

國立中央大學八十八學年度碩士班研究生入學試題卷

所別：地球物理研究所 不分組 科目：普通物理學 共二頁 第一頁

~~所別：應用地質研究所 不分組~~

1. 為使地球的自轉運動在一小時內由靜止加速至目前之角速度，計算所需之
(1)轉矩(the torque) (2)能量(the energy) (3)平均功率(the averaged power)。
(地球質量： 6×10^{24} 公斤;地球半徑： 6.4×10^6 公尺)(每小題 4 分，共 12 分)
2. 一振盪體其位移依 $D = 2.0 \cos(3t + \pi/3)$ (單位：米)作簡諧運動，計算：
 - 1) 振盪頻率(frequency of oscillation)為何?
 - 2) $t = \pi/2$ 秒時之速度為何?
 - 3) 何時產生最大加速度?
 - 4) 最大加速度為何?(每小題 4 分，共 16 分)。
3. 兩質量分別為 m_1 (5.0 克)以及 m_2 (10.0 克)帶有等量正電荷 q (5×10^{-6} 庫侖)之金屬球，兩球間以長度 1 米(遠大於金屬球之半徑)的無質量細絲相連，電容率常數 $\epsilon_0 = 8.85418 \times 10^{-12} \text{ coul}^2/\text{nt-m}^2$ ，計算：
 - 1) 此系統之靜電位能(electrostatic potential energy)
 - 2) 切斷細絲後之瞬間，各球之加速度分別為何?
 - 3) 細絲切斷長時間後，各球之速度分別為何?(每小題 4 分，共 12 分)。
4. 一半徑為 R 之塑膠盤，其表面上均勻分佈著電荷 q ，若該盤以角頻率 ω 繞中軸旋轉，磁導常數(permeability constant)設定為 μ_0 。試計算：
 - 1) 該塑膠盤中心處磁場強度為何?
 - 2) 該塑膠盤之磁偶極矩(magnetic dipole moment)為何?(每小題 4 分，共 8 分)。
5. 有一非線性彈簧，其伸展 x 長度(單位：米)時所施力之大小為 $0.5x + 3x^2$ (單位：牛頓)，方向則與伸展方向相反，若此彈簧之一端固定，它端連結一質量為 2.0 仟克之物體。試計算：
 - 1) 由 $x=0.5$ 米拉彈簧至 $x=1.0$ 米所需之功。
 - 2) 此時若物體由靜止釋放，彈簧回至 $x=0.5$ 米時物體之速率為何?
 - 3) 此一非線性彈簧所施之力為保守力或為非保守力? 解釋之。(每小題 4 分，共 12 分)。

國立中央大學八十八學年度碩士班研究生入學試題卷

所別: 地球物理研究所 不分組 科目: 普通物理學 共 三 頁 第 三 頁

所別: ~~應用地質研究所~~ ~~不分組~~

6. 一行星之半徑為 500km，其表面重力場為 3.0m/sec^2 ，
- 1) 一物體以 1000m/sec 之初速垂直上升，計算此物體可到達之最大高度。
 - 2) 若此物體自 1000km 之高處自由落下，抵達星球表面時之速率為何？
 - 3) 脫離此行星的引力場所需之速率為何？
- (每小題 4 分，共 12 分)。
7. 五個 100 瓦特之電熱線圈以所有可能之組合方式連接至一 100 伏特之電源上，
- 1) 以何種組合方式可產生最大熱損耗率？(maximum rate of heat dissipation)
 - 2) 此熱損耗率為何？
- (每小題 4 分，共 8 分)。
8. 解釋下列定理：(每小題 4 分，共 20 分)
- 1) 安培定律(Ampere's Law)。
 - 2) 法拉第定律(Faraday's Law)。
 - 3) 彈性介質內的波之疊加原理(Superposition Principle)。
 - 4) 熱力學第一定律(The First Law of Thermodynamics)。
 - 5) 海根斯原理(Huygens' Principle)。

參考用