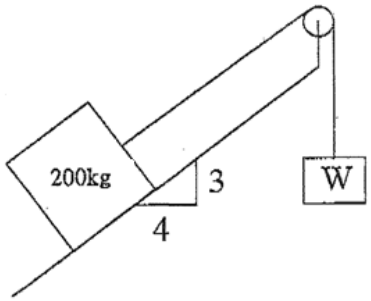
102 年公務人員特種考試交通事業鐵路人員考試試題

等 別：員級鐵路人員考試
類 科：機檢工程
科 目：機械力學概要

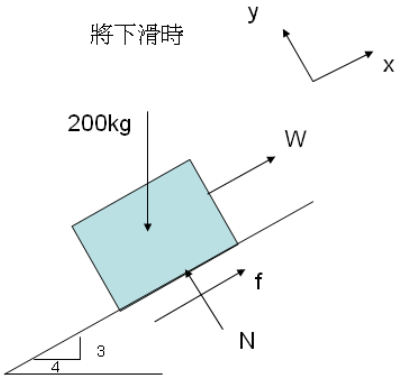
一、圖一所示，有一長方塊重 200kg，長方塊與斜面間之摩擦係數 0.3，欲使長方塊靜止在斜面上，則物體W值之範圍為為若干？假設滑輪與繩間之摩擦可以忽略。



圖一

【擬答】：

1. 當將下滑時，摩擦力往右上



$$\sum F_y = 0$$

$$N - 200\times\frac{4}{5} = 0$$

$$N = 160(kg)$$

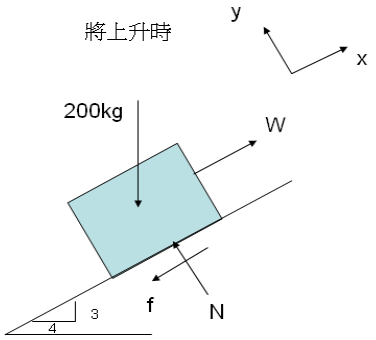
$$f = \mu N = 160\times 0.3 = 48(kg)$$

$$\sum F_x = 0$$

$$W + 48 - 200\times\frac{3}{5} = 0$$

$$W = 72(kg)$$

2. 當將上升，摩擦力往左下：



$$\sum F_y = 0\ ,\ W - 48 - 200\times\frac{3}{5} = 0$$

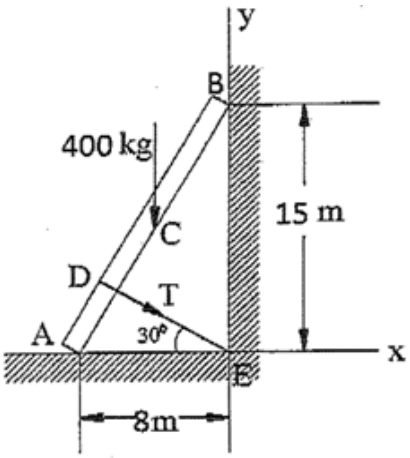
$$W = 168(kg)$$

所以平衡時 $72 \le W \le 168(kg)$

或 $705.6 \le W \le 1648.4(N)$

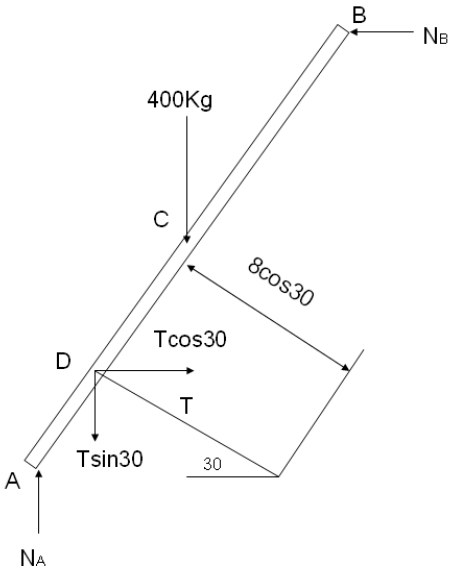
公職王

二、圖二所示，有一均質桿ＡＢ，重 400kg，支撐在水平及垂直光滑面上，另以一繩索將桿子繫住。試求繩索受之張力Ｔ為若干？



圖二

【擬答】：



取 ADCB 桿為自由體圖

$\Sigma M_B = 0$

$-N_A \times 8 + 400 \times 4 + T\sin 30° \times 8\cos 30° \cos 30° + T\cos 30° \times (15 - 8\cos 30° \sin 30°) = 0$

$-8N_A + 1600 + 3T + 10T = 0 - (A)$

$\Sigma F_y = 0$

$-400 + N_A - T\sin 30° = 0$

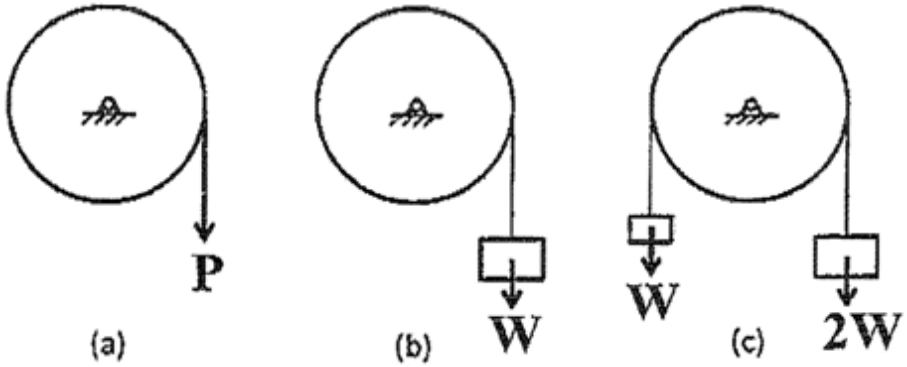
$N_A = 400 + 0.5T$代入(A)

$-3200 - 4T + 1600 + 13T = 0$

$T = 177.78(kg)$

公職王

三、圖三所示，有三個相同的定滑輪，其半徑為 r，轉動慣量為 J_0，各滑輪的受力方式不同，試求各滑輪的角加速度各若干？



圖三

【擬答】：

(a)

$$\Sigma M_G = I_G \alpha$$

$$p \times r = J_o \times \alpha$$

$$\therefore \alpha = \frac{P \times r}{J_o}$$

(b)

$$\Sigma M_G = I_G \alpha + ma \times r$$

$$w \times r = J_o \alpha + \frac{w}{g} \times \alpha \times r \times r$$

$$\alpha = \frac{w \times r}{J_o + \frac{wr^2}{g}}$$

(c)

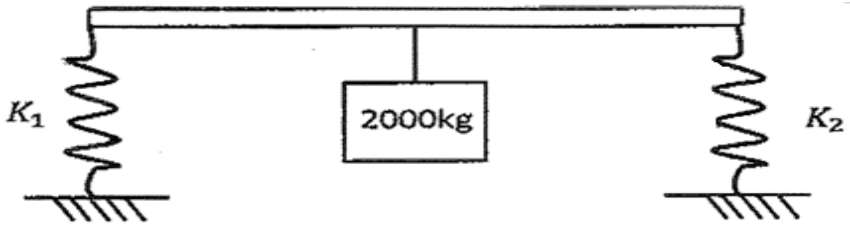
$$\Sigma M_G = I_G \alpha + m_1 ar \times + m_2 ar$$

$$2wr - wr = J_o \alpha + \frac{2w}{g} \times r \times \alpha \times r + \frac{w}{g} \times r \times \alpha \times r$$

$$\alpha = \frac{wr}{J_o + \frac{3wr^2}{g}}$$

公職王

四、圖四所示，有一實心圓桿中央懸吊一重 2000kg 之物體，設桿之自身重量可以忽略不計，該桿長 200cm，直徑為 5cm，彈性係數為 $2.1\times10^{6}kg/cm^{2}$；彈簧 1 之彈性係 $K_1=200kg/cm$，彈簧 2 之彈性係數 $K_2=150kg/cm$，試求該桿的最大變形量為若干？彈簧 1 及彈簧 2 之縮短量各為若干？



圖四

【擬答】：

以奇異函數表示

1. $EIy''=1000x-2000<x-100>$

$$EIy'=500x^{2}-1000<x-100>^{2}+C_1$$

$$EIy=\frac{500}{3}x^{3}-\frac{1000}{3}<x-100>^{3}+C_1x+C_2$$

由邊界條件：當 x=0 時，y=0，得 C_2=0

當 x=200 時，y=0，得 C_1=−5000000

在中點有最大變形量，$I=\frac{\pi}{64}\times5^{4}=30.68(cm^{4})$

$$y=\frac{1}{2.1\times10^{6}\times30.68}(\frac{500}{3}\times100^{3}-5000000\times100)=-5.173(cm)(向下)$$

2. $x_1=\frac{1000}{200}=5(cm)$

$x_2=\frac{1000}{150}=6.667(cm)$

公職王