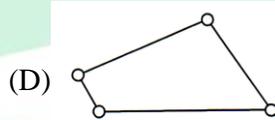
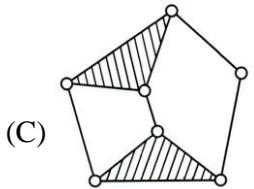
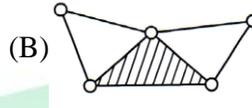
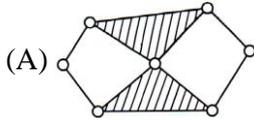


104 學年度四技二專統一入學測驗 機械群專業(一) 試題

第一部份：機件原理(第 1 至 20 題，每題 2.5 分，共 50 分)

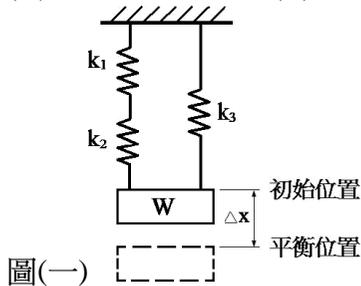
1. 下列運動鏈所使用的接頭皆為迴轉對，何者具有呆鏈的構造？



2. 相鄰兩螺紋的對應點在平行於軸線方向的距離被稱為：
(A)工作深度 (B)螺紋深度 (C)導程 (D)螺距。
3. 下列有關螺旋與螺紋的敘述，何者錯誤？
(A)螺紋的最小直徑稱為小徑(minor diameter)
(B)方螺紋的螺紋角(thread angle)為 90 度
(C)螺旋角(helix angle)為導程角(lead angle)的餘角
(D)內螺紋(internal thread)又稱陰螺紋。
4. 下列有關螺釘的敘述，何者錯誤？
(A)木螺釘(wood screw)主要用於木材及塑膠之鎖固
(B)固定螺釘(set screw)可阻止兩機件發生相對運動
(C)自攻螺釘(tapping screw)可自行產生攻牙作用
(D)機螺釘(machine screw)的直徑大都在 6.35mm 以上。
5. 有一方鍵安裝於圓軸上，鍵長為 20mm，鍵寬為圓軸直徑的 1/4 倍，鍵的容許壓應力為 10N/mm^2 ，圓軸受 $20\text{N}\cdot\text{m}$ 之扭矩，若僅考慮鍵的壓應力，則鍵寬至少應為多少 mm？
(A)5 (B)10 (C)20 (D)40。

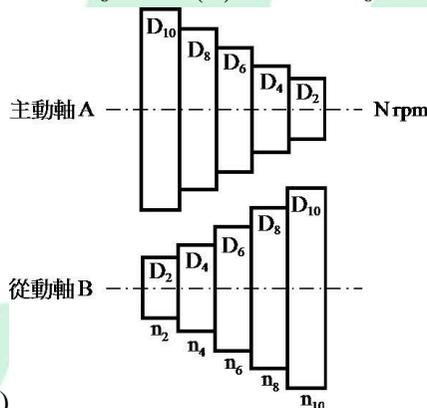
6. 由三個彈簧所組成的彈簧系統，如圖(一)所示，彈簧常數 $k_1=4\text{N/mm}$ ， $k_2=4\text{N/mm}$ ， $k_3=2\text{N/mm}$ ，所有彈簧的位移與作用力均呈線性關係，若重物 W 掛置後，位移量 $\Delta x=2.5\text{mm}$ ，則重物 W 的重量為多少 N ？

(A)2.5 (B)4.0 (C)10 (D)25。



圖(一)

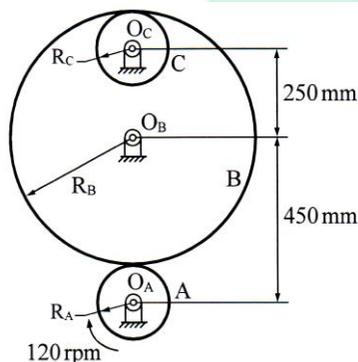
7. 下列有關歐丹聯結器的敘述，何者錯誤？
- (A)歐丹聯結器使用於平行但不在同一中心線的兩軸之間
 (B)歐丹聯結器的主動軸與從動軸的轉速相等
 (C)歐丹聯結器為球面四連桿組的應用
 (D)歐丹聯結器屬於撓性聯結器。
8. 一組相等塔輪以皮帶傳動，如圖(二)所示，若主動軸 A 以固定轉速 N 轉動，從動軸 B 的最高轉速 $n_2=90\text{rpm}$ ，最低轉速 $n_{10}=40\text{rpm}$ ，則主動軸 A 的轉速 N 與從動軸 B 的 n_6 轉速分別為多少 rpm ？
- (A) $N=60$ ， $n_6=60$ (B) $N=60$ ， $n_6=65$ (C) $N=65$ ， $n_6=60$ (D) $N=65$ ， $n_6=65$ 。



圖(二)

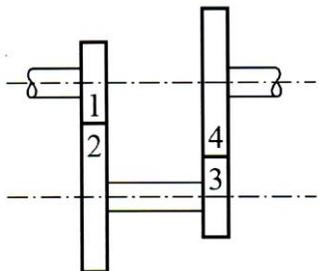
9. 有一自行車，其前後鏈輪之齒數分別為 T_1 及 T_2 ，後輪直徑為 60cm ，若騎車者每分鐘踩踏 60 轉，該自行車的速度可達 $72\pi\text{ m/min}$ ，則前後鏈輪之齒數比(T_1/T_2) 為：
- (A)0.25 (B)0.5 (C)2.0 (D)4.0。
10. 外接圓柱形摩擦輪所能傳遞的功率大小，與下列何者無關？
- (A)摩擦輪的材質 (B)接觸面的摩擦力
 (C)接觸面的線速度 (D)摩擦輪的旋轉方向。

11. 有三個圓柱摩擦輪 A、B 及 C，摩擦輪 A 與 B 為外接，摩擦輪 B 與 C 為內接，如圖(三)所示，其中摩擦輪半徑 $R_A = R_C$ ，中心距 $O_A O_B = 450\text{mm}$ 且 $O_B O_C = 250\text{mm}$ ，摩擦輪之間無滑動產生，若摩擦輪 A 以 120rpm 順時針方向旋轉，則摩擦輪 C 的轉速與轉向為何？
- (A) $40/3\text{rpm}$ ，順時針方向旋轉 (B) $40/3\text{rpm}$ ，逆時針方向旋轉
(C) 120rpm ，順時針方向旋轉 (D) 120rpm ，逆時針方向旋轉。



圖(三)

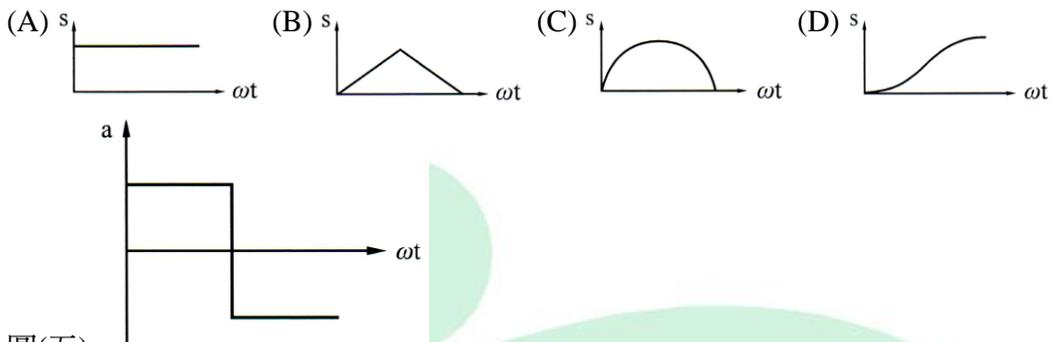
12. 一對相互嚙合之內接正齒輪，若其徑節(diametral pitch)為 4，齒數分別為 $T_1 = 32$ ， $T_2 = 56$ ，則兩齒輪的中心距為多少吋？
- (A) 22 (B) 11 (C) 6 (D) 3。
13. 兩個外接的漸開線正齒輪，若因尺寸公差之故，組裝後發現中心距增加了 2%，則下列敘述何者正確？
- (A) 基圓半徑不變，節圓半徑變大 (B) 基圓半徑不變，節圓半徑也不變
(C) 基圓半徑變大，節圓半徑不變 (D) 基圓半徑變大，節圓半徑也變大。
14. 一回歸輪系如圖(四)所示，齒輪 1、齒輪 2 及齒輪 4 之齒數分別為 20、40 及 50，若齒輪 1 的轉速為 2000rpm ，且所有齒輪的模數皆相同，則齒輪 4 的轉速為多少 rpm？
- (A) 1000 (B) 800 (C) 200 (D) 100。



圖(四)

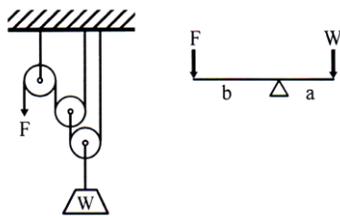
15. 有一帶制動器，其緊邊張力為 100N ，鬆邊張力為 30N ，若鼓輪的直徑為 200mm ，角速度為 1rad/s ，則制動器的制動功率為多少瓦特(W)？
- (A) 7 (B) 14 (C) 7000 (D) 14000。

16. 有一凸輪機構，其從動件的加速度(a)圖，如圖(五)所示，其中 ω 為凸輪的角速度， t 為時間，則下列何者為從動件的位移(s)圖？



圖(五)

17. 牛頭鉋床所使用的急回機構屬於：
- (A)擺動滑塊曲柄機構 (B)固定滑塊曲柄機構
(C)迴轉滑塊曲柄機構 (D)往復滑塊曲柄機構。
18. 下列有關肘節機構的敘述，何者錯誤？
- (A)出力漸增時，滑塊的速度也漸增 (B)肘節機構是滑塊曲柄機構的應用
(C)可產生極大的輸出推力 (D)具有極佳的機械利益。
19. 如圖(六)所示之滑車組與槓桿，若兩裝置的物重 W 相同且施力 F 也相同，則 a/b 的值應為多少？
- (A)1/2 (B)1/4 (C)2 (D)4。



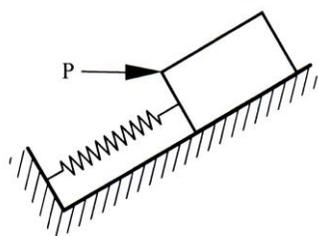
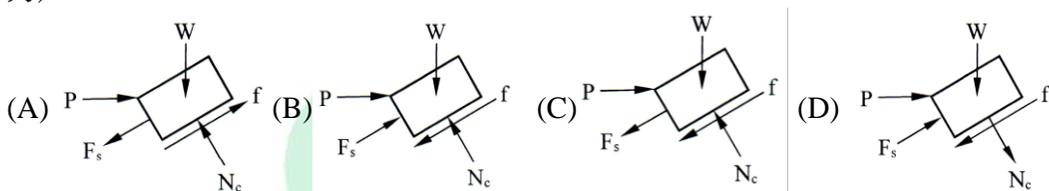
圖(六)

20. 一個六分割的日內瓦機構，若主動輪等速轉 360 度，需要 3 秒，則在此期間，從動輪暫停多少秒？
- (A)2.5 (B)2 (C)1.5 (D)1。

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

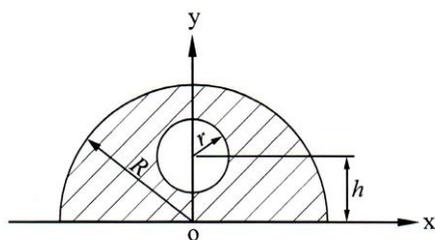
21. 質量 1kg 的物體，在緯度 45° 的海平面上，受到重力加速度 9.8 m/s^2 的作用所產生的力為：
- (A)9.8 公斤重(kgw) (B)9.8 達因(dyne) (C)9.8 牛頓(N) (D)9.8 公克重(gw)。

22. 如圖(七)所示,重量為 W 的木箱在一粗糙斜面上受到一水平作用力 P 作用而向上滑動,已知在圖示位置時,該連接的彈簧處於伸長狀態,則此時該木箱的自由體圖為下列何者?(圖中所示, f 為摩擦力, F_s 為彈簧力, N_c 為斜面施予木箱的正向力)



圖(七)

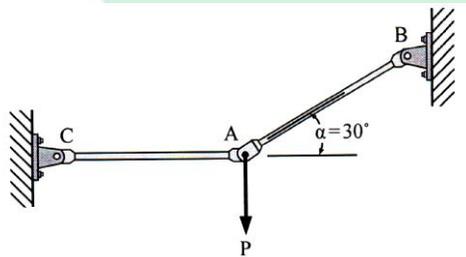
23. 當一個物體受到三組力偶作用時,其結果為:
- (A)合力及合力偶矩皆不一定為 0
 (B)合力必定為 0,但合力偶矩不一定為 0
 (C)合力偶矩必定為 0,但合力不一定為 0
 (D)合力及合力偶矩皆必定為 0。
24. 如圖(八)所示之斜線面積,已知 $r=0.25R$,若要使斜線面積形心的 y 座標值為 $0.75h$,則 h 應為多少?
- (A) $\frac{125R}{64\pi}$ (B) $\frac{128R}{75\pi}$ (C) $\frac{85R}{64\pi}$ (D) $\frac{78R}{75\pi}$ 。



圖(八)

25. 兩物體相互接觸而發生摩擦時,其摩擦力作用的方向必與接觸面:
- (A)平行 (B)傾斜 45 度 (C)垂直 (D)傾斜 60 度。
26. 一質點自靜止開始作直線等加速度運動,質點起始位置為 $s=0$ 公尺,設全程需花費 t 秒,最後 1 秒內(亦即第 t 秒內)所行經的距離為 c 公尺,第 $t-1$ 秒內所行經的距離為 d 公尺,若 $c:d=17:15$,則 t 為多少秒?
- (A)3 (B)6 (C)9 (D)12。

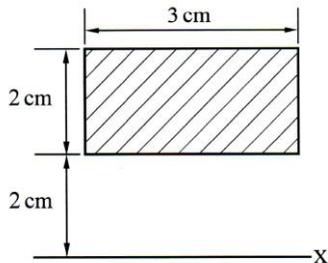
27. 某物體在半徑為 25 m 的圓形軌道上作圓周運動，某一瞬間其速度大小為 10m/s 而合加速度大小為 5m/s^2 ，則該瞬間其切線加速度的大小為多少 m/s^2 ？
 (A)3 (B)4 (C)5 (D)6。
28. 在斜向拋物體運動中，若其初速度為 V 而拋出仰角為 θ ，則該拋物體可獲得最大高度之拋出仰角 θ 為幾度？
 (A)30 (B)45 (C)60 (D)90。
29. A、B 兩繩索的長度分別為 1m 及 2m，皆以一端繫住一質量為 1kg 之圓球，而以另一端為中心使圓球做鉛直面上的圓周運動。已知在最高點時的繩索張力皆等於 $2g\text{ N}$ (g 為重力加速度)，則 A、B 兩繩索端的圓球在最高點的速度大小比值 (V_A/V_B) 為多少？
 (A) $\sqrt{0.5}$ (B)1 (C) $\sqrt{2}$ (D)2。
30. 使用龍門鉋床鉋削鑄件，當切削速度為 20m/min 時，利用儀器測得鉋削阻力為 300N，則鉋削加工時所消耗之功率為多少瓦特(W)？
 (A)0.1 (B)6 (C)100 (D)6000。
31. 質量為 1kg 的物體以 5m/s 的速度在光滑水平面上做等速直線運動，欲設計讓此物體撞擊一彈簧，使彈簧壓縮 0.1m 後讓該物體的速度達到 0，則應選用之彈簧的彈簧常數為多少 N/m？
 (A)2500 (B)2000 (C)1500 (D)1000。
32. 由兩桿所組成的簡單構架，如圖(九)所示，在接點 A 處承受垂直負荷 P。已知兩桿的材料相同，且 $\alpha = 30^\circ$ ，若兩桿內所承受的應力值相等，且不計各桿重量，則桿 AB 的截面積 (A_{AB}) 與桿 AC 的截面積 (A_{AC}) 的比值 A_{AB}/A_{AC} 為多少？
 (A) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (B) $\frac{2}{\sqrt{3}}$ (C) $\frac{1}{2}$ (D)2。



圖(九)

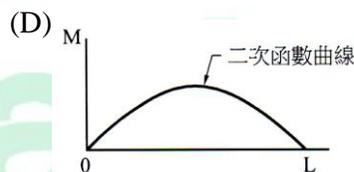
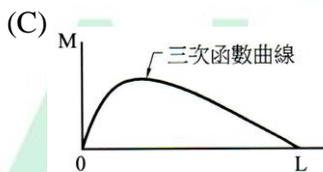
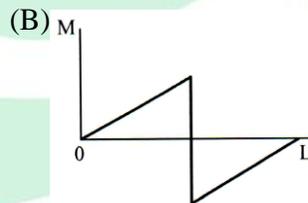
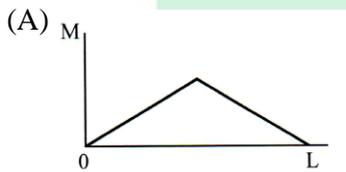
33. 重量為 9800N 的貨櫃由一條鋼索拉升，已知鋼索的截面積為 75mm^2 ，其降伏強度為 800MPa，若以降伏強度為依據的安全因數取 5，重力加速度為 9.8m/s^2 ，且不計鋼索重量，則容許拉升貨櫃的最大加速度為多少 m/s^2 ？
 (A)2.2 (B)5.2 (C)7.5 (D)10.0。

34. 一材料的蒲松氏比(Poisson's ratio)為 0.25、剪力彈性係數(shear modulus of elasticity)為 48 GPa，則其體積彈性係數(modulus of elasticity of volume)為多少 GPa？
 (A)20 (B)40 (C)60 (D)80。
35. 某材料承受雙軸向應力作用，分別為 $\sigma_x = 80\text{MPa}$ 與 $\sigma_y = -60\text{MPa}$ ，則下列敘述何者錯誤？
 (A)純剪(pure shear)存在於 45° 的斜截面上
 (B) 45° 的斜截面上最大剪應力為 70MPa
 (C)最大正交應力值為 80MPa
 (D) 30° 斜截面上的正交應力與餘正交應力的和為 20MPa。
36. 如圖(十)所示之矩形截面，對 x 軸的面積慣性矩為多少 cm^4 ？
 (A)4.5 (B)20 (C)26 (D)56。

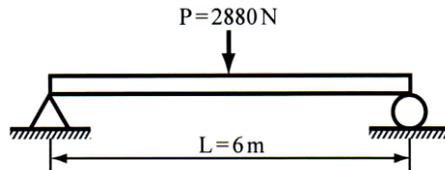


圖(十)

37. 一長度為 L 的簡支樑(simply supported beam)承受均佈負荷，下列何者是其對應的彎曲力矩圖(彎矩圖)？



38. 如圖(十一)所示在中央($L/2$)處承受集中負荷 $P=2880\text{N}$ 的簡支樑，樑長度 $L=6\text{m}$ ，其橫截面為寬度 b 高度 h 的矩形，已知 $h=4b$ ，若欲安全承受此集中負荷作用，且樑的容許彎曲應力為 60MPa ，不計簡支樑本身的重量，則此矩形橫截面的最小尺寸為多少？
- (A) $40\text{mm} \times 160\text{mm}$ (B) $30\text{mm} \times 120\text{mm}$ (C) $20\text{mm} \times 80\text{mm}$ (D) $10\text{mm} \times 40\text{mm}$ 。



圖(十一)

39. 橫截面為矩形且長度為 L 之簡支樑，受到均佈負荷作用而彎曲時，在 $L/4$ 處的橫截面上，最大彎曲應力和最大剪應力的分佈情況，下列何者正確？
- (A) 最大彎曲應力點的剪應力一定為零，最大剪應力點的彎曲應力不一定為零
 (B) 最大彎曲應力點的剪應力一定為零，最大剪應力點的彎曲應力也一定為零
 (C) 最大彎曲應力點的剪應力不一定為零，最大剪應力點的彎曲應力一定為零
 (D) 最大彎曲應力點的剪應力不一定為零，最大剪應力點的彎曲應力也不一定為零。
40. 直徑為 30mm 的實心圓軸，其最大容許剪應力為 160MPa ，若此圓軸以 1000rpm 轉動，且不計圓軸重量，則此軸能傳遞的最大功率約為多少仟瓦(kW)？(註： $\pi=3.14$ ， $\pi^2 \approx 10$)
- (A) 60 (B) 75 (C) 90 (D) 120。

ALeader

104 學年度四技二專統一入學測驗

機械群專業(一) 試題詳解

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

1. $N=5, P=6, \Rightarrow P > \frac{3}{2}N-2$, 故為：呆(固定)鏈。

2. 螺距：相鄰兩螺紋的對應點在平行於軸線方向的距離。

3. 方螺紋的螺紋角(thread angle)為 0 度。

4. 機螺釘(machine screw)的直徑大都在 6.35mm 以下。

5. 因為方鍵 $H=W=\frac{1}{4}D$

$$\Rightarrow S_C = \frac{F}{A_C} = \frac{4T}{D \times H \times L} = \frac{4T}{(4H) \times H \times L}$$

$$\Rightarrow 10 = \frac{4 \times (20 \times 10^3)}{(4H) \times H \times 20}$$

$$\Rightarrow H = 10\text{mm}$$

6. (1) $\because \frac{1}{K_A} = \frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2} \Rightarrow \frac{1}{K_A} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \Rightarrow K_A = 2\text{N/mm}$

$$(2) \because K = K_A + K_3 = 2 + 2 = 4\text{N/mm}$$

$$(3) \Rightarrow W = K \times \Delta x = 4 \times 2.5 = 10(\text{N})$$

7. 歐丹聯結器為雙滑塊(等腰)連桿組的應用。

8. (1) $\because N^2 = n_2 \times n_{10} = 90 \times 40 \Rightarrow N = \sqrt{3600} = 60\text{rpm}$

$$(2) \because n_6 = N = 60\text{rpm}$$

9. (1) $\because V = \pi D N_2 \Rightarrow N_2 = \frac{72\pi}{\pi \times \frac{60}{100}} = 120\text{rpm}$

$$(2) \frac{T_1}{T_2} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{120}{60} = 2$$

10. 摩擦輪傳遞的功率大小與摩擦輪的旋轉方向無關。

11. $\because e_{A/C} = \frac{N_C}{N_A} = -\frac{D_A}{D_C} = -1 \Rightarrow N_C = (-1) \times 120 = -120\text{rpm}$, 逆時針方向旋轉。

$$12. C = \frac{T_2 - T_1}{2 \times P_d} = \frac{56 - 32}{2 \times 4} = 3 \text{吋}。$$

13. 兩個外接的漸開線正齒輪，若因尺寸公差之故，組裝後發現中心距增加了，但其基圓半徑不變，節圓半徑變。

$$14. (1) \because 20 + 40 = T_3 + 50 \Rightarrow T_3 = 60 - 50 = 10 \text{齒}$$

$$(2) \because e_{1/4} = \frac{N_4}{N_1} = \frac{T_1 \times T_3}{T_2 \times T_4} = \frac{20 \times 10}{40 \times 50} = \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow N_4 = \frac{1}{10} \times 2000 = 200 \text{rpm}。$$

$$15. (1) \because N_4 = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi} \text{ rps}$$

$$(2) \because P = (F_1 - F_2) \times \pi DN = (100 - 30) \times \pi \times \frac{200}{1000} \times \frac{1}{2\pi} = 7 \text{(W)}。$$

16. 等加減速運動，位移-時間圖為：拋物線。

17. 牛頭鉋床所使用的急回機構屬於：迴轉滑塊曲柄機構。

18. 肘節機構出力漸增時，滑塊的運動視為簡諧運動，速度漸減但加速度漸增。

$$19. (1) \because W = 4F$$

$$(2) \because F \times b = W \times a \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{F}{W} = \frac{F}{4F} = \frac{1}{4}。$$

$$20. \begin{cases} \frac{T_{\text{動}}}{T_{\text{停}}} = \frac{1}{5} \dots\dots(1) \\ T_{\text{動}} + T_{\text{停}} = 3 \dots\dots(2) \end{cases}$$

$$\text{由(1)式得： } T_{\text{動}} = \frac{1}{5} T_{\text{停}} \dots\dots(3)$$

$$\text{由(3)帶入(2)式得： } T_{\text{停}} = 2.5 \text{ 秒}。$$

$$21. F = ma = 1\text{kg} \times 9.8\text{m/s} = 9.8\text{N}$$

22. 自由體圖之基本概念

23. 力偶之定義

$$24. A_1 = \frac{\pi R^2}{2} \Rightarrow (0, \frac{4R}{3\pi})$$

$$A_2 = \pi r^2 = \frac{\pi R^2}{16} \Rightarrow (0, h)$$

$$\bar{y}A = \Sigma A_i y_i$$

$$\Rightarrow 0.75h \left(\frac{\pi R^2}{2} - \frac{\pi R^2}{16} \right) = \frac{\pi R^2}{2} \times \frac{4R}{3\pi} - \frac{\pi R^2}{16} \times h$$

$$\Rightarrow \frac{6.25}{16} h = \frac{2R}{3\pi} \Rightarrow h = \frac{3200R}{3 \times 625\pi} = \frac{128R}{75\pi}$$

25. 摩擦力之特性

$$26. \quad C = \frac{1}{2} at^2 - \frac{1}{2} a(t-1)^2$$

$$= \frac{1}{2} a[t^2 - (t^2 - 2t + 1)]$$

$$= \frac{1}{2} a(2t-1) \dots \dots (1)$$

$$d = \frac{1}{2} a(t-1)^2 - \frac{1}{2} a(t-2)^2$$

$$= \frac{1}{2} a[t^2 - 2t + 1 - (t^2 - 4t + 4)]$$

$$= \frac{1}{2} a(2t-3) \dots \dots (2)$$

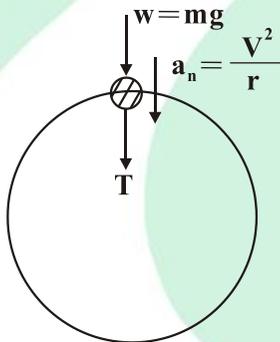
$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \frac{17}{15} = \frac{2t-1}{2t-3} \Rightarrow 34t - 51 = 30t - 15 \Rightarrow 4t = 36 \Rightarrow t = 9 \text{ 秒}$$

$$27. \quad a_n = \frac{v^2}{r} = \frac{10^2}{25} = 4 \text{ m/s}^2$$

$$a = \sqrt{a_n^2 + at^2} \Rightarrow 5^2 = 4^2 + at^2 \Rightarrow at = 3 \text{ m/s}^2$$

28. 鉛直上拋會最高

29.



$$\vec{F} = m\vec{a}$$

$$\text{A 物} \Rightarrow 2g + 1 \times g = 1 \times \frac{v_A^2}{1} \Rightarrow v_A = \sqrt{3} g$$

$$\text{B 物} \Rightarrow 2g + 1 \times g = 1 \times \frac{v_B^2}{2} \Rightarrow v_B = \sqrt{6} g$$

$$\frac{v_A}{v_B} = \sqrt{0.5}$$

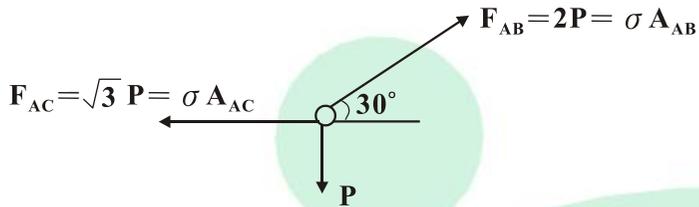
$$30. \quad \underline{P} = F \times v = 300 \text{ N} \times \frac{20}{60} \text{ M/S} = 100 \text{ (瓦特)}$$

$$31. \quad \frac{1}{2} mV^2 = \frac{1}{2} kx^2$$

$$\frac{1}{2} \times 1\text{kg} \times (5\text{m/s})^2 = \frac{1}{2} \times k = (0.1)^2$$

$$k = 2500(\text{N/m})$$

32.



$$\frac{A_{AB}}{A_{AC}} = \frac{\frac{2P}{\sigma}}{\frac{\sqrt{3}P}{\sigma}} = \frac{2}{\sqrt{3}}$$

$$33. \quad T = W(1 + \frac{a}{g})$$

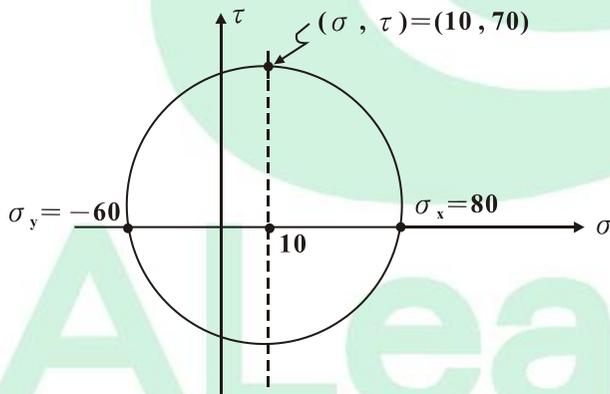
$$\Rightarrow \frac{800}{5} \times 75 = 9800(1 + \frac{a}{9.8})$$

$$\Rightarrow a = 2.2\text{m/s}^2$$

$$34. \quad G = \frac{E}{2(1+\nu)} \Rightarrow E = 120\text{GPa}$$

$$E_{\nu} = \frac{E}{3(1-2\nu)} = 80\text{GPa}$$

35.

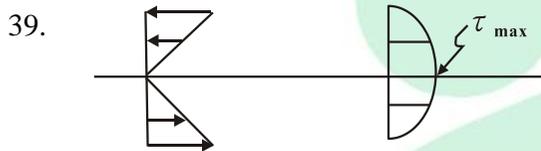


$$36. \quad I_x = \bar{I}_x + AD^2$$

$$= \frac{3 \times 2^3}{12} + 6 \times 3^2 = 56(\text{cm}^4)$$

37. V.D 與 M.D 之基本觀念

$$\begin{aligned}
 38. \quad \sigma &= \frac{My}{I} \\
 \Rightarrow \sigma_{\max} &= \frac{6M}{bh^2} \\
 \Rightarrow 60 &= \frac{6 \times (1440 \times 3000)}{b \times 16b^2} \\
 \Rightarrow b^3 &= 27000 \\
 \Rightarrow b &= 30(\text{mm})
 \end{aligned}$$



$$\sigma = \frac{My}{I} \quad \tau = \frac{VQ}{Ib}$$

$$\begin{aligned}
 40. \quad \tau &= \frac{Tr}{J} \Rightarrow \tau_{\max} = \frac{16T}{\pi d^3} \\
 \Rightarrow T &= \frac{160 \times \pi \times 30^3}{16} = 270000 \pi \text{ (N-mm)} = 270 \pi \text{ (N-m)} \\
 \underline{P} &= T \times W = 270 \pi = \frac{1000 \times 2\pi}{60} = 90(\text{KW})
 \end{aligned}$$

ALeader