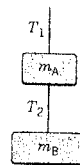


所別：地球物理研究所碩士班 一般生 科目：普通物理學
學位在職生

1. 解釋下列名詞 (12 分)

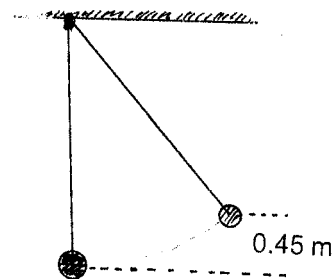
- (a) Ferromagnetism and magnetic hysteresis
(b) Snell's law and index of refraction

2. 二物塊 $m_A = 1 \text{ kg}$, $m_B = 5 \text{ kg}$ 以繩懸吊示如圖一，重力場強度 $g = 9.8 \text{ N/kg}$ ，繩之重量小至可忽略不計。求在下列情況二繩中之張力 T_1 與 T_2 。(a) 二物塊以 2 m/s 向上等速度上升，(b) 二物塊以 4 m/s^2 向上等加速度上升，(c) 二物塊以 4 m/s^2 向下等加速度下降。(12 分)



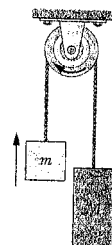
圖一

3. 一單擺擺錘質量 1 kg ，由 0.45 m 的高度 (從擺錘降至最低點起算) 釋放 (圖二)，在到達最低點時，撞到另一個擺長相等同一支點但擺錘質量為 2 kg 的單擺，在 (a) 二者為完全非彈性碰撞後結合體可上升至多高？(b) 二者為彈性碰撞，二擺錘各可上升至多高？(12 分)



圖二

4. 二物塊質量各為 $M = 5 \text{ kg}$, $m = 3 \text{ kg}$ 懸吊在跨過定滑輪的細繩兩端，定滑輪質量 $M_0 = 4 \text{ kg}$ ，半徑 8 cm 示如圖三。細繩質量不計，定滑輪之軸摩擦力也不計，在重力場 $g = 9.8 \text{ N/kg}$ 中滑輪隨繩轉動而無滑動。求 (a) 質塊的加速度，(b) 質塊 M 端的細繩之張力，(c) 質塊 m 端的細繩之張力。(12 分) 【滑輪之 moment of inertia $= \frac{1}{2} M_0 R^2$ 】



圖三

5. 一彈簧，彈簧常數 $K = 20 \text{ N/m}$ 上端固定下端懸吊一質量 0.2 kg 的質塊，在重力場 $g = 9.8 \text{ N/kg}$ 中 (a) 求平衡靜止狀態彈簧之伸張長度；質塊從平衡靜止狀態被拉下 6 cm 後釋放，求 (b) 質塊之振盪週期，(c) 振盪質塊通過原平衡靜止點時之速率。(9 分)

6. 一警車車速 30 m/s ，一人在路邊，警笛音頻 1200 Hz ，求 (a) 當警車駛向路人，(b) 當警車駛離路人，路人聽到的警笛音頻。聲速為 330 m/s 。(8 分)

7. 一鋼條將兩端固定後將溫度下降 20°C 但長度不變，求鋼棒中因溫度下降造成的應力。鋼之 Young's modulus $Y = 2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ ，coefficient of linear thermal expansion $\alpha = 11.7 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 。(7 分)

8. 一點電荷 $q = 3 \times 10^{-6} \text{ C}$ 具速度 $\vec{v} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + 4\vec{k} \text{ m/s}$ 在均勻磁場 $\vec{B} = 5 \times 10^{-2} \vec{j} \text{ T}$ 中 \vec{i} ， \vec{j} ， \vec{k} 為正交座標系的單位向量，求電荷受磁場作用力。(6 分)

9. 敘述電磁學的 (a) Gauss's law，(b) Ampere's law，(c) Faraday's law，寫出方程式並說明之。(12 分)

10. 100 A 向東的電流均勻流經圓形截面，半徑為 $5 \times 10^{-3} \text{ m}$ 的東-西向長直電線。求 (a) 在電線下方 2 m 處，(b) 在電線中距離中心軸 $2 \times 10^{-3} \text{ m}$ 處的磁場 (大小與方向)。(10 分) 【 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$ 】