

# 附 講 義

## 10-3 力矩和轉動

### 一、力矩：

1. 槓桿：可繞著一固定點自由轉動的硬棒，稱為槓桿，如天平、蹺蹺板等。

例 1：我們可利用棍子和木頭組成的槓桿來掘起大石頭。

2. 解釋名詞：（參考右圖）

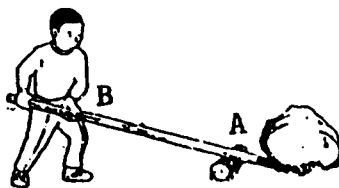
① 施力點

② 抗力點

③ 支點

④ 施力臂：由支點到施力作用線的垂直距離稱為施力臂。

⑤ 抗力臂：由支點到抗力作用線的垂直距離稱為抗力臂。



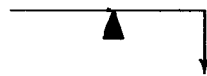
3. 力矩：可使物體繞支點產生轉動的效應。

《公式》 力矩 = 力臂 × 作用力的大小

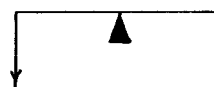
4. 力矩單位：m - kgw 或 cm - gw

5. 力矩是具有方向性的物理量，依旋轉方向可分為：

(1) 順時鐘方向的力矩：使槓桿順時鐘轉動，習慣以此為負。



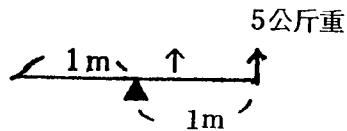
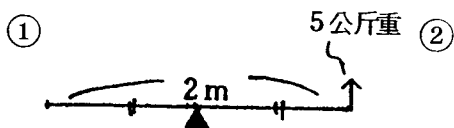
(2) 逆時鐘方向的力矩：使槓桿逆時鐘轉動，習慣以此為正。



6. 旋轉物體的難易由程度由力矩大小決定，力矩愈大時物體愈容易產生轉動，力矩為零時，物體不會轉動。

7. 力矩的應用：①開門、關門②天平秤物③螺絲扳手

例 2：求出下列各圖之力臂與力矩。



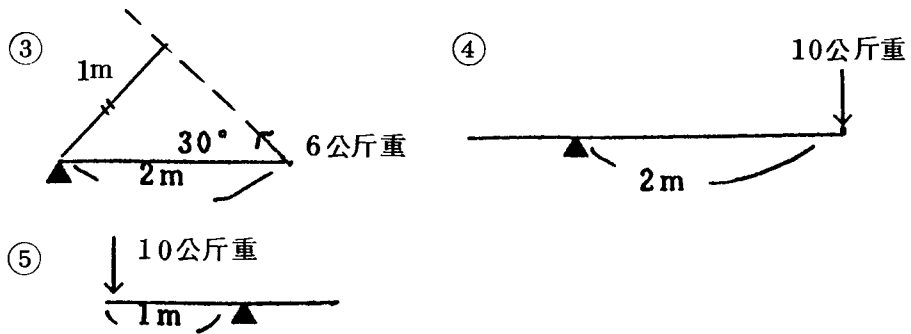
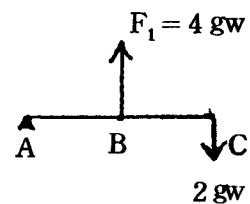


圖 別	①	②	③	④	⑤
作 用 力					
力 臂					
力 矩					

例 3：如圖 AB 為一均勻木棒，A 為支點，B 點施力  $F_1 = 4$  克重，C 點施力  $F_2 = 2$  克重，若  $AB = 6$  cm， $AC = 12$  cm，則：

- (1) 順時鐘的力矩為若干？ 24 m - kgw
- (2) 逆時鐘的力矩為若干？ 24 m - kgw
- (3) 力矩的總和若干？ 0
- (4) 木棒依什麼方向旋轉？ 不動



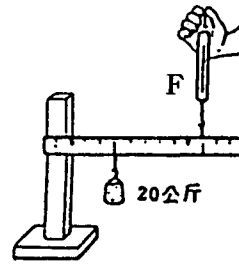
## 二、槓桿平衡：

1. 槓桿受數力的作用而能維持平衡（靜止）時，必須符合下列兩個條件。
  - (1) 移動平衡：合力 = 0（即向上力 = 向下力，向左力 = 向右力）
  - (2) 轉動平衡：合力矩 = 0（即各力所產生的順時鐘方向力矩和 = 逆時鐘方向力矩和）
2. 槓桿定律：當槓桿平衡時，合力矩 = 0，即施力臂  $\times$  施力 = 抗力臂  $\times$  抗力，此關係稱之。
  - (1) 施力臂大於抗力臂時，施力小於抗力，則槓桿可以省力，但費時間。
  - (2) 施力臂小於抗力臂時，施力大於抗力，則槓桿費力，但省時間。

例 4：如圖，木尺重量不計，重錘距支點 4 cm，手上提的位置距支點 10 cm，則欲使木尺不轉動，至少須施力若干？

$$10 \times F = 4 \times 20$$

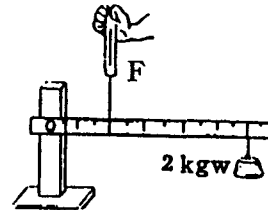
$$F = 0.8 \text{ kgw}$$



例 5：如圖，木尺重量不計，重錘距支點 10 cm，手上提的位置距支點 2 cm，則欲使木尺不轉動，至少須施力若干？達平衡時支架受力大小及方向為何？

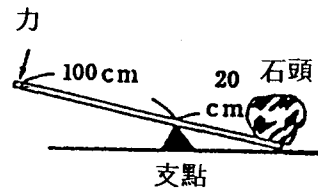
$$2F = 10 \times 2$$

$$F = 10 \text{ kgw}$$



例 6：某人利用一支長 120 cm 之木棍舉起一 80 公斤重之大石頭，試問：

- ①此人必須用多少公斤重的力？
- ②此人用力產生的方向為順或逆時鐘方向？
- ③此人想更省力，施力點須向那個方向移動？或支點向那個方向移動？
- ④此種支點在中央的槓桿是否一定省力？



- ①  $F \times 100 = 80 \times 20$        $F = 16 \text{ kgw}$
- ② 逆時鐘方向
- ③ 向左，向右
- ④ 不一定