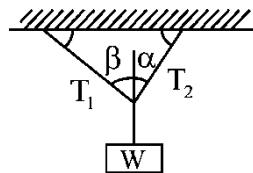


| | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|------|------|-----|------|-----|----|---|----|-----|----|---|-------|
| 新北市立新北高工 109 學年度第 1 學期 競試考 試題 | | | | | | | | 班別 | | 座號 | | 電腦卡作答 |
| 科目 | 機械力學 | 命題教師 | 黃立伍 | 審題教師 | 董彥臣 | 年級 | 2 | 科別 | 機械科 | 姓名 | 是 | |

一、選擇題 (25 題 每題 4 分 共 100 分)

- () 1.有一重量為 W 的物體由兩繩索懸掛之，如圖所示，則

T_1 之張力為



$$(A) \frac{W \sin \alpha}{\sin(\alpha + \beta)} \quad (B) \frac{W \sin \beta}{\sin(\alpha + \beta)} \quad (C) \frac{W \sin \alpha}{\sin(\alpha - \beta)} \quad (D)$$

$$\frac{W \sin \beta}{\sin(\alpha - \beta)}$$

解答 A

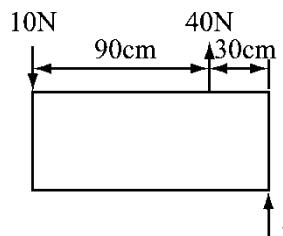
解析 根據拉密定理 $\frac{W}{\sin(\alpha + \beta)} = \frac{T_1}{\sin(\pi - \alpha)}$

$$\therefore T_1 = \frac{W \times \sin(\pi - \alpha)}{\sin(\alpha + \beta)} = \frac{W \sin \alpha}{\sin(\alpha + \beta)}$$

- () 2.下列有關力矩之敘述，何者錯誤？ (A)與力矩軸平行的力對此軸之力矩為零 (B)與力矩軸相交的力對此軸之力矩為零 (C)力矩為一種滑動向量 (D)物體所受力矩愈大表示此物體轉動的趨勢愈小

解答 D

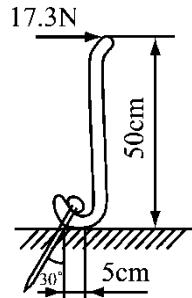
- () 3.如圖所示，將 40N 之力如何移動即可以此單力代替如圖所示之力系



- (A)向左移 30cm (B)向右移 30cm (C)向上移 30cm
(D)向下移 30cm

解答 B

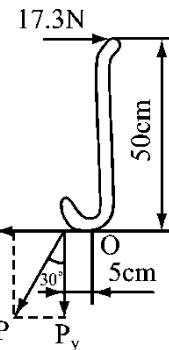
- () 4.如圖有一拔釘器，若施一 17.3N 之水平力，恰能將置於物體上之釘子拔出，求釘子作用於物體之作用力大小？



- (A)100 N (B) $100\sqrt{3}$ N (C)200 N (D) $200\sqrt{3}$ N

解答 C

解析

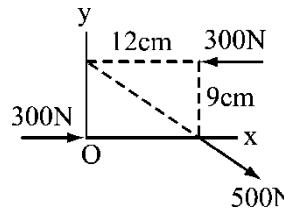


對拔釘器支點 O 力矩和為零求解

$$M_0 = -17.3 \times 50 + P \cos 30^\circ \times 5 = 0 \text{ (逆時針為+)}$$

$$P = 200 \text{ (N)}$$

- () 5.如圖所示，將平面力系簡化為通過 O 點之一單力為 500N 及一力偶為

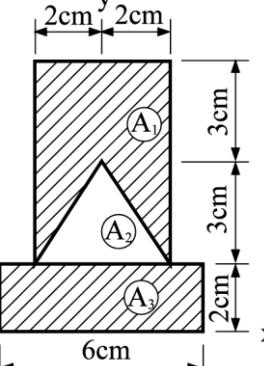


- (A)600N·cm (B)700N·cm (C)800N·cm (D)900N·cm

解答 D

解答 D

- () 6.如圖所示之平面，其斜線部分面積之重心 \bar{y} 離原點為若干？



- (A)1.8cm (B)2.8cm (C)3.8cm (D)4.8cm

解答 C

解析 $A_1 = 4 \times 6 = 24 \text{ (cm}^2\text{)} \quad A_2 = \frac{1}{2} \times 4 \times 3 = 6 \text{ (cm}^2\text{)}$

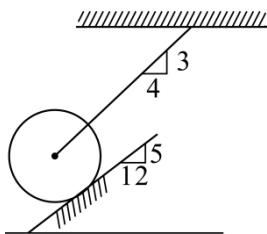
$$A_3 = 6 \times 2 = 12 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$y_1 = 2 + 3 = 5 \text{ (cm)} \quad y_2 = 2 + \frac{3}{3} = 3 \text{ (cm)} \quad y_3 = \frac{2}{2} = 1 \text{ (cm)}$$

$$A = A_1 - A_2 + A_3 = 30 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\therefore \bar{y} = \frac{24 \times 5 - 6 \times 3 + 12 \times 1}{30} = 3.8 \text{ (cm)}$$

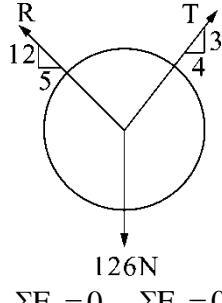
- () 7.如圖所示，圓柱重 126N，用繩索懸掛之，並靠於一光滑斜面上，則其繩之張力為



- (A) 50N (B) 56.25N (C) 94.45N (D) 95.45N

解答 A

解析 由自由體圖知(如圖所示)

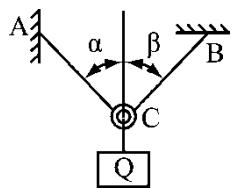


$$\frac{4}{5}T - \frac{5}{13}R = 0 \dots\dots \textcircled{1}$$

$$\frac{3}{5}T + \frac{12}{13}R - 126 = 0 \dots\dots \textcircled{2}$$

由①②聯立得 $T = 50\text{ (N)}$

- () 8. 如圖所示，若 $\alpha = 45^\circ$, $\beta = 30^\circ$, 試求在平衡狀態時，Q 力與 BC 繩之比值為



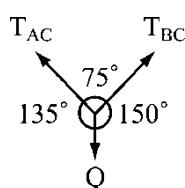
- (A) 0.732 (B) 1 (C) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (D) 1.366

解答 D

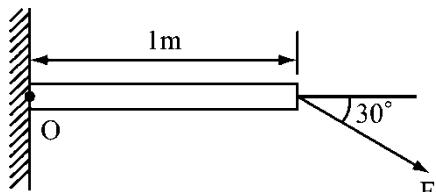
解析 切自由體圖，如圖所示

$$\frac{Q}{\sin 75^\circ} = \frac{T_{BC}}{\sin 135^\circ}$$

$$\frac{Q}{T_{BC}} = \frac{\sin 75^\circ}{\sin 135^\circ} = 1.366$$



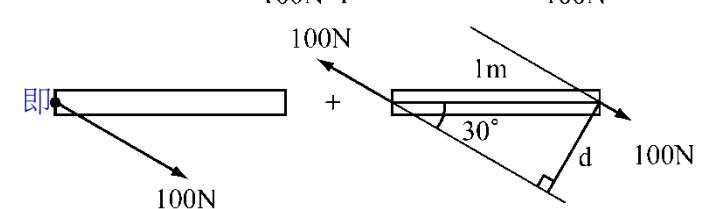
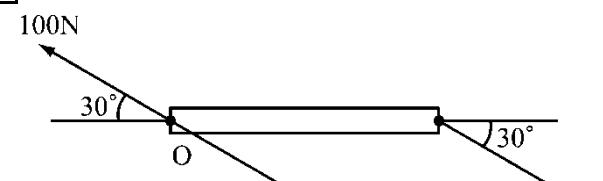
- () 9. 如圖所示之桿件，施一外力 $F' = 100\text{N}$ 作用於桿上，試求桿件支點O之等效力偶C及單力F？



- (A) $C = 50\text{N}\cdot\text{m}$, $F = 100\text{N}$ (B) $C = 50\sqrt{3}\text{N}\cdot\text{m}$, $F = 100\text{N}$ (C) $C = 100\text{N}\cdot\text{m}$, $F = 50\text{N}$ (D) $C = 100\text{N}\cdot\text{m}$, $F = 50\sqrt{3}\text{N}$

解答 A

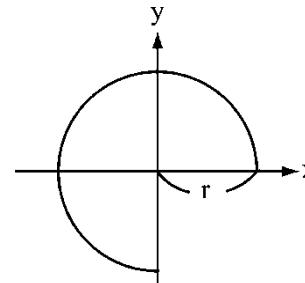
解析



單力 $F = 100\text{ (N)}$

力偶 $C = 100 \times 1 \sin 30^\circ = 50\text{ (N}\cdot\text{m}, \curvearrowright)$

- () 10. 如圖所示之 $\frac{3}{4}$ 圓弧，其重心位置為



- (A) $(-\frac{2r}{\pi}, \frac{2r}{\pi})$ (B) $(-\frac{4r}{3\pi}, \frac{2r}{3\pi})$ (C) $(-\frac{2r}{3\pi}, \frac{2r}{\pi})$

- (D) $(\frac{2r}{\pi}, -\frac{2r}{\pi})$

解答 C

解析 $\because \frac{3}{4}$ 圓之圓心半角為 $\frac{3\pi}{4}$

$$\therefore d = \frac{r \sin \theta}{\theta} = \frac{r \sin \frac{3}{4}\pi}{\frac{3}{4}\pi} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}r}{\frac{3}{4}\pi} = \frac{2\sqrt{2}r}{3\pi}$$

$$\bar{x} = d \cos 45^\circ = -\frac{2\sqrt{2}r}{3\pi} \times \frac{1}{\sqrt{2}} = -\frac{2r}{3\pi}$$

$$\bar{y} = d \sin 45^\circ = \frac{2\sqrt{2}r}{3\pi} \times \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{2r}{3\pi}$$

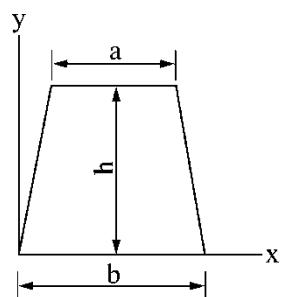
- () 11. 兩共點力 $F_1 = 10\text{N}$, $F_2 = 5\text{N}$, 且其合力為 7.37N , 則此兩力夾角為 (A) 30° (B) 90° (C) 120° (D) 135°

解答 D

- () 12. 同平面二平行力之合力位置至二力之距離與此二力之大小 (A) 成正比 (B) 成反比 (C) 平方成正比 (D) 平方成反比

解答 B

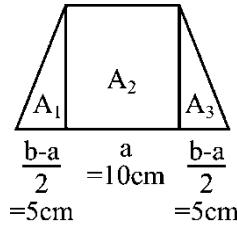
- () 13. 如圖所示之等腰梯形，上底 $a = 10\text{ cm}$, 下底 $b = 20\text{ cm}$, 高 $h = 10\text{ cm}$, 求梯形重心橫坐標應為



- (A) 5cm (B) 10cm (C) 15cm (D) 20cm

解答 B

解析



$$A_1 = \frac{(b-a)h}{4} = 25$$

$$A_2 = ah = 100$$

$$A_3 = A_1 = 25$$

$$X_G = \frac{A_1 \times \frac{2(b-a)}{3} + A_2 \times (\frac{b-a}{2} + \frac{a}{2}) + A_3 \times (\frac{b-a}{2} + a + \frac{1}{3}(\frac{b-a}{2}))}{A_1 + A_2 + A_3}$$

$$= \frac{25 \times \frac{10}{3} + 100 \times 10 + 25 \times (15 + \frac{5}{3})}{150}$$

$$= 10 \text{ (cm)}$$

- () 14.下列各敘述，何者有誤？ (A)速度是向量，速率是純量 (B)物體受外力作用時，若體內各質點間之距離不會改變，則此物體謂之剛體 (C)力的三要素是大小、方向、作用時間 (D)向量可分為自由向量、滑動向量、拘束向量三種

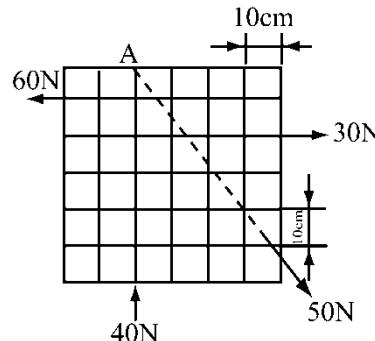
解答 C

解析 力的三要素為大小、方向、作用點

- () 15.當作用力之作用線與轉軸平行時，其力矩為 (A)零 (B)無限大 (C)不一定 (D)作用力乘以距離

解答 A

- () 16.試求圖力系之合成為

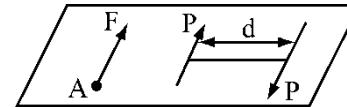


- (A)一單力 50N (B)一力偶 10N·cm (C)力系在平衡狀態 (D)一單力 10N

解答 C

- () 17.如圖所示為同平面上之一單力及一力偶。試求此單力及

力偶的合力對 A 點的力矩及至 A 點的距離為若干？



- (A)力矩=0，距離= $\frac{Pd}{F}$ (B)力矩=Pd，距離= $\frac{Pd}{F}$ (C)

- 力矩=0，距離= $\frac{Fd}{P}$ (D)力矩=Pd，距離= $\frac{Fd}{P}$

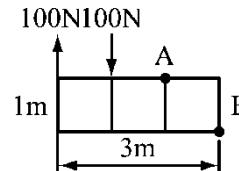
解答 B

- () 18.力作用於物體上時，常發生內效應及外效應，下列哪一效應屬於內效應？ (A)移動 (B)轉動 (C)支撐反力 (D)彎矩

解答 D

解析 彎矩為內效應

- () 19.今有一力偶其力之大小為 100N，如圖所示將其變換為等值力偶作用於 A、B 兩點之最小力為



- (A) 70.7N (B) 74.3N (C) 76.8N (D) 79.4N

解答 A

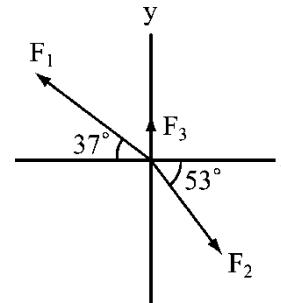
解析 $C = -100 \times 1 = -100 \text{ (N} \cdot \text{m)}$

A、B二點的最大距離為 $\sqrt{AB^2} = \sqrt{2} \text{ (m)}$

$$\therefore -F \times \sqrt{2} = -100$$

$$F = 50\sqrt{2} = 70.7 \text{ (N)}$$

- () 20.如圖所示， $F_1 = 75N$ 、 $F_2 = 50N$ 、 $F_3 = 35N$ ，求此三單力之合力大小為若干？



- (A) 30N (B) 50N (C) 65N (D) 75N

解答 B

解析 (1)將 F_1 、 F_2 及 F_3 各別分解在水平 x 軸及垂直 y 軸

$$F_{1x} = -75 \times \frac{4}{5} = -60 \text{ (N)}$$

$$F_{1y} = 75 \times \frac{3}{5} = 45 \text{ (N)}$$

$$F_{2x} = 50 \times \frac{3}{5} = 30 \text{ (N)}$$

$$F_{2y} = -50 \times \frac{4}{5} = -40 \text{ (N)}$$

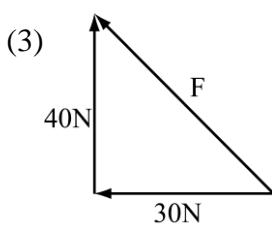
$$F_{3x} = 0$$

$$F_{3y} = 35 \text{ (N)}$$

(2)分別將 x、y 方向求得合力 F

$$F_x = -60 + 30 = -30 \text{ (N)}$$

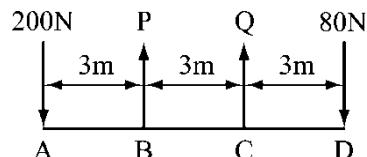
$$F_y = 45 - 40 + 35 = 40 \text{ (N)}$$



$$F = \sqrt{(-30)^2 + 40^2} = 50 \text{ (N)}$$

() 21. 如圖所示，四力成同平面平行力系，若此力系之合力為

一力偶 $C=180 \text{ (N}\cdot\text{m}, \curvearrowright)$ ，則 P 力之大小為



- (A) 100N (B) 150N (C) 200N (D) 380N

解答 D

解析 (1) 合力為一力偶 $C=180 \text{ (N}\cdot\text{m}, \curvearrowright)$

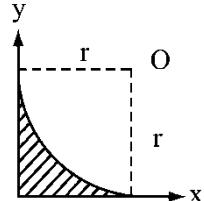
(2) Q 力為不求之力，則以 C 點為力矩中心，所有力對 C 點之力矩 $\sum M_C = -180$

$$(3) \therefore 200 \times 6 - P \times 3 - 80 \times 3 = -180$$

$$200 \times 6 - 80 \times 3 + 180 = P \times 3 \quad \therefore P = 380 \text{ (N, } \uparrow)$$

() 22. 半圓面積之重心位於距圓心 $\frac{4r}{3\pi}$ 處，如圖斜線部分面積

之重心為



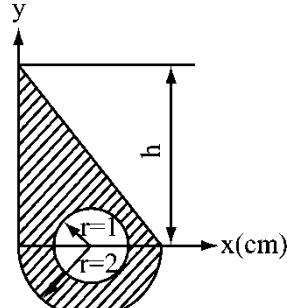
- (A) $\bar{x} = \bar{y} = 0.20r$ (B) $\bar{x} = \bar{y} = 0.22r$ (C) $\bar{x} = \bar{y} = 0.25r$ (D) $\bar{x} = \bar{y} = 0.27r$

解答 B

解析 (1) 對稱，則 $\bar{x} = \bar{y}$

$$(2) \bar{x} = \bar{y} = \frac{r^2 \times \frac{1}{2}r - \frac{\pi r^2}{4} \times (r - \frac{4r}{3\pi})}{r^2 - \frac{\pi r^2}{4}} = \frac{0.0479r}{0.2146} = 0.22r$$

() 23. 如圖所示，斜線面積之重心在 x 軸，則 $h =$



- (A) $\sqrt{2} \text{ cm}$ (B) $2\sqrt{2} \text{ cm}$ (C) $3\sqrt{2} \text{ cm}$ (D) $4\sqrt{2} \text{ cm}$

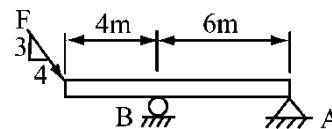
解答 B

解析 ∵ 重心軸在 x 軸上 $\therefore \bar{y} = 0$

$$\text{由 } \bar{y} = \frac{(\frac{1}{2} \times 4 \times h) \times \frac{1}{3}h + (\frac{1}{2} \pi \times 2^2) \times (\frac{-4 \times 2}{3\pi}) - \pi \times 0}{2h + 2\pi - \pi} = 0$$

$$\text{得 } \frac{2}{3}h^2 - \frac{16}{3} = 0 \quad h^2 = 8 \quad h = 2\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

() 24. 如圖所示，作用力 F 為已知，試求 A、B 支點之反力 R_A 及 R_B 的大小為若干？



- (A) $R_A = F$, $R_B = \frac{1}{5}F$ (B) $R_A = \frac{1}{\sqrt{5}}F$, $R_B = \frac{3}{5}F$ (C) $R_A = \frac{2}{\sqrt{5}}F$

- F, $R_B = F$ (D) $R_A = \frac{3}{\sqrt{5}}F$, $R_B = \frac{7}{5}F$

解答 C

解析 取自由體圖 $\sum F_x = 0 \Rightarrow \frac{4}{5}F - A_x = 0 \quad A_x = \frac{4}{5}F$

$$\sum M_B = 0 \Rightarrow \frac{3}{5}F \times 4 + A_y \times 6 = 0 \quad A_y = -\frac{2}{5}F \quad R_A =$$

$$\sqrt{(\frac{4}{5}F)^2 + (-\frac{2}{5}F)^2} = \frac{2\sqrt{5}}{5}F = \frac{2}{\sqrt{5}}F \quad (\checkmark)$$

$$\sum M_A = 0 \quad -R_B \times 6 + \frac{3}{5}F \times 10 = 0 \quad R_B = F \quad (\checkmark)$$

() 25. 產生運動效應之力，是屬於下列何種向量？ (A) 變形向量 (B) 自由向量 (C) 滑動向量 (D) 拘束向量

解答 C

解析 產生運動效應之力，其作用點可沿作用線移動，故為滑動向量