

- 注意事項：
1. 答案一律寫在試卷上，否則不予計分。
 2. 請標明題號依序作答，不必抄題。
 3. 試題應隨同試卷繳回，不得攜出試場。

1. (10%) 有一薄球殼，質量為 M ，半徑為 a 。從長度為 L ，與水平面夾角為 ϕ 的斜面滾下，如圖一所示。

(1.a) 請先求出薄球殼在此系統的轉動慣量。(5%)

(1.b) 球殼滾到底部時的質心速度為何。(5%)

2. (10%) 一個星球其質量為太陽的5倍，半徑為 1×10^6 km，其自轉周期為 20 天，若考慮在塌縮過程中不流失質量，

(2.a) 請問星球塌縮成半徑為 100km 時，該星球的每秒鐘會轉幾次。(5%)

(2.b) 請問該星球是否有可能縮成 10km 半徑的星球，請說明為什麼？(5%)
(只答是或否而不說明者，不給分)

3. (10%) 一帶有電流 I 的無窮長導線，將其折成一夾角為 2ϕ 的導線 (如圖二)，求在角平分線上，距離轉折點 R 處的磁場。

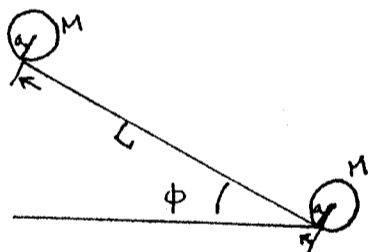
4. (10%) 星光的來源，主要來自於氫的核融合。



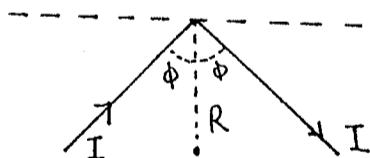
亦即4個氫變成1個氦和能量。假設我們都能將這些能量拿來運用，請問一公克的氫氣在核融合後的能量可將多少公斤的水從 0°C 加熱到沸騰。

(氫原子重 1.0087u ，氦原子重 4.0026u ，其中 $1\text{u} = 1.6605402 \times 10^{-27}\text{kg}$ ，光速 $= 3 \times 10^8 \text{m/sec}$)

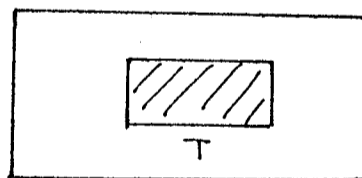
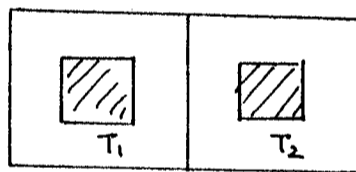
5. (10%) 如圖三，兩塊金屬其質量分別為 M 比熱為 C ，但其一塊的溫度為 T_1 ，另一塊為 T_2 ($T_2 > T_1$)，放在絕熱的箱子中做熱接觸，求此系統的 entropy 的改變量 (請用 T_1, T_2, M, C 表示)。



(圖一)



(圖二)



(圖三)