

系所組別： 交通管理科學系丙組

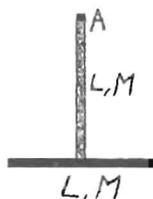
考試科目： 普通物理

考試日期：0220，節次：3

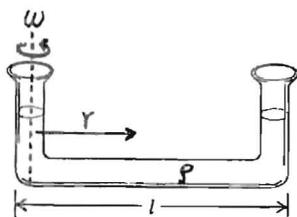
※ 考生請注意：本試題 可 不可 使用計算機

每題10分，共100分

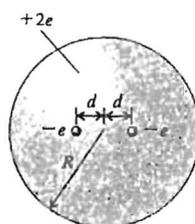
- 兩個質量均為 M 、與地面無摩擦的雪橇靜止排列，一隻質量為 m 的貓自其中之一跳到另一個上，並立即再跳回。兩次跳躍相對於跳出的雪橇的速度都是 V ，求雪橇的最後速度 V_1 & V_2 。
- 兩個質量均為 m 的珠子，被限制在一質量 M 、長 L 的棒上無摩擦地滑動。開始時珠子在棒中心兩側各距中心 $L/4$ 處，而棒在光滑水平面上以角速率 ω_i 轉動。求當珠子滑到棒的兩端時棒的角速率 ω_f 。
- 如圖3，一丁字型複擺由二根長 L 、質量 M 的細棒組成，由A點懸掛，可無摩擦地左右擺動。求其擺動周期 T 。（提示：細棒 $I_{CM} = ML^2/12$ 。）
- 如圖4，U形連通管內有不可壓縮液體（密度可設為 ρ ），當它以 ω 的角速度繞 U 的一腳旋轉時（故離心加速度 $a = \omega^2 r$ ），兩腳的液體高度差多少？假設重力場為 g 。
- 有 n 莫耳理想氣體自溫度 T_i 與體積 V_i 變到 T_f & V_f ，證明熵改變是 $\Delta S \equiv S_f - S_i = nC_v \ln(T_f/T_i) + nR \ln(V_f/V_i)$ ，其中 C_v 是定容莫耳熱容量， R 是氣體常數。（提示：用 $dQ = dU + dW$ 。）
- 如圖6，考慮一個已過時的 Thomson 原子模型。假設一原子由二顆各帶電 $-e$ 的電子與一個半徑 R 、電荷 $+2e$ 均勻分布的實心球體所組成，則二電子間的距離 $2d = ?$
- 電荷靜止時，用高斯定律證明：（a）導體內部任何地方均沒有淨電荷；（b）導體表面的電場 $E = \sigma/\epsilon$ ， σ 是導體表面電荷密度， ϵ 是介電係數。
- 如圖8， $t = 0$ 時，電容上電荷 $q(0) = 0$ 。求開關在 $t = 0$ 關上後，時間 t 時的電荷 $q(t)$ 。
- （a）考慮電感 L 兩端電壓與電流的關係，證明存在電感內的能量是 $U = \frac{1}{2} LI^2$ ， I 是電流；
（b）求截面積 A 、長 ℓ 、每單位長度繞 n 圈的長直螺管的電感 L 。（5+5分）
- 已知電流 $i = I \cos(\omega t)$ ，電壓 $v = V \cos(\omega t + \phi)$ ，導出平均功率 $P_{av} = (1/2)IV \cos \phi$ 。



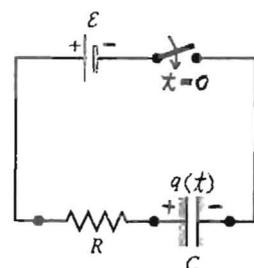
③



④



⑥



⑧