

工程力學講義

第一回

504701-1



考友社 出版發行

工程力學講義 第一回



第一講 力、力矩、力偶.....	1
精選試題.....	10
第二講 力系的合力與平衡.....	13
精選試題.....	18
第三講 摩擦.....	22
精選試題.....	27

第一講 力、力矩、力偶

命題重點

一、力

1. 力學研究之內容

- (1) 固體力學：研究物體受力後 **物理意義** 可能 { 不生變形—剛體力學
會生變形—變形體力學
- (2) 剛體力學 **物理意義** 力完全形諸於外 **研究內容** 剛體之外力平衡效應。
- 變形體力學 **物理意義** 力會對物體內部 **研究內容** 變形體之內應力生成內效應。 變形。
- (3) 土木建築上，剛體之外力平衡一般即指結構物之靜力平衡。變形體內效應一般即指結構構件（一般指彈性材料）之內力、變形之關係。

2. 力量向量

- (1) 力的三要素：大小、方向、着力點。

物理意義 力為使物體生成“從某點發生多大之向某方向之運動變化”。

- (2) 力量向量種類：

- ① 自由向量：如圖 1-1a 所示，僅表示方向，着力點不受任何限制。如力偶。
- ② 滑動向量：如圖 1-1b 所示，着力點可在力的作用線上任意滑動。如力之可傳性。
- ③ 拘束向量：如圖 1-1c 所示，着力點受拘束，不得任意改變。如生成內效應之力。

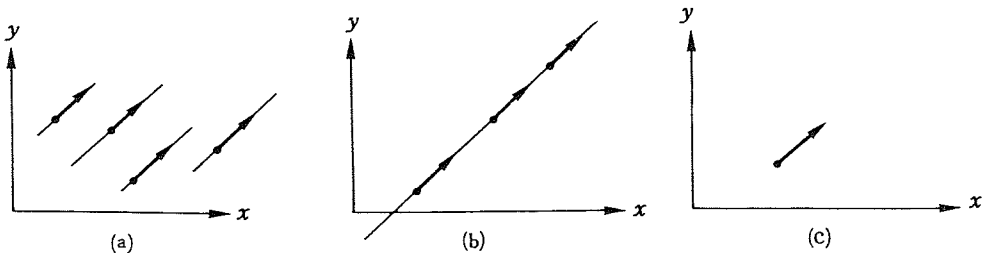
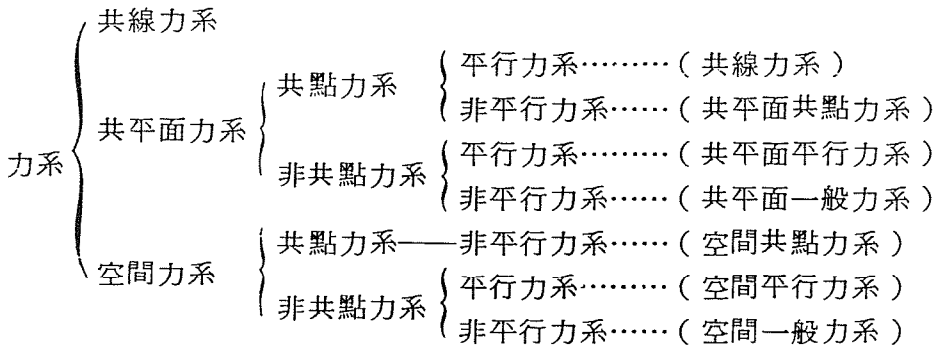


圖 1-1

3. 力系

- (1) 力系種類：如圖 1-2 所示。



《註》1. () 爲習稱。

2. 空間共點平行力系——仍爲共線力系。

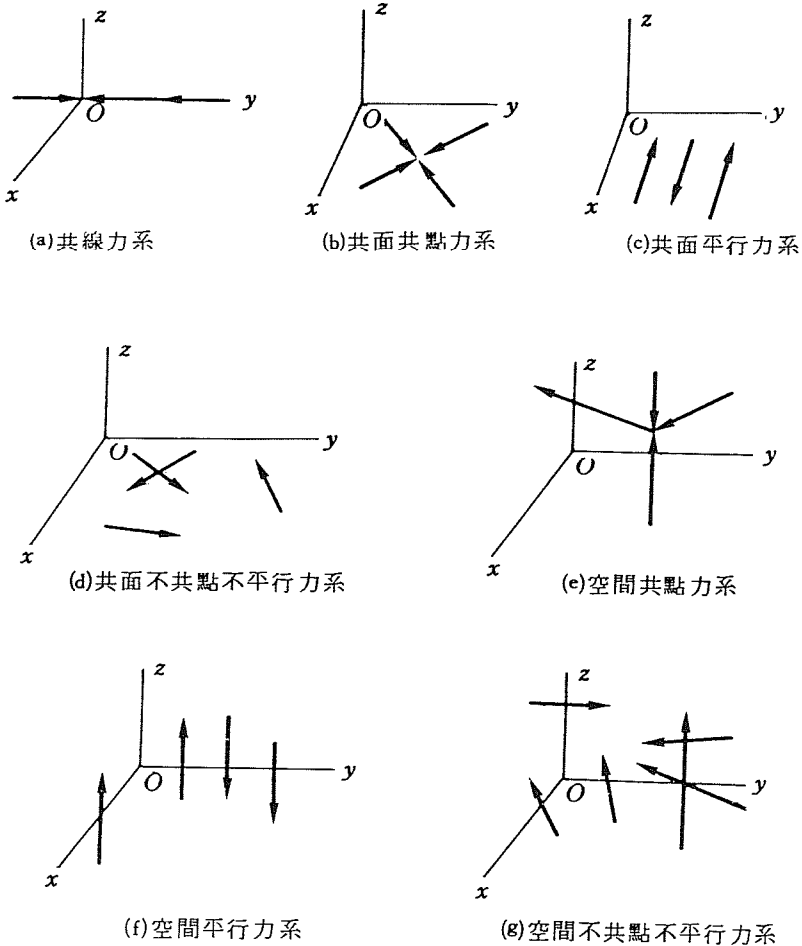


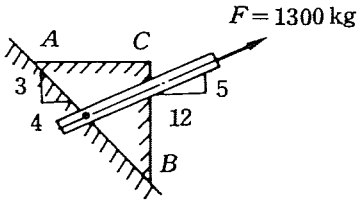
圖 1-2

精選試題

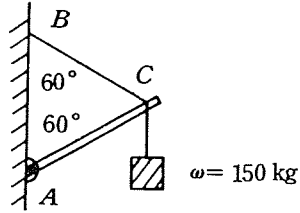
- () 1. 力之可傳性可適用於 (A)剛體 (B)彈性體 (C)塑性體 (D)部分彈性體 (E)以上皆可。
- () 2. 一個力系的合力最多有 (A)一個 (B)二個 (C)三個 (D)無數個。
- () 3. 一個力的分力可有 (A)一個 (B)二個 (C)三個 (D)無數個。
- () 4. 兩力之合力 (A)必大於分力 (B)不一定大於或小於分力 (C)必小於分力 (D)必等於分力之平均值。
- () 5. P 與 Q 兩力相交於一點，且成 180° 角，若 P 力為 100 kg ， Q 力為 150 kg ，則合力 R 之大小為 (A) 250 (B) 50 (C) 125 (D) 25 kg 。
- () 6. 若 $F=250\text{ kg}$ 可分解成 P 、 Q 兩力，且 $P=100\text{ kg}$ ， $Q=150\text{ kg}$ ，則 P 、 Q 二力之夾角應為 (A) 30° (B) 180° (C) 0° (D) 90° 。
- () 7. 兩力同時作用於一點，其合力最小時，其二力所夾之角度為 (A) 0° (B) 30° (C) 90° (D) 180° 。
- () 8. 如有二力大小皆為 20 kg ，兩力間的夾角為 120° 時，則其合力大小為 (A) 10 (B) 20 (C) 17.32 (D) 34.64 (E) 50 kg 。
- () 9. 俗稱某物體的重量為 100 公斤重，若該地平均重力場強度為 980 cm/sec^2 ，則其公制 (SI 系統) 重量應為 (A) 100 牛頓 (B) 98 牛頓 (C) 98000 牛頓 (D) 980 牛頓 (E) 9.8×10^5 達因。
- () 10. 下列有關力之基本特性描述何者為「錯誤」：
 (A) 力偶可移至與作用平面平行之任一平面，而外效應不變。
 (B) 力偶可在其所作用之平面上移動或旋轉至任一位置，而外效應不變。
 (C) 力為一向量，力偶為一純量。
 (D) 力可分解成兩個或兩個以上之分力，而其外效應不變。
 (E) 一力作用於該力作用線上任一點，該物體所生的外效應相同。
- () 11. 下列何者為正確：(A) 功率為向量 (B) 功與能量的單位為瓦特 (watt) (C) 動能為向量，位能為純量 (D) 一馬力為 550 呎一磅 (E) 1 kW (千瓦) = $1000\text{ N}\cdot\text{m}/\text{sec}$ (N 代表牛頓)。
- () 12. 空間力 $F=70\text{ kg}$ ，若其作用線經 A 、 B 兩點， $A(0, 1, 2)$ ， $B(2, -2, 8)$ ，則 F_x ， F_y ， F_z 三分力為 (A) $F_x=20\text{ kg}$ ， $F_y=30\text{ kg}$ ， $F_z=60\text{ kg}$ (B) $F_x=20\text{ kg}$ ， $F_y=-30\text{ kg}$ ， $F_z=60\text{ kg}$ (C) $F_x=20\text{ kg}$ ， $F_y=30\text{ kg}$ ， $F_z=-60\text{ kg}$ (D) $F_x=-20\text{ kg}$ ， $F_y=30\text{ kg}$ ， $F_z=60\text{ kg}$ 。
- () 13. 如圖(1)所示， $F=1300\text{ kg}$ ，將 F 力分解成沿 AB 方向之 P 分力及另一沿

BC 方向之 Q 分力，則 (A) $P = 3200 \text{ kg}$, $Q = 1260 \text{ kg}$ (B) $P = 2000 \text{ kg}$,
 $Q = 2100 \text{ kg}$ (C) $P = 2100 \text{ kg}$, $Q = 2000 \text{ kg}$ (D) $P = 1260 \text{ kg}$, $Q = 3200 \text{ kg}$
 (E) $P = 1500 \text{ kg}$, $Q = 1400 \text{ kg}$ 。

- () 14. 同上題，若 Q 力為沿 AC 方向之分力，則 (A) $P = 650 \text{ kg}$, $Q = 1050 \text{ kg}$
 (B) $P = 833.3 \text{ kg}$, $Q = 1866.6 \text{ kg}$ (C) $P = 2100 \text{ kg}$, $Q = 2000 \text{ kg}$ (D) $P =$
 1500 kg , $Q = 1400 \text{ kg}$ (E) $P = 625 \text{ kg}$, $Q = 1575 \text{ kg}$ 。

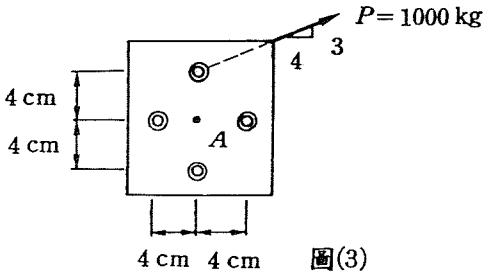


圖(1)

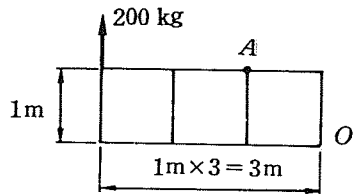


圖(2)

- () 15. 如圖(2)所示，若物重 $W = 150 \text{ kg}$ ，則 BC 繩所受之張力為 (A) 106 kg (B)
 57.7 kg (C) 86.6 kg (D) 150 kg (E) 50 kg 。
- () 16. 如圖(3)所示，一平板上有四枚螺釘，平板之角隅處受一 $P = 1000 \text{ kg}$ 之力作
 用， A 為平板上四枚螺釘之中心點，若將 P 力分解為過 A 點 1300 公斤，且
 方向與 P 力相同之單力，則平板上必有一力偶為 (A) 2000 kg-cm (B)
 2000 kg-cm (C) 4800 kg-cm (D) 4800 kg-cm (E) 3200 kg-cm 。



圖(3)



圖(4)

- () 17. 如圖(4)所示，將 200 kg 之力分解為過 O 點之一力及一力偶，並將此力偶移
 動至過 O 、 A 二點，則作用於 O 、 A 點之力極小值為 (A) 200 kg (B) 600
 kg (C) 848.4 kg (D) 424.2 kg (E) 以上皆非 。
- () 18. 如圖(5)所示，二對力偶及一單力組成一力系，此力系對 A 點之力矩為 (A)