

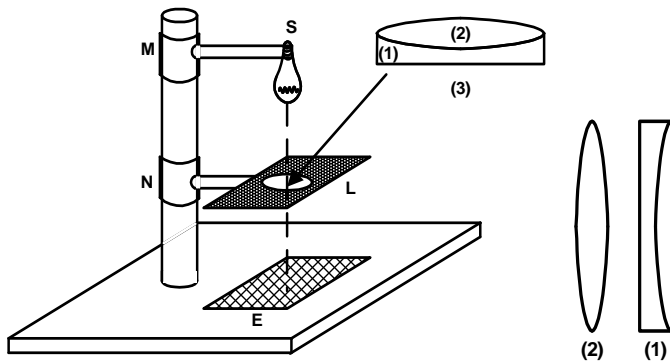
סמסטר א', מועד א', תשס"ט
 תאריך הבחינה: 17.02.2009
 המרצה: פרופ' יגאל מאיר

מבחן בפיסיקה 3, מסלול רגיל (203.1.2111) ומורחב (203.1.2121)

משך הבחינה: 2.5 שעות. למסלול המורחב 3 שעות.
 על תלמידי פיסיקה 3 מורחב לענות על 4 שאלות מתוך 5. על שאר הסטודנטים לענות על 3 מארבע השאלות הראשונות. לכל שאלה אותו משקל.
 מותר להשתמש ב-2 דפי נוסחאות בגודל A4 (ללא ספרים) ובמחשבון כיס (ללא תכנות).

שאלה 1

1. בתרשים א' מתוארות שתי עדשות (1) ו-(2). הראשונה מישורית קעורה והשניה דו-קמורה. העדשות עשויות זכוכית רגילה ($n=1.5$). רדיוסי העקמומיות R של כל המשטחים הכדוריים שלהן – זהים.



א. בטא בעזרת R את מרחקי המוקד f_1 ו- f_2 של שתי העדשות. בתרשים ב' מתואר מתקן ניסוי שבאמצעותו ניתן למדוד את מרחקי המוקד של העדשות (1) ו-(2). המתקן מורכב מ:
 * מקור אור S (נורה חשמלית שאורך חוט הלהט שלה הוא 4 מ"מ).

* נייר מילימטרי E אשר משמש כמסך לדמות חוט הלהט.
 * לוח קרטון L עם חור עגול במרכזו.

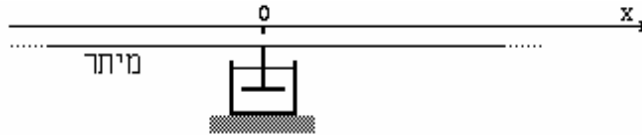
* כן אנכי שלאורכו ניתן להזיז את האוחזים M ו-N של הנורה S ושל הקרטון L. מניחים על הקרטון L את העדשה (1) ומעליה את העדשה (2). עקב זאת נוצרת העדשה (3), כמתואר בתרשים ב'. על ידי הזזת האוחזים M ו-N מקבלים על המסך E דמות חדה וברורה של חוט הלהט. גודל הדמות הוא 4 מ"מ. במצב זה גובה המקור S מעל המסך E הוא 40 ס"מ.

ב. מהו מרחק המוקד של העדשה (3), ואת רדיוס העקמומיות R.

ג. מציבים את הנורה S בגובה 25 ס"מ מעל המסך E ואת העדשה (3) מציבים בגובה 10 ס"מ מעל המסך E. האם במצב זה תתקבל על המסך דמות חדה וברורה של חוט הלהט? אם כן – מהו גודלה? אם לא – הסבר מדוע.

שאלה 2

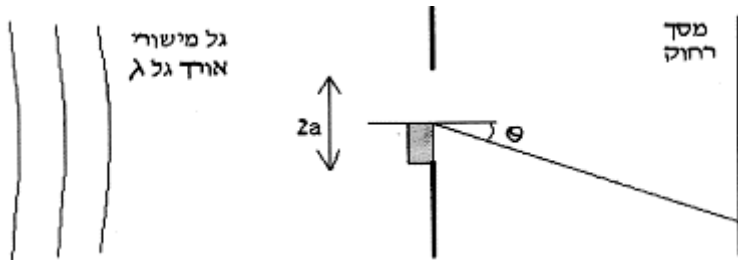
במיתר אינסופי שמתוחותו T_0 וצפיפותו האורכית ρ , מתקדם גל הרמוני הבא מ- $x=-\infty$ וכיוונו $+x$. בנקודה $x=0$ המיתר מחובר לבוכנה שמסתה m הנעה בנוזל צמיג, אשר מפעיל עליה כח חיכוך f יחסי למהירות: $f = -Cv$, כאשר C הוא קבוע חיובי נתון ו- v היא המהירות. (כח הכובד איננו משפיע היות והוא מאוזן על-יד כח העילוי של הנוזל).



- חשבו את האמפליטודות והפאזות של הגל החוזר ושל הגל העובר.
- כמה אנרגיה מאבד הגל במיתר כתוצאה מהבוכנה בזמן מחזור אחד?

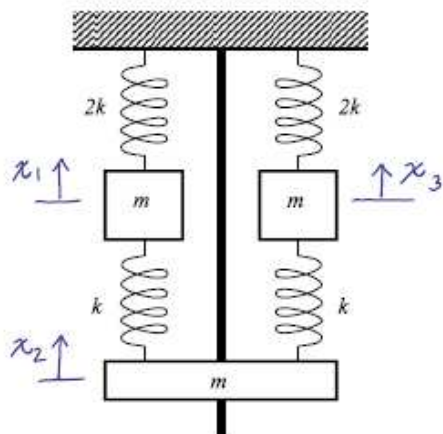
שאלה 3

גל מישורי בעל אורך גל λ פוגע בסדק ברוחב $2a$. הקרניים המגיעות לחציו התחתון של הסדק עוברות דרך לוחית בעל מקדם שבירה $n=7/6$, ובאורך λ 3 (ראו ציור).



- מה הפרש הפאזה בין קרן המגיעה לחציו העליון של הסדק לזו המגיעה לחציו התחתון, אחרי הלוחית?
ב. בהזנחת ההחזרה של הקרניים מהלוחית, מצאו את תבנית ההתאבכות על מסך רחוק, כפונקציה של הזווית θ .

שאלה 4



- מצאו את אופני התנודה של מערכת המסות המתוארת בציור, כאשר המסות יכולות לנוע רק בכיוון האנכי, בהנחה של תנודות קטנות.
- בזמן $t=0$ הזיזו את המסה התחתונה מרחק x_0 כלפי מעלה מנקודת שיווי המשקל שלה, ושחררו את המערכת ממנוחה. מה תהיה תנועת כל אחת מהמסות לאחר מכן?

שאלה 5

- א. מדדו את מיקומו של פרוטון של $m=1.67 \times 10^{-27} \text{ k" g}$ בדיוק של 10^{-11} m . מה אי הוודאות במקומו של הפרוטון אחרי שניה אחת ?
- ב. שמת מטבע של שקל בכיס. הערך תוך כמה זמן הסיכוי למצוא אותו בכיס, בלי שנגעת בו (ובלי שבכיס היה חור) יהיה פחות מחצי. הניחו ערכים סבירים לגדלים להם אתם זקוקים עבור החישוב.

ב ה צ ל ח ה ! ! !