

20.5.98

מבחן בגרות בפיזיקה - מדעי החיים - קיץ חשני"ח (3 י"ל)

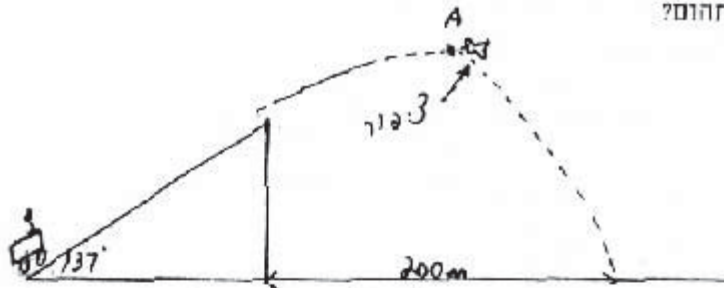
משך הבחינה: שלוש וחצי שעות

חומר עזר מותר בשימוש: דפי נוסחאות, מחשבון כיס.

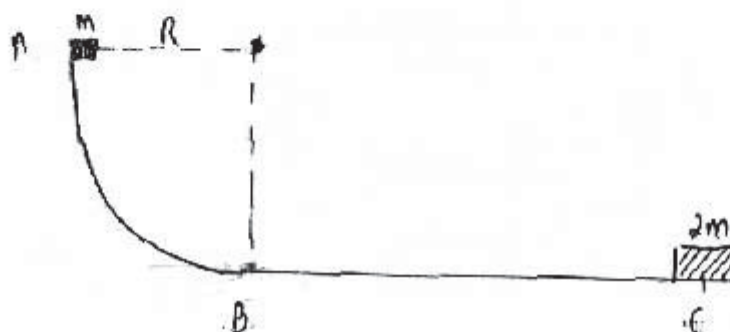
פרק א' - מכניקה (70 דקות)

ענני/י של 2 מתוך 3 השאלות הבאות: (ערך כל שאלה 18 נקודות).

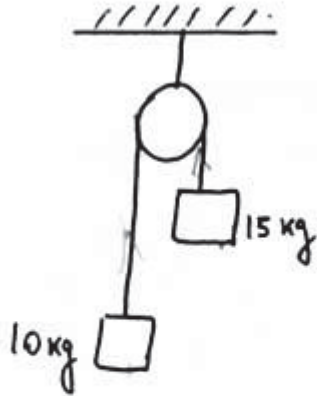
1. אופנוען שמשחזר 80 ק"ג רוצה לבצע פעלול מסוכן. הוא מאיץ על רמפה שאורכה 10 מ' ושיפועה  $37^\circ$  ממנוחה. בתאוצה של  $125 \text{ m/sec}^2$  בקצה הרמפה הוא מזנק מעל תהום שרוחבה 200 מטר, כמתואר בציור. בשיא מסלולו (נקודה A) פוגע האופנוען בציפור המרחפת במנוחה, וכתוצאה מכך מאבד  $3/4$  מהאנרגיה הקינטית שלו.
  - א. מהו שיא גובהו של האופנוען מעל התהום?
  - ב. בהינתן בשיא הגובה, מהו מרחקו מקצה הרמפה?
  - ג. האם יצליח האופנוען לנחות מעבר לתהום?



2. גוף בעל מסה  $m$  של 2 ק"ג משוחרר ממצב מנוחה בנקודה A של מסילה מעגלית בעלת רדיוס 4 מ'. הוא מחליק מסה ומגיע לתחתית המסילה (נקודה B) במהירות של 6 מ/שני. מ-B הוא ממשיך לזז על משטח אופקי חרוט של 5 מ' עד לנקודה C, שם הוא מתנגש בגוף אחר בעל מסה 2 מ' שהיה במנוחה. מקדם החיכוך בין הגוף הראשון למשטח האופקי הוא 0.11. ההתנגשות היא אלסטית (לחלוטין).
  - א. חשבי/י את העבודה שנעשתה בניד החיכוך במורד המסילה המעגלית.
  - ב. חשבי/י את מהירות הגוף הראשון לפני ההתנגשות.
  - ג. חשבי/י את מהירות שני הגופים (גודל וכיוון) לאחר ההתנגשות.
  - ד. האם להערכתך מקדם החיכוך של המסילה המעגלית גדול מזה של המשטח האופקי או קטן ממנו? נמקי/י.

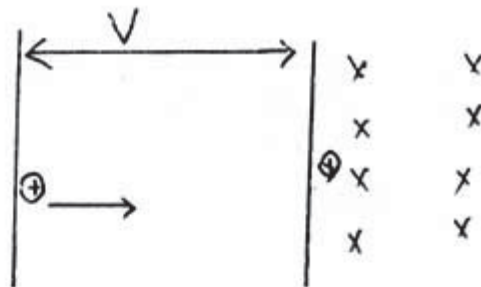


3. שני גופים שמסותיהם 10 ו-15 ק"ג קשורים דרך גלגלה חסרת חיכוך, כבציוור.  
 א. מהי תאוצת המערכת?  
 ב. אם המסה של ה-15 ק"ג בתחילת התנועה היתה בגובה של 1 מטר מעל הרצפה, מה תהיה מהירותה כשתגיע לרצפה?

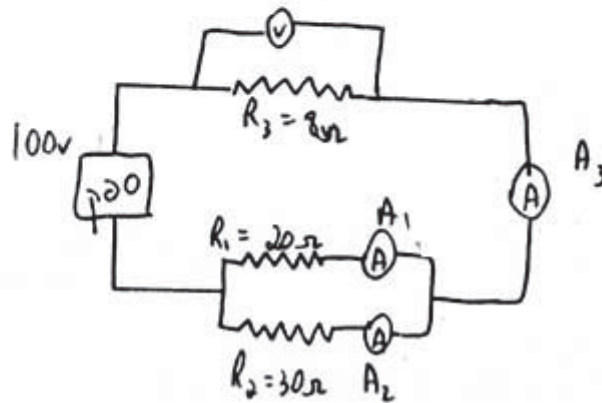


**פרק ב' - חשמל (70 דקות)**  
**ענה/י על 2 מתוך 3 השאלות הבאות:** (ערך כל שאלה 18 נקודות)

4. פרוטון הואץ ע"י מתח של  $V=5,000V$  ונכנס לשדה מגנטי של  $B=10T$  במאונך לקו השדה.  
 א. חשבי/י את מהירות הפרוטון בכניסה לשדה המגנטי.  
 ב. מה יהיה רדיוס הסיבוב של הפרוטון ומה הכוון (ציירו).  
 ג. אם רוצים שהפרוטון ימשיך לנוע בקו ישר בתוך השדה המגנטי, איזה שדה חשמלי  $E$  יש להוסיף למערכת?

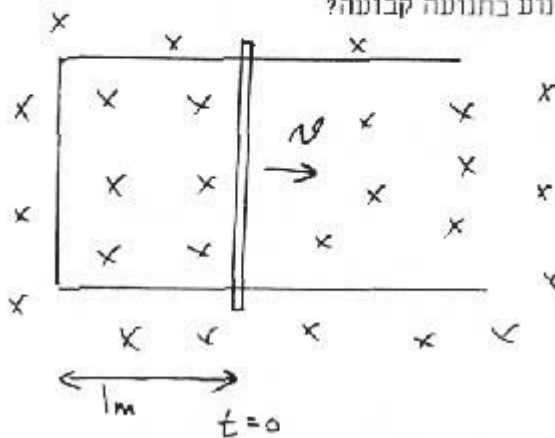


5. נתון המעגל החשמלי הבא: מהי קריאת האמפרמטרים  $A_1$ ,  $A_2$  ו-  $A_3$  ומהי קריאת הוולטמטר  $V$ ? הניחו כי התנגדות החוטמים והאמפרמטרים זניחה וכן זניחה התנגדותו הפנימית של הספק, ואילו התנגדות הוולטמטר אינסופית.



6. מוט מוליך באורך של  $0.5\text{m}$  מחליק במאונך לשדה מגנטי אחיד  $B$  שעוצמתו  $100\text{T}$ . במהירות קבועה של  $2\text{m/sec}$ , על גבי מסגרת מלבנית מוליכה. המסגרת עשויה מחומר בעל התנגדות סגולית של  $\alpha = 5\Omega/\text{m}$ , ואילו המוט חסר התנגדות. ברגע  $t=0$  המוט נמצא  $1\text{m}$  מהקצה השמאלי של המסגרת.

- מהו הכא"מ המושרה במוט?
- מה יהיה הזרם במעגל (גודל וכיוון) כעבור  $5$  שניות?
- קבלו ביטוי לזרם במעגל כפונקציה של הזמן (חם רגעי).
- האם יש להפעיל כח חיצוני כדי שהמוט ימשיך לנוע בתנועה קבועה?



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

7. נר עומד במרחק  $2$  מטר מקיר מקביל. עדשה מרכזת שמרחק המוקד שלה  $40\text{cm}$  נמצאת בין הנר והקיר. קיימות שתי נקודות שאם נשים בהן את העדשה, תוצר תמונה חדה על הקיר.

- חשבו/י את המרחק בין שתי הנקודות.
- חשבו/י את היחס בין גדלי הדמויות בשני המוקדים הנ"ל.

8. מהירות האור בחומר שקוף היא  $150,000\text{ km/sec}$ .

- מהו מקדם השבירה של החומר הנ"ל?
- מהי הזווית הקריטית להחזרה גמורה בחומר זה כאשר הוא נמצא באוויר?

9. תא פוטואלקטרי חובר אל מקור מתח בעל מתח ניתן לשינוי דרך אמפרמטר. אור בעל אורך גל של  $5000\text{\AA}$  הוקרן על הקתודה, והחל לזרום זרם הולך ונחלש, שנפסק כאשר המתח הגיע ל  $1\text{V}$ .

- איך היה מקור המתח מחובר למעגל? נמק'י ושרטט'י את המעגל.
- מהי אנרגיית הקשר של האלקטרונים של המתכת בה ציפו את התא?
- מהי תדירות הסף של התא?