

107 年 四技二專

統一入學測驗

機械群專業科目(一)

(本試題答案係統一入學測驗中心 107 年 5 月 8 日公布之答案)

機械力學

◈ 試題分析 ◈

一、命題焦點

【機件原理】

本年度題目在 16 章中皆有出題，在第 2、9、10 及 11 章出 2 題，其餘各章皆只出 1 題，整體出題比例還算正常。

今年題目中，觀念題有 11 題，計算題有 9 題。計算題如第 8、9、11、14 題稍有變化，第 9 題鏈輪傳動功率是統測以來第一次命題，第 14 題若沒有注意輪系的定義，很容易做錯，整體而言，難度算中等。

此次機件原理想拿高分不會太難，平時只要多練習歷屆試題，再鑽研一些沒考過的練習題，如此在考試時，應可輕鬆應對。

二、配分比例表

B-機械力學（章名）	題數
緒論	1
平面力系	3
重心	1
摩擦	2
直線運動	2
曲線運動	1.5
動力學基本定律及應用	1.5
功與能	2
張力與壓力	2
剪力	1
平面的性質	1
樑之應力	1
軸的強度與應力	1
合 計	20

選擇題：(共 20 題，每題 2.5 分，共 50 分)

_____ 21. 下列敘述何者正確？

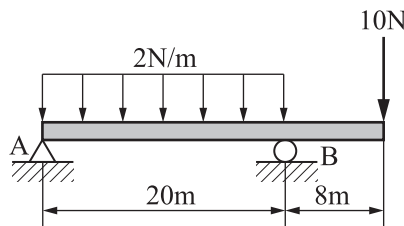
- (A) 力的可傳性原理僅適用於力對剛體的外效應
- (B) 力矩及速率都是具有大小及方向的向量
- (C) 面積及重量都是具有大小而無方向的純量
- (D) MKS 制中，公斤重是力的絕對單位。

B-緒論

_____ 22. 有一外伸樑受力如圖(四)所示，求支承點 B 的反力為多少 N？

- (A) 16 (B) 34 (C) 40 (D) 50。

B-平面力系

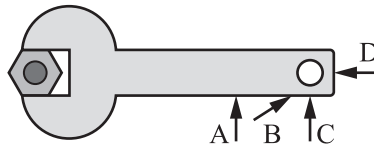


圖(四)

_____ 23. 如圖(五)所示，有一扳手轉動螺帽，分別承受 A、B、C、D 四個大小相同而方向不同的施力，試問哪個力最容易轉動螺帽？

- (A) A (B) B (C) C (D) D。

B-平面力系

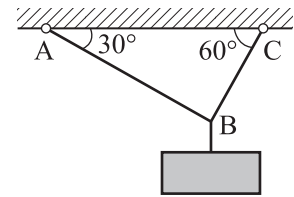


圖(五)

_____ 24. 如圖(六)所示，B 點吊一物重為 60 N，試問繩索 AB 的張力為多少 N？

- (A) 10 (B) $10\sqrt{3}$ (C) 30 (D) $30\sqrt{3}$ 。

B-平面力系

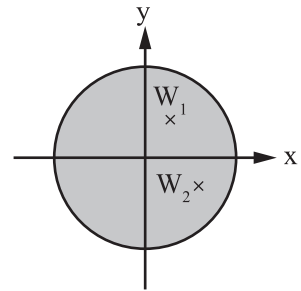


圖(六)

A

21.(A) 22.(B) 23.(C) 24.(C)

- _____ 25. 如圖(七)所示，一均勻圓盤上受同方向的二質點力 W_1 及 W_2 垂直作用於 xy 平面，其力大小與座標分別為 $10N(4, 6)$ 及 $30N(8, -4)$ ，現有另一同方向的質點力 W_3 ，其大小為 $20N$ ，欲使圓盤於圓心 $(0, 0)$ 位置達到力矩平衡，則 W_3 應作用於何處 (xy 座標)？



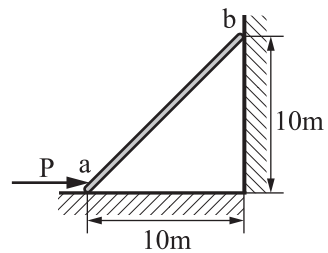
圖(七)

- (A) $(14, 3)$ (B) $(-3, 14)$ (C) $(-14, 3)$

(D) $(-14, -3)$ 。

B-重心

- _____ 26. 如圖(八)所示，有一梯子重 $100N$ ，靠在光滑的牆壁，梯腳與地面的靜摩擦係數為 0.1 ，欲移動梯子向右滑動，求 P 力的最小值為多少 N ？

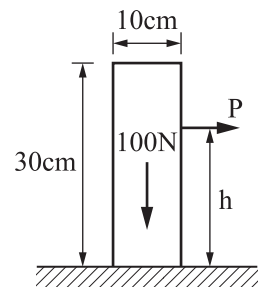


圖(八)

- (A) 30 (B) 40 (C) 50 (D) 60。

B-摩擦

- _____ 27. 如圖(九)所示，有一均勻物體重 $100N$ ，地面的靜摩擦係數為 0.2 ，若水平力 P 為使該物體移動的最小力，試問施力點的最大高度 h 為多少 cm ，才不至於使物體傾倒？



圖(九)

- (A) 15 (B) 20 (C) 25 (D) 30。

B-摩擦

- _____ 28. 自由落體屬於下列何種運動？

- (A) 等速直線運動 (B) 變速直線運動 (C) 等速曲線運動 (D) 變速曲線運動。

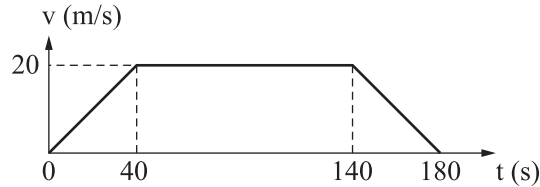
B-直線運動

A

25.(C) 26.(D) 27.(C) 28.(B)

- _____ 29. 一列火車從南港站行駛到松山站的速度 v 與時間 t 關係如圖(十)所示，試求出兩站間的距離為多少 m ？
 (A) 2800 (B) 2900 (C) 3000 (D) 3100。

B-直線運動

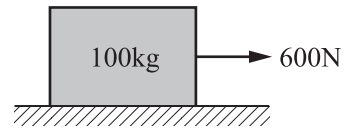


圖(十)

- _____ 30. 三軸 CNC 工具機 Z 軸的主軸轉速為 12000 rpm，則其角速度為多少 rad/s？
 (A) 100π (B) 200π (C) 300π (D) 400π 。

B-曲線運動

- _____ 31. 如圖(十一)所示，有一鐵箱質量為 100 kg，鐵箱與地面間之動摩擦係數 $\mu_d = 0.25$ ，當水平作用力 $P = 600\text{ N}$ ，則鐵箱的加速度為多少 m/s^2 ？(假設重力加速度為 $10m/s^2$) (A) 2.5 (B) 3.5 (C) 4.5 (D) 5.5。



圖(十一)

B-動力學基本定律及應用

- _____ 32. 等速旋轉且角速度為 ω 的軸上附加一個質量 m ，其旋轉半徑為 r ，則對該質量的敘述何者正確？
 (A) 切線速度為 ω/r (B) 向心加速度為 ω^2/r (C) 切線加速度為 $r \times \omega^2$
 (D) 向心力為 $m \times r \times \omega^2$ 。

B-動力學基本定律及應用

- _____ 33. 若作用力 F 與位移 S 的夾角為 θ ，則下列敘述何者正確？
 (A) $\theta = 180^\circ$ 時，則功 $W = -F \times S$
 (B) $\theta = 180^\circ$ 時，則作用力與位移的方向互相垂直
 (C) $\theta = 90^\circ$ 時，則功 $W = F \times S$
 (D) $\theta = 0^\circ$ 時，則作用力與位移的方向相反。

B-功與能

- _____ 34. 一台綜合加工機的主軸由馬達經皮帶輪來傳動，如果已知該綜合加工機主軸的機械效率為 72%，而馬達的機械效率為 90%，則皮帶輪的機械效率為多少%？
 (A) 75 (B) 80 (C) 85 (D) 90。

B-功與能

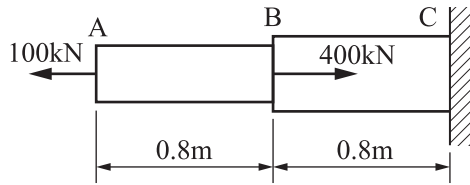


29.(A) 30.(D) 31.(B) 32.(D) 33.(A) 34.(B)

_____ 35. 有一長度為 400 mm，橫截面積為 100 mm^2 的金屬棒，受 20 kN 的拉力作用時，則該金屬棒所受的張應力為何？

- (A) 200 Pa (B) 200 kPa (C) 20 MPa (D) 0.2 GPa。 B-張力與壓力

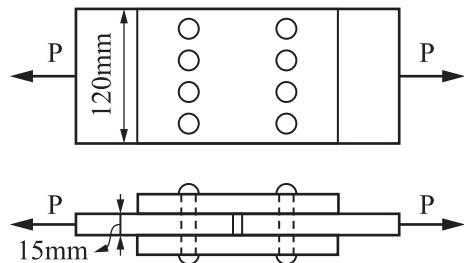
_____ 36. 有一鋼桿承受軸向力情況如圖(十二)所示，其中 AB 段的截面積為 500 mm^2 ，BC 段的截面積為 600 mm^2 ，設鋼的彈性係數為 200 GPa，則此桿的總變形量為多少 mm？(伸長為正值、縮短為負值)



圖(十二)

- (A) 1.2 (B) 1.6 (C) -1.2 (D) -1.6。 B-張力與壓力

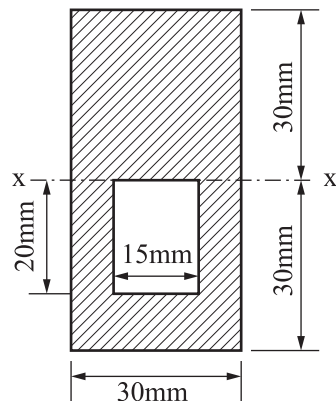
_____ 37. 使用 8 個鉚釘，以雙蓋板對接方式進行鉚接如圖(十三)所示，若 $P = 6280 \text{ N}$ ，且鉚釘直徑為 10 mm，則每根鉚釘所承受的剪應力為多少 MPa？(註： $\pi \div 3.14$)



圖(十三)

- (A) 5 (B) 10 (C) 20 (D) 40。 B-剪力

_____ 38. 如圖(十四)所示的組合面積，該面積對水平軸 x 的慣性矩為多少 cm^4 ？

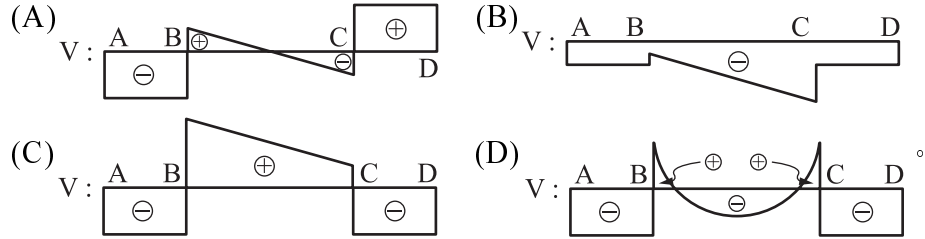


圖(十四)

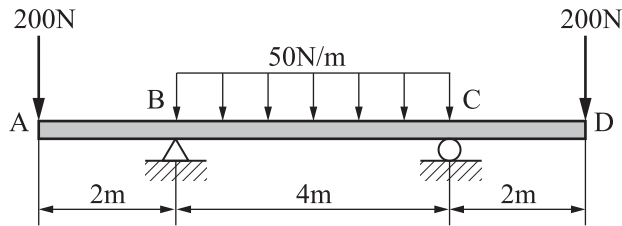
- (A) 50 (B) 53 (C) 54 (D) 60。 B-平面的性質

A 35.(D) 36.(C) 37.(B) 38.(A)

_____ 39. 一外伸樑承受集中力與均佈負載如圖（十五）所示，若不計樑本身重量，則下列何者為正確的剪力圖？



B-樑之應力



圖（十五）

_____ 40. 一空心圓軸外徑為 80 mm，內徑為 50 mm，承受扭矩作用，若在圓軸內徑處的剪應力為 60 MPa，則在圓軸外徑處的剪應力為多少 MPa？

- (A) 37.5 (B) 70 (C) 90 (D) 96。

B-軸的強度與應力



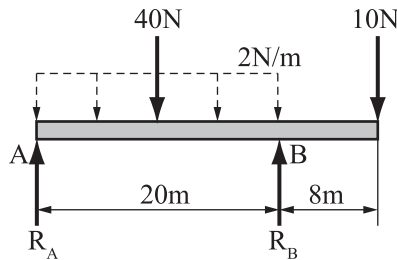
39.(A) 40.(D)



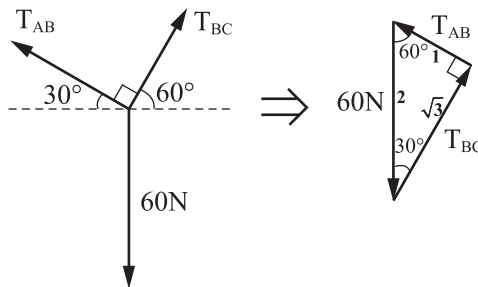
休息一下！看我一眼，茅塞頓開

解 析

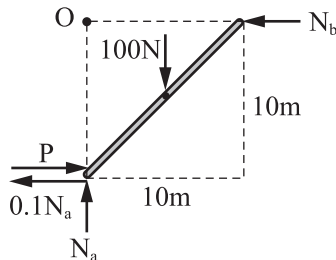
21. (B)力矩為向量，速率為純量。
 (C)面積為純量，重量為向量。
 (D)M.K.S.制中，牛頓是力的絕對單位。
22. $\sum M_A = 0, R_B \times 20 = 40 \times 10 + 10 \times 28, R_B = 34\text{N}。$



23. $M = F \times d$ ，當 F 相同時，力臂 d 愈大，力矩 M 愈大。
24. $\frac{60}{2} = \frac{T_{AB}}{1}, T_{AB} = 30\text{N}$



25. $W_1x_1 + W_2x_2 + W_3x_3 = 0, 10 \times 4 + 30 \times 8 + 20 \times x_3 = 0, x_3 = -14,$
 $W_1y_1 + W_2y_2 + W_3y_3 = 0, 10 \times 6 + 30 \times (-4) + 20 \times y_3 = 0, y_3 = 3。$
26. $\sum F_y = 0, N_a = 100\text{N}, \sum M_O = 0, P \times 10 = 100 \times 5 + 0.1 \times 100 \times 10, P = 60\text{N}。$



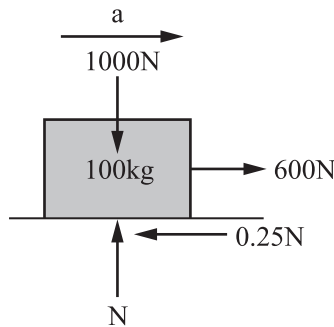
27. 臨界高度 $h = \frac{b}{2\mu} = \frac{10}{2 \times 0.2} = 25\text{cm}。$

29. $S = \frac{100 + 180}{2} \times 20 = 2800 \text{ (m)} \circ$

30. $\omega = \frac{2\pi N}{60} = \frac{2\pi \times 12000}{60} = 400\pi \text{ (rad/sec)} \circ$

31. $\sum F_y = 0$, $N = 1000$ 牛頓 ,

$F = ma$, $600 - 0.25 \times 1000 = 100 \times a$, $a = 3.5 \text{ m/s}^2 \circ$



32. (A)切線速度為 $r\omega$ 。

(B)向心加速度為 $r\omega^2$ 。

(C)切線加速度為 $r\alpha$ 。

33. (B) $\theta = 180^\circ$, 則作用力與位移的方向相反。

(C) $\theta = 90^\circ$, 則作用力與位移的方向垂直 , 則作用力對物體不作功。

(D) $\theta = 0^\circ$, 則作用力與位移的方向相同。

34. 總機械效率 $\eta = \eta_{\text{馬達}} \times \eta_{\text{皮帶輪}}$, $0.72 = 0.9 \times \eta_{\text{皮帶輪}}$, $\eta_{\text{皮帶輪}} = 0.8 = 80\%$ 。

35. $\sigma_t = \frac{P}{A} = \frac{20}{100} = 0.2 \text{ GPa} \circ$

36. $\delta = \frac{100 \times 800}{200 \times 500} - \frac{300 \times 800}{200 \times 600} = -1.2 \text{ mm} \circ$

37. $\tau = \frac{P}{n \times 2 \times \frac{\pi d^2}{4}} = \frac{6280}{4 \times 2 \times \frac{\pi \times 10^2}{4}} = 10 \text{ MPa} \circ$

38. $I_x = \frac{3 \times 6^3}{12} - \frac{1.5 \times 2^3}{3} = 50 \text{ cm}^4 \circ$

40. $\frac{\tau_{\text{外}}}{\tau_{\text{內}}} = \frac{R}{r}$, $\frac{\tau_{\text{外}}}{60} = \frac{40}{25}$, $\tau_{\text{外}} = 96 \text{ MPa} \circ$