

注意事項：

1. 答案一律寫在試卷上, 請標明題號依序作答, 不必抄題。
2. 試題隨卷繳回, 不得攜出試場。
3. 下列數值可參考運用 (重力加速度 g , 真空電容率 ϵ_0 , 真空磁導率 μ_0
 $\ln 2 = 0.693, \ln 3 = 1.099, \ln 5 = 1.609$)

共 10 題 每題 10 分

- 一. 右圖 $m_1 = 2 \text{ Kg}, m_2 = 3 \text{ Kg}$, 二者以細繩相連 跨過質量 $M = 1 \text{ Kg}$ 無摩擦的滑輪, 今滑輪受一定力 $F = 87 \text{ Nt}$ 上拉, 試求系統向上之加速度。
(重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$)
- 二. 試以質量為 m , 初速度 V_0 , 仰角 θ_0 之水平拋體, 以初拋點為參考作標, 於其拋出至落地期間所受外力矩, 以證明 $\int dL = \int \tau dt$ 之關係。
- 三. 一實心球半徑 R , 質量 M , ($I_{cm} = 2/5 MR^2$), 自高 h , 仰角為 θ 的斜面頂端由靜止開始以純滾動方式滾至底部, 試以能量觀點證明球與斜面間的摩擦力不做功。
- 四. 單原子理想氣體 ($C_v = 3/2 R$) 初體積 V_0 , 初壓力 P_0 , 經等壓膨脹後體積變為 $3V_0$, 然後經等容減壓, 最後經等溫壓縮而完成一循環, 試求 (a) 此循環做功多少? (b) 此一循環的熱效率為何?
- 五. 半徑 R 的非金屬球, 其電荷呈球形對稱分佈, 密度 $\rho(r) = \rho_0(1 - r/R)$, 求球內任意一點的電場。
- 六. 半徑 R 的空心金屬球殼, 帶有總電量 Q , 試求 (a) 儲存的電能 (b) 此球殼的電容。
- 七. 半徑 R 的非金屬薄圓盤上有電荷分佈, 其面密度 $\sigma(r) = \sigma_0 r$, 此盤繞垂直盤面通過盤心的軸以角速度 ω 旋轉, 試求盤的磁偶矩 (magnetic moment)。
- 八. 長 L 質量 M 電阻 R 的金屬棒, 於鉛直向上均勻的磁場中, 自光滑的 U 形傾斜金屬軌道頂端由靜止開始下滑, 試求此棒所能達到的最大速率 (設此時棒尚未滑到底部)。
- 九. 在楊氏雙狹縫干涉實驗中, 使用波長為 6500 \AA 的單色光, 當在狹縫 S_2 前置一折射率為 2.3 的鑽石後, 中央亮紋向下偏移至未放鑽石時第一暗紋處, 試求所置鑽石的厚度是多少 nm ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$)。
- 十. 康普吞 (Compton) 散射實驗中, 是以高能量 γ 射線對金屬靶中的電子作散射, 其結果證明了光的何種特性? 又此一實驗的理論依據為何?

