

סמסטר א', מועד א', תשס"ו
 תאריך הבחינה: 31.1.2006
 המרצה: פרופ' יגאל מאיר

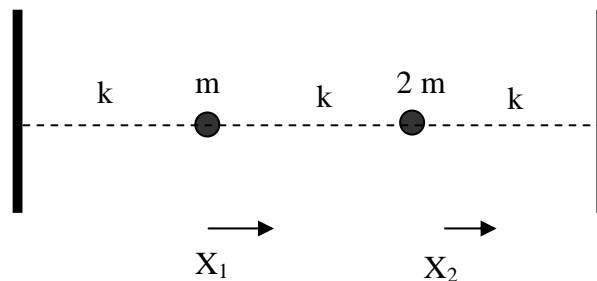
מבחן בפיסיקה 3

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

נתונה מערכת של שתי מסות m ו- $2m$ המחוברות בקפיצים זהים בעלי קבוע קפיץ k כבציור. אורכם הרפוי של הקפיצים הוא a_0 ואורכם במצב שיווי משקל הוא a .

- רשום את משוואות התנועה של המסות לתנועה אורכית.
- מצא את אופני התנודה והתדירויות העצמיות.
- מצא פתרון המקיים את תנאי ההתחלה $V_1(0)=V_2(0)=X_2(0)=0, X_1(0)=d$.



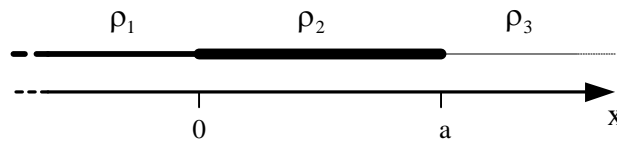
שאלה 2

על מנת למדוד את מצב הקיטוב של אור מונוכרומטי המתקדם בכיוון z , מדד חוקר את עוצמת האלומה במספר מצבים:

- דרך מקטב בכיוון x : העוצמה הנמדדת היא I_0 .
 - דרך מקטב בכיוון y : העוצמה הנמדדת היא $4I_0$.
 - דרך מקטב בזווית של 45° בין ציר x ל- y : העוצמה הנמדדת $9I_0/2$.
- מהו מצב הקיטוב של האלומה המקורית?
 - מהי העוצמה שתימדד לאחר סידרה של שלושה מקטבים בכיוונים $x, 45^\circ$ ו- y .
 - כנייל אבל עם פלטת רבע גל במקום המקטב האמצעי.

שאלה 3

שלושה מיתרים מחוברים בניהם בנקודות $x = 0, a$, כמתואר באיור:



מתיחותם של המיתרים היא T וצפיפותם ρ_1, ρ_2, ρ_3 ,

כאשר המיתרים 1,3 הם חצי אינסופיים.

גל הרמוני בתדירות זוויתית ω ואמפליטודה A מגיע משמאל.

כמו-כן, נתון שבמיתר הראשון אין גל חוזר!

א. נסח את תנאי השפה ב $x = 0$ וב- $x = a$.

ב. הוכח שמתקיים $e^{-2iak_2} = \frac{(k_2 - k_1)(k_2 + k_3)}{(k_2 - k_3)(k_2 + k_1)}$ כאשר k_3, k_2, k_1 הם מספרי הגל המתאימים.

ג. מצא את הקשרים בין הצפיפויות ρ_1, ρ_2, ρ_3 שמאפשרים את המצב הנתון (ללא גל חוזר).

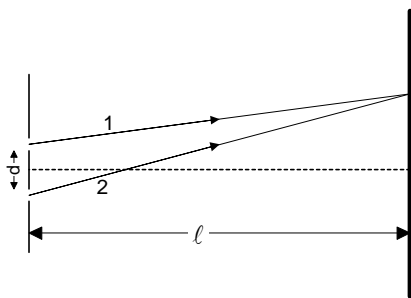
שים לב שיש שתי אפשרויות.

ד. מה צריך להיות האורך של המיתר האמצעי בכל אחד מהמקרים האלה?

שאלה 4

נתון מערך של שני סדקים כמתואר בציור:

א. מצא ביטוי לצורת תבנית ההתאבכות של מערך זה.



מסך

כעת, מכסים סדק אחד בזכוכית בעובי t עם מקדם שבירה n_1 ,

ואת הסדק השני מכסים בזכוכית בעלת אותו עובי t , אך עם מקדם שבירה n_2 .

ב. מצא ביטוי לצורת תבנית ההתאבכות, לאחר כיסוי שני הסדקים.

ג. אם נתון שהנקודה P שבה היה המקסימום הראשי לפני הכנסת פיסות הזכוכית מתלכדת

כעת עם פס המקסימום החמישי (ה-fringe החמישי) חשב את עובי הזכוכית t .

שאלה 5

- א. הוכח כי אלקטרון חופשי במנוחה אינו יכול לבלוע פוטון.
- ב. אשלגן מואר בקרינה אולטרה סגולה באורך גל של 2500 אנגסטרם. פונקצית העבודה של אשלגן היא 2.21eV .
- מהי האנרגיה המכסימלית של אלקטרון שנפלט מהמתכת ?
 - עבור אלקטרון כזה, מהו התנע המינימלי שנספג על ידי גרעיני המתכת ?

ב ה צ ל ה ! ! !