

國立中央大學八十七學年度轉學生入學試題卷

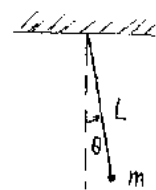
全校

二年級

科目：普通物理

共一頁 第一頁

1. 已知一單擺，擺長為 L ，擺線質量可略，擺錘質量為 m ，如圖所示。

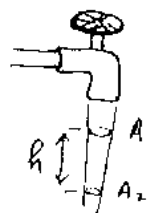


20%

- 當張角 θ 為某值時，利用牛頓第二定律去設定 m 在弧線上位移的運動方程式 (equation of motion)。
- 視擺線及 m 為一個剛體，設定其轉動的運動方程式。
- 在時間 $t=0$ 時， m 在 $\theta=\theta_0$ 處放開，(設 $\theta_0 \ll 1$)，計算任一時刻之 $\theta(t)$ 。
- 計算此保守系統的 mechanical energy。

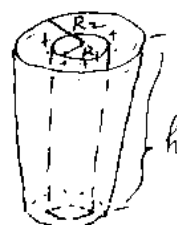
2.

- 設水龍頭流出來的水為理想流體 (ideal fluid)，若在相距 h 的兩高度上，水柱截面積分別為 A_1 及 A_2 ，如圖所示；計算水柱的 flow rate。
- n mole 的理想氣體，在溫度固定在 $T=T_0$ 的條件之下，體積由 V_1 緩慢可逆地 (reversibly) 變為 V_2 ，計算此過程前後，熵 (entropy) 的變化量。



3.

- 已知一圓柱形電容器，高為 h ，內外圓柱殼上分別分佈有電荷量 $+q$ 及 $-q$ ，設 $h \gg R_2 > R_1$ ，如圖所示。
- 利用高斯定律 (Gauss's Law) 計算其間 ($R_1 < r < R_2$) 之電場。
 - 求其間的電場能量密度，進而計算其內所儲存的總能量。

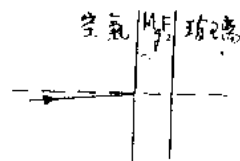


4.

- 在一均勻的磁場內，有一個半徑為 R 的金屬圈，圈面的法向與磁場方向之間有固定的夾角 θ 。設磁場隨時間變化， $B = B_0 + B_1 t^2$ ，其中 B_0 及 B_1 為常數，計算金屬圈內的感應電動勢。
- 一個質量為 m ，荷電量為 $-e$ 的電子繞原子核做等速圓周運動。設速率为 v ，圓周半徑為 R 。證明此軌道運動的 magnetic dipole moment $\vec{\mu}$ 與角動量 \vec{L} 滿足 $\vec{\mu} = -\frac{e}{2m} \vec{L}$ 。

5.

- 已知一電磁波，其磁場分量為 $\vec{B}(z,t) = A \sin(kz - \omega t) \hat{y}$ ，其中 A 、 k 及 ω 為已知常數。計算其波印庭向量 (Poynting vector)，併找出其偏振方向 (polarization direction)。
- 在折射率為 $n=1.50$ 的玻璃上鍍有一層 MgF_2 薄膜 ($n=1.38$)。當波長為 $\lambda = 5.52 \times 10^{-7} m$ 的光線以近乎法線方向入射，如圖所示，為使反射光的強度為最小，計算薄膜的最小厚度。
[設空氣折射率為 $n=1.00$]



參考用