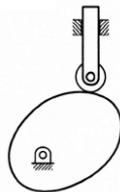


# 106 學年度四技二專統一入學測驗

## 機械群專業(一) 試題

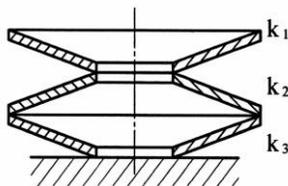
### 第一部份：機件原理(第 1 至 20 題，每題 2.5 分，共 50 分)

1. 圖(一)所示之凸輪機構是由平板凸輪與滾子從動件所組成，若運動對的總數為  $P$ ，高對的數目為  $H$ ，低對的數目為  $L$ ，則  $P$ 、 $H$ 、 $L$  的值分別為多少？
- (A)  $P=4$ ， $H=1$ ， $L=3$                       (B)  $P=4$ ， $H=3$ ， $L=1$   
 (C)  $P=3$ ， $H=1$ ， $L=2$                       (D)  $P=3$ ， $H=2$ ， $L=1$ 。



圖(一)

2. 有一個寶特瓶，瓶口為三線螺紋的螺旋，螺距為 3 mm，若瓶蓋由鎖緊到取下僅需旋轉半圈，則在此期間瓶蓋上升多少 mm？
- (A) 1.5                      (B) 3.0                      (C) 4.5                      (D) 9.0。
3. 下列何種螺紋的螺紋深度較淺，可以用薄金屬片輾壓製成？
- (A) 圓螺紋                      (B) 方螺紋                      (C) 梯形螺紋                      (D) 鋸齒形螺紋。
4. 下列有關鎖緊螺帽的敘述，何者正確？
- (A) 屬於確閉鎖緊裝置                      (B) 不會因震動而產生鬆脫  
 (C) 係於原有的螺帽上加鎖另一螺帽                      (D) 必須在螺帽下方加裝一個彈簧墊圈。
5. 有一規格為  $6 \times 6 \times 20$  mm 的方鍵裝設於一轉軸上，用以傳遞扭矩，若此方鍵所承受的剪應力為  $\tau$ ，壓應力為  $\sigma$ ，則  $\tau/\sigma$  的比值為多少？
- (A) 0.5                      (B) 1.0                      (C) 1.5                      (D) 2.0。
6. 圖(二)所示之三個皿形彈簧以頭尾相接的方式連接，若三個彈簧的彈簧常數分別為  $k_1$ 、 $k_2$  及  $k_3$ ，則此彈簧組的總彈簧常數為：
- (A)  $k_1 k_2 k_3$                       (B)  $k_1 + k_2 + k_3$   
 (C)  $1/k_1 + 1/k_2 + 1/k_3$                       (D)  $k_1 k_2 k_3 / (k_1 k_2 + k_1 k_3 + k_2 k_3)$ 。



圖(二)

7. 下列何種軸承最不適合承受軸向負荷？
- (A)止推滾珠軸承 (B)錐形滾子軸承  
(C)自動對正滾珠軸承 (D)單列斜角滾珠軸承。

8. 下列有關皮帶的敘述，何者正確？
- (A)三角皮帶斷面呈三角形  
(B)圓形皮帶適用於輕負荷之傳動  
(C)確動皮帶主要藉由摩擦力傳達動力  
(D)平皮帶與帶輪的接觸角不可大於 120 度。

9. 下列四種皮帶的安裝方式，何者正確？

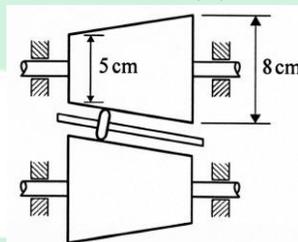


10. 下列有關降低鏈條與鏈輪裝置之弦線作用的做法，何者正確？

- (A)增長兩鏈輪的中心距 (B)增加鏈輪的轉速  
(C)減少鏈輪的齒數 (D)縮短鏈節的長度。

11. 圖(三)所示之摩擦輪組，係由兩個完全相同的圓錐形摩擦輪及一滾子所組成，藉由移動此滾子以達到無段變速之目的，若滾子與圓錐形摩擦輪之間無滑動，則此機構可達到的最大轉速比為最小轉速比的多少倍？

- (A)1.60 (B)2.56 (C)3.20 (D)5.12。



圖(三)

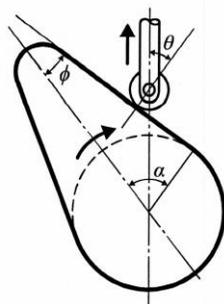
12. 一對嚙合的漸開線鑄造齒輪，若主動齒輪減速至完全靜止，且從動齒輪沒有任何負載，則下列何種因素造成從動齒輪無法準確定位？

- (A)接觸率 (B)壓力角 (C)間隙 (D)背隙。

13. 一對外接正齒輪組，中心距為 138 mm，轉速比為 3 : 1，若小齒輪齒數為 23，則此齒輪組的模數為多少？

- (A)2 (B)3 (C)4 (D)5。

14. 下列有關傳統汽車差速器輪系的敘述，何者正確？  
 (A)汽車直行時，差速器內的行星輪沒有自轉運動  
 (B)左輪打滑空轉時，右輪也會隨著打滑空轉  
 (C)左輪與右輪的轉速和等於行星臂的轉速  
 (D)汽車右轉時，右輪轉速高於左輪轉速。
15. 下列有關單塊式制動器的敘述，何者錯誤？  
 (A)藉由制動塊與鼓輪之間的正向力直接對鼓輪產生制動的扭矩  
 (B)適當的調整各個關鍵尺寸，即可產生自鎖效果  
 (C)由槓桿、制動塊、樞軸及鼓輪所組成  
 (D)為最簡單的制動器。
16. 圖(四)所示之凸輪機構中，若凸輪的升角 $\alpha$ 和總升距不變，則下列何者正確？  
 (A)壓力角 $\theta$ 愈大，則側壓力愈小 (B)基圓直徑愈小，則壓力角 $\theta$ 愈小  
 (C)壓力角 $\theta$ 愈小，則從動件速率愈快 (D)基圓直徑愈大，則周緣傾斜角 $\phi$ 愈大。



圖(四)

17. 一般常見的凸輪機構，其從動件的輸出動作不外乎移動與擺動。下列何種凸輪的從動件之輸出動作可以是移動，也可以是擺動？  
 (A)等徑凸輪 (B)球形凸輪 (C)三角凸輪 (D)平板凸輪。
18. 某四連桿機構的固定桿、主動桿、浮桿及從動桿的長度分別為 6 cm、3 cm、4 cm 及 4 cm，則此機構為：  
 (A)雙曲柄機構 (B)雙搖桿機構 (C)等腰連桿機構 (D)曲柄搖桿機構。
19. 在中國式絞盤滑車中，大絞盤的直徑為  $D$ ，小絞盤的直徑為  $d$ ，若手柄的長度不變，且  $(D-d)$  的值愈接近零，則此滑車的機械利益愈接近：  
 (A)1 (B)0 (C)無窮大 (D)無窮小。
20. 在日內瓦機構中，從動輪的徑向溝槽數目愈多，則此從動輪在主動輪轉一圈的時間內，其運動時間與靜止時間的比值愈接近：  
 (A)0 (B)無窮小 (C)1 (D)無窮大。

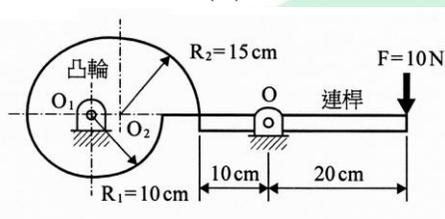
**第二部份：機械力學(第 21 至 40 題，每題 2.5 分，共 50 分)**

21. 有關結構受到施加外力或負荷，下列敘述何者正確？

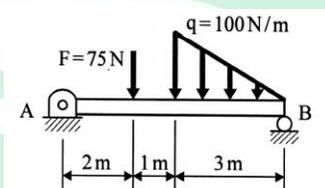
- (A)集中點力  $F=10\text{Pa}$ ，作用於特定點的  $x$  方向
- (B)點力矩  $M=100\text{N-m}$ ，順時針方向，作用於特定點
- (C)結構應力  $\sigma=100\text{N}$ ，作用於特定點的  $y$  方向
- (D)線均佈力  $q=10\text{N-m}$ ，作用於特定點的  $z$  方向。

22. 如圖(五)所示連桿及凸輪(假設均無質量)，一外力  $F$  垂直作用在連桿右端，連桿在  $O$  點為無摩擦的銷接點，連桿左端推頂凸輪，凸輪的旋轉中心在  $O_1$  點也是無摩擦的銷接點，下半圓圓心為  $O_1$ ，其半徑為  $R_1=10\text{cm}$ ，上半圓圓心為  $O_2$ ，其半徑為  $R_2=15\text{cm}$ 。在圖示中，當  $F=10\text{N}$  時，作用在凸輪旋轉中心點  $O_1$  的力矩為多少  $\text{N-cm}$ ？

- (A)100                      (B)200                      (C)300                      (D)400。



圖(五)



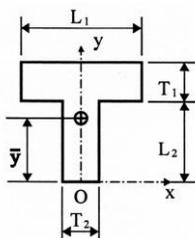
圖(六)

23. 如圖(六)所示，簡支樑受到一集中點力  $F=75\text{N}$ ，以及三角形均佈力其左端最大值为  $q=100\text{N/m}$ ，求  $A$  點及  $B$  點的反力  $R_A$  及  $R_B$  為多少  $\text{N}$ ？

- (A)  $R_A=75(\uparrow)$ ， $R_B=100(\uparrow)$                       (B)  $R_A=75(\uparrow)$ ， $R_B=150(\uparrow)$
- (C)  $R_A=100(\uparrow)$ ， $R_B=125(\uparrow)$                       (D)  $R_A=125(\uparrow)$ ， $R_B=100(\uparrow)$ 。

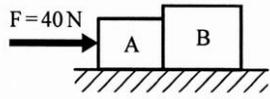
24. 如圖(七)所示的 T 形截面積，其截面尺寸參數為： $L_1$ 、 $T_1$ 、 $L_2$ 、 $T_2$ ，座標原點如圖示  $O$  點，令此截面積的形心位置座標為  $(\bar{x}, \bar{y})$ ，其中  $\bar{x}=0$ ，則下列  $\bar{y}$  的表示式何者正確？

- (A)  $\bar{y} = \frac{[(T_1 L_1) + (T_2 L_2)](L_2)}{(T_1 L_1) + (T_2 L_2)}$                       (B)  $\bar{y} = \frac{(T_1 L_1)L_2 + (T_2 L_2)(L_1)}{(T_1 L_1) + (T_2 L_2)}$
- (C)  $\bar{y} = \frac{(T_1 L_1)(\frac{T_1}{2} + L_2) + (T_2 L_2)(\frac{L_2}{2})}{(T_1 L_1) + (T_2 L_2)}$                       (D)  $\bar{y} = \frac{(T_1 L_1)(T_1 + L_2) + (T_2 L_2)(\frac{L_1}{2})}{(T_1 L_1) + (T_2 L_2)}$ 。

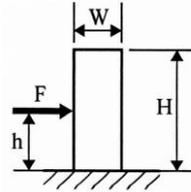


圖(七)

25. 如圖(八)所示，A、B 兩個物塊重量分別為 100N 及 200N，A 物塊與水平地面的靜摩擦係數  $\mu_A=0.4$ ，而 B 物塊與水平地面的靜摩擦係數  $\mu_B=0.2$ ，當以一水平力  $F=40\text{N}$  施加於物塊 A 左側，則 A 及 B 兩物塊間的作用力為多少 N？  
 (A)0 (B)10 (C)20 (D)40。

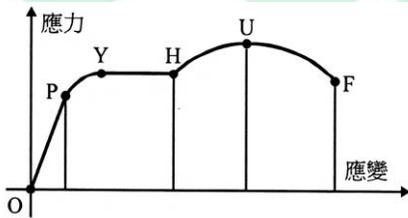


圖(八)

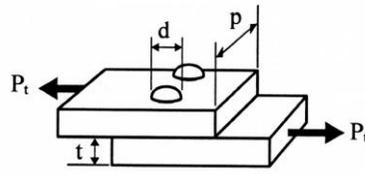


圖(九)

26. 如圖(九)所示的均質物塊，其重量為 100N，寬度  $W=20\text{cm}$ ，高度  $H=50\text{cm}$ ，物塊與水平地面的摩擦係數為  $\mu$ ，當以一水平力  $F$  施加於物塊左側距離水平地面  $h=20\text{cm}$ ，物塊會發生滑動而不致傾倒的狀態，則此摩擦係數  $\mu$  的最大值為多少？  
 (A)0.4 (B)0.5 (C)0.6 (D)0.7。
27. 將一軟鋼材料測試棒夾持於拉力試驗機上，進行拉力試驗，由實驗數據得到如圖(十)所示的應力—應變圖，則在圖中的哪一段為【頸縮現象】？  
 (A)OP (B)PH (C)HU (D)UF。



圖(十)

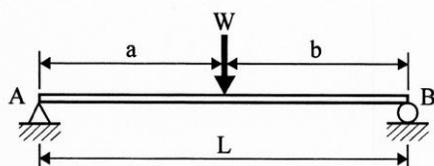


圖(十一)

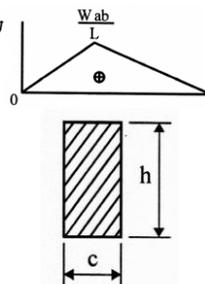
28. 有一等向性均質立方體的彈性係數  $E=1000\text{MPa}$ ，蒲松氏比  $\nu=0.2$ ，僅受到  $\sigma_x$  與  $\sigma_y$  雙軸向應力作用後，得到 x 軸向的應變為  $\varepsilon_x=90/E$  以及 y 軸向的應變為  $\varepsilon_y=30/E$ ，則下列有關應力或應變的敘述何者正確？  
 (A)x 軸向應力  $\sigma_x=100\text{MPa}$  (B)y 軸向應力  $\sigma_y=30\text{MPa}$   
 (C)z 軸向應力  $\sigma_z=50\text{MPa}$  (D)z 軸向應變  $\varepsilon_z=20/E$ 。
29. 兩塊相同尺寸的鋼板，以兩根鉚釘搭接的方式連接如圖(十一)所示。當鋼板承受  $P_t=31400\text{N}$  的拉力，已知鉚釘直徑  $d=10\text{mm}$ ，鋼板寬度  $p=65\text{mm}$ ，鋼板厚度  $t=20\text{mm}$ ，則每根鉚釘承受的剪應力為多少 MPa？( $\pi=3.14$ )  
 (A)100 (B)150 (C)200 (D)250。
30. 有關面積慣性矩的說明，下列敘述何者不正確？  
 (A)即為面積的二次矩 (B)即為質量慣性矩  
 (C)其值恆為正 (D)單位為長度的四次方。

31. 如圖(十二)所示的簡支樑，承受一集中負荷  $W$  作用，集中負荷距離左支承端為  $a$ ，集中負荷距離右支承端為  $b$ ，則下列敘述何者不正確？

(A)左支承端的反作用力  $R_A = (W \times b)/L$  (B)右支承端的反作用力  $R_B = (W \times a)/L$   
 (C)最大彎曲力矩  $M = (W \times a \times b)/L$  (D)剪力圖為



圖(十二)



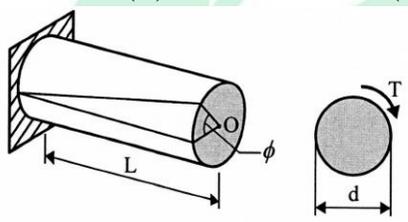
圖(十三)

32. 承上題，假設長度  $L = 2000\text{mm}$  ( $a = b = 1000\text{mm}$ )，集中負荷  $W = 10\text{N}$ ，簡支樑的矩形截面如圖(十三)所示，寬度  $c = 10\text{mm}$ ，高度  $h = 20\text{mm}$ ，如果不計樑自身重量，則該樑的最大彎曲應力為多少 MPa？

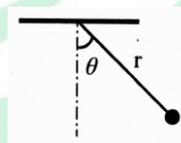
(A)7.5 (B)8.5 (C)9.5 (D)10.5。

33. 如圖(十四)所示的實心圓軸，已知直徑  $d = 20\text{mm}$ ，長度  $L = 314\text{mm}$ ，自由端承受的扭矩  $T = 10000\text{N}\cdot\text{mm}$ ，剪力係數(即剛性係數)  $G = 1000\text{MPa}$ ，則實心圓軸的最大扭轉角  $\phi$  為多少 rad？( $\pi = 3.14$ )

(A)0.1 (B)0.2 (C)0.3 (D)0.4。



圖(十四)



圖(十五)

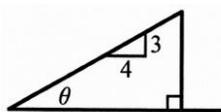
34. 一直徑  $1\text{m}$  的均質圓盤，從靜止以等角加速度  $\alpha$  繞圓心轉動，1 秒後圓盤轉動的角位移為  $2\text{rad}$ ，此時圓盤邊緣上任一點的加速度為多少  $\text{m/s}^2$ ？

(A)10 (B) $\sqrt{68}$  (C)8 (D) $\sqrt{58}$ 。

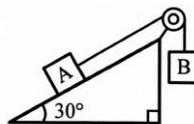
35. 如圖(十五)所示，小球以一不可伸縮且長度為  $r$  的繩綁住，繩的質量不計。將小球提高至  $\theta$  角，靜止後自由放開，當小球到達最低點時，若繩的張力恰為小球重的 2 倍，求  $\theta$  角應為多少度？

(A)30 (B)45 (C)60 (D)90。

36. 如圖(十六)所示斜面，其斜面長為 10m，在斜面頂端置一物體質量為 20kg。若不計空氣阻力，物體由靜止釋放，當物體沿斜面滑到底部時，物體速率為 8m/s。假設重力加速度值  $g = 10\text{m/s}^2$ ，求物體與斜面間的動摩擦係數為多少？  
 (A)0.2 (B)0.25 (C)0.3 (D)0.35。

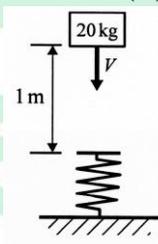


圖(十六)



圖(十七)

37. 一物體由井口以初速度 10 m/s 往下丟，物體經過 5 秒後觸及井底。假設重力加速度為  $10\text{m/s}^2$ ，則井深為多少 m？  
 (A)75 (B)125 (C)175 (D)240。
38. 一砲管在水平地面以  $\theta$  的仰角方向及初速度  $V_0$  發射砲彈，砲彈落地的水平射程為  $x$ 。如果發射仰角  $\theta$  相同，初速度增加為  $2V_0$ ，則砲彈落地的水平射程為多少？  
 (A) $\sqrt{2}x$  (B)1.5x (C)2x (D)4x。
39. 如圖(十七)所示，僅考慮 A、B 二物體的質量，A 與 B 繫於一條不可伸縮繩的兩端，並且繞過定滑輪。已知 A 物體質量為 25kg，B 物體質量為 50kg，在不計摩擦與空氣阻力情況下，假設重力加速度值  $g = 10\text{m/s}^2$ ，求 B 物體的加速度為多少  $\text{m/s}^2$ ？  
 (A)5 (B)10 (C)15 (D)20。
40. 如圖(十八)所示，彈簧垂直固定於地面，在其正上方 1m 處有一物體以初速度  $V$  向下撞擊彈簧。假設整個撞擊過程中沒有任何能量損失，彈簧質量和空氣阻力忽略不計，得到彈簧的最大變形量為 0.2m。已知物體質量為 20kg，彈簧常數為 44000N/m，重力加速度值  $g = 10\text{m/s}^2$ ，則物體的初速度  $V$  為多少 m/s？  
 (A)8 (B)9 (C)10 (D)11。



圖(十八)

# 106 學年度四技二專統一入學測驗

## 機械群專業 (一) 試題詳解

- 1.(A) 2.(C) 3.(A) 4.(C) 5.(A) 6.(D) 7.(C) 8.(B) 9.(B) 10.(D)  
 11.(B) 12.(D) 13.(B) 14.(A) 15.(A) 16.(D) 17.(D) 18.(B) 19.(C) 20.(C)  
 21.(B) 22.(D) 23.(C) 24.(C) 25.(A) 26.(B) 27.(D) 28.(A) 29.(C) 30.(B)  
 31.(D) 32.(A) 33.(B) 34.(B) 35.(C) 36.(D) 37.(C) 38.(D) 39.(A) 40.(A)

21. 一般力對不同點所產生的力矩會不盡相同。

22.  $P \times 10 = 10 \times 20 \Rightarrow P = 20\text{N}$

$MO_1 = P \times 20 = 400\text{N-cm}$

23.  $M_A = 0, R_B \times 6 = 75 \times 2 + 150 \times 4, R_B = 125$

24.  $\bar{y} A = \sum A_i y_i$

$\Rightarrow \bar{y} [T_2 \times L_2 + T_1 \times L_1] = T_2 L_2 \times \frac{L_2}{2} + T_1 L_1 \times [L_2 + \frac{\pi}{2}]$

26.  $h = \frac{b}{2\mu} \Rightarrow \mu = \frac{b}{2h} = \frac{20}{2 \times 20} = 0.5$

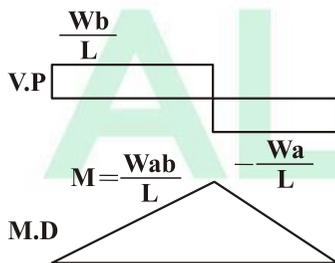
28.  $\varepsilon_x = \frac{1}{E} [\sigma_x - \nu(\sigma_y + \sigma_z)] \Rightarrow \frac{90}{E} = \frac{1}{E} [\sigma_x - 0.2(\sigma_y + 0)]$

$\varepsilon_y = \frac{2}{E} [\sigma_y - \nu(\sigma_x + \sigma_z)] \Rightarrow \frac{30}{E} = \frac{1}{E} [\sigma_y - 0.2(\sigma_x + 0)]$

$\Rightarrow \varepsilon_x = 100\text{MPa}, \varepsilon_y = 50\text{MPa}$

29.  $\tau = \frac{P_t}{A} = \frac{31400}{\frac{\pi \times 10^2}{4} \times 2} = 200(\text{MPa})$

31.



32.  $M = \frac{Wab}{L} = \frac{10 \times 1000 \times 1000}{2000} = 5000\text{N-mm}$

$\sigma = \frac{My}{I} = \frac{6 \times 5000}{10 \times 20^2} = 7.5\text{MPa}$

$$33. \phi = \frac{TL}{GJ} = \frac{10000 \times 314}{1000 \times \frac{\pi}{32} \times 20^4} = 0.2(\text{rad})$$

$$34. \theta = \omega_o + \frac{1}{2} \alpha t^2 \Rightarrow 2 = 0 + \frac{1}{2} \times \alpha \times 1^2 \Rightarrow \alpha = 4 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$$

$$a_t = \gamma \alpha = 0.5 \times 4 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a_n = r\omega^2 = 0.5(1 \times 4)^2 = 8 \text{m/s}^2$$

$$a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2} = \sqrt{68} \text{m/s}^2$$

$$35. T = 2W \Rightarrow V = \sqrt{1 \times gr} = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times g \times \gamma(1 - \cos\theta)}$$

$$\theta = 60^\circ$$

$$36. V^2 = V_o^2 + 2as$$

$$\Rightarrow 8^2 = 6 + 2 \times a \times 10 \Rightarrow a = 3.2 \text{m/s}^2 \Rightarrow a = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$$

$$\Rightarrow 3.2 = 10 \left( \frac{3}{5} - \mu \times \frac{4}{5} \right) \Rightarrow \mu = 0.35$$

$$37. S = V_o t + \frac{1}{2} at^2 = 10 \times 5 + \frac{1}{2} \times 10 \times 5^2 = 175(\text{m})$$

$$38. S_x = \frac{V_o^2 \sin 2\theta}{g} \Rightarrow (2)^2 = 4$$

$$39. F = ma \Rightarrow \begin{cases} 50 - T = \frac{50}{g} \times a \dots\dots(1) \\ T - 2T \sin 30 = \frac{25}{g} \times a \dots\dots(2) \end{cases}$$

$$(1) + (2) \Rightarrow 50 - 12 \cdot 5 = \frac{75}{10} \times a \Rightarrow a = 5 \text{m/s}^2$$

$$40. \frac{1}{2} mv^2 + mg(h+x) = \frac{1}{2} kx^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 20 \times v^2 + 20 \times 10 \times (1 + 0.2) = \frac{1}{2} \times 44000 \times 0.2^2$$

$$\Rightarrow V = 8(\text{m/s})$$