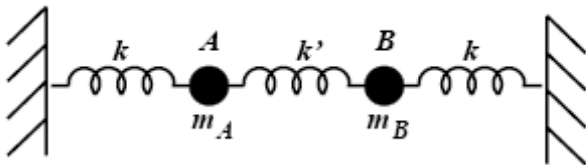


סמסטר א', מועד ב', תשס"ז
 תאריך הבחינה: 16.02.2007
 המרצה: פרופ' יגאל מאיר

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.
 מותר להשתמש ב-2 דפי נוסחאות בגודל A4 (ללא ספרים) ובמחשבון כיס (ללא תכנות).

שאלה 1



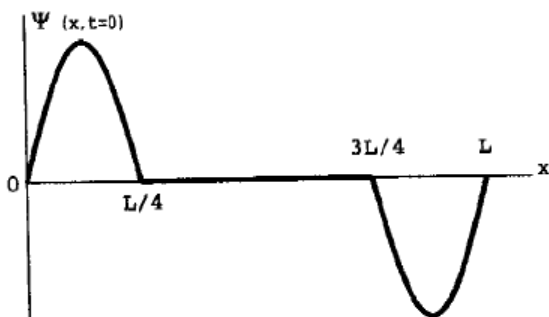
נתונות שתי מסות זהות $m_A = m_B = m$ המחוברות כל אחת לקיר בקפיץ בעל קבוע k וביניהן בקפיץ בעל קבוע k' , כמתואר בציור.

לכל הקפיצים אורך מנוחה L_0 , והמרחק בין הקירות הוא $3L$. הקפיץ האמצעי מפעיל גם כוח חיכוך כך על כל אחת מהמסות: $F_{drag} = -\mu dx/dt$, כש- μ הוא מקדם החיכוך ו- x הוא אורך הקפיץ. הזנח את כוח הכובד. תנועת המסות היא בכיוון האופקי. הערה: ניתן להניח לצורך פשטות כי $L = L_0$.

- א. מצא את אופני התנודה של המערכת.
- ב. מהן התדירויות האופייניות בהעדר כוח החיכוך?
- ג. בזמן $t = 0$ מזיזים את המסה השמאלית ימינה במרחק Δx ועוזבים אותה ממנוחה. ללא כל חשבון, תארו והסבירו איך תיראה תנועת המערכת אחרי הרבה זמן. מה ההגדרה של הרבה זמן?

שאלה 2

מיתר באורך L וצפיפות מסה אורכית ρ , מתוח לאורך ציר x בין הנקודות 0 ו- L במתיחות T , כשקצוותיו מקובעים. בזמן $t=0$ המיתר מתואר על ידי



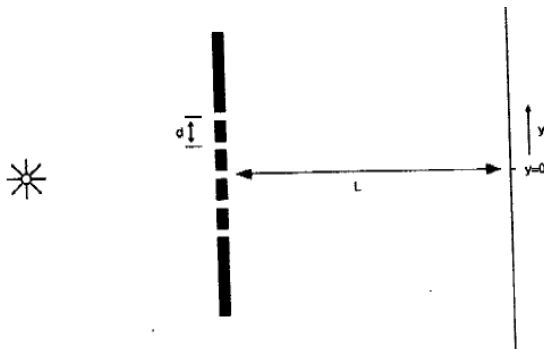
$$\Psi(x, t = 0) = \begin{cases} A \sin\left(4\pi x/L\right), & 0 < x < L/4 \\ 0, & L/4 < x < 3L/4 \\ A \sin\left(4\pi x/L\right), & 3L/4 < x < L \end{cases}$$

כמתואר בצירור.

- א. אם המיתר משוחרר ממנוחה, חשבו את התדירויות הנמוכות ביותר של שני אופני תנודה עם משרעת (אמפליטודה) שונה מאפס.
ב. מהי המשרעת של כל אחד מאופני התנודה האלה ?

שאלה 3

מקור מונוכרומטי של אור באורך גל של $\lambda = 600nm$ מאיר ממרחק רב על מסך אטום בו 6 סדקים זהים המרחק בין הסדקים הוא $d = 0.2mm$. האור העובר דרך הסדקים יוצר תמונת התאבכות על מסך הנמצא במרחק של $L = 2m$ מהמסך הראשון.

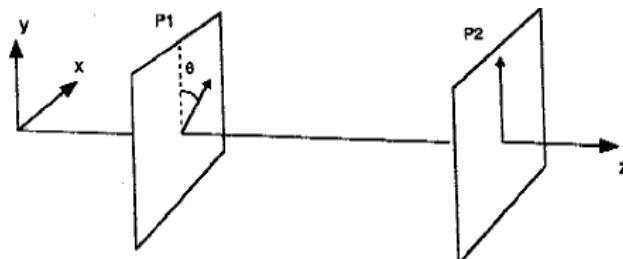


- א. מה המרחק בין המקסימה העיקריים בתמונת ההתאבכות ?
ב. מה המרחק בין מינימה עוקבים ?
ג. כעת המקור המונוכרומטי מוחלף ב-2 מקורות מונוכרומטים, אחד באורך גל של $\lambda_1 = 600nm$ והשני באורך

גל של $\lambda_2 = 610nm$. מה המרחק לאורך המסך (כלומר בכיוון y) שבו צריך ללכת כדי להפריד בין המקורות, כלומר בו ייפול מקסימום עיקרי של אורך גל אחד על מינימום של אורך גל שני ?

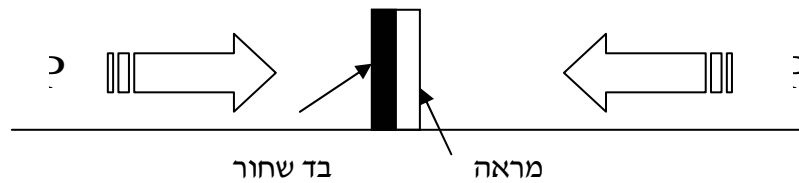
שאלה 4

- א. גל אור מישורי, הנע בכיוון החיובי של ציר z, ומקוטב בכיוון y, פוגע בזה אחר זה בשני מקטבים, האחד שציר הקיטוב שלו בזווית של $t=30^\circ$ עם ציר y, והשני שציר הקיטוב שלו הוא ציר y. מה היחס בין העצמה המועברת דרך המקטב השני לעוצמה המקורית ?
ב. חזור על סעיף א' כאשר הגל המקורי היה מקוטב מעגלית בכיוון השעון (כשמסתכלים בכיוון התקדמות הגל). מה הקיטוב של הגל העובר ?
ג. חזור על ב' כאשר הקיטוב המעגלי הוא בכיוון ההפוך לכיוון השעון.



שאלה 5

2 מקורות לייזר מונוכרומטיים בעלי הספק P ואורך גל λ מאירים על פני גוף המכוסה מצידו הימני במראה מושלמת, ובצידו השמאלי ב בד שחור. לגוף מסה m והוא יכול לנוע על פני המישור עם מקדם חיכוך דינמי μ , כלומר $F = -\mu dx/dt$. האם הגוף ינוע? אם כן האם הוא ינוע ימינה או שמאלה? במידה והוא נע, לאיזו מהירות מכסימלית הוא יגיע?



!!! ב ה צ ל ח ה