

**מבחן בגרות בפיסיקה (3 י"ל) - קיץ תשנ"ז**

**משך הבחינה: שלוש וחצי שעות**

**חומר עזר מותר לשימוש: דפי נוסחאות, מחשבון כיס.**

**פרק א' - מכניקה (70 דקות)**

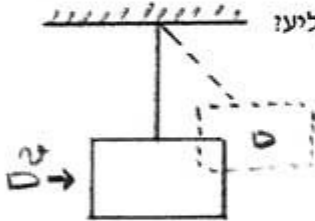
**ענה/י על 2 מתוך 3 השאלות הבאות: (ערך כל שאלה 18 נקודות).**

1. גוש עץ שמסתו  $M=9.98\text{kg}$  תלוי בקצה חוט שאורכו 2 מטר, ומסתו זניחה. קליע שמסתו  $m=0.02\text{kg}$  פוגע אופקית בגוש העץ, במהירות של  $500\text{m/sec}$ , ונתקע בגוש העץ.

א. האם נשמרת האנרגיה המכנית בתהליך ההתנגשות?

ב. מהו הגובה המקסימלי אליו מתרומם גוש העץ (עם הקליע בתוכו)?

ג. מהי העבודה שנעשתה ע"י המתרחקת בחוט במשך תנועת גוש העץ עם הקליע?

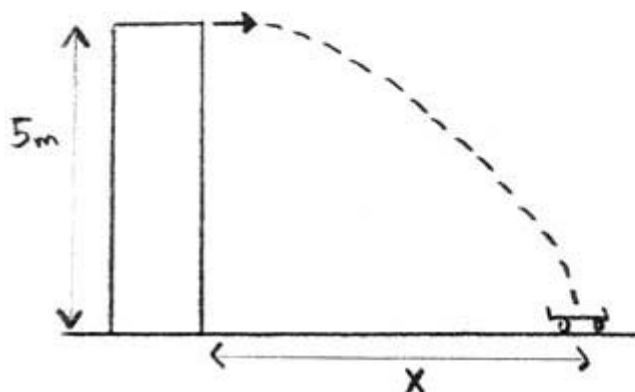


2. מגג בנין, שגובהו  $h=5\text{m}$  מעל המשטח האופקי (ראה תרשים), נזרק גוש פלסטלינה שמסתו  $m=0.5\text{kg}$ , בכיוון אופקי, במהירות  $v_0=8\text{m/sec}$ . גוש הפלסטלינה פוגע בקרונית ונדבק אליה. הקרונית היתה במנוחה לפני ההתנגשות, ומסתה  $1.5\text{kg}$ .

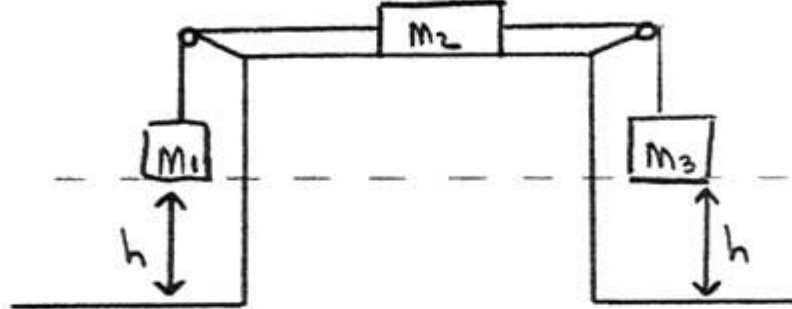
א. מהו המרחק בין תחתית הבנין לבין נקודת הפגיעה בקרונית (מסומן ב-x בציור)?

ב. מהי המהירות (גודל וכיוון) בה פגע גוש הפלסטלינה בקרונית?

ג. נתון כי לאחר התנגשות גוש הפלסטלינה עם הקרונית הם נעים יחד במהירות של  $5\text{m/sec}$ . בהנתן מקדם חיכוך בין הקרונית לקרקע של  $0.2$ , איזה מרחק תעבור הקרונית עד שתעצר?



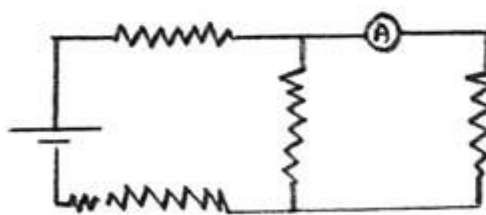
3. נתונה המערכת שבציור.  $m_3=10\text{kg}$ ,  $m_2=8\text{kg}$ ,  $m_1=5\text{kg}$ . אין חיכוך. המערכת קיבלה מהירות התחלתית של  $5\text{m/sec}$  שמאלה.
- א. מה צריך להיות הגובה של  $m_1$  מהרצפה כדי שהמערכת תעצר בדיוק כשתגיע  $m_1$  לרצפה?
- ב. תארי איכותית את תנועת המערכת מרגע שמסה  $m_1$  מגיעה לרצפה ועד לסיום התנועה.
- ג. תוך כמה זמן מרגע שמסה  $m_1$  הגיעה לרצפה תגיע  $m_3$  לרצפה?



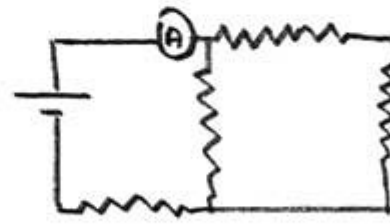
**פרק ב' - חשמל (70 דקות)**

**ענה/י על 2 מתוך 3 השאלות הבאות:** (ערך כל שאלה 18 נקודות).

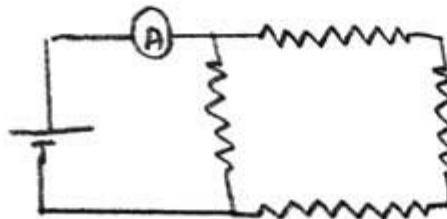
4. ארבעה נגדים זהים חוברים למקור מתח שהתנגדותו הפנימית  $\Omega 1$ , בשלושה אופנים שונים, כמתואר בתרשים.
- במעגל א' האמפרמטר הראה  $2.75\text{A}$ , ובמעגל ב'  $8\text{A}$ . בהנחה שהתנגדות האמפרמטר זניחה, חשבו את:
- א. כא"מ מקור המתח
- ב. ההתנגדות  $R$  של אחד מהנגדים
- ג. הזרם שמראה האמפרמטר במעגל ג'.



(c)



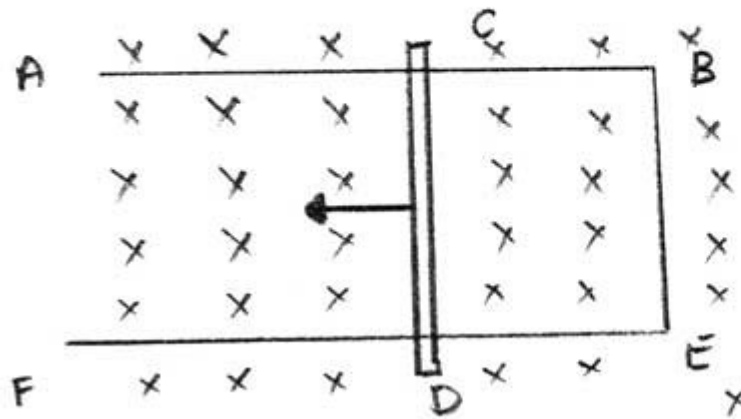
(a)



(b)

5. טיפת שמן בעלת מסה  $m = 10^{-6} \text{ kg}$  נכנסת במהירות  $v$  ובמסלול אופקי לאזור בו קיים שדה חשמלי אנכי שעוצמתו  $E$ . הטיפה טעונה בשלושה מיליון אלקטרונים עודפים. בתחום השדה החשמלי מסלול הטיפה ממשיך להיות אופקי.
- א. מהי עוצמת השדה החשמלי  $E$ ?
- ב. האם וקטור השדה  $E$  פונה למעלה או למטה? הסבר/י.
- ג. בהזנחת כוח הכובד, ובהנחת כי מהירות הטיפה הינה  $v = 10^8 \text{ m/sec}$ , איזה שדה מגנטי יש לשים באזור זה (גודל וכוון) כדי שמסלול הטיפה ימשיך להיות אופקי?

6. מוליך קוי  $CD$ , שאורכו  $l = 10 \text{ cm}$  ניתן להזזה על מסגרת מוליכה  $ABEF$  (ראו תרשים). המסגרת והמוליך נתונים בשדה מגנטי אחיד  $B = 0.5 \text{ T}$ . השדה המגנטי מאונך למישור המסגרת. מזיזים את המוליך  $CD$  במהירות קבועה של  $v = 2 \text{ m/sec}$ .
- א. מצאי את גודל וכוון הכא"מ המושרה במוליך.
- ב. למוליך  $CD$  יש התנגדות של  $2 \Omega$ , ולמסגרת התנגדות אפסית. מהו הזרם במעגל?
- ג. מהו גודל וכוון הכח הנדרש לקיים תנועה זו?



**פרק ג' - אופטיקה ופיזיקה מודרנית (70 דקות).**  
**ענה/י על 2 מתוך 3 השאלות הבאות (ערך כל שאלה 14 נקודות).**

7. עצם מואר ניצב במרחק  $d=80\text{cm}$  מקיר לבן. בין העצם לבין הקיר מכניסים עדשה מרכזת, שמרחק המוקד שלה  $f=15\text{cm}$ . מתברר כי כדי לקבל דמות חדה של העצם על הקיר, אפשר להציב את העדשה בשני מקומות שונים.  
 א. חשבי את המרחק בין שני מקומות אלו.  
 ב. מצאי את היחס בין גודל הדמויות הנוצרות בשני המצבים.

8. תבנית התאבכות, שהמרחק בין שתי נקודות מקסימום סמוכות שלה הוא  $0.5\text{cm}$ , נוצרת על מסך הנמצא  $50\text{cm}$  אחרי שני סדקים, הנמצאים  $0.02\text{mm}$  זה מזה. המרחק מהמקור אל שני הסדקים זהה.  
 א. מהו אורך הגל של מקור האור?  
 ב. מהו המרחק בין נקודת אור ונקודת חושך הסמוכה לה?

9. בבדיקת הספקטרום הנפלט מגז מימן שעורר לרמה הרביעית  $n=4$  התגלו שלושה קוים ספקטראליים בלבד. אחד מהקוים באורך גל  $6563\text{\AA}$ .  
 א. מהי אנרגיית הפוטונים באורך גל זה?  
 ב. חשבי את ארבע רמות האנרגיה הראשונות של אטום המימן.  
 ג. למעבר בין אלו שתי רמות מתאים הקו הספקטראלי הני"ל?  
 ד. הסברי את מהלך דעיכת האלקטרון מהרמה המעוררת הרביעית אל רמת היסוד.