

**אוניברסיטת תל-אביב**  
**המכינה האוניברסיטאית**

מבחן בגרות בפיסיקה – 3 יחידות לימוד, קיץ תש"ס

מרצה: דר' יאיר דנקנר

מתרגל: ערפאת ג'בארין

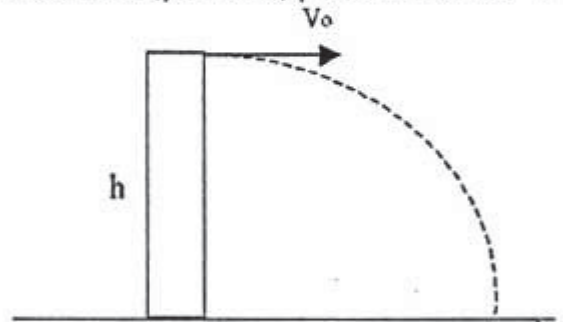
משך הבחינה: שלוש וחצי שעות

חומר עזר המותר בשימוש: דפי נוסחאות, מחשבון כיס, *הרצאות*

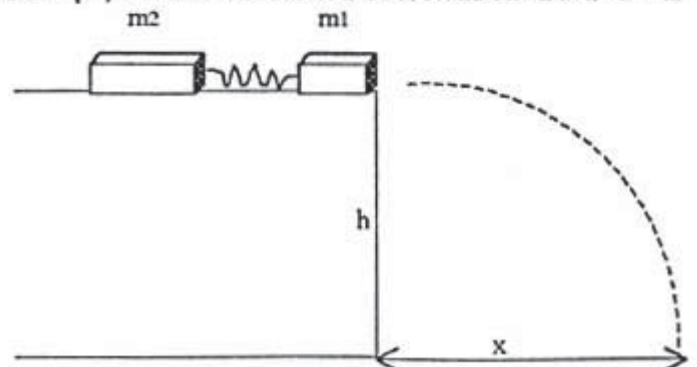
פרק א': מכניקה (70 דקות)

ענה(י) על שתיים מתוך שלוש השאלות הבאות (ערך כל שאלה 18 נקודות)

1. תותח יורה קליע לעבר אגם. התותח נמצא על שפת האגם. התותח מכוון בזווית מסוימת.
  - א. מה תהיה צורת התנועה של הקליע. הוכח(י)?
  - ב. באיזו זווית של התותח יגיע הקליע למרחק מקסימלי. הוכח(י)?
  - ג. מה יקרה למרחק המקסימלי אם נגדיל זווית זאת (מסעיף ב') ב-4 מעלות או נקטין אותה ב-4 מעלות? הסבר(י).
2. אבן נרסקת מעל גג בנין שגובהו  $h$  במהירות התחלתית  $v_0$  ובכיוון אופקי.
  - א. רשום(רשמי) ביטוי לאנרגיה הקינטית וביטוי לאנרגיה הפוטנציאלית של האבן כתלות בזמן.
  - ב. שרטט(י) גרף של האנרגיה הקינטית וגרף של האנרגיה הפוטנציאלית כתלות בזמן.
  - ג. מהי מהירות האבן (גודל וכיוון) בעת פגיעתה בקרקע?



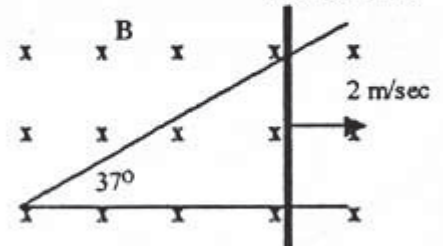
3. שני גופים שמסותיהם  $m_1 = 0.2\text{Kg}$  ו-  $m_2 = 0.3\text{Kg}$  מחוברים זה לזה על ידי קפיץ מכווץ שמסתו זניחה. הגופים מונחים בקצה שולחן חלק שגובהו  $h = 0.8$  מטר. ברגע מסויים משוחרר הקפיץ המכווץ, וכתוצאה מכך נפרדות המסות ומשתחררות מהקפיץ. המסה  $m_1$  נרסקת אופקית מקצה השולחן ופוגעת ברצפה במרחק  $x = 1.2$  מטר מרגלי השולחן.
  - א. יש לחשב את מהירות המסה  $m_2$  מיד לאחר השתחררותה מהקפיץ.
  - ב. יש לחשב את כמות האנרגיה שהיתה אצורה בקפיץ המכווץ.



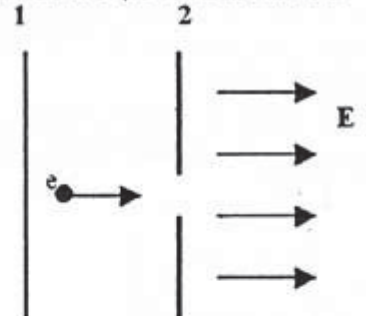
## פרק ב': חשמל (70 דקות)

ענה(י) על שתיים מתוך שלוש השאלות הבאות (ערך כל שאלה 18 נקודות)

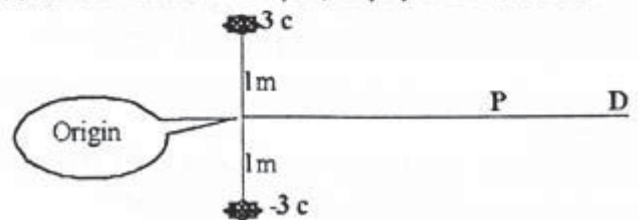
4. מוט מחליק ימינה ללא חיכוך, במהירות קבועה של 2 מטרים לשנייה, על גבי שני תיילים היוצרים זווית של 37 מעלות זה עם זה. שדה מגנטי אחיד, שגודלו 0.5 טסלה, מכוון בניצב למישור התנועה של המוט כמוראה בציור. ברגע  $t=0$  היה המוט בקודקוד המשולש.
- א. הסבר(י) כיצד המוט מחליק ימינה במהירות קבועה? על מי הוא צריך להתגבר (גודל וכיוון)?
- ב. רשום(רשמ) את אורך המוט בין התיילים כתלות בזמן.
- ג. מהו הזרם (גודל וכיוון) דרך המוט בהנחה שהמוט חסר התנגדות והתיילים בעלי התנגדות של 0.1 אוהם למטר?



5. אלקטרון מואץ תחת הפרש פוטנציאלים של 500 וולט בין שני משטחים 1 ו-2 כמוראה בציור. במשטח 2 יש חריר דרכו האלקטרון חולף לאזור שמימין למשטח 2. באזור זה יש שדה חשמלי אחיד שעוצמתו 200 וולט למטר וכיוונו ימינה.
- א. הסבר(י) לאיזה משטח 1 או 2 יש פוטנציאל גבוה יותר?
- ב. בהנחה שהאלקטרון רכש מהירות מקסימלית בהגיעו לחריר, מה ההעתק (גודל וכיוון) שהוא יבצע באזור שמימין למשטח 2?
- ג. ענה(י) שוב על סעיף ב' אבל החלפ(י) את השדה החשמלי שבשאלה, בשדה מגנטי בעוצמה של 1 טסלה ואותו הכיוון של השדה החשמלי (ימינה). (הסבר(י)).

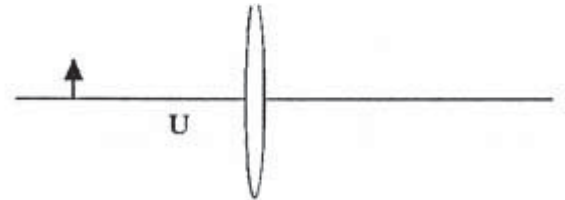


6. במערכת המתוארת בציור, מטען חיובי בן 3 קולון נמצא במרחק של 2 מטר ממטען שלילי של 3 קולון. שני המטענים ממוקמים באופן סימטרי על ציר X.
- א. מהו השדה החשמלי השקול (גודל וכיוון) בנקודה P הממוקמת על ציר X במרחק של  $\sqrt{24}$  מטר מראשית הצירים?
- ב. מהי העבודה הדרושה כדי להעתיק מטען בן 1.5 קולון בין הנקודות P ו-D. הנקודה D נמצאת על ציר X מימין ל-P ומרחקה מהראשית הוא 7 מטר?
- ג. כעת מניחים מטען בן 2 קולון בראשית הצירים. ענה(י) שוב על סעיף ב'. (הסבר(י)).

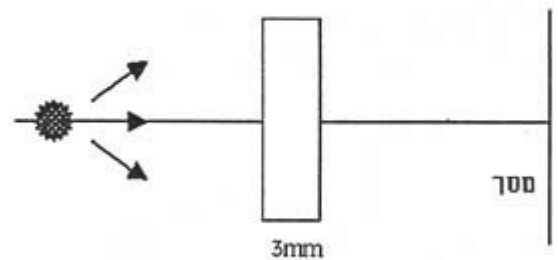


**פרק ג': אופטיקה ופיסיקה מודרנית (70 דקות)**  
**ענה(י) על שתיים מתוך שלוש השאלות הבאות (ערך כל שאלה 14 נקודות)**

1. נתונה עדשה דקה בעלת אורך מוקד של 5 ס"מ. ממקמים את העדשה כך, שציר X חולף דרך מרכז העדשה. על ציר X ובמרחק U ובמרחק U לפני העדשה מונח עצם (ראה ציור). מהי ההגדלה, מהו אופי הדמות הנוצרת (ממשית או מדומה, ישרה או הפוכה) ומהו מרחק הדמות מהעדשה במקרים הבאים (הסברני) בעזרת נייטוב קרניים:
- העצם במרחק של  $U=6$  ס"מ ?
  - העצם במרחק של  $U=5$  ס"מ ?
  - העצם במרחק של  $U=4$  ס"מ ?



2. אורך הגל לסף פליטה של פוטו-אלקטרונים מחומר מסויים הוא 6525 אנגסטרם.
- מהי פונקציית העבודה של החומר? מה היא מייצגת? האם נוכל לקבל פוטו-אלקטרונים אם נעורר את החומר באורכי גל גדולים יותר?
  - מהו מתח העצירה כאשר החומר מוקרן באורך גל של 4000 אנגסטרם?
  - מהו מתח העצירה כאשר החומר מוקרן בתדירות כפולה ובעוצמה פי שלושה מאשר בסעיף ב'?
3. א. טבלת זכוכית שעובייה 3 מ"מ ומנת השבירה שלה 1.5 מוצבת בין מקור אור נקודתי, שפולט באורך גל של 600 ננומטר ובין מסך. המרחק בין המקור למסך הוא 3 ס"מ. כמה גלים (אורכי גל) מצויים בין המקור והמסך (על הציר האופקי)? מהו הזמן הדרוש לקרן אור כזו לנוע אל המסך?



- ב. מה גודלה המינימלי של מראה מישורית, אשר אדם העומד זקוף ממול המראה, יוכל לראות את מלוא קומתו? ציירני.