

國立中央大學99學年度碩士班考試入學試題卷

所別：地球物理研究所碩士班 不分組(一般生) 科目：普通物理學 共 1 頁 第 1 頁

本科考試禁用計算器

*請在試卷答案卷(卡)內作答

(一) Definitions (20%):

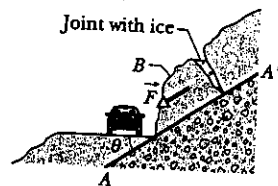
1. 熱力學三大定律 (10%)
2. Snell law (10%)

(二) Newtonian Gravitation and SHM (40%)

1. (1)兩密度均勻質量為 M , 半徑為 R , 密度為 ρ 的圓球體. A 之圓球體為空心, B 為實心. 試繪出在兩種情況中, 一質量為 m 之粒子隨距離 r 所受到萬有引力大小的關係圖 (對於計算過程請做描述, 不要只把圖畫出來; r 的範圍為 0 至無限遠) (10%)
2. 一質量為 m 的物體被繫在一 spring constant 為 k 的彈簧上. (1) 利用物體所受到的力(F)和其位移(x)的關係來解釋物體做簡諧運動的必要條件並寫出此簡諧運動之運動方程式 (6%); (2) 若物體位移 $X=X_m \cdot \cos(\omega t + \phi)$ 為上述方程式之一解, 請解釋 X_m , ω 和 ϕ 分別代表之物理量及其單位(6%)
3. 在 2012 這部片中, 太陽釋放出的微中子使地心加熱地殼融化. 若真的地殼融化則可能形成一穿過地心的通道. (1) 若地球密度為固定值, 試描述一質量為 m 的物體在沒受阻力影響下穿過地心所做的運動為簡諧運動, 並計算出其運動周期(10%). (2) 請問在有阻力的影響下, 我們能夠藉由此方法到達地球的另一邊嗎 (試就在地表的初始速度大小來討論) (4%)? (3) 若地球密度隨深度改變, 會產生什麼結果呢? (4%)

(三) Friction force (20%)

1. 已知有一木板和一木塊, 試描述求出此木板和木塊間的 static friction coefficient 的方法 (10%).
2. 如右圖, AA' 為一脆弱的岩面, 在高速公路旁的 B 岩塊和上面的的岩石被一解理(joint)所分開, 因此, 唯一能防止 B 岩塊下滑的應力為 B 岩塊和 AA' 岩面之間的摩擦力. 若 B 岩塊的質量為 $2.0 \cdot 10^6$ kg, AA' 與水平面的夾角為 30° , 而岩塊和岩面間的 static friction coefficient 為 0.7. (1) 請解釋 B 岩塊並不會產生滑移的原因 (5%); (2) 在下雨之後, 雨水滲入解理結冰並施予 B 岩塊一平行於 AA' 岩面的力量 F , 則最小 F 要為多少才會讓 B 岩塊向下滑移 (g 請用 10 m/s^2 代)(5%)?



(四) Electromagnetic waves (20%)

1. 試描述何謂電磁波(10%)
2. 若 E , B 和 C 分別代表電場, 磁場大小和光速. 試導出 $E/B=C$ (hint: 利用法拉第定律)(10%)

參考用