

(五) 若將 2.0 克的氦氣 (Helium) 密封在一個長 30 cm, 內直徑為 3.0 cm 的玻璃管中, 試問: 在室溫為  $27^{\circ}\text{C}$  時, 管內聲波的基音頻率是多少 (Hz)? 若將氦氣換成同樣重量的氮氣, 這頻率會變成多少?

(提示: 聲波的行進速率公式是  $v = \sqrt{\gamma P/\rho}$ , 式中  $P$  為壓力強度,  $\rho$  是氣體質量密度,  $\gamma = C_p/C_v$ . 對於氦氣  $\gamma = 1.67$ ). (15%)

(六) 電動勢 (Emf) 是什麼? 試說明它的意義並給出一個恰當的定義。另外列舉三個可以產生電動勢的方式, 並說明其原理。 (15%)

(七) 有兩個直徑皆為 1.0 m 的導線環, 將它們平行架設, 其間距為 5.0 cm。若此二環上皆有 10 A 之同方向電流, 試求它們之間的吸引力。 (10%)

(八) 一個簡單的氫原子模型如后: 一顆質子帶正電, 位於原子中央, 電子雲呈球形, 其直徑為 1.0 Å ( $1\text{Å} = 10^{-10}\text{m}$ ), 其電荷均勻分佈。(資料  $e = 1.60 \times 10^{-19}\text{Coul}$ , 質子質量  $m_p = 1.67 \times 10^{-27}\text{kg}$ , 電子質量  $m_e = 9.11 \times 10^{-31}\text{kg}$ )。

若這樣的原子處於一均勻電場中, 它的質子與電子雲的中央就會產生一個位移  $\delta$ , 試求這相對位移的數值和電場強度  $E_0$  的關係式, (ii) 若外加電場是一個有固定頻率的電磁波, 能和這“氫”原子起共振的頻率是多少? (15%)

備註: (i) 考試時間: 二小時。

(ii) 可以使用電子計算器。