

國立成功大學

110學年度碩士班招生考試試題

編 號： 52

系 所： 地球科學系

科 目： 普通物理

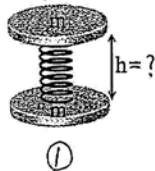
日 期： 0203

節 次： 第 2 節

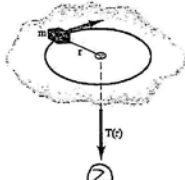
備 註： 不可使用計算機

※ 考生請注意：本試題不可使用計算機。請於答案卷(卡)作答，於本試題紙上作答者，不予計分。

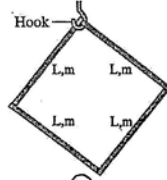
- (10%) 如圖1，二圓盤的質量都是 m ，以一彈簧連接，彈簧常數 k 、自然長度 L 。先用手把上盤向下壓，直到二盤相距 h (自然長度 L)，然後將手突然移去，上盤因而彈起，彈到最高點時正好把下盤拉離地面，求 $h = ?$
- (8+7%) 如圖2，水平面完全光滑，一細線一端綁住質量 m ，另一端穿過水平面上的小孔後被一隻手拉住。剛開始時， m 的旋轉半徑為 r_i ，速率為 v_i 。當繩子被“緩慢”往下拉使旋轉半徑變為 r_f 時，(a) 速率 $v_f = ?$ 需解釋你使用的公式為何成立；(b) 寫下繩子張力與半徑 r 的關係 $T(r)$ ，然後計算張力從 r_i 到 r_f 所作的功 W ， W 是不是與 m 的動能改變相等？
- (10+5%) 如圖3，有一正方形複擺由四根長 L 、質量 m 的細棒組成，被掛在一個角上可自由擺動，轉軸與正方形平面垂直。(a) 方形框相對於轉軸的轉動慣量 $I = ?$ 註：已知細棒相對於中心的 $I_{CM} = mL^2/12$ 、相對於端點的 $I_E = mL^2/3$ 。(b) 方形框的擺動周期 $T = ?$
- (6+4%) 如圖4，Pitot管可用來量飛機相對於空氣 (密度 ρ_{air}) 的速度 V 。管的前端有開口 B ，側面有開口 D ， B & D 的壓力差可由壓力計內液體 (密度 ρ_l) 的高度差 h 測得。(a) 求空氣的速度 $V = \sqrt{2gh\rho_l/\rho_{air}}$ ；(b) B & D 並不在同一條流線上，解釋為何可以用你用的公式。
- (10+5%) (a) 當一個金屬表面某處有表面電荷密度 σ 時，用高斯定律求該處表面上的電場 $E = ?$ 一小塊面積 ΔA 上的電荷受力多少？(b) 證明封閉電流圈 (即頭尾相接) 在均勻磁場 \vec{B} 中受的總磁力為零。
- (10%) 如圖6，平行板的總面積為 $2A$ ，二板距離 $2d$ ， κ_1, κ_2 & κ_3 是三種不同介質的相對介電係數 (即 $\epsilon = \kappa \epsilon_0$ 中的 κ)，求電容 C 。
- (10%) 如圖7，半徑 a 的絕緣體圓盤上有均勻分布的面電荷密度 σ ，它繞中心軸以 ω 的角速度旋轉，求通過“包含半徑 a 與圓盤中心軸的平面” (平面與圓盤的交線即圖中的半徑) 的電流。【提示：先分成許多寬 dr 的圓環，再積分。】
- (15%) 圖8是違法偷電的一個方法。無限長高壓線上有電流 $I = I_0 \sin \omega t$ ，用法拉第定律求在線圈 (尺寸如圖示) 中的電動勢 \mathcal{E} 。



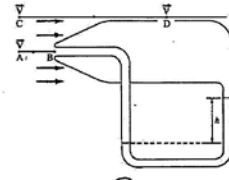
①



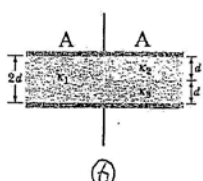
②



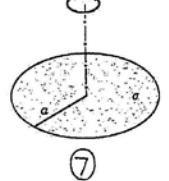
③



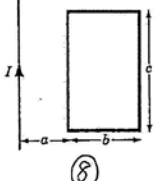
④



⑥



⑦



⑧