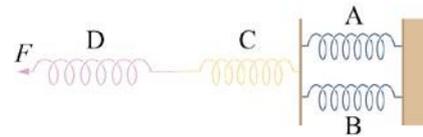


1.如右圖，四彈簧 A、B、C、D，若 $k_A = k_B = 5 \text{ N/m}$ ， $k_C = k_D = 10 \text{ N/m}$ ，今施力 F 使 C 彈簧伸長 10 cm ，則 F 多大？總伸長量多少？



[答案] 1 N ， 30 cm

解析 A 與 B 並聯的等效力常數 $k_{AB} = k_A + k_B = 5 + 5 = 10 \text{ N/m}$

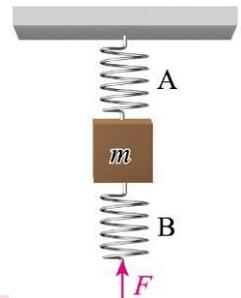
$\therefore k_C = k_D = 10 \text{ N/m}$

C 彈簧伸長量 = D 彈簧伸長量 = AB 組合伸長量

$F = k_C x_C = 10 \times 0.1 = 1 \text{ N}$

$x = x_C + x_D + x_{AB} = 10 + 10 + 10 = 30 \text{ cm}$

2.將一力常數為 6 N/cm 、原長 40 cm 的輕質彈簧分割成 A、B 兩部分，長度比為 $1:4$ ，然後將 A、B 與一質量 $m = 7.5 \text{ kg}$ 的物塊串接起來並懸吊在天花板下方如圖所示。今在 B 的下端施力 F 向上，使得 A、B 兩部分加起來的總長度仍為 40 cm ，則施力 F 的大小為多少 N ？ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



答： 15 N

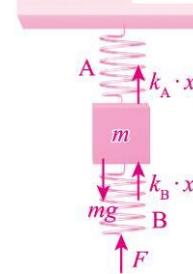
解：設 A、B 的力常數分別為 k_A 、 k_B ，

則 $k_A = 6 \times (\frac{1+4}{1}) = 30 \text{ (N/cm)}$ ， $k_B = 6 \times (\frac{1+4}{4}) = 7.5 \text{ (N/cm)}$ ，

因後來總長等於原長，故可知 A 伸長 x ，B 必壓縮 x

$\Rightarrow k_A \cdot x + k_B \cdot x = mg$ ， $(k_A + k_B)x = mg$ ， $(30 + 7.5)x = 7.5 \times 10$ ，

$x = 2 \text{ (cm)}$ ，故 $F = k_B x = 7.5 \times 2 = 15 \text{ (N)}$ 。

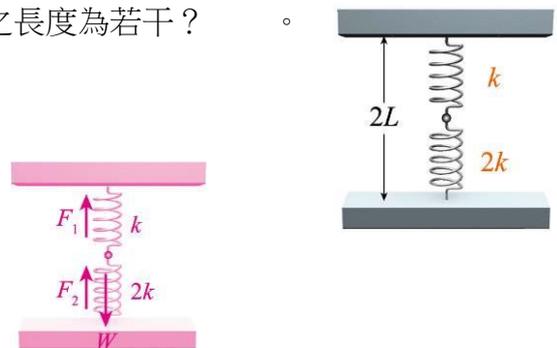


3.兩根理想輕質彈簧原長皆為 L ，力常數分別為 k 及 $2k$ ，垂直繫於上下兩壁間，兩壁間的距離為 $2L$ 。今在接點處置一重量為 W 的質點，則平衡時，質點下降之長度為若干？

答： $\frac{W}{3k}$

解：設質點下降 x ，則 $F_1 = kx$ ， $F_2 = (2k)x$ ，

$W = F_1 + F_2 = 3kx \Rightarrow x = \frac{W}{3k}$ 。



4.如右圖所示， \vec{F}_1 的量值為 200 N ， \vec{F}_2 的量值為 150 N 。

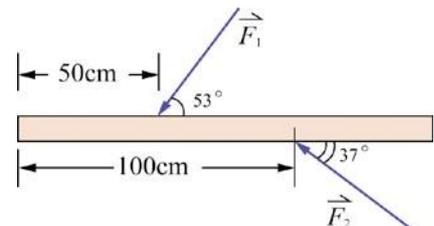
若以一輕木棒的左端為轉軸，則此一木棒所受的合力矩為 _____ $\text{m} \cdot \text{N}$ ，方向為 _____。

答： 10 ，逆時針

F_1 之力矩 $\tau_1 = (F_1 \sin 53^\circ) \times 0.5 = 80 \text{ (N} \cdot \text{m)}$ (順)

F_2 之力矩 $\tau_2 = (F_2 \sin 37^\circ) \times 1 = 90 \text{ (N} \cdot \text{m)}$ (逆)

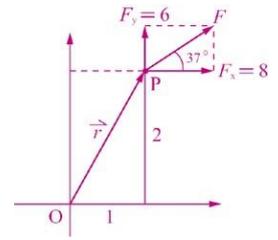
所以合力矩 = $1 + 2 = 80 \text{ (順)} - 90 \text{ (逆)} = 10 \text{ (N} \cdot \text{m)}$ (逆時針方向)。



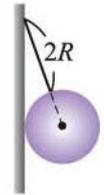
5. 一力 $F=10\text{ N}$ 沿與 $+x$ 軸夾 37° 角的方向作用於 P 的位置為 $(1\text{ m}, 2\text{ m})$ ，則此力對原點 $(0, 0)$ 所產生的力矩量值為 _____ $\text{m} \cdot \text{N}$ ，方向為 _____。

[答案] 10，順時針

解析 因力與力臂不垂直，故必須將力分解成 \vec{F}_x 及 \vec{F}_y 二力， $F_x=8$ ， $F_y=6$
 F_x 產生順時針力矩 $\tau_x = -8 \times 2 = -16$ F_y 產生逆時針力矩 $\tau_y = 6 \times 1 = 6$
 $\therefore \Sigma\tau = -16 + 6 = -10 (\text{m} \cdot \text{N})$

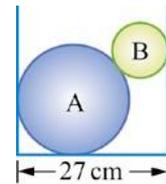


6. 如圖，一重為 W ，半徑為 R 的均質圓球，由一輕繩吊著，垂靠在光滑的牆壁上，若繩長為 L ，且 $L=2R$ ，則：



(1) 球作用於牆之力為 $\frac{\sqrt{2}}{4}W$ ；(2) 輕繩的張力為 $\frac{3\sqrt{2}}{4}W$

7. 如右圖所示，重量為 $4W$ 、 W 的 A 、 B 兩球，半徑分別為 10 cm 、 5 cm ，置於底面長為 27 cm 的圓柱形容器內而平衡。若不考慮摩擦力，且各接觸面皆光滑，則：



(1) 兩球之間的接觸作用力量值為何？
 (2) 容器兩側面施於球的作用力量值為何？

答： (1) $\frac{5}{3}W$ ；(2) $N_A=N_B=\frac{4}{3}W$ 。

各球受力平衡如右圖所示，

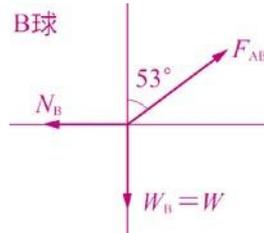
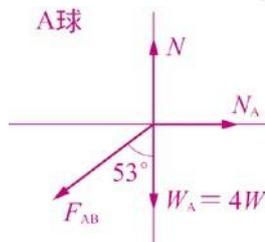
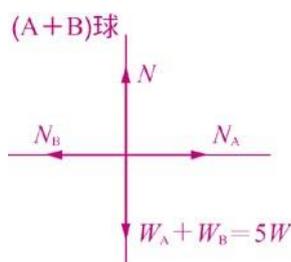
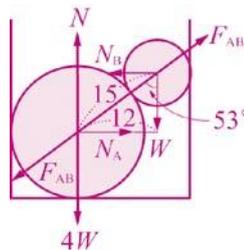
(1) 以 B 球為平衡系統：

$$F_{AB} \cos 53^\circ = W$$

$$F_{AB} \sin 53^\circ = N_B$$

$$\therefore F_{AB} = \frac{5}{3}W; N_B = \frac{4}{3}W$$

(2) 如下圖以兩球為平衡系統， F_{AB} 為內力
 $N = 4W + W = 5W$ ； $N_A = N_B = \frac{4}{3}W$ 。



8. 一物重 10 kgw ，以細繩及彈簧吊起平衡如右圖所示。設彈簧原長 1.5 cm ，力常數為 800 kgw/m ，細繩較長者長度為 4 cm ，則較長之細繩上張力為多少 kgw ？

答： 3。

由題圖知彈簧長度 2 cm ，伸長 0.5 cm ；

彈力 $F = 800 \times 0.005 = 4 (\text{kgw})$

$$T_1 \cos 30^\circ = T_2 \cos 60^\circ \quad \therefore T_2 = \sqrt{3} T_1$$

$$T_1 \sin 30^\circ + T_2 \sin 60^\circ + F = 10 \quad \therefore T_1 = 3 (\text{kgw})。$$

