

בחינת בגרות בפיסיקה (4 י"ל) - קיץ תשנ"ו

משך הבחינה: שלוש וחצי שעות

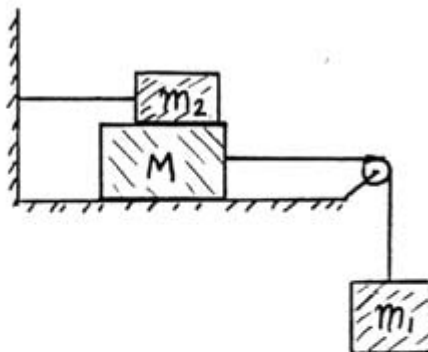
חומרי עזר מותר לשימוש: דף נוסחאות ומחשב כיס .

פרק א' - מכניקה (70 דקות)

ענה על 2 מתוך 3 השאלות הבאות. (משקל כל שאלה 18 נקודות).

1) תיבת עץ שמסתה $M = 3\text{kg}$ מונחת על משטח עץ אופקי וקשורה בעזרת חוט אופקי מעל גלגל קל חסר חיכוך למשקולת שמסתה $m_1 = 2\text{kg}$. על תיבת העץ מונחת תיבת עץ קטנה יותר שמסתה $m_2 = 1\text{kg}$. הקשורה לקיר בעזרת חוט אופקי .

א) חשב את מקדם החיכוך בין עץ לעץ אם המשקולת m_2 מושכת את תיבת העץ בתנועה קצובה (מהירות קבועה).



ב) מה צריך להיות ערכו המקסימלי של m_1 כדי שהחבל לא יקרע אם המתוחות המקסימלית של החבל לפני קריעה היא $T = 30\text{N}$

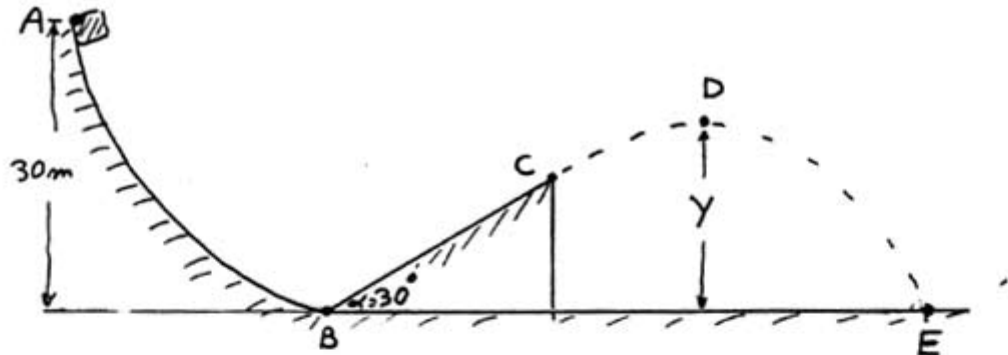
ג) בכמה זמן תרד המשקולת m_1 אם המערכת החלה לנוע ממצב מנוחה בהתאם לנתוני סעיף ב.

2) גוף מתחיל להחליק ממצב מנוחה מנקודה הנמצאת בגובה 30m מהרצפה (נקודה A). המסילה חסרת חיכוך עד לנקודה B. אח"כ ממשיך הגוף לנוע על משור משופע בעל מקדם חיכוך $\mu = 0.2$, אורך המשור המשופע 15m , $\alpha = 30^\circ$.

א) מצא את מהירות הגוף (גודל וכיוון) בנקודה C.

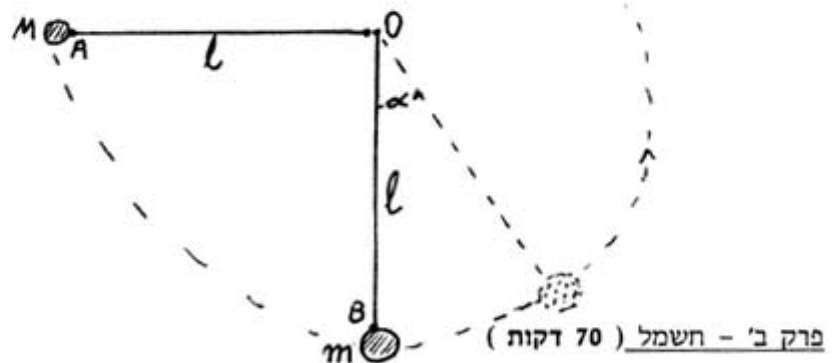
ב) לאיזה גובה מקסימלי מעל הקרקע, Y, יגיע הגוף (נקודה D).

ג) כמה זמן לאחר יציאתו מנקודה C הוא יגיע לנקודה D, ולנקודה E.



3) כדור שמסתו $M = 0.2\text{kg}$ קשור בחוט שאורכו $l = 1\text{m}$ לנקודה O. המסה M הנמצאת במצב מנוחה בנקודה A משוחררת ופוגעת במסה $m = 0.5\text{kg}$ התלויה על חוט אנכי בעל אותו אורך (נקודה B). ההתנגשות אלסטית לחלוטין.

- (א) מצא את מהירות M מיד לפני ההתנגשות (נקודה B).
 (ב) מה המתיחות בחוט הקשור ל M מיד לפני ההתנגשות.
 (ג) מה הזווית המקסימלית α , אליה תגיע מסה m לאחר ההתנגשות. (הזווית בין החבל לאנך).
 (ד) הסבר בצורה איכותית איזה תנאים פיזיקליים צריכים להתקיים כדי ש m תוכל להשלים מעגל שלם.

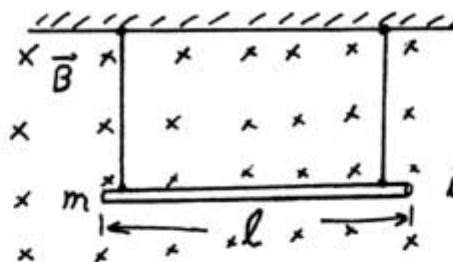


ענה על 2 מתוך 3 השאלות הבאות. משקל כל שאלה 18 נקודות

4) תיל מוליך התלוי על שני חוטים נמצא באזור שבו קיים שדה מגנטי $B = 0.6\text{T}$ מאונך לדף. אורך התיל $l = 60\text{cm}$ ומסתו $m = 5\text{gr}$.

- (א) איזה זרם יש להזרים דרך התיל כך שהמתיחות בחוטים תהיה שווה לאפס? מה כוון הזרם?

- (ב) איזה זרם יש להזרים בתיל כדי שהוא יעלה בתאוצה של $12 \frac{m}{s^2}$, ומה כונו?
 (ג) מה תהיה המתיחות בכל חוט אם הזרם שחשבת בסעיף (ב) יזרם בכיוון הפוך?



(5) נתון המעגל החשמלי הבא:

(א) בשלב זה סגור המפסק s לזמן רב

מצא:

(1) הפרשי הפוטנציאל V על C2 ו C3

(2) המטען q על C2 ו C3

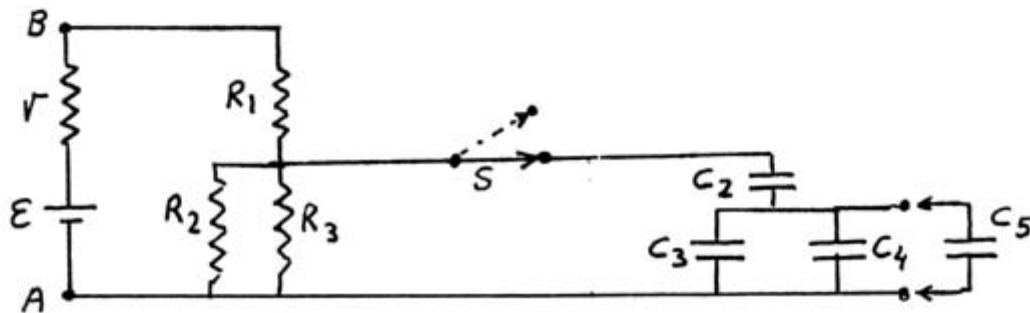
(ב) בשלב זה פותחים את המפסק s ואח"כ מחברים את הקבל C5 כמתואר בציור.

מצא:

(1) הפרשי הפוטנציאל V על C2 ו C5 .

(2) המטען q על C2 ו C5 .

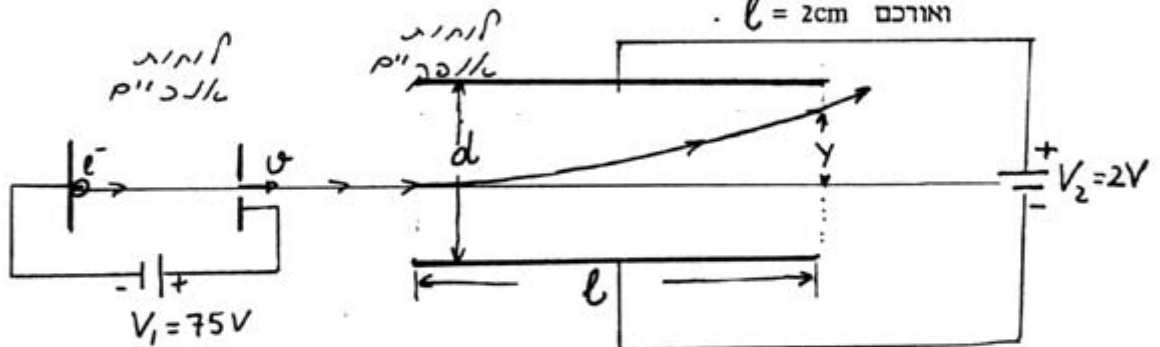
(ג) למה שווה מתח ההדקים של הסוללה V_{BA} בסעיפים (א) ו (ב) . $(V_{BA} = V_B - V_A)$



נתון $\epsilon = 60 \text{ V}$, $R_1 = 13 \Omega$, $R_2 = 30 \Omega$, $R_3 = 20 \Omega$, $\epsilon = 60 \text{ V}$

$C_2 = 60 \mu\text{F}$, $C_3 = 30 \mu\text{F}$, $C_4 = 10 \mu\text{F}$, $C_5 = 20 \mu\text{F}$

6) אלקטרון מואץ בין זוג לוחות מתכת אנכיים שהפרש הפוטנציאל ביניהם $V_1 = 75 \text{ V}$. לאחר האצתו הוא יוצא דרך חור ונכנס לזוג לוחות מתכת אופקיים שהפרש הפוטנציאל ביניהם $V_2 = 2 \text{ V}$, המרחק ביניהם $d = 0.5 \text{ cm}$ ואורכם $\ell = 2 \text{ cm}$.



(א) מה ערכו של השדה החשמלי E בין הלוחות האופקיים ומה כונו.

(ב) באיזה מהירות U יצא האלקטרון מזוג הלוחות האנכיים.

(ג) בכמה יסטה האלקטרון מן הציר המרכזי ברגע יציאתו מסוף הלוחות האופקיים, Y .

(ד) הסבר בצורה איכותית מה היינו צריכים לשנות בהפרשי הפוטנציאל בלוחות האנכיים והאופקיים (שינוי גודל וסימן) אם במקום האלקטרון היינו מאיצים פרוטון והיינו רוצים שיהיה לו בכניסה וביציאה מהלוחות האופקיים אותה מהירות וכיוון כמו האלקטרון.

פרק ג' - אופטיקה ופיסיקה מודרנית (70 דקות)

ענה על 2 מתוך 3 השאלות הבאות - משקל כל שאלה 14 נקודות .

(7) גרם אחד של רדיום ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ מתפרק בקצב של $37 \cdot 10^9$ חלקיקי α בשניה.

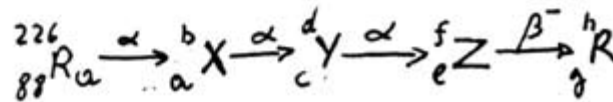
מצא:

(א) איזו עוצמת זרם שקולה לזרם חלקיקי ה- α הנ"ל ?

(ב) זמן מחצית החיים של הרדיום הוא 1600 שנה. כמה חלקיקי α לשנייה תפלוט שארית הרדיום אחרי 3200 שנה .

(ג) כמה חלקיקי α תפלוט שארית הרדיום אחרי 5000 שנה .

(ד) בתהליך התפרקותו יוצר גרעין הרדיום ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ שרשרת של תוצרים המתוארת להלן .



מלא את הסימונים החסרים

(h , g , f , e , d , c , b , a)

(8) עצם שגובהו 4cm מונח במרחק של 30cm מעדשה קמורה בעלת מוקד $f_1=20\text{cm}$. מצדה השני של העדשה מונחת מראה כדורית, בעלת מוקד $f_2=30\text{cm}$, במרחק של 100cm מן העדשה. (ראה ציור).

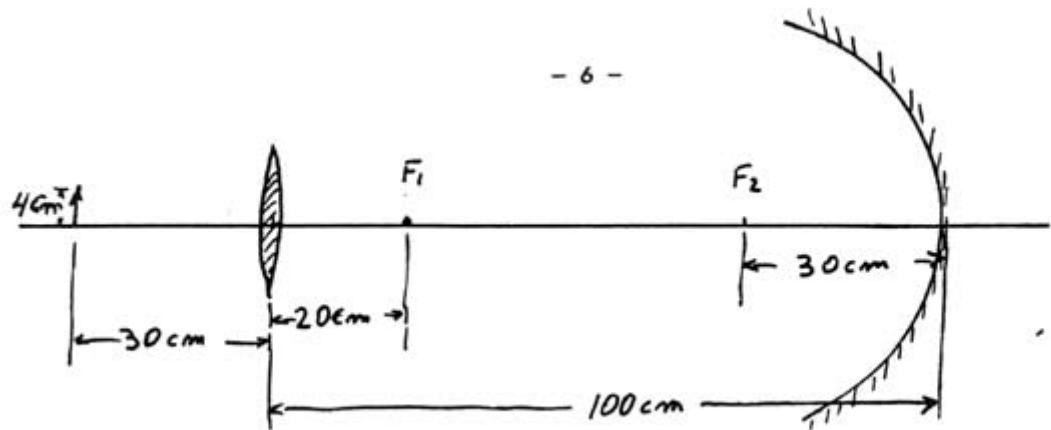
מצא:

(א) מקומה הסופי של הדמות וגודלה .

(ב) אי-הדמות (מדומה או אמיתית, ישרה או הפוכה).

(ג) מהו רדיוס המראה .

(ד) מה היה מקומה הסופי של הדמות וגודלה, אם המראה היתה ישרה .



9) מקסימום האנרגיה של אלקטרונים הנפלטים ממתכת שהוקרן עליה אור הוא 0.36 e.V. . פונקצית העבודה של המתכת היא 1.78 e.V. .

א) חשב את מתח העצירה ואורך הגל של האור.

ב) תאר והסבר בצורה גרפית (איכותית), את האנרגיה המקסימלית של האלקטרונים כפונקציה של תדירות האור למתכת הנ"ל, ולשתי מתכות נוספות שפונקצית העבודה שלהן אחת כפולה והשנייה מחצית מפונקצית העבודה של המתכת המקורית.

ג) פונקצית העבודה של טונגסטן היא 4.53 e.V. . אם אור אולטרא סגול שאורך הגל שלו $\lambda = 1500 \text{ \AA}$, פוגע במתכת האם נפלטים אלקטרונים? במדה וכן מה יהיה תחום האנרגיה שבו הם יפלטו?

בהצלחה