

等 級：薦任

類科(別)：物理

科 目：力學

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、某大型客機的飛行風阻力 F_d 大致遵循以下公式：

$$F_d = \frac{1}{2} \rho v^2 C_d A,$$

其中 ρ 為空氣密度， v 為飛機速度， $C_d = 0.03$ 為風阻係數， $A = 400 \text{ m}^2$ 為總機翼面積。
(本題均計算至兩位有效數字)

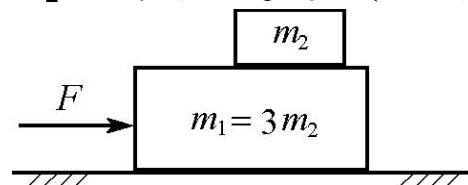
(一)如果此飛機以每小時 600 公里速度維持在 6000 公尺高度穩定飛行，假設在此高度空氣密度為 0.6 kg/m^3 ，風阻力對飛機每秒做多少功？(10 分)

(二)若此飛機每秒鐘用 2 kg 的燃料，而且飛機燃料的能量密度為 40 MJ/kg ，試問此飛機引擎的燃燒效率為何？(10 分)

二、如下圖 m_1 與 m_2 之間靜摩擦係數 $\mu_s = 0.7$ ，動摩擦係數 $\mu_k = 0.5$ 。 m_1 與地面沒有摩擦力。假設重力常數為 g 。

(一)如果要維持 m_1 與 m_2 之間沒有相對運動， F 的最大值 $F_{\max}$ 為何？(10 分)

(二)如果 $F = 2F_{\max}$ ，試求 m_1 與 m_2 個別的加速度。(20 分)

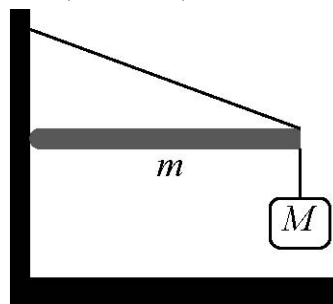


三、下圖中物體保持平衡，水平均勻橫桿長度為 L ，上方拉繩與橫桿夾角為 θ ，假設重力常數為 g 。

(一)上方拉繩張力為何？(10 分)

(二)橫桿與牆接觸點之水平力為何？(10 分)

(三)橫桿與牆接觸點之垂直力為何？(10 分)。



四、某球形星球半徑為 R ，總質量為 M ，但密度遵循以下分布：

$$\rho(r) = \frac{A}{r}$$

r 為距球心的距離， A 為與總質量有關的常數。

(一)試求 A 。(10 分)

(二)假設萬有引力常數為 G ，考慮 $0 \leq r \leq \infty$ 的範圍，試求重力場 $E(r)$ 大小與 r 的關係。
(10 分)