

112 學年度四技二專統一入學測驗

機械群專業 (一) 試題

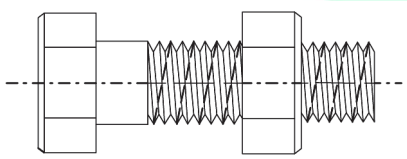
1. 一組雙線螺紋之螺栓與螺帽配合如圖(一)所示，螺紋之螺旋角為 60° ，螺旋外徑為 20mm，若螺栓固定不動，螺帽從右側端視圖觀看，且反時針旋轉 1 圈，則螺帽位移方向與距離下列何者正確？

(A) 左移 $(20\pi/\sqrt{3})$ mm

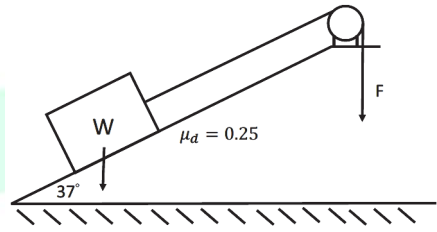
(B) 右移 $(20\pi/\sqrt{3})$ mm

(C) 左移 $(20\pi\sqrt{3})$ mm

(D) 右移 $(20\pi\sqrt{3})$ mm。



圖(一)

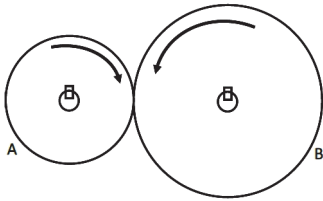


圖(二)

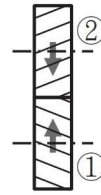
2. 一斜面搭配定滑輪之滑塊機構，如圖(二)所示，滑塊沿著斜面向上等速度滑動，假設定滑輪為光滑無摩擦，滑塊與斜面之動摩擦係數為 0.25，試求出其整體機械效率為多少？
- (A) 65% (B) 70% (C) 75% (D) 80%。
3. 下列何種螺帽是利用摩擦阻力鎖緊的原理，沒有確閉鎖緊的功能？
- (A) 堡形螺帽 (B) 彈簧線鎖緊螺帽 (C) 上翻墊圈螺帽 (D) 槽縫螺帽。
4. 一平鍵之規格為 $12 \times 8 \times 100$ mm 安裝於直徑 1000mm 的軸上，傳遞 $100 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 扭矩，該平鍵承受之剪應力 τ_s 與壓應力 σ_c 何者最接近？
- (A) $\tau_s = 167 \text{ MPa}$ (B) $\tau_s = 250 \text{ MPa}$ (C) $\sigma_c = 333 \text{ MPa}$ (D) $\sigma_c = 450 \text{ MPa}$ 。
5. 觀察碳鋅電池盒壓緊裝置與手電筒內極座彈簧，採用何種形式彈簧較適合？
- (A) 疊板彈簧 (B) 圓盤形彈簧 (C) 錐形彈簧 (D) 螺旋壓縮彈簧。
6. 有關軸承共通性之功能包括：①適合高速運轉、②潤滑容易、③可承受大負載或衝擊、④啟動阻力小，則一般滾動軸承包括前述哪些功能？
- (A) ①②④ (B) ①②③ (C) ①③④ (D) ②③④。
7. 有關 V 型皮帶(又稱三角皮帶)的敘述，下列何者正確？
- (A) 皮帶斷面為三角形 (B) 皮帶兩側面夾角為 50°
- (C) 傳動時可承受衝擊負載 (D) 傳動時底部應與槽輪接觸。

8. 如圖(三)所示，兩圓柱形摩擦輪 A 與 B，半徑比 $R_A : R_B = 2 : 3$ ，假設無滑動產生，則轉速比 $N_A : N_B$ 等於多少？

(A) 1 : 1 (B) 4 : 9 (C) 2 : 3 (D) 3 : 2。

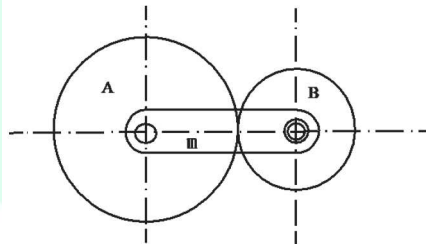


圖(三)



圖(四)

9. 如圖(四)所示，螺旋齒輪平行軸傳動，箭頭方向為運轉方向，①為主動齒輪、②為從動齒輪，則運轉時兩齒輪產生的軸向推力方向為何？
 (A) ①向左、②向左 (B) ①向右、②向右 (C) ①向右、②向左 (D) ①向左、②向右。
10. 模數為 4 的兩外接正齒輪 A、B，中心距為 180mm，A 輪齒數為 30 齒，轉速為 60rpm，則 B 輪齒數與轉速分別是多少？
 (A) 60 齒，30rpm (B) 60 齒，120rpm (C) 40 齒，45rpm (D) 40 齒，180rpm。
11. 要設計如圖(五)之周轉輪系，當主動 A 齒輪轉速為 2rpm 逆時針，旋臂 m 轉速 3rpm 順時針，B 齒輪轉速為 13rpm 順時針，若選用模數為 3 的 A、B 正齒輪，A 齒輪齒數為 20 齒，A 齒輪之軸心為固定中心，則下列敘述何者正確？
 (A) 輪系值為 $-(1/2)$ (B) B 齒輪齒數為 15 齒
 (C) A、B 齒輪的軸心距為 60mm (D) B 齒輪節圓直徑為 30mm。



圖(五)

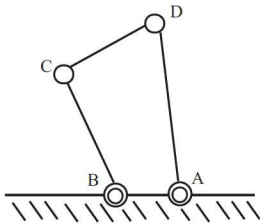
12. 有關輪系的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 汽車傳動之差速器的齒輪為周轉輪系之應用
 (B) 一般舊式車床塔輪傳動的後列齒輪為回歸輪系
 (C) 周轉輪系主動輪轉速增加，輪系值也跟著增加
 (D) 複式輪系中，改變其中間輪齒數可改變輪系值。
13. 購買汽機車常見規格用詞，稱「前碟後鼓」指的是：
 (A) 傳動裝置 (B) 制動器 (C) 進排氣方式 (D) 懸吊系統。

14. 一徑向從動件平板與滾子凸輪裝置，若滾子直徑與總升距固定，當凸輪之基圓半徑增大時，下列敘述何者正確？

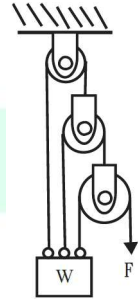
- (A)側向壓力會減輕 (B)上升作用力減小
(C)接觸磨損會增大 (D)傾斜角將會減小。

15. 一組四連桿機構桿長比例如圖(六)所示，若 AD、BC 桿同時可分別繞固定軸 A、B 旋轉，AB、AD 分別為最短桿與最長桿，則下列敘述何者正確？

- (A)機構有兩個死點 (B)機構為曲柄搖桿機構
(C) $AD - AB < BC + CD$ (D) $BC + CD < AB + AD$ 。



圖(六)



圖(七)

16. 西班牙滑車組如圖(七)所示，整體摩擦損失 20%，若要吊起 2800N 的重物，則至少施力為多少 N？

- (A)300 (B)400 (C)500 (D)600。

17. 何種棘輪常應用於套筒扳手，可使棘輪運動角度縮小，減少無效擺動？

- (A)多爪棘輪 (B)單爪棘輪 (C)雙動棘輪 (D)無聲棘輪。

A Leader

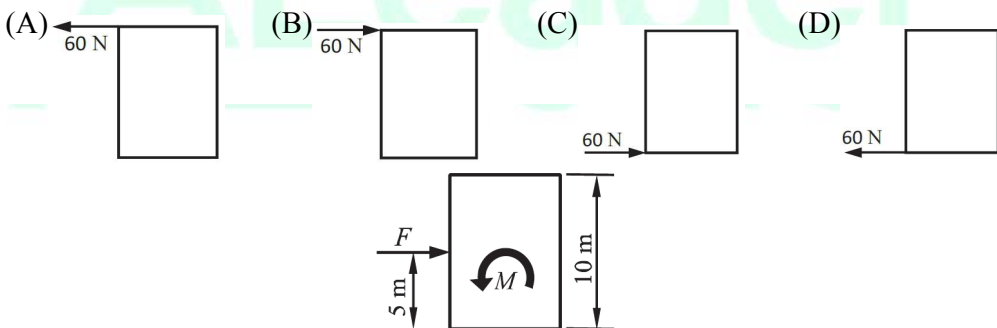
▲閱讀下文，回答第 18—20 題

台灣自行車暢銷國際，租借系統使用便利，號稱「自行車王國」，相關產業近兩年產值連續創新高，其應用知識涵蓋傳動原理、彈簧、軸承、鏈輪、制動器、連桿機構、間歇運動機構等，如圖(八)所示為自行車零組件之組成，以下為相關問題：



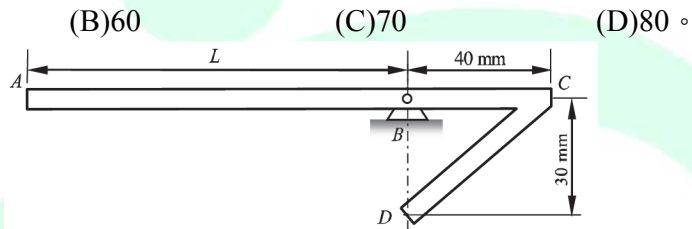
圖(八)

18. 有關自行車零組件運動傳遞的敘述，下列何者錯誤？
 (A)鏈條與鏈輪組成傳動機構是拘束運動鏈
 (B)後輪轂內有擒縱器使得向後踩不會倒退
 (C)腳架經常使用拉伸彈簧來達到回復功能
 (D)煞車線為撓性連接間接接觸驅動煞車系統。
19. 有關自行車的零件與機構的敘述，下列何者正確？
 (A)軸承屬於傳動機件
 (B)車架屬於連結機件
 (C)煞車塊屬於固定機件
 (D)整台自行車稱為機械。
20. 自行車使用的鏈條節距為 1.3cm，鏈輪中心距為 44cm，前後鏈輪齒數分別為 38 齒與 19 齒，則使用的鏈條長度最短約為多少 cm？
 (A)75.4 (B)127.4 (C)148.2 (D)162.5。
21. 下列物理量何者為向量？
 (A)功率 (B)能量 (C)力矩 (D)質量。
22. 如圖(九)所示之平面力系，若水平作用力 $F=60\text{N}$ 通過物體之中央，力偶 $M=300\text{N}\cdot\text{m}$ (逆時針)作用於物體某處，作用方向如圖所示，下列圖示何者為其等效單力？



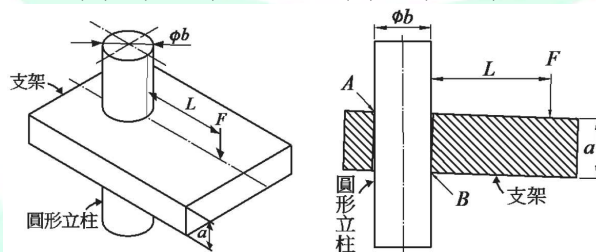
圖(九)

23. 一靜力平衡之三力構件(three-force member)，若其中兩個作用力分別為 300N 與 400N，且此兩作用力互相垂直，則第三個作用力的大小為多少 N？
 (A)400 (B)500 (C)600 (D)700。
24. 一汽車駕駛開車行駛在道路上，雙手握住直徑為 40cm 的方向盤外緣轉向，若雙手握持位置連線通過方向盤旋轉中心，且左右手施以大小相等、方向相反的力量 1kgf，駕駛施加於方向盤的力偶(couple)最大為多少 $N \cdot m$ ？(重力加速度為 $10m/s^2$)
 (A)2 (B)3 (C)4 (D)5。
25. 如圖(十)所示，一均質細直桿 ABCD 折彎成鈎形桿並以鉸鏈支撐於 B 點，截面尺寸極小可不計，若欲使 ABC 段保持水平之平衡狀態，則 AB 段長度 L 應為多少 mm？
 (A)50 (B)60 (C)70 (D)80。



圖(十)

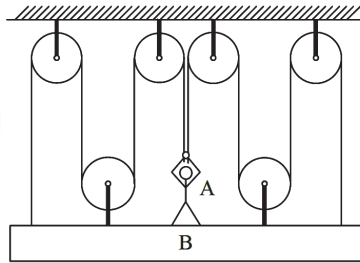
26. 如圖(十一)之左圖所示，一水平支架上有一垂直圓孔，以餘隙配合(clearance fit)套入圓形立柱作成荷重平台。又如圖(十一)之右圖所示，當荷重 F 作用時，立柱與支架在 A、B 兩接觸點產生摩擦力以支撐荷重 F，若接觸點摩擦係數均相同，且不計支架重量及餘隙造成之微量尺寸誤差，則支架荷重時不致滑落之最小摩擦係數應為：
 (A) $a/(2L+b)$ (B) $a/(L+b)$ (C) $2a/(L+b)$ (D) $a/(2(L+b))$ 。



圖(十一)

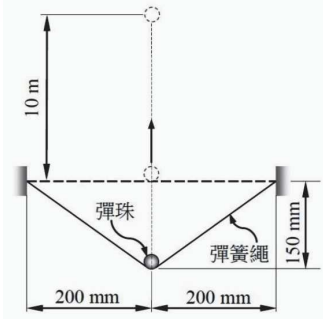
27. 一直線隧道，左側入口有一輛汽車以等速度 60km/hr 駛入。同一時間，右側入口有一機車從靜止以等加速度 $3600km/hr^2$ 駛入，若汽車與機車在隧道中點相遇，則隧道總長為多少 km？
 (A)1 (B)2 (C)3 (D)4。

28. 一馬達由靜止啓動，以等角加速度轉動。若在第一秒結束時轉了 40 圈，則此馬達啓動時的角加速度為多少 rad/s^2 ?
 (A) 40π (B) 80π (C) 120π (D) 160π 。
29. 一工程師站在一個以繩索與滑輪所構成的上升平台機構，滑輪組與平台呈左右對稱，如圖(十二)所示。工程師 A 質量 50kg ，雙手緊握繩索，忽略繩索與滑輪的重量，且不計摩擦力，若平台 B 不下墜，則平台 B 最重為多少 kgf ?
 (A) 100 (B) 150 (C) 200 (D) 250。

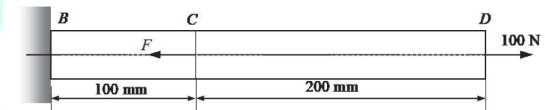


圖(十二)

30. 一彈簧繩在未伸長狀態下，水平固定於相距 400mm 的鉛直牆面，一 10N 重之均質彈珠置於彈簧繩中央處一起垂直向下拉伸 150mm 之距離後釋放，如圖(十三)所示。當彈簧繩將彈珠推至高於彈簧繩水平位置時，彈珠即脫離彈簧繩，若彈簧繩保持線性彈性之機械性質，且不計空氣阻力及彈簧繩質量，欲使彈珠彈射至距彈簧繩水平位置 10m 之最大高度，則彈簧繩的彈簧常數應為多少 N/cm ?
 (A) 200 (B) 203 (C) 400 (D) 406。



圖(十三)



圖(十四)

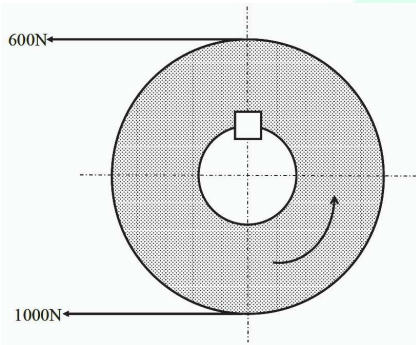
31. 如圖(十四)所示之懸臂均質桿件 BCD 其橫截面積為 25mm^2 ，桿長為 300mm ，材料彈性係數為 100GPa ，桿件 B 端固定，在 C 點截面作用一左向之軸向力 F ，在 D 端面作用一右向之軸向力 100N ，若桿重不計且桿件在受力後總長度不變的情況下，則軸向力 F 之大小應為多少 N ?
 (A) 100 (B) 200 (C) 300 (D) 400。

32. 一立方體由蒲松氏比為 0.33 的材質製成，承受 σ_x 、 σ_y 及 σ_z 三軸應力作用，已知 $\sigma_x = 10\text{MPa}$ 與 $\sigma_y = 30\text{MPa}$ ，若此立方體受力前後的體積皆相同，且滿足虎克定律，則 σ_z 等於多少 MPa？

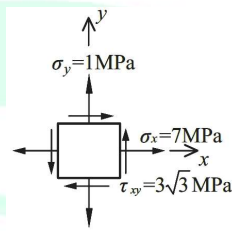
- (A) -10 (B) -20 (C) -30 (D) -40。

33. 如圖(十五)所示，一傳動軸用 $10\text{mm} \times 10\text{mm} \times 50\text{mm}$ 之方鍵與皮帶輪連接傳遞動力。已知皮帶之緊邊張力為 1000N ，鬆邊張力為 600N ，皮帶輪直徑 500mm ，若方鍵可承受之容許剪應力為 10MPa ，則傳動軸最小直徑為多少 mm？

- (A) 20 (B) 30 (C) 40 (D) 50。



圖(十五)



圖(十六)

34. 如圖(十六)所示，一受力結構之某點在 $x-y$ 平面座標上之正交應力為 $\sigma_x = 7\text{MPa}$ ， $\sigma_y = 1\text{MPa}$ ，若剪應力 $\tau_{xy} = 3\sqrt{3}\text{MPa}$ ，則該點最大正交應力(最大主應力)為多少 MPa？

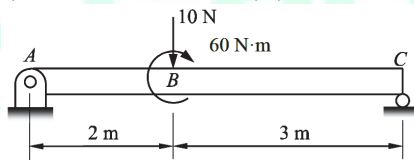
- (A) 8 (B) 10 (C) 12 (D) 15。

35. 一矩形截面，短邊為 20cm ，長邊為 60cm ，對於通過形心且與短邊平行的軸，其迴轉半徑為 K ，若該矩形短邊長度變為 30cm ，長邊長度不變，對同一軸的迴轉半徑為 K' ，則 K'/K 的比值為多少？

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4。

36. 如圖(十七)所示之簡支樑，在 B 點處承受一集中力 10N 與一力偶矩 $60\text{N}\cdot\text{m}$ 作用，若樑重不計，則樑斷面所受之最大彎矩值為多少 $\text{N}\cdot\text{m}$ ？

- (A) 36 (B) 48 (C) 60 (D) 72。



圖(十七)

37. 一矩形截面樑與一圓形截面樑，若兩者截面積與對其水平形心軸之截面係數皆相等。假設矩形截面樑之截面高度為 120mm ，試求圓形截面樑的直徑為多少 mm？

- (A) 130 (B) 140 (C) 150 (D) 160。

38. 相同截面積的圓形樑與矩形樑，若兩截面承受相同的剪力 V ，則矩形樑之最大剪應力為圓形樑之最大剪應力的多少倍？
(A)7/8 (B)8/7 (C)8/9 (D)9/8。
39. 一實心傳動軸欲傳輸 $0.8\pi^2\text{kW}$ 之功率，且其轉速為 300rpm。若軸材料之容許剪應力為 160MPa，且不計傳動軸質量，則傳動軸直徑最小應為多少 mm？
(A)16 (B)18 (C)20 (D)22。
40. 一工程師設計圓形截面扭力桿(torsion bar)，已知其直徑為 10mm，剪割彈性模數 $G=64\text{GPa}$ 。若其承受 $10\text{N}\cdot\text{m}$ 之扭矩時，兩端相對扭轉角為 9° ，則此扭力桿的長度為多少 cm？
(A) $10\pi^2$ (B) $20\pi^2$ (C) $30\pi^2$ (D) $40\pi^2$ 。



A Leader

機械群專業(一)－【解答】

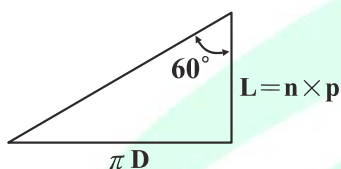
- 1.(B) 2.(C) 3.(D) 4.(A) 5.(C) 6.(A) 7.(C) 8.(D) 9.(D) 10.(A)
11.(D) 12.(C) 13.(B) 14.(A) 15.(C) 16.(C) 17.(A) 18.(B) 19.(D) 20.(B)
21.(C) 22.(C) 23.(B) 24.(C) 25.(B) 26.(A) 27.(D) 28.(D) 29.(B) 30.(B)
31.(C) 32.(D) 33.(C) 34.(B) 35.(A) 36.(B) 37.(D) 38.(D) 39.(C) 40.(A)

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

1. (B)由圖判別為右螺旋，故螺帽亦為右螺旋。用右手四個手指併攏反時針轉，拇指向右表示螺帽向右移動。螺帽旋轉 1 圈即移動距離為導程(L)

$$(L) = \pi D \times \cot 60^\circ = \pi \times 20 \times \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{20\pi}{\sqrt{3}} \text{ mm}$$



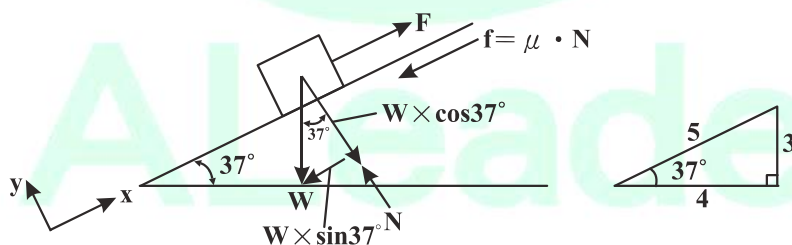
2. (C)(1) $\because \Sigma F_Y = 0$

$$\Rightarrow N = W \times \cos 37^\circ = \frac{4}{5} W$$

- (2) $\because \Sigma F_X = 0$

$$\Rightarrow F = W \times \sin 37^\circ + \mu \times N = \left(\frac{3}{5} + 0.25 \times \frac{4}{5}\right) W = \frac{4}{5} W$$

$$(3) \because \eta = \frac{E_o}{E_i} = \frac{W \times 3}{F \times 5} = \frac{W \times 3}{\left(\frac{4}{5} W\right) \times 5} = 0.75 = 75\%$$

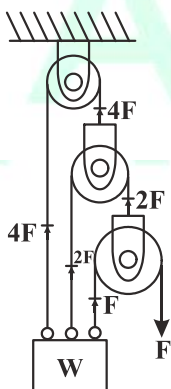


3. (D)槽縫螺帽屬於利用摩擦阻力鎖緊的摩擦鎖緊裝置。

4. (A)(1) $\because \tau_s = \frac{2T}{D \times W \times L} = \frac{2 \times (100 \times 10^6)}{1000 \times 12 \times 100} = 167 \text{ (MPa)}$

(2) $\because \sigma_c = \frac{4T}{D \times H \times L} = \frac{4 \times (100 \times 10^6)}{1000 \times 8 \times 100} = 500 \text{ (MPa)}$

5. (C) 碳鋅電池盒壓緊裝置與手電筒內極座彈簧，採用錐形彈簧。
6. (A) 滾動軸承共通性之功能包括：①適合高速運轉；②潤滑容易；④啟動阻力小。
7. (C) V 型皮帶(又稱三角皮帶)，傳動時可承受衝擊負載，皮帶斷面為梯形狀，皮帶兩側面夾角為 40° ，槽輪凹槽角度約為 $34^\circ \sim 38^\circ$ 傳動時底部不應與槽輪接觸。
8. (D) $\therefore \frac{N_A}{N_B} = \frac{R_B}{R_A} = \frac{3}{2} = 3:2$
9. (D) ①向左、②向右。(找，①主動齒輪判別為右螺旋，用右手且四指併攏向上，則拇指向左表示軸向推力方向向左，另②從動齒輪軸向推力方向向右。
10. (A) (1) $\therefore C = \frac{M(T_A + T_B)}{2} \Rightarrow 180 = \frac{4(30 + T_B)}{2} \Rightarrow T_B = 60(\text{齒})$
 (2) $\therefore \frac{N_A}{N_B} = \frac{T_B}{T_A} \Rightarrow \frac{60}{N_B} = \frac{60}{30} = 2 \Rightarrow N_B = 30(\text{rpm})$
11. (D) (1) $\therefore e_{A/B} = \frac{N_B - N_m}{N_A - N_m} = \frac{-T_A}{T_B}$
 $\therefore e_{A/B} = \frac{(13) - (3)}{(-2) - (3)} = -2$
 (2) $\therefore e_{A/B} = -2 = \frac{-T_A}{T_B} = \frac{-20}{T_B} \Rightarrow T_B = 10(\text{齒})$
 (3) $\therefore C = \frac{M(T_A + T_B)}{2} = \frac{3 \times (20 + 10)}{2} = 45\text{mm}$
 (4) $\therefore D_{PB} = M \times T_B = 3 \times 10 = 30\text{mm}$
12. (C) 周轉輪系主動輪轉速增加，若從動輪及旋臂轉速不變，則輪系值會減少。
13. (B) 汽機車常見規格用詞，稱「前碟後鼓」指的是制動器(剎車)。
14. (A) 凸輪總升距固定，凸輪之基圓半徑增大時，因為壓力角減小，側向壓力會減輕。
15. (C) 此四連桿機構為雙曲柄(牽桿)機構，其條件之一為 $AD - AB < BC + CD$ 。雙曲柄(牽桿)機構無死(靜)點。
16. (C) $\therefore W = 7F \times (1 - 20\%) \Rightarrow F = \frac{2800}{7 \times 0.8} = 500(\text{N})$



17. (A)多爪棘輪可使棘輪運動角度縮小，減少無效擺動，常應用於套筒扳手。
 18. (B)自行車零組件後輪轂內有棘輪，使得向後踩不會倒退。
 19. (D)整台自行車稱為機械。

20. (B)(1) $\therefore D_{\text{前}} = \frac{P \times T_{\text{前}}}{\pi} = \frac{1.3 \times 38}{\pi} = \frac{49.4}{\pi} (\text{mm})$

$\therefore D_{\text{後}} = \frac{P \times T_{\text{後}}}{\pi} = \frac{1.3 \times 19}{\pi} = \frac{24.7}{\pi} (\text{mm})$

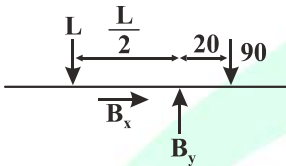
(2) $\therefore L = \frac{\pi}{2} \left(\frac{49.4}{\pi} + \frac{24.7}{\pi} \right) + 2 \times 44 + \frac{\left(\frac{49.4}{\pi} - \frac{24.7}{\pi} \right)^2}{4 \times 44} = 127.4 (\text{mm})$

22. $M = F \times d = 60 \times 5 = 300 \text{N} \cdot \text{m}$

23. $R = \sqrt{300^2 + 400^2} = 500$

24. $M = F \times d = 10 \times 0.4 = 4 (\text{N} \cdot \text{m})$

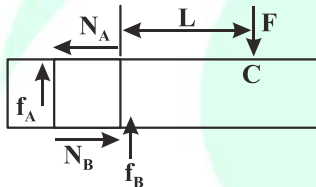
25.



$\Sigma M_B = 0 \Rightarrow 90 \times 20 = L \times \frac{L}{2}$

$\Rightarrow L^2 = 3600 \Rightarrow L = 60 (\text{mm})$

26.



* 3 個未知數 N_A 、 N_B 、 μ

(1) $\Sigma F_x = 0 \Rightarrow N_A = N_B$;

(2) $\Sigma M_C = 0 \Rightarrow f_A \times (L + b) + f_B \times L - N_B \times a = 0$

$\Rightarrow \mu N_A \times (L + b) + \mu N_B \times L - N_B \times a = 0$

$\Rightarrow \mu [L + b + L] = a \Rightarrow \mu = \frac{a}{2L + b}$

27. $S = V_1 t + \frac{1}{2} a t^2$

$\Rightarrow \frac{L}{2} = 60 \times t = \frac{1}{2} \times 3600 \times t^2 \Rightarrow t = \frac{1}{30} (\text{hr})$

$\Rightarrow \frac{L}{2} = 60 \times \frac{1}{30} \Rightarrow L = 4 (\text{km})$

28. $\theta = \omega_1 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$
 $\Rightarrow 40 \times 2\pi = 0 + \frac{1}{2} \times \alpha \times 1^2 \Rightarrow \alpha = 160\pi \text{ (rad/s}^2\text{)}$

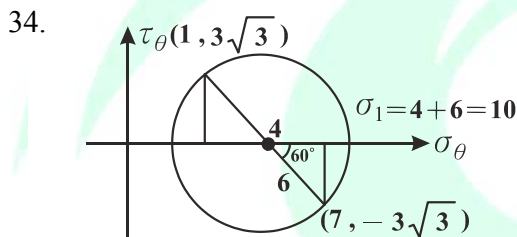
29. $T = 25\text{kg}$
 $W_B = (T + 2T) \times 2 = 6T = 150\text{kg}$

30. $\frac{1}{2} kx^2 = mgh$
 $\Rightarrow \frac{1}{2} \times k \times (100)^2 = 10 \times (10000 + 150)$
 $\Rightarrow k = 20.3\text{N/mm} = 203\text{N/cm}$

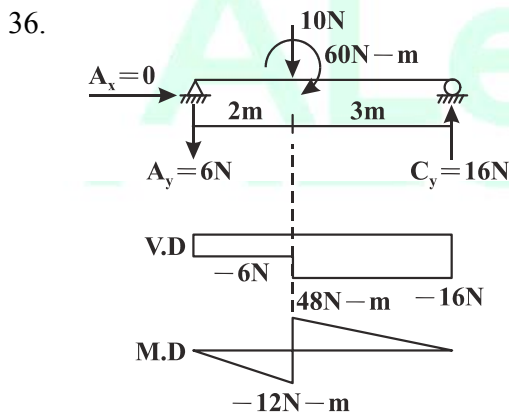
31. $\delta = \frac{100 \times 200}{EA} - \frac{(F - 100) \times 100}{EA} = 0 \Rightarrow F = 300\text{(N)}$

32. $\varepsilon_V = \frac{\Delta V}{V} = \varepsilon_x + \varepsilon_y + \varepsilon_z = \frac{1 - 2\mu}{E} (\sigma_x + \sigma_y + \sigma_z)$
 $\Rightarrow 10 + 30 + \sigma_z = 0 \Rightarrow \sigma_z = -40\text{(MPa)}$

33. (1) $T = F \times r = 400 \times 250 = 100000\text{(N}\cdot\text{mm)}$;
 (2) 鍵 $F = \tau \times A = 10 \times (10 \times 50) = 5000\text{N}$
 (3) $T = F \times \frac{d}{2} \Rightarrow 100000 = 5000 \times \frac{d}{2} \Rightarrow d = 40\text{(mm)}$



35. $\bar{I}_x = \frac{bh^3}{12} \Rightarrow k_x = \sqrt{\frac{\bar{I}_x}{A}} = \frac{h}{\sqrt{12}}$



$$37. (1) A = bh = \frac{\pi d^2}{4} \Rightarrow b = \frac{\pi d^2}{4h}$$

$$(2) \begin{array}{|c|} \hline \text{h} \\ \hline \text{b} \\ \hline \end{array} \Rightarrow z_1 = \frac{\bar{I}}{y} = \frac{\frac{bh^3}{12}}{\frac{h}{2}} = \frac{bh^2}{6} = \frac{\pi d^2 h}{24}$$

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{d} \\ \hline \end{array} \Rightarrow z_2 = \frac{\bar{I}}{y} = \frac{\frac{\pi d^4}{64}}{\frac{d}{2}} = \frac{\pi d^3}{32}$$

$$(3) z_1 = z_2 \Rightarrow \frac{\pi d^2 h}{24} = \frac{\pi d^3}{32} \Rightarrow d = \frac{32h}{24} = \frac{32 \times 120}{24} = 160$$

$$38. \left. \begin{array}{l} \text{矩形} \Rightarrow \tau_{\max} = \frac{3V}{2A} \\ \text{圓形} \Rightarrow \tau_{\max} = \frac{4V}{3A} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{3V}{4V} = \frac{9}{8}$$

$$39. (1) \tau = \frac{Tr}{J} \Rightarrow \tau_{\max} = \frac{16T}{\pi d^3} \Rightarrow T = \frac{\tau_{\max} \times \pi d^3}{16}$$

$$(2) P = T \times \omega = \frac{\tau_{\max} \times \pi d^3}{16} \times \omega$$

$$\Rightarrow 0.8 \pi^2 \times 1000 = \left(\frac{160 \times \pi \times d^3}{16} \right) \times \left(\frac{300}{60} \times 2\pi \right)$$

$$\Rightarrow d^3 = 8000 \Rightarrow d = 20(\text{mm})$$

$$40. \phi = \frac{TL}{GJ} \Rightarrow L = \frac{\phi GJ}{T} = \frac{9 \times \pi}{180} \times \frac{6400 \times \frac{\pi}{32} \times 10^4}{10000} = 100 \pi^2 (\text{mm}) = 10 \pi^2 (\text{cm})$$

ALeader