרף זה בהשוואה לגרף ששרטטתם? בחרו את האפשרות הנכונה.

1. בין הגרף ששרטטתם בניסוי הראשון לבין הציר האופקי.

2. בין הגרף ששרטטתם בניסוי הראשון לבין הציר האנכי.

3. בדיוק על הגרף ששרטטתם בניסוי הראשון.

4. מקביל לציר האופקי.

נמקו את בחירתכם.

12) בכניסה לביתו של דוד מותקנת נורה שניתן להפעילה ע"י שני מפסקים: אחד המפסקים נמצא בכניסה מחוץ לבית והשני בתוך הבית. ניתן להפעיל את הנורה מכל אחד מהמפסקים בנפרד.

א. מהו סוג החיבור במעגל המתואר? בחרו את האפשרות הנכונה

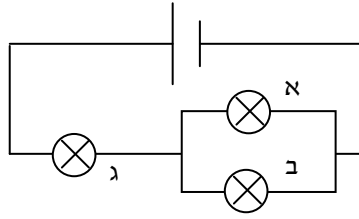
1. במקביל

2. בטור

הסבירו את בחירתכם.

ב. שרטטו את המעגל החשמלי המתואר בשאלה.

13 במעגל החשמלי שלפניכם יש מקור מתח, שלוש נורות זהות ומוליכים.

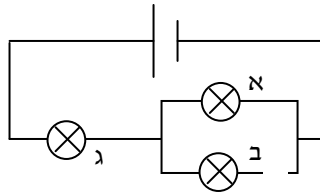


א. מה ניתן להסיק לגבי עוצמת האור של כל אחת מהנורות במעגל?

1. עוצמת האור של נורה א' זהה לזו של נורה ג', אך חזקה יותר מעוצמת האור של נורה ב'.
2. עוצמת האור של נורה א' זהה לזו של נורה ב', אך חלשה יותר מעוצמת האור של נורה ג'.
3. עוצמת האור של נורה א' זהה לזו של נורה ב', אך חזקה יותר מעוצמת האור של נורה ג'.
4. עוצמת האור שווה בכל אחת מהנורות המחוברות במעגל.

ב. הסבירו את בחירתכם :

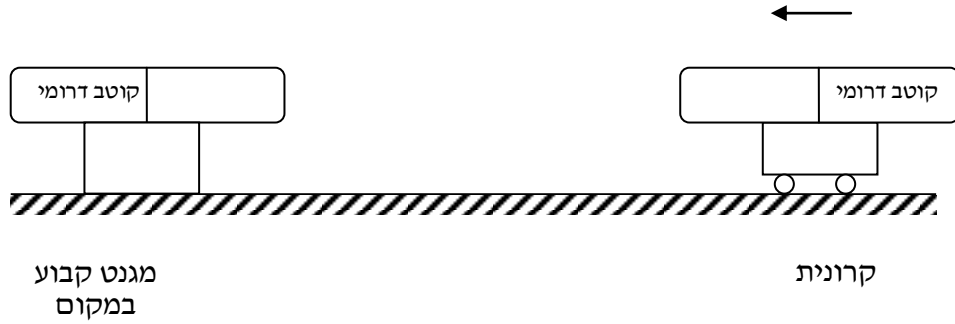
ג. המוליך שמחבר את נורה ב' נקרע. (ראו איור)



איזה מההיגדים הבאים מתאר את עוצמות האור בנורות בעקבות קריעת המוליך?

1. עוצמת האור של נורה א' תהיה חזקה יותר מעוצמת האור של נורה ג'.
2. עוצמת האור של נורה א' תהיה חלשה יותר מעוצמת האור של נורה ג'.
3. עוצמת האור של הנורה א' תהיה שווה לעוצמת האור של נורה ג'.
4. שתי הנורות, נורה א' ונורה ג' לא יאירו.

14) מתקינים על קרונית קטנה מגנט חזק ודוחפים אותה קלות שמאלה, אל עבר מגנט חזק אחר, הקבוע במקומו. באיור שלפניכם מסומנים הקטבים הדרומיים של כל אחד מהמגנטים.



מה יקרה לקרונית לאחר הדחיפה?

- הקרונית תתחיל לנוע באופן מידי במהירות קבועה לעבר המגנט.
- הקרונית תתחיל לנוע באופן מידי לכיוון ההפוך מכיוון הדחיפה.
- הקרונית תגדיל את מהירותה ככל שתתקדם לעבר המגנט.
- הקרונית תקטין את מהירותה ככל שתתקדם לעבר המגנט.

דף נוסחאות

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

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

$$F=ma : \text{החוק השני של ניוטון}$$

$$F_{12}=-F_{21} : \text{החוק השלישי של ניוטון}$$

$$F_g=mg : \text{משקל (כוח הכובד)}$$

$$F_{sp}=kx : \text{חוק הוק}$$

$$F_1 \cdot x_1 = F_2 \cdot x_2 : \text{חוק המנוף}$$

$$U_g=mgh : \text{אנרגיית גובה}$$

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} : \text{זרם חשמלי}$$

$$R = \rho \frac{l}{A} : \text{התנגדות המוליך}$$

$$I = \frac{V}{R} : \text{חוק אוהם}$$

עוצמת כבידה על פני כדור הארץ היא $g=9.8 \text{ [N/kg]}$

ניתן להניח כי $g=10 \text{ [N/kg]}$ בקירוב.