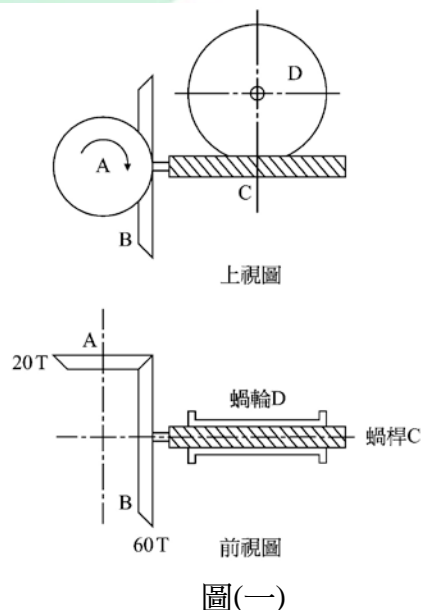


九十九學年度四技二專統一入學測驗 機械群專業(一) 試題

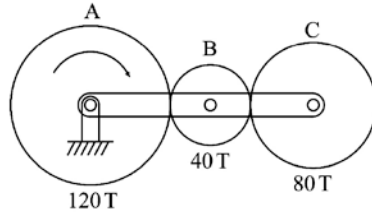
第一部份：機件原理(第 1 至 20 題，每題 2.5 分，共 50 分)

1. 內燃機引擎之滑塊曲柄機構，其活塞與汽缸間之相對運動，屬於下列何種運動對型式？
(A)迴轉對 (B)螺旋對 (C)球面對 (D)滑動對。
2. 一複式螺旋(複動螺旋)中有兩組螺紋，其導程分別為 12mm 和 10mm，其關係為何？
(A)兩組螺紋的螺紋方向相同，此複式螺旋導程為 2mm
(B)兩組螺紋的螺紋方向相反，此複式螺旋導程為 2mm
(C)兩組螺紋的螺紋方向相同，此複式螺旋導程為 22mm
(D)兩組螺紋的螺紋方向相反，此複式螺旋導程為 22mm。
3. 下列關於螺栓的敘述，何者正確？
(A)用於固定機件與輕負荷的場合
(B)可對鈹金件自行攻牙鎖緊
(C)其螺桿直徑一般在 6.35mm 以下
(D)其螺桿桿身，部分不具螺紋且常搭配螺帽使用。
4. 下列有關於鍵的敘述，何者錯誤？
(A)鞍鍵安裝的軸上無鍵座，且僅適合小負荷
(B)半圓鍵安裝的軸上具有半圓形鍵座，且具有自動調心功能
(C)切線鍵的對角線必須通過軸的中心，其主要目的在承受壓力作用
(D)滑鍵為利用埋頭螺絲將鍵固定於軸上，使套裝在軸上的機件能進行軸向滑動。
5. 一螺旋拉伸彈簧，施加 100N 的拉力時，彈簧的伸長量為 4mm；另一螺旋拉伸彈簧，施加 150N 的拉力時，彈簧的伸長量為 6mm；若將此二彈簧串聯在一起，施加 50N 的拉力時，此二彈簧的總伸長量為多少 mm？(假設以上施力均在兩彈簧的線性範圍內)
(A)1 (B)2 (C)4 (D)8。
6. 下列有關歐丹聯結器連接之兩傳動軸的使用情況，何者正確？
(A)兩軸須互相平行，可容許小偏心距離，兩軸角速度相同
(B)兩軸須互相平行，可容許小偏心距離，兩軸角速度不相同
(C)兩軸不須互相平行，且兩軸夾角愈大，兩軸角速度比愈大
(D)兩軸不須互相平行，且兩軸夾角愈大，兩軸角速度比愈小。

7. 下列何者不是三角皮帶輪(V形皮帶輪)傳動的優點？
 (A)適用於兩軸距離較小的傳動 (B)傳送速比正確
 (C)噪音小 (D)可承受衝擊負載。
8. 一皮帶輪傳動機構，皮帶的緊邊拉力為 950N，鬆邊拉力為 350N，皮帶輪直徑為 500mm，轉速為 200rpm，則其傳動的功率為多少 kW？(註： $\pi \approx 3.14$)
 (A)1.57 (B)3.14 (C)4.71 (D)6.28。
9. 一鏈輪傳動機構，兩鏈輪中心距 120cm，鏈條鏈節長 2cm，兩鏈輪分別為 40 齒與 24 齒，求鏈條之節數若干？
 (A)128 (B)154 (C)166 (D)182。
10. 一對內接圓錐形摩擦輪，兩輪軸心夾角 45 度，主動輪半頂角 15 度，若主動輪順時針 600rpm 旋轉，則被動輪轉速與旋轉方向為何？
 (A) $\frac{1200}{\sqrt{3}} \sin 15^\circ \text{rpm}$ 順時針旋轉 (B) $\frac{1200}{\sqrt{3}} \sin 15^\circ \text{rpm}$ 逆時針旋轉
 (C) $\frac{1200}{\sqrt{2}} \sin 15^\circ \text{rpm}$ 順時針旋轉 (D) $\frac{1200}{\sqrt{2}} \sin 15^\circ \text{rpm}$ 逆時針旋轉。
11. 一對嚙合之漸開線外接標準正齒輪，其模數(Module)為 4，壓力角為 20 度，齒數分別為 24 齒與 30 齒，則兩輪中心距為多少 mm？
 (A)104 (B)108 (C)208 (D)216。
12. 下列關於齒輪的敘述，何者不正確？
 (A)兩嚙合齒輪之節圓必相切於一固定點，此點稱為節點
 (B)節圓之直徑簡稱為節徑
 (C)周節等於齒間與齒厚之和
 (D)兩嚙合齒輪之工作深度等於齒冠與齒根之和。
13. 一變速機構如圖(一)所示，斜齒輪 A 為輸入端，順時針 3000rpm 旋轉，蝸桿 C 為雙線右手螺紋，蝸輪 D 齒數 50 齒並與蝸桿 C 嚙合，求蝸輪輸出轉速與旋轉方向為何？
 (A)40rpm 順時針旋轉
 (B)40rpm 逆時針旋轉
 (C)80rpm 順時針旋轉
 (D)80rpm 逆時針旋轉。

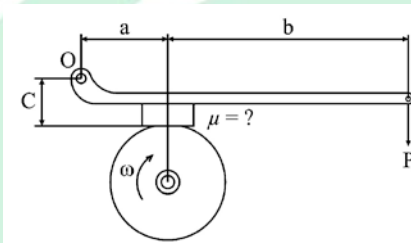


14. 一周轉輪系機構如圖(二)所示， $N_A = 10\text{rpm}$ 順時針旋轉， $N_B = 6\text{rpm}$ 順時針旋轉，則C輪轉速與旋轉方向為何？
- (A)8rpm順時針旋轉 (B)8rpm逆時針旋轉
(C)10.5rpm順時針旋轉 (D)10.5rpm逆時針旋轉。



圖(二)

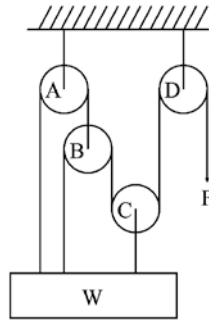
15. 有一塊狀制動機構如圖(三)所示，其中 $a = 40\text{cm}$ ， $b = 160\text{cm}$ ， $c = 20\text{cm}$ ，摩擦輪鼓直徑 40cm 順時針方向旋轉，若需 $72000\text{N}\cdot\text{cm}$ 制動扭距方可完成剎車，若施力槓桿端作用力 $P = 1960\text{N}$ ，則塊狀制動器與輪鼓間摩擦係數至少需若干？
- (A)0.32 (B)0.38 (C)0.45 (D)0.52。



圖(三)

16. 下列有關凸輪機構之敘述，何者不正確？
- (A)凸輪機構中，凸輪大多為主動件，並以直接接觸方式驅動從動件產生預期之週期性運動
(B)凸輪之節曲線為一假想的理論曲線
(C)反凸輪是一種具有曲線外形，且作為從動件之機件
(D)對往復直線運動之滾子從動件的平板凸輪，其壓力角越大則作用在從動件之有效推力越大。
17. 下列四連桿機構中，何者能將連續旋轉運動轉變為週期搖擺運動？
- (A)曲柄搖桿機構 (B)雙曲柄機構
(C)雙搖桿機構 (D)平行等曲柄機構。
18. 下列何者機構，常應用於鐘錶內以控制指針準確指出時間？
- (A)日內瓦機構 (B)擒縱器 (C)棘輪機構 (D)間歇齒輪機構。

19. 一滑輪組機構如圖(四)所示，其機械利益為何？
 (A)3 (B)4 (C)5 (D)7。

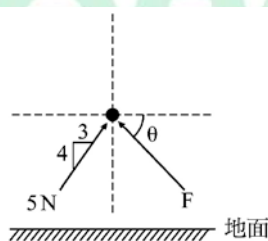


圖(四)

20. 下列有關日內瓦機構之敘述，何者不正確？
 (A)日內瓦機構為一種藉摩擦力驅動之間歇傳動機構
 (B)日內瓦機構又稱為星輪機構
 (C)日內瓦機構之從動件如有六個等角間隔之徑向槽，則主動件每轉一圈，可使從動件轉動六分之一圈
 (D)日內瓦機構可應用於工具機的分度裝置，或電影放映機之送片機構。

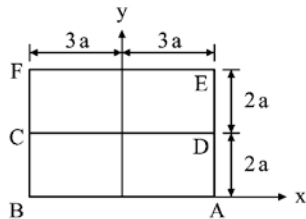
第二部份：機械力學(第 21 至 40 題，每題 2.5 分，共 50 分)

21. 研究力學必須考慮下列那四種基本要素？
 (A)時間、速度、重量與力 (B)時間、空間、長度與力
 (C)時間、空間、質量與力 (D)時間、速度、長度與力。
22. 一質點上同時承受數個外力，若以單一力量代表該質點所承受上述外力之總和，此係利用下列何種方法？
 (A)力量的分解 (B)力量的合成 (C)力偶的合成 (D)力矩的分解。
23. 一重量為 7N 之質點受在同一鉛垂面上之兩外力作用，若維持靜止不動，如圖(五)所示，則下列有關作用力 F 之大小與方向的敘述，何者正確？
 (A) $\tan \theta = 4/3$ (B) $\theta = 60^\circ$ (C) $F = 3\sqrt{2}$ N (D) $\theta = 30^\circ$ 。

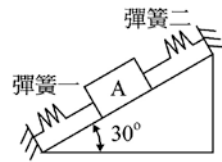


圖(五)

24. 如圖(六)所示，ABCD與EFCD為兩塊厚度相等的均質矩形板，已知ABCD矩形板的重量是EFCD板的兩倍，且重力方向是在座標y軸方向，則下列關於此複合板的重心、形心與質心之敘述，何者錯誤？
- (A)重心、形心與質心的x座標相同 (B)重心與質心在同一點
(C)重心與形心在同一點 (D)形心到x座標軸的距離為 $2a$ 。

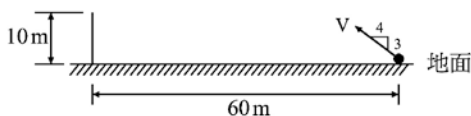


圖(六)

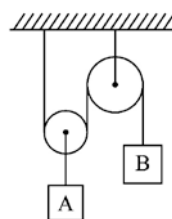


圖(七)

25. 如圖(七)所示，將一重量為 30N 之物體 A 置於一斜面上，其兩端分別用兩彈簧加以支撐，並維持靜力平衡，若彈簧一與彈簧二之受力狀態分別為受 4N 之壓力與 8N 之拉力，試問此時物體 A 所受之摩擦力為多少 N ？
- (A)3 (B)4 (C)18 (D)22。
26. 一靜止物體由高處自由落下，在自由落下的過程中，物體於最後 2 秒內的行程，是全部行程的四分之三，若不考慮空氣阻力，則物體落下的高度為多少 m ？(註：重力加速度為 10m/sec^2)
- (A)20 (B)40 (C)60 (D)80。
27. 一物體作直線運動，其初速為 2m/sec ，加速度為 1m/sec^2 ，若到達終點前的最後 5sec 共行經 50m ，則物體這段運動行程總共費時多少秒？
- (A)10.5 (B)12.5 (C)21.0 (D)25.5。
28. 如圖(八)所示，在一水平之地面上，放置一垂直鐵絲網與一發球機，該鐵絲網高度為 10m 且距離發球機 60m 遠，若發球機以初速度為 $V\text{m/sec}$ 射出一球，其方向如圖(八)所示，若不計空氣阻力並忽略發球機之高度，欲使球飛越過鐵絲網，求 V 之最小值為多少 m/sec ？(註： $\sqrt{7} = 2.64$ ，重力加速度為 10m/sec^2)
- (A)28.4 (B)35.3 (C)50.7 (D)75.4。

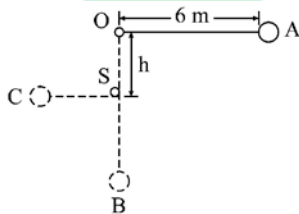


圖(八)

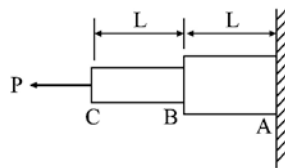


圖(九)

29. 有重量分別為 80N 及 60N 的 A 與 B 兩物體，將此兩物體分別繫於滑輪上與繩索端而產生運動，如圖(九)所示，若不計滑輪及繩索的重量，亦不計滑輪與繩索間的摩擦力，則繩之張力為多少 N？
 (A)15 (B)25 (C)35 (D)45。
30. 將質量 0.1 kg 的球，繫於一長 1 m 的繩端，使球在水平面內作圓周運動，假設拉斷繩的強度為 10N，則球容許的最大轉速為多少 rad/sec？
 (A)10 (B)15 (C)20 (D)25。
31. 某一年青人扛著 500N 重的木箱，以等速沿著一與水平成 30° 的斜坡向上走，於 60 秒內走完全長為 120m 的斜坡，則此年青人對此木箱所作的功率為多少瓦特(Watt)？
 (A)1000 (B)865 (C)600 (D)500。
32. 如圖(十)所示，一質量 1kg 的圓球，繫於長 6m 之不會伸長的軟繩末端，軟繩另一端則繫於固定點 O。將此圓球從水平位置 A 由靜止釋放，經過垂直位置 B 時，軟繩碰到固定的圓桿 S，而使圓球繞著圓桿 S 轉動。將此圓球視為一質點並忽略摩擦力，若圓球到達 C 位置的速度大小是在 B 位置速度大小的一半，則圓桿 S 與固定點 O 之間的距離(h)為多少 m？(註： $\sqrt{120} \approx 10.95$ ，重力加速度為 10m/sec^2)
 (A)0.5 (B)1.5 (C)2.5 (D)3。



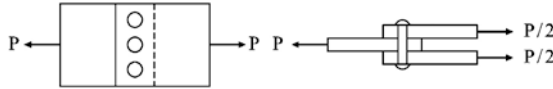
圖(十)



圖(十一)

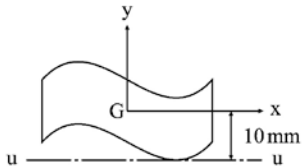
33. 如圖(十一)所示，一鋼桿受到單一軸向拉力 P 作用，此鋼桿由兩段長度相等但斷面不同的圓柱鋼桿組成。已知 AB 段的斷面積是 BC 段斷面積的兩倍，若將此兩段圓柱鋼桿長度各減半，在受到相同的單一軸向拉力作用下，則其軸向的總變形量與原先總變形量的比值是多少？
 (A)1 (B)0.75 (C)0.5 (D)0.25。
34. 一實心圓形斷面之鑄鐵材料，承受 125kN 的壓力負載，若其極限應力為 900MPa，安全因數為 9，則其直徑應為多少 mm？
 (A)16 (B)25 (C)32 (D)40。

35. 如圖(十二)所示，利用三個相同之鉚釘將三塊板材接合，若鉚釘之直徑為 30mm，且其鉚釘最大可承受之剪應力為 60MPa，若欲鉚釘不被剪斷，則施力 P 最大不得超過多少 kN？
 (A)83 (B)125 (C)254 (D)368。

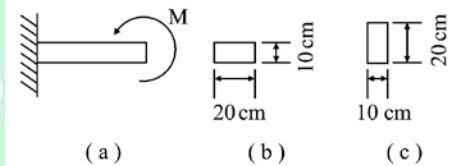


圖(十二)

36. A 與 B 分別是斷面為矩形與正方形的細長桿件，已知 A 桿件斷面的長與寬分別為 8cm 與 2cm，若欲使兩桿件分別於承受 1200N 拉力下具有相同大小之最大剪應力，則桿件 B 之邊長應為多少 cm？
 (A)2 (B)4 (C)6 (D)8。
37. 如圖(十三)所示之截面，G 為其形心，面積為 600mm^2 。已知其對 u-u 軸的慣性矩為 71250mm^4 ，則對 x 軸的慣性矩為多少 mm^4 ？
 (A)7500 (B)8750 (C)10000 (D)11250。

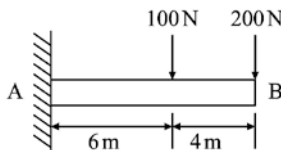


圖(十三)



圖(十四)

38. 一承受彎矩的矩形樑，如圖(十四)所示，其原來的斷面寬為 20cm、高為 10cm(如圖 b)，若將樑改為直放，其斷面成為寬 10cm、高 20cm(如圖 c)，則將矩形樑改為直放後，樑所能承受彎矩能力為原來的多少倍？
 (A)2 (B)4 (C)8 (D)16。
39. 一長 10m 的懸臂樑承受 100N 與 200N 的作用力，如圖(十五)所示，若懸臂樑的斷面為圓形，直徑為 16cm，樑本身重量不計，則懸臂樑能承受最大彎曲應力約為多少 MPa？
 (A)2.5 (B)6.5 (C)9.5 (D)12.5。



圖(十五)

40. 兩支相同長度與材料之實心圓軸 A 與 B，承受相同大小之扭矩(Torque)時，A 圓軸之扭轉角為 B 之 16 倍，則 A 圓軸所受之最大剪應力為 B 圓軸之幾倍？
 (A)4 (B)8 (C)12 (D)32。

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

21. 力學四要素的定義。

22. 力量合成的定義。

23. (1) $\Sigma F_x = 0$, $F \cos \theta - 3 = 0 \Rightarrow F \cos \theta = 3$

(2) $\Sigma F_y = 0$, $F \sin \theta + 4 - 7 = 0 \Rightarrow F \sin \theta = 3$

$$(1)^2 + (2)^2, F^2 = 18 \quad \therefore \begin{cases} F = 3\sqrt{2} \\ \theta = 45^\circ \end{cases}$$

24. 重心與形心不一定重合。

25. $f = 30 \sin 30^\circ - 8 - 4 = 3N$

26. $S = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \quad \begin{cases} H = 0 + \frac{1}{2} g T^2 \dots\dots (1) \\ \frac{1}{4} H = 0 + \frac{1}{2} g (T-2)^2 \dots\dots (2) \end{cases}$

$\Rightarrow \frac{(2)}{(1)} \quad \frac{1}{4} = \left(\frac{T-2}{T}\right)^2 \Rightarrow T = 4 \text{ 秒}, \text{ 代入}(1) H = 80m$

27. $S = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \quad \begin{cases} d = 2t + \frac{1}{2} \times 1 \times t^2 \dots\dots (1) \\ d - 50 = 2(t-5) + \frac{1}{2} \times 1 \times (t-5)^2 \dots\dots (2) \end{cases}$

將(1)代入(2)

$$2t + \frac{t^2}{2} - 50 = 2t - 10 + \frac{1}{2} [t^2 - 10t + 25]$$

$$-50 = -10 - 5t + 12.5$$

$$5t = 52.5 \quad \therefore t = 10.5 \text{ 秒}$$

$$28. \quad S = vt + \frac{1}{2}at^2 \quad \begin{cases} 60 = \frac{4}{5}v \times t \Rightarrow vt = 75 \dots\dots(1) \\ 10 = \frac{3}{5}v \times t - \frac{1}{2} \times 10 \times t^2 \Rightarrow 10 = \frac{3}{5} \times 75 - 5t^2 \Rightarrow t = \sqrt{7} \dots\dots(2) \end{cases}$$

$$(2) \text{ 代入 } (1), v = \frac{75}{\sqrt{7}} = 28.4(\text{m/s})$$

$$29. \quad (1) a_B = 2a_A$$

$$(2) F = ma \quad \begin{cases} 60 - T = \frac{60}{g} \times a_B \dots\dots(1) \\ 2T - 80 = \frac{80}{g} \times a_A \dots\dots(2) \end{cases}$$

$$(1) \times 2 + (2) \Rightarrow 40 = \frac{120a_B + 80a_A}{g} \Rightarrow a_A = \frac{g}{8}$$

$$\text{代入 } (2) T = 45\text{N}$$

$$30. \quad F = ma = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow 10 = 0.01 \times \frac{v^2}{1}, v = 10\text{m/s}$$

$$31. \quad W_{1 \rightarrow 2} = Fs = 500\text{N} \times 60\text{m} = 30000\text{N}\cdot\text{m}$$

$$P = \frac{W_{1 \rightarrow 2}}{t} = \frac{30000}{60} = 500 \text{ W}$$

$$32. \quad v_B = \sqrt{2 \times 10 \times 6} = \sqrt{120}, v_C = \frac{\sqrt{120}}{2} = \sqrt{30}$$

$$\frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{1}{2}mv_C^2 + mg \times (6 - h)$$

$$v_B^2 = v_C^2 + 2g(6 - h)$$

$$\Rightarrow 120 = 30 + 2 \times 10 \times (6 - h)$$

$$\Rightarrow h = 1.5(\text{m})$$

$$33. \quad \delta = \frac{P_L}{E_A} + \frac{P_L}{E \times 2A} = \frac{3P_L}{2E_A}$$

$$\delta' = \frac{P \times \frac{L}{2}}{E_A} + \frac{P \times \frac{L}{2}}{E \times 2A} = \frac{3P_L}{2E_A} \times \frac{1}{2}$$

$$34. \quad n = \frac{\sigma_u}{\sigma_a} \Rightarrow \sigma_a = \frac{900}{9} = 100\text{MPa}$$

$$\sigma = \frac{P}{A} = \frac{4P}{\pi d^2} \Rightarrow d = \sqrt{\frac{4P}{\sigma \pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 125000}{100 \times \pi}} = 40(\text{mm})$$

$$35. \quad \tau = \frac{P}{6A} \Rightarrow P = \tau \times (6A) = 60 \times 6 \times \frac{\pi \times 30^2}{4} = 254000\text{N} = 254\text{KN}$$

$$36. \begin{cases} \sigma = \frac{P}{A} \\ \tau_{\max} = \frac{P}{2A} \end{cases} \Rightarrow \text{兩桿之斷面積相同即可, } 8 \times 2 = b^2 \Rightarrow b = 4(\text{cm})$$

$$37. I = \bar{I} + AD^2, 71250 = \bar{I} + 600 \times 10^2 \quad \therefore \bar{I} = 11250(\text{mm}^4)$$

$$38. \sigma = \frac{My}{I} = \frac{M \times \frac{h}{2}}{\frac{bh^3}{12}} = \frac{6M}{bh^2}$$

$$\therefore M = \frac{\sigma bh^2}{6}, \frac{M_c}{M_b} = \frac{20}{10} = 2$$

$$39. M = 200 \times 1000 + 100 \times 600 = 260000(\text{N-cm})$$

$$\sigma = \frac{My}{I} = \frac{M \times \frac{d}{2}}{\frac{\pi d^4}{64}} = \frac{32M}{\pi d^3} = \frac{32 \times 260000}{\pi \times 16^3} = 650 \text{N/cm}^2 = 6.5(\text{MPa})$$

$$40. \phi = \frac{TL}{GJ} \Rightarrow \text{A 圓軸之扭轉角為 B 之 16 倍}$$

$$\Rightarrow \text{故 A 的直徑為 B 直徑的 } \frac{1}{2} \text{ 倍}$$

$$\tau = \frac{Tr}{J} = \frac{T \times \frac{d}{2}}{\frac{\pi d^4}{32}} = \frac{16T}{\pi d^3} \Rightarrow \frac{1}{\left(\frac{1}{2}\right)^3} = 8 \text{ 倍}$$

A Leader