

101 學年度高級中學自然學科競賽高雄市複賽
物理科筆試試題

編號： 01

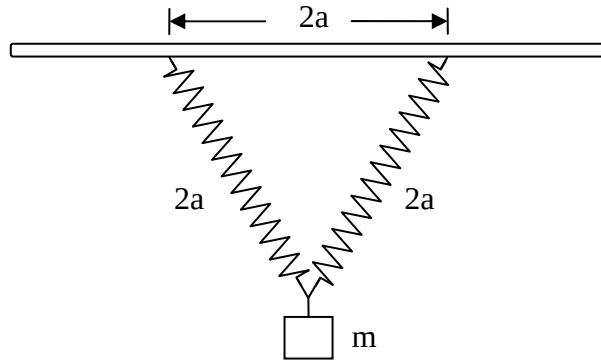
《說明》

- 1.請先核對試題編號與您的編號是否相符。
- 2.答案請寫在相應題號解答卷上，否則不予計分。
- 3.下表為登錄成績用，請勿將答案填入。

題號	一	二	三	四	五	總分
得分						

一、(20%)

有二相同彈簧，自然長度皆為 ℓ_0 ，彈簧常數皆為 k_0 。二彈簧各懸掛於一固定的水平橫樑的不同點，接點相距 $2a$ 。二彈簧下端相連接並懸掛一質量 m 的物體，平衡時橫樑和二彈簧成等邊三角形，如下圖。假設系統振動時可忽略空氣阻力、彈簧質量和彈簧內阻，求質量 m 的物體作微小振動的頻率。假設 $\ell_0 \ll a$ 。

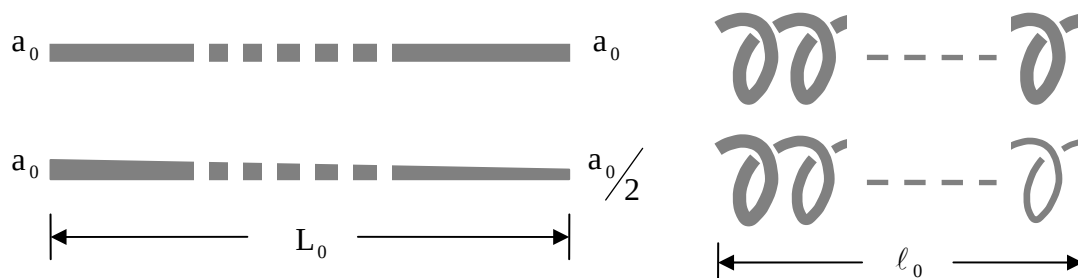


【解答】

二、(20%)

以長度 L_0 截面積為 a_0 的鋼絲製成彈簧 A。彈簧 A 的彈簧常數 k_0 ，自然長度 ℓ_0 。另以長度 L_0 截面積 $a(L) = \frac{a_0}{1+L/L_0}$ 的鋼絲製成彈簧 B。彈簧 B 的鋼絲分布也是均勻，寬度和自然長度同彈簧 A，如下圖。求彈簧 B 的彈簧常數。

【提示：由楊氏公式，拉力密度 $\frac{F}{a} = Y \frac{\Delta \ell}{\ell}$ 】

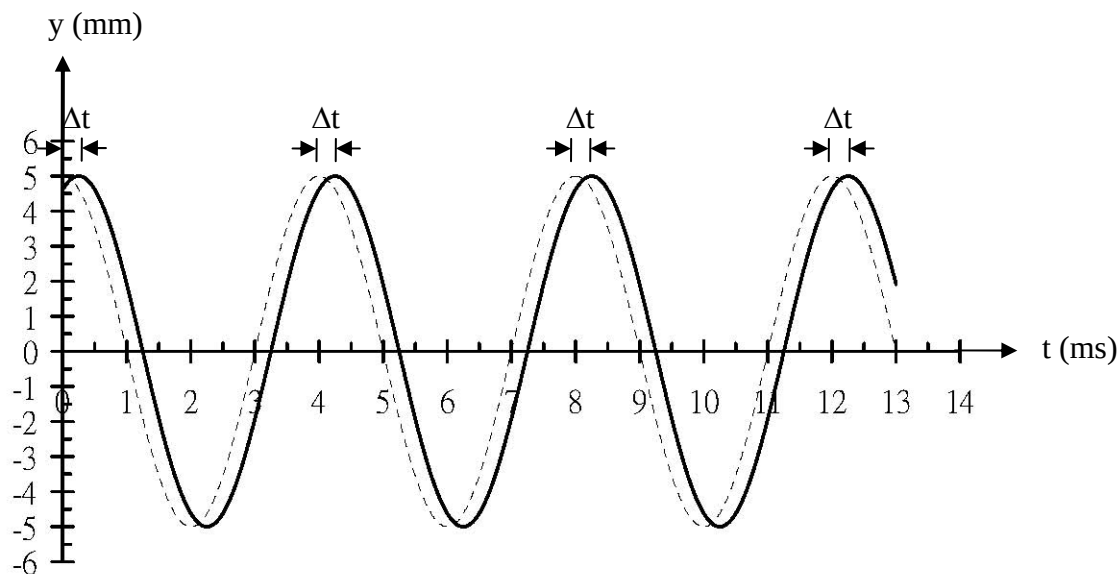


【解答】

三、(20%)

一在 x 方向上傳遞的正弦橫波，觀測其在 $x = 0$ (實線圖) 及 $x = 0.5 \text{ cm}$ (虛線圖) 其振幅 y 隨時間 t 的變化圖形如下，其中 $\Delta t = 0.25 \text{ ms}$ 。

- (1) 此波的頻率 f ，波長 λ ，傳遞速率 v 分別為何？請寫下此波的波動函數 $y(x,t)$ 。
- (2) 將上述之波長及頻率的正弦波分別在 x 的正反方向上傳遞以形成駐波，並定座標原點 $x = 0$ 為節點，請寫下其形成之駐波的波動函數 $y(x,t)$ ，並計算其在 $x = 0.5 \text{ cm}$ 處的最大振幅為何？



【解答】

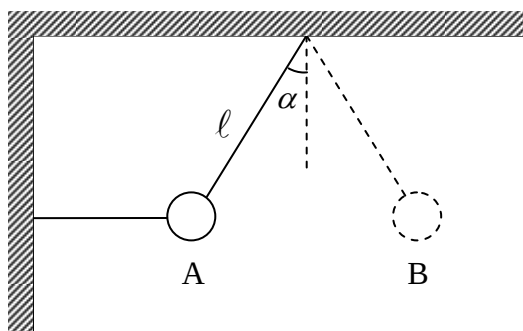
四、(20%)

一長 80 cm，質量可忽略不計的木棍，繞穿過其中心點的一個水平軸在鉛直面上轉動。木棍末端各放上一隻老鼠，其質量分別為 0.5 Kg 及 0.2 Kg。當木棍呈水平位置時自靜止釋放，假設老鼠皆能抓牢木棍，在木棍呈鉛直位置時，兩隻老鼠的速率為何？

【解答】

五、(20%)

- (1) 一球質量 m ，如圖有兩繩繫於 A 點，繩 1 長 ℓ ，與鉛直線呈 α 角度，繩 2 呈水平。求兩繩的張力大小。
- (2) 將呈水平的繩剪斷，球由 A 盪至另一最遠端 B，求在 B 點時的繩子張力大小與在 A 點水平繩未剪斷時的繩 1 張力的比值為何？
- (3) 求球在與鉛直線呈 θ ($\theta < \alpha$) 角時的加速度值的大小為何？



【解答】

編號： 01