

98 學年度高級中學自然學科競賽第 10 區複賽  
物理科筆試試題

編號： 00

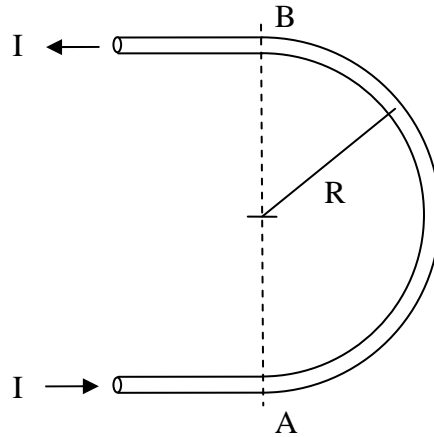
《說明》

- 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。（每題佔分比例均相同）
- 3.下表為登錄成績用，請勿將答案填入。

題號	一	二	三	四	總分
得分					

一、有一水管管內半徑  $r$ ，水管的一段彎成半徑  $R$  的半圓， $R \gg r$  (如圖示)。水的流量(每單位時間流過的水的質量)為  $I$ ，假設可忽略水的黏滯力。

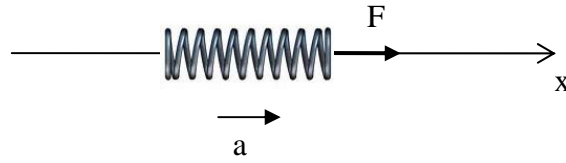
- 由 A、B 二端求半圓區域受水流的作用力。
- 將半圓細分為許多部份，求水管各部份受水流作用力的合力。
- 若考慮水的黏滯力，則水管受力如何？



【解答】



二、太空中有一彈簧自然長度  $l$ ，質量  $M$ ，彈簧常數  $k$ ，此彈簧置於  $x$  軸上，彈簧右端穩定受力  $F$ (如圖示)。假設彈簧長度保持在彈性限度內，彈簧達到以加速度  $a$  向右運動，且彈簧各部份相對距離穩定，求此時彈簧的長度。



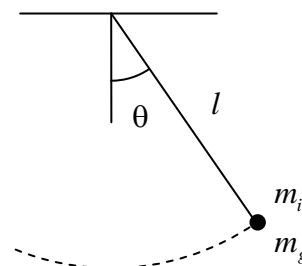
【解答】



三、一物體的慣性質量與重力質量是兩種不同的概念，故大小亦非一定要相同。

- (a) 請以物理觀點詮釋其不同處。
- (b) 今一單擺(如圖示)擺長為  $l$ ，慣性及重力質量分別是  $m_i$  和  $m_g$ ，重力加速度為  $g$ 。請問其週期  $T$  為何(若  $\theta \leq 5^\circ$ )?
- (c) 依(a)、(b)試設計一實驗來測量  $m_i$  與  $m_g$  的關係。

【解答】





四、設已知一極薄之均勻球殼對球外一點 P 所造成的重力，可視為將其總質量集中在球心所造成的重力。

- 若另一均勻球殼有厚度(如圖 4a 所示)，請說明為何該球殼對殼外所造成的重力，仍可視為將其總質量集中在球殼中心所造成的重力。
- 請說明為何球殼內部重力為 0。
- 請依(a)、(b)結果證明，在一均勻的實心球內部，其受力如一簡諧運動情況。
- 想像今在地球上兩城市 A、B 下挖一光滑地道使之相連(如圖 4b 所示)，請計算人們因地道內之重力影響，從 A 至 B 的旅行時間，並證明其時間無論 A、B 的位置如何均相同( $\overline{AB}$  不一定要通過球心)。

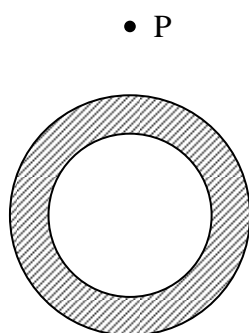


圖 4a

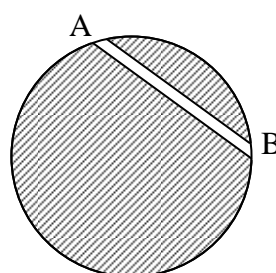


圖 4b

【解答】



