

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：0306，第次：3

※ 考生請注意：本試題 可 不可 使用計算機

觀念或少量計算（共5題，每題6分，共30分）：

1. 當一個溜冰者把手腳收起來使身體轉速增為原來的二倍時，她的轉動動能變為原來的幾倍？動能改變從何而來？（忽略她與地面間的任何摩擦。）
2. 行星 m 因重力作用而繞恆星 M ($M \gg m$) 運行。考慮二不同的軌道：一為正圓形，半徑 R ；一為橢圓形，長軸半長為 $1.5R$ ，短軸半長為 $0.4R$ 。哪個軌道有較高的總能（動能+位能）？寫下式子解釋之。
3. 電冰箱、冷氣機等如何把熱從低溫區送到高溫區？
4. 解釋為何磁場不能穿透超導體（電阻率為零）。
5. 當功率 (P) 固定時，輸電用高壓 (V) 可減少線路上（有電阻 r ）的損失，為什麼？請以式子解釋。

計算題（共70分）：

6. 如圖6，有一鐘擺由一根長 ℓ 、質量 m 的桿子與一半徑 R 質量 M 的圓盤組成。（a）求此鐘擺相對於桿子頂端的轉動慣量 I （需用到平行軸定理）；（b）求其作小幅振盪時的週期 T （可用 I 表轉動慣量，不需(a)的結果）。（8+7分）
7. 一半徑 R 的星球由密度為 ρ 的不可壓縮液體組成，求距離球心 r 處的壓力 $P(r)$ 。（10分）
8. 質量 m 、溫度 T_0 的銅球（比熱 c ）被放入溫度 T_1 的湖中，求前後entropy的總改變。（10分）
9. 半徑為 R 的球形導體，表面上有電荷 Q ，請以二法證明此系統的位能是 $U = \frac{Q^2}{8\pi\epsilon R}$ ；（a）用電場能量密度的觀念作 $r = R$ 至 $r = \infty$ 的能量積分；（b）考慮把 dq 的電荷自無窮遠處移至已有電荷 q 的球表面所需的功，作 $q = 0$ 至 $q = Q$ 的積分。（8+7分）
10. 如圖10，有一長 ℓ 、內外導體圓柱殼半徑分別為 a 與 b 的同軸電纜，電流 I 均勻地由外殼流入再由內殼流出，求此電纜的電感 L 。（10分）
11. 如圖11， RLC 並聯的電路上有電壓 $v(t) = V \cos \omega t$ 、總電流 $i(t) = I \cos(\omega t + \phi)$ 。求阻抗 $Z (= V/I)$ 與功率因子 $\cos \phi$ （用 ω, R, L, C 表示）。（10分）（若不會作並聯，可改作串聯，但最多僅能得5分）

