

110 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)

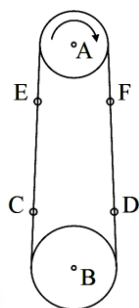
- 一個連桿組其機件數目與對偶數目所形成的運動性質，下列何者正確？
(A)機件數 3、對偶數 3 為拘束運動鏈 (B)機件數 4、對偶數 4 為無拘束運動鏈
(C)機件數 5、對偶數 5 為拘束運動鏈 (D)機件數 6、對偶數 6 為無拘束運動鏈。
- 螺紋的螺紋角，下列何者不正確？
(A)公制梯形螺紋(trapezoidal thread)的螺紋角為 30°
(B)惠氏螺紋(Whitworth thread)的螺紋角為 45°
(C)鋸齒形螺紋(butress thread)的螺紋角為 45°
(D)尖 V 形螺紋(sharp V thread)的螺紋角為 60° 。
- 一差動螺旋機構，手輪桿旋轉 5 轉可使從動件下降 10 mm，若此螺旋機構中較大導程為 10 mm 的右螺旋，則下列何者為另一個螺旋的性質？
(A)導程 2 mm 的左螺旋 (B)導程 4 mm 的右螺旋
(C)導程 6 mm 的左螺旋 (D)導程 8 mm 的右螺旋。
- 用於輕負載可快速拆卸，或常需裝卸的鎖緊螺帽，不用工具用手指即可操作，下列何者正確？
(A)環首螺帽 (B)翼形螺帽 (C)堡形螺帽 (D)槽縫螺帽。
- 傳動軸上不需開鍵座，僅依靠摩擦力來傳送動力之鍵，下列何者正確？
(A)斜角鍵 (B)鞍形鍵 (C)半圓鍵 (D)栓槽鍵。
- 彈簧之敘述，下列何者最不正確？
(A)圓鋼線捲成的錐形彈簧，壓縮時小圈部份先變形且變形量較大
(B)螺旋壓縮彈簧將端面磨平的主要目的是獲得更大的接觸面積
(C)板片彈簧又稱疊板彈簧，常用於汽車的避震器以吸收振動能量
(D)彈簧常數是彈簧受外力作用時，荷重與變形量之比值。
- 軸承承受徑向與軸向負載之選用，下列何者正確？
(A)徑向軸承可承受與軸中心線平行方向負載
(B)單列深槽滾珠軸承主要承受軸向負載
(C)單環止推軸承只承受單一方向徑向負載
(D)斜角滾珠軸承可承受軸向與徑向負載。

8. 一皮帶輪傳動機構，帶輪直徑 100mm，皮帶緊邊張力 2500N，鬆邊張力 1000N，若傳動輸出功率為 (0.9π) kW，傳動摩擦與滑動總損失 10%，則帶輪轉速應為多少 rpm？

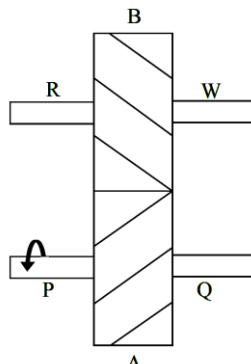
- (A)360 (B)400 (C)450 (D)520。

9. 垂直鏈輪傳動機構如圖(一)，A 為主動輪順時針旋轉，B 為從動輪，下列何者正確？

- (A)鏈條緊邊在 FD 邊 (B)鏈條拉緊輪應放在 D 處
(C)鏈條拉緊輪應放在 E 處 (D)鏈條拉緊輪應放在 F 處。



圖(一)



圖(二)

10. 一組內切摩擦輪傳動機構，輪中心距 60cm，小輪直徑 40cm，小輪順時針旋轉轉速 600rpm，輪之滾動摩擦係數為 0.2，如欲傳送扭矩 $(\frac{100}{\pi})$ N-m，下列何者正確？

- (A)大輪逆時針旋轉，接觸之正向力 $(\frac{2500}{\pi})$ N
(B)大輪轉速 200rpm，接觸之正向力 $(\frac{2000}{\pi})$ N
(C)大輪順時針旋轉，接觸之正向力 $(\frac{2000}{\pi})$ N
(D)大輪轉速 150rpm，接觸之正向力 $(\frac{2500}{\pi})$ N。

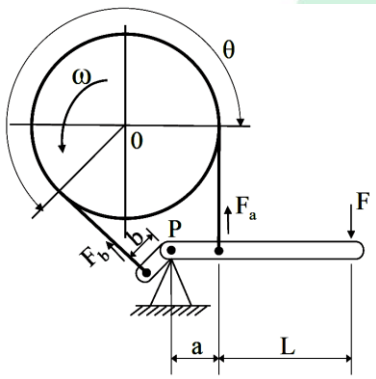
11. 摩擦輪傳動機構若兩傳動軸不平行且相交，其兩輪旋轉方向相同，應當採用下列何種摩擦輪機構？

- (A)外切圓柱形摩擦輪 (B)外切圓錐形摩擦輪
(C)內切圓柱形摩擦輪 (D)內切圓錐形摩擦輪。

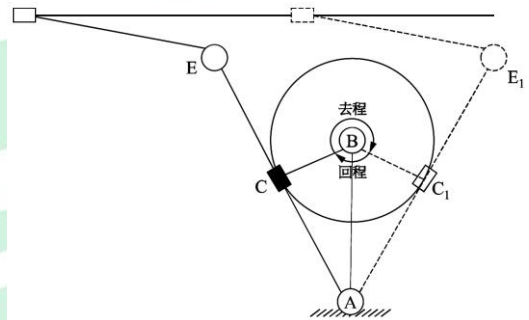
12. A、B 螺旋齒輪傳動機構如圖(二)所示，A 為主動輪，從左側看為順時針旋轉，須安裝止推軸承抵消軸向推力，P、Q、R、W 為可能安裝位置，下列何者正確？

- (A)A 為右螺旋齒輪 (B)B 為右螺旋齒輪
(C)P、R 需安裝止推軸承 (D)Q、R 需安裝止推軸承。

13. 擺線齒輪傳動之敘述，下列何者正確？
 (A)接觸點軌跡為直線 (B)壓力角不固定，在節圓處達最大值
 (C)傳動不會發生干涉問題 (D)齒面與齒腹都是外擺線齒型。
14. 皮帶制動器如圖(三)所示，皮帶對鼓輪之接觸角 $\theta = (\frac{4}{3})\pi$ ，摩擦係數 μ ，使 $e^{\mu\theta} = 2.5$ ，若制動鼓輪逆時針旋轉，其槓桿尺寸 $a=40\text{cm}$ ， $b=25\text{cm}$ ， $L=120\text{cm}$ ，若施力 $F=75\text{N}$ ， F_a 應為多少 N？
 (A)150 (B)200 (C)300 (D)400。



圖(三)

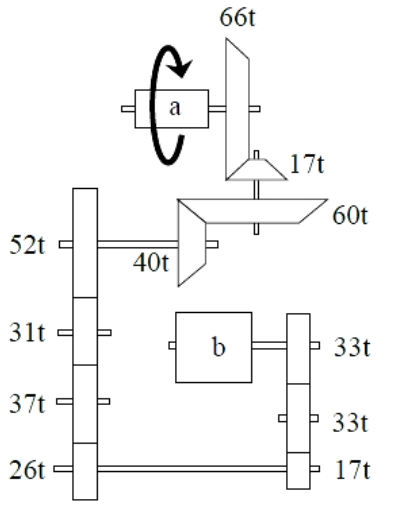


圖(四)

15. 汽車引擎汽缸內控制氣閥開啟與關閉，使從動件作往復直線運動的驅動凸輪，下列何者正確？
 (A)圓柱形凸輪 (B)平板凸輪 (C)圓錐凸輪 (D)確動凸輪。
16. 如圖(四)所示為牛頭鉋床急回機構，曲柄(BC)長度 15cm，固定桿(AB)長度 30cm，若曲柄轉速 10rpm(順時針旋轉)，每次去回時間下列何者正確？
 (A)去程 2 秒 (B)回程 6 秒 (C)去程 4 秒 (D)回程 8 秒。
17. 一惠斯頓差動滑車，摩擦損失 20%，滑車組施力 10N 可拉起 80N 的負載，其大小兩輪之直徑比，下列何者正確？
 (A)5 : 4 (B)3 : 2 (C)2 : 1 (D)3 : 1。
18. 傳統三速前進，一速倒退手排車變速箱輪系機構，汽車行進中變速，由離合器軸齒輪搭配副軸齒輪進行變速，三速前進齒輪分別是：一檔速比(I)、二檔速比(II)、三檔速比(III)以及倒檔速比(R)，其中倒檔可輸出最大扭力，一檔至三檔速度漸增，四者間輪系值之絕對值由小至大依序，下列何者正確？
 (A) $R < I < II < III$ (B) $I < II < III < R$ (C) $R < III < II < I$ (D) $I < III < II < R$ 。

19. 如圖(五)所示，a 圓筒直徑為 50mm，b 圓筒直徑為 100mm，且 a 圓筒由左方觀察為逆時針旋轉，其轉速為 10rpm，此輪系傳達到 b 圓筒表面之切線速度為多少 (m/sec)？

- (A) $\frac{\pi}{10}$ (B) $\frac{\pi}{2}$ (C) $\frac{2\pi}{3}$ (D) 2π 。



圖(五)

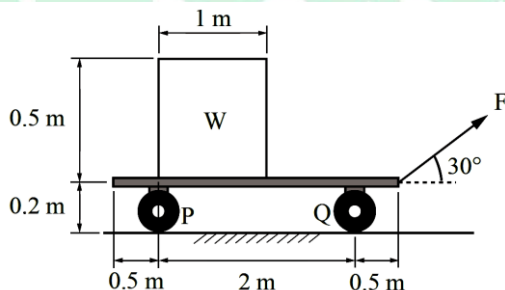
20. 鐘錶的指針為保持精確和規律性的持續運動，並獲得正確的時間，下列機構何者正確？

- (A)間歇齒輪機構 (B)凸輪機構 (C)擒縱器 (D)日內瓦機構。

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

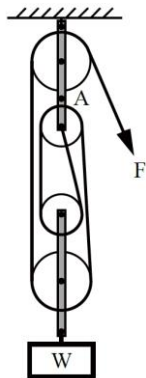
21. 運動學係研究物體運動時的物理特徵，其中不包括下列哪一項？
 (A)重量 (B)位移 (C)轉速 (D)時間。
22. 一手拉車載有一貨物，如圖(六)所示，輪子摩擦力與手拉車車板重量可忽略，貨物重量 W 為 1000N，且內部質量為均勻分布。若施予一力 F 拉動手拉車，施力大小為 200N，方向與水平線夾角為 30 度，則手拉車後輪 P 受到來自地面的正向力為多少 N？

- (A)80 (B)125 (C)540 (D)775。

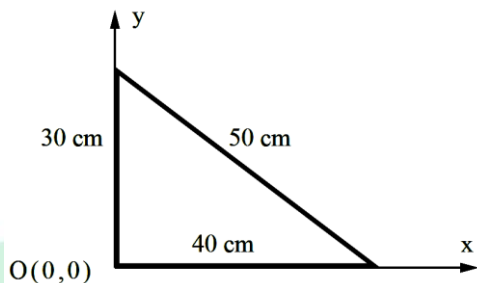


圖(六)

23. 一滑輪組如圖(七)所示，以最小施力 F 將 $W=2600\text{N}$ 之重物拉起，若不計繩與滑輪組重及任何摩擦力，則上滑輪組中滑輪連接桿 A 截面所受之拉力為多少 N ？
 (A)1300 (B)1560 (C)1950 (D)2080。

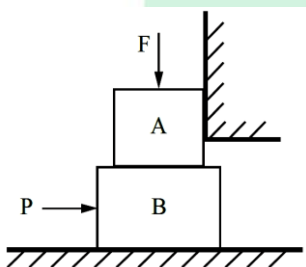


圖(七)

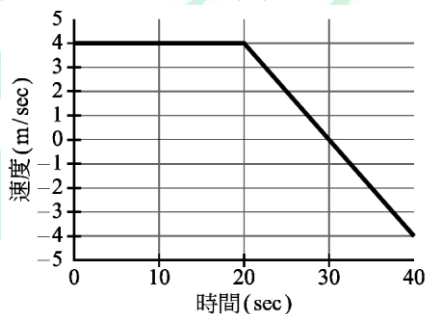


圖(八)

24. 一均質細鐵線彎折成直角三角形如圖(八)所示，若此鐵線之形心座標位置為 (X_c, Y_c) ，則 X_c 為多少 cm ？
 (A)14 (B)15 (C)16 (D)17。
25. 如圖(九)所示，物體 A 重 60N ，物體 B 重 50N ， $F=30\text{N}$ ，物體 A 與物體 B 之間摩擦係數為 0.15 ，物體 B 與地面之摩擦係數為 0.2 ，若一水平力 P 將物體 B 由靜止推出，則 P 至少需多少 N ？
 (A)40.5 (B)41.5 (C)43.5 (D)44.5。



圖(九)

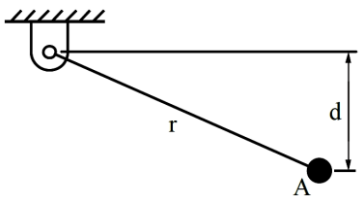


圖(十)

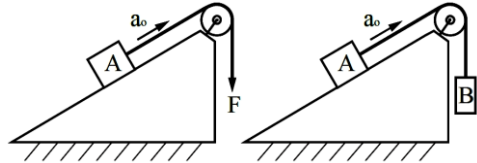
26. 一質點作直線運動，若其速度與時間關係如圖(十)所示，則此質點從 0sec 至 40sec 期間之位移向量的大小為多少 m ？
 (A)80 (B)90 (C)100 (D)120。

27. 一物體 A 以長 $r=50\text{cm}$ 繩索繫於一支點，如圖(十一)所示，若將物體提至 $d=20\text{cm}$ 位置後靜止釋放，不計繩重，則此物體於擺盪期間繩索之最大張力為物體重量的多少倍？

- (A)2.1 (B)2.2 (C)2.3 (D)2.4。



圖(十一)



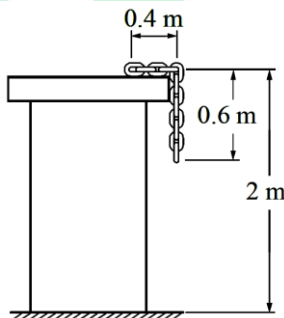
圖(十二)

28. 一物體 A 置於一粗糙斜平面上如圖(十二)所示，施力 $F=15\text{N}$ 造成物體 A 以加速度 $a_0=6\text{m/sec}^2$ 行進。如將施力 F 改換成吊掛一物體 B，依然使物體 A 以同樣加速度 a_0 行進，則物體 B 之質量應為多少 kg？(假設重力加速度為 10m/sec^2 ，不計繩重)

- (A)1.50 (B)2.55 (C)3.75 (D)4.20。

29. 一均質的細鏈條自桌沿垂落，如圖(十三)所示，並且於此位置開始從靜止自由落下，鏈條長度為 1m ，單位長度質量為 1kg/m ，桌子高度為 2m 。若忽略摩擦力及鏈條寬度，當鏈條底端落到地面的瞬間，則此時鏈條質心的運動速度為多少 m/sec ？(假設重力加速度為 10m/sec^2)

- (A) $\sqrt{10.2}$ (B) $\sqrt{14.0}$ (C) $\sqrt{21.2}$ (D) $\sqrt{26.4}$ 。

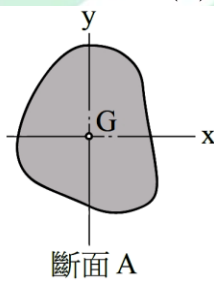


圖(十三)

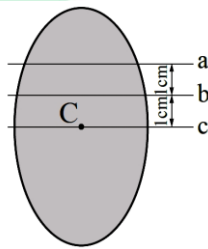
30. 一鋼棒降伏強度為 300MPa ，且承受軸向拉力在 600N 到 1000N 之間變化，若設定安全因數為 3，則此鋼棒的最小截面積應為多少 mm^2 ？

- (A)6 (B)10 (C)12 (D)16。

31. 下列敘述何者錯誤？
- (A)若物體所受的拉應力超過降伏應力(yielding stress)，則會產生彈性變形
 (B)張應變(tensile strain)是一個比值，單位可用 mm/mm 表示
 (C)剪應變(shearing strain)是一個角度，單位常用弧度表示
 (D)蒲松氏比(Poisson's ratio)是桿件受力時，橫向應變與軸向應變的比值。
32. 一截面積為 100mm^2 的圓軸，其長度為 200mm ，若其最大抗拉應力為 200MPa ，最大抗剪應力為 90MPa ，則此圓軸能承受的最大軸向負荷為多少 kN？
- (A)9 (B)18 (C)20 (D)40。
33. A 樑的截面為寬度 200mm ，高度 400mm 的矩形，B 樑的截面為寬度 400mm ，高度 200mm 的矩形，若該二樑的截面承受相同剪力 V ，則 A 樑與 B 樑之截面最大剪應力值之比值($\frac{\tau_A}{\tau_B}$)為多少？
- (A) $1/\sqrt{2}$ (B)1 (C) $\sqrt{2}$ (D)2。
34. 如圖(十四)所示之不規則斷面 A，若對 x 軸與 y 軸的慣性矩 I_x 和 I_y 分別為 80mm^4 和 60mm^4 ，則此斷面對 G 點的極慣性矩 J_G 為多少 mm^4 ？
- (A)20 (B)70 (C)140 (D)4800。

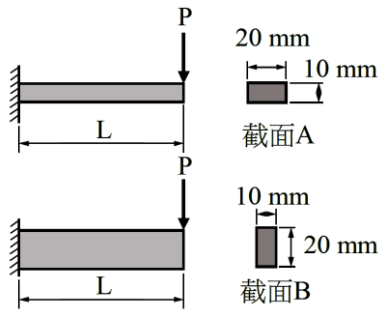


斷面 A
圖(十四)



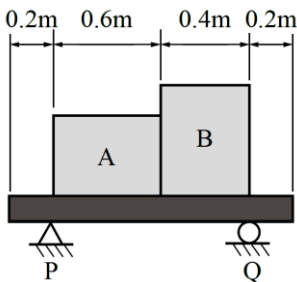
圖(十五)

35. 一樑之截面面積 $A = 18\text{cm}^2$ ，如圖(十五)所示，C 點為面積形心，a、b 和 c 三平行軸之間距皆為 1cm ，若該截面對 b 軸之面積慣性矩為 72cm^4 ，則對 a 軸之面積慣性矩應為多少 cm^4 ？
- (A)90 (B)106 (C)114 (D)126。
36. 二長度相同之懸臂樑，若截面分別為 A 和 B 二種尺寸，如圖(十六)所示，則此二懸臂樑的最大彎曲應力值之比值($\left|\frac{\sigma_A}{\sigma_B}\right|$)為何？
- (A)0.25 (B)0.5 (C)1 (D)2。

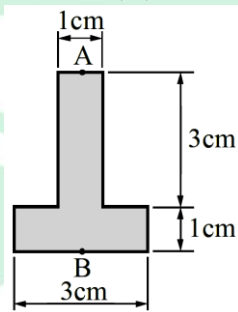
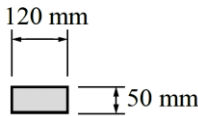


圖(十六)

37. 二袋砂土放置於一簡支樑上，砂土袋 A 和 B 的重量分別為 600N 和 400N，二袋內皆裝滿質量均勻分布的砂土，且袋底緊貼於樑之上表面，簡支樑與其截面尺寸如圖(十七)所示。若此樑重量可忽略，則此樑的最大彎曲應力為多少 MPa？
- (A)1.25 (B)2.5 (C)3.75 (D)5。



圖(十七)



圖(十八)

38. 一樑承受彎曲負載，其截面如圖(十八)所示，若截面底部 B 點之壓應力為 210MPa，則頂部 A 點之張應力為多少 MPa？
- (A)280 (B)300 (C)320 (D)350。
39. 一圓軸的一端為固定，另一自由端施加一扭矩，下列敘述何者錯誤？
- (A)軸的中心線上剪應力為 0
- (B)相同扭矩下，圓軸的扭轉剛度(torsional rigidity)越大，其扭轉角越小
- (C)距離軸的固定端越遠，圓軸表面上的扭轉剪應變越大
- (D)若截面積相同，空心圓軸的承受扭轉能力較實心圓軸佳。
40. 一空心圓軸之內直徑為 3cm，外直徑為 4cm，另一實心圓軸之直徑為 4cm，若兩者承受相同扭矩負載，則空心圓軸與實心圓軸之截面最大剪應力比值為多少？
- (A)1.32 (B)1.46 (C)1.58 (D)1.65。

機械群專業(一)－【解答】

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



110 學年度四技二專統一入學測驗

機械群專業(一) 試題詳解

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

1. (D)機件數 6、對偶數 6 為無拘束運動鏈。

∴ 葛氏判別式 $P < \frac{3}{2}N - 2$ 即 $6 < \frac{3}{2} \times 6 - 2$ 為無拘束運動鏈。

2. (B)惠氏螺紋(Whitworth thread)的螺紋角為 55° 。

3. (D)(1)先求出導程 $L = \frac{S}{N} = \frac{10}{5} = 2\text{mm}$

(2)因為差動螺旋，兩部螺旋旋向不同，導程為兩部螺旋之導程之差

故 $L = L_{\text{大}} - L_{\text{小}} \Rightarrow L_{\text{小}} = 10 - 2 = 8\text{mm}$ (右螺旋)。

4. (B)翼形螺帽用於輕負載可快速拆卸，或常需裝卸的鎖緊螺帽，不用工具用手指即可操作。

5. (B)鞍形鍵為傳動軸上不需開鍵座，僅依靠摩擦力來傳送動力之鍵。

6. (A)圓鋼線捲成的錐形彈簧，壓縮時大圈部份先變形且變形量較大。

7. (D)斜角滾珠軸承可承受軸向與徑向負載。

(1)徑向軸承可承受與軸中心線垂直方向負載；

(2)單列深槽滾珠軸承主要承受徑向負載；

(3)單環止推軸承只承受單一方向軸向負載。

8. (B)400rpm。

∴ $P = (F_1 - F_2) \times \pi DN \times (1 - 10\%)$

$$\Rightarrow 0.9\pi = \frac{(2500 - 1000)}{1000} \times \pi \times \frac{100}{1000} \times \frac{N}{60} \times (1 - 10\%) \Rightarrow N = 400\text{rpm}$$

9. (D)鏈輪傳動機構，其緊邊張力方向與主動輪轉向相反，所以緊邊在 EC 邊，而鏈條拉緊輪應放置在 F 處。

10. (D)大輪轉速 150rpm，接觸之正向力 $(\frac{2500}{\pi})N$ 。

(1)內切 $\therefore C = \frac{D-d}{2} \Rightarrow D = 60 \times 2 + 40 = 160\text{cm}$

(2)內切兩輪轉向相同

$\therefore \frac{N_{\text{大}}}{n_{\text{小}}} = \frac{d}{D} \Rightarrow N_{\text{大}} = \frac{40}{160} \times 600 = 150\text{rpm}$ (順時針轉向)。

(3) $\therefore F_t = \frac{2T}{d} = \mu P \Rightarrow P = \frac{2 \times (\frac{100}{\pi} \times 100)}{0.2} = \frac{2500}{\pi}$ (N)

11. (D)內切圓錐形摩擦輪用於兩傳動軸不平行且相交，其兩輪旋轉方向相同。

12. (B)B 為右螺旋齒輪。A 為左螺旋齒輪，在 P、W 處需安裝止推軸承，以便承受軸向推力。

13. (C)擺線齒輪傳動不會發生干涉問題。接觸點軌跡為曲線。壓力角不固定，在節圓處達最小值為零。齒面為外擺線齒形，齒腹為內擺線齒形。

14. (D)(1) $\therefore \frac{F_a}{F_b} = e^{\mu\theta} = 2.5 \Rightarrow F_b = \frac{F_a}{2.5}$

(2)取槓桿自由體圖 $\therefore \sum M_P = 0 \Rightarrow F_a \times a - F_b \times b - F \times (a+L) = 0$
 $\Rightarrow F_a = \frac{75 \times (40+120)}{(40 - \frac{25}{2.5})} = \frac{12000}{30} = 400\text{(N)}$

15. (B)平板凸輪用於汽車引擎汽缸內控制氣閥開啟與關閉，使從動件作往復直線運動的驅動凸輪。

16. (C)(1) $\therefore \cos \frac{\theta_{\text{回}}}{2} = \frac{BC}{AB} = \frac{15}{30} = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta_{\text{回}} = 2 \times \cos^{-1}(\frac{1}{2}) = 120^\circ$

(2) $\Rightarrow \theta_{\text{去}} = 360^\circ - 120^\circ = 240^\circ$

(3)曲柄的週期 $\therefore T_{\text{去/回}} = \frac{60}{N} = \frac{60}{10} = 6\text{秒}$

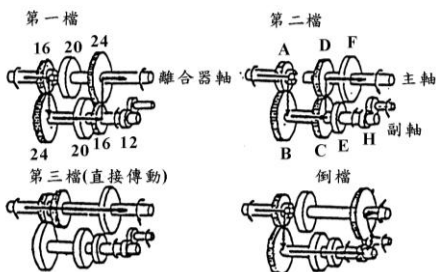
(4) $\therefore \begin{cases} t_{\text{去}} = \frac{240^\circ}{120^\circ} = \frac{2}{1} \dots\dots(1) \\ 6 = t_{\text{去}} + t_{\text{回}} \dots\dots(2) \end{cases} \Rightarrow t_{\text{去}} = 4\text{秒(去程)}, t_{\text{回}} = 2\text{秒(回程)}。$

17. (A)(1) $\therefore M_a = \frac{W}{F \times (1-20\%)} = \frac{80}{10 \times 0.8} = 10$

(2) $\therefore M_a = 10 = \frac{2D}{D-d} \Rightarrow \frac{D}{d} = \frac{10}{8} = 5:4$

18. (A)倒檔速比(R) < 一檔速比(I) < 二檔速比(II) < 三檔速比(III)。

$$\therefore (R) \left(-\frac{16 \times 12}{24 \times 24} = -\frac{3}{9} \right) < (I) \left(\frac{16 \times 16}{24 \times 24} = \frac{4}{9} \right) < (II) \left(\frac{16 \times 20}{24 \times 20} = \frac{6}{9} \right) < (III) \left(1 = \frac{9}{9} \right)$$



19. (A)(1) $\therefore e_{a/b} = \frac{N_b}{N_a} = \frac{66 \times 60 \times 52 \times 17}{17 \times 40 \times 26 \times 33} = 6 \Rightarrow N_b = 6 \times (10) = 60 \text{rpm}$

(2) $\therefore V = \pi D_b \times N_b = \pi \times \frac{100}{1000} \times \frac{60}{60} = \frac{\pi}{10} \text{ (m/sec)}$

20. (C)擒縱器用於鐘錶的指針為保持精確和規律性的持續運動，並獲得正確的時間。

21. (A)運動學是不包括到力量的範圍。

22. (1) $\vec{F} = m \vec{a} \Rightarrow 100\sqrt{3} = \frac{1000}{10} \times a \Rightarrow a = \sqrt{3} \text{ m/s}^2$

(2) $M_Q \Rightarrow P \times 2 - 1000 \times 1.5 - 100 \times 0.5 + 100\sqrt{3} \times 0.2 = \left(\frac{1000}{10} \times a \right) \times 0.25$

$\Rightarrow P = 775 + 12.5\sqrt{3}$

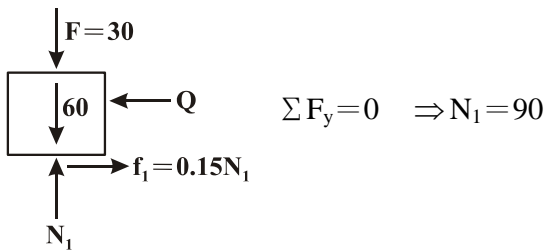
※備註：依統測公告的答案為(D)775N，但真正的答案應該為 $775 + 12.5\sqrt{3}$ N 才對。

23. $4F = 2600 \Rightarrow F = 650 \Rightarrow A = 3F = 1950$

24. $\bar{X}L = \sum L_i X_i \Rightarrow \bar{X} (30 + 40 + 50) = 30 \times 0 + 40 \times 20 + 50 \times 20 \Rightarrow \bar{X} = 15$

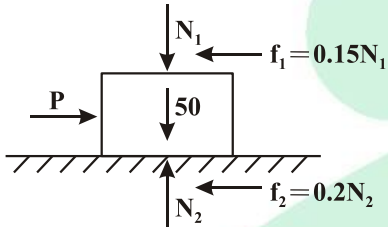
ALeader

25.



(1) $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N_2 = 140$

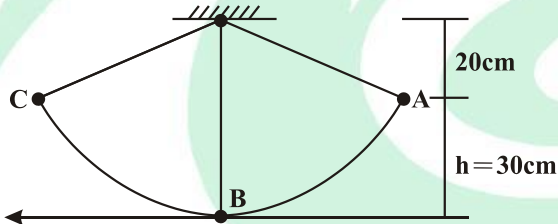
(2) $\Sigma F_x = 0 \Rightarrow P = 0.15 \times 90 + 0.2 \times 140 = 41.5$



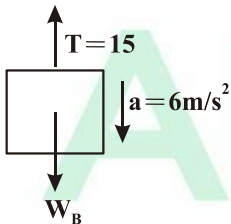
26. $S = \frac{V_1 + V_2}{2} \times t = \frac{20 + 30}{2} \times 4 - \frac{0 + 10}{2} \times 4 = 100 - 20 = 80$

27. (1) $V_B = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 0.3} = \sqrt{6} \Rightarrow a_n = \frac{v^2}{r} = \frac{(\sqrt{6})^2}{0.5} = 12 \text{ m/s}^2$

(2) $\vec{F} = m \vec{a} \Rightarrow T_B - W = \frac{W}{10} \times 12 \Rightarrow T_B = 2.2W$



28. $\vec{F} = m \vec{a} \Rightarrow W_B \times 10 - 15 = W_B \times 6 \Rightarrow W_B = 3.75 \text{ kg}$



29. 由功能原理 $\Rightarrow W \times H + \frac{1}{2} m V^2)_1 = W H + \frac{1}{2} m V^2)_2$
 $\Rightarrow 0.4 \times 2 + 0.6 \times 1.7 + 0 = 1 \times 0.5 + \frac{1}{2} \times \frac{1}{10} \times V^2$

$V = \sqrt{26.4} \text{ m/s}$

$$30. \sigma = \frac{F}{A} \Rightarrow \frac{300}{A} = \frac{1000}{A} \Rightarrow A = 10\text{mm}^2$$

31. (A) 超過降伏應力後，不會再有彈性變形了。

$$32. \begin{cases} \sigma_{\max} = \frac{P}{A} \Rightarrow P = 200 \times 100 = 20000\text{N} = 20\text{kN} \\ \tau_{\max} = \frac{P}{2A} \Rightarrow P = 90 \times (2 \times 100) = 18000\text{N} = 18\text{kN} \end{cases}$$

$$33. \text{(B) 樑內最大剪應力 } \tau_{\max} = \frac{3V}{2A}$$

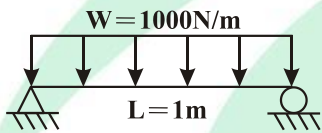
$$34. J = I_x + I_y = 80 + 60 = 140$$

$$35. I = \bar{I} + A \times D^2 \Rightarrow 72 = \bar{I} + 18 \times 1^2 \Rightarrow \bar{I} = 54 \Rightarrow I_a = 54 + 18 \times 2^2 = 126$$

$$36. \frac{\sigma_A}{\sigma_B} = \frac{h}{b} = \frac{20}{10} = 2$$

$$37. (1) M_{\max} = \frac{\omega L^2}{8} = \frac{1000 \times 1^2}{8} = 125\text{N} \cdot \text{m} = 125 \times 10^3\text{N} \cdot \text{mm}$$

$$(2) \sigma = \frac{M y}{\bar{I}} \Rightarrow \sigma_{\max} = \frac{6M}{bh^2} = \frac{6 \times 125 \times 10^3}{120 \times 50^2} = 2.5\text{MPa}$$



$$38. (1) \bar{y}_A = \sum A_i y_i \Rightarrow \bar{y} (3 + 3) = 3 \times 0.5 + 3 \times 2.5 \Rightarrow \bar{y} = 1.5$$

$$(2) \frac{\sigma_A}{\sigma_B} = \frac{y_A}{y_B} \Rightarrow \frac{\sigma_A}{210} = \frac{2.5}{1.5} \Rightarrow \sigma_A = 350$$

39. (C) 表面上的扭轉剪應變會相同。

$$40. \tau = \frac{T r}{J} \Rightarrow \frac{\tau_a}{\tau_b} = \frac{\left(\frac{T r}{J}\right)_a}{\left(\frac{T r}{J}\right)_b} = \frac{T_a}{T_b} \times \frac{r_a}{r_b} \times \frac{J_b}{J_a}$$

$$= 1 \times \frac{2}{2} \times \frac{\frac{\pi}{32} \times 4^4}{\frac{\pi}{32} [4^4 - 3^4]} = \frac{256}{175} = 1.46$$