

סמסטר א', מועד מיוחד, תשס"ו

תאריך הבחינה: 19.5.2006

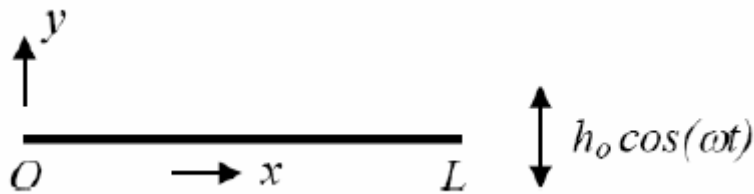
המרצה: פרופ' יגאל מאיר

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

משך הבחינה: 3 שעות. למסלול המורחב 1/2 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) ובמחשב כיס (ללא תכנות).

שאלה 1

מיתר באורך L , מסה ליחידת אורך μ ומתיחות T קבוע בצידו האחד ($x=0, y=0$). הקצה השני (ב- $x=L$) מאולץ, כך ש $y(L,t) = h_0 \cos(\omega t)$ (ראו ציור). בהזנחת דיסיפציה, במצב יציב, קיים גל עומד



המקיים את משוואת הגלים ואת תנאי השפה.

א. מה אורך הגל של

הגל העומד?

ב. מה תנאי השפה

של המיקום

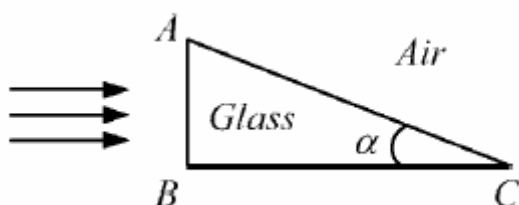
והמהירות של המיתר בקצותיו?

ג. הפתרון הכללי של גל עומד הוא $y(x,t) = A \sin(kx + \phi_1) \cos(\omega t + \phi_2)$. מצאו את A, k, ϕ_1

ו- ϕ_2 במונחים של L, h_0, T, μ, ω .

שאלה 2

גל אור מישורי פוגע במאונך בצלע AB של פריזמה העשויה מזכוכית (בעלת מקדם שבירה 1.5), כמתואר בציור. הפריזמה מוקפת באוויר מכל עבריה. הוא 1.5. האור פוגע במשטח AB בזווית ישרה.



1. מהי הזווית α עבורה הגל יוחזר

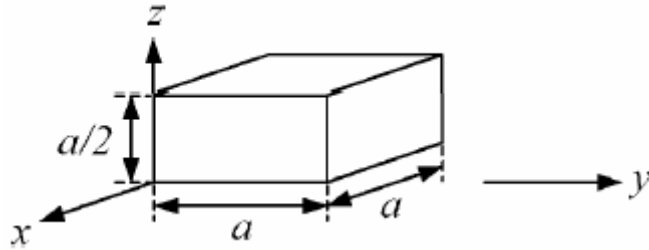
לחלוטין מהצלע AC?

2. האם זוהי הזווית המינימלית או

המכסימלית עבור החזרה מוחלטת?

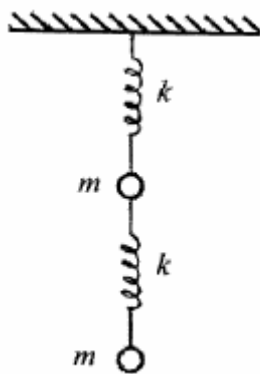
שאלה 3

השדה החשמלי $E_z(x, y, t) = E_0 \sin(k_x x) \sin(k_y y) \sin(\omega t)$, $E_x = E_y = 0$ מהווה פתרון של משוואות מקסוול בתיבת מתכת מלבנית המתוארת בציור. מהן 2 התדירויות העצמיות הנמוכות ביותר ומהם מספרי הגל המתאימים?



שאלה 4

2 מסות תלויות אנכית ומחוברות לקפיצים כמתואר בציור. בהתעלם מכוח הכובד, מהם אופני התנודה של המערכת? מהם היחסים בין אמפליטודות התנועה של 2 המסות בכל אחד מאופני התנודה? בונים (5 נקודות): כיצד משתנות התשובות כאשר לוקחים את כוח הכובד בחשבון?



שאלה 5

מראה בעלת החזרה מושלמת במשקל 1 גרם תלויה במאונך בחוט שאורכו 10 ס"מ. המראה מוארת על ידי קרן לייזר קבועה המאונכת לפני המראה, בעוצמה של 30 קילו-ואט. מה הסטייה של המראה מהאנך?



!!! ב ה צ ל ח ה !!!