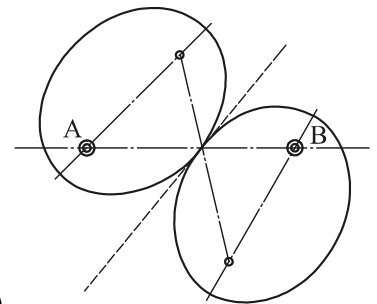


第一部分：機件原理

- 下列敘述何者正確？
 - 墊圈是應用於傳達運動的機件
 - 兩剛體機件作直接滑動接觸傳動時，兩機件接觸點之切線速度分量大小不等，法線速度分量大小相等
 - 鳩尾座與鳩尾槽配合為力鎖對
 - 機件之組合如果用以傳遞運動或用以改變運動方式者稱為「機械」
- 設斜面與水平面之夾角為 30° ，若以平行斜面之方向施力，則機械利益應為：
 - $\sqrt{2}$
 - $\sqrt{3}$
 - 2
 - 3
- 下列敘述何者正確？
 - CNC 工具機為提高精密度及移動速度，導螺桿大都採用滾珠導螺桿
 - 利用兩個螺帽鎖緊時，較厚的螺帽宜在下方
 - 一公制螺栓其螺紋標示為 L 2N M18×2-1，若螺栓上某點沿螺紋旋轉一周，則在螺栓軸線方向移動 18 mm
 - 機件的孔太大導致螺帽接觸承面太少時，應鎖緊螺帽以增加鎖緊力
- 若欲承受雙向扭矩時，可使用兩組切線鍵，而此兩組切線鍵的夾角為：
 - 150°
 - 120°
 - 90°
 - 60°
- 有關彈簧之敘述，下列何者不正確？
 - 鑽床之進刀把手，鑽完孔後把手能自動回彈，此種彈簧為蝸旋扭轉彈簧
 - 凸輪及摩擦離合器所應用之彈簧功用為產生作用力
 - 某彈簧承受 100 N 的壓力負荷時，長度縮短 10 cm，則彈簧常數為 1000 N/cm
 - 琴鋼線為機械性質優的彈簧材料
- 有關軸承之敘述，下列何者不正確？
 - 軸承公稱號碼 20328 中之 0 係代表寬度級序
 - 若以兩個萬向接頭作兩軸之聯結，並配合中間軸使用，可使主動軸與從動軸轉速相等
 - 當軸承損壞檢查時，滾子表面呈現多數黑點或脫皮現象，此乃典型的潤滑不良所引起的過熱
 - 重負荷可用多孔軸承(porous bearing)
- 兩皮帶輪傳動，主動輪 A 直徑 200 mm，而從動輪 B 輪直徑為 400 mm，其轉速為 600 rpm，兩軸相距 500 mm，且皮帶與輪面間之滑動損失為 2%，若緊邊拉力為 850 N，鬆邊拉力為 350 N，則下列何者正確？
 - A 輪之轉速約為 1224.5 rpm
 - 若分別以交叉帶法及開口帶法計算皮帶長度，則其差距為 160 cm
 - 其輸出的功率約為 2000π kW
 - B 輪之切線速度約為 240π mm/min

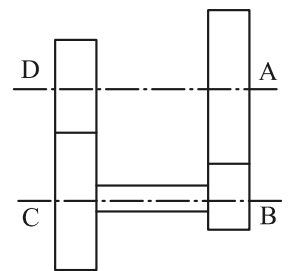
8. 有關鏈條與鏈輪傳動之敘述，下列何者正確？
- (A) 鏈輪傳動時，有效拉力近乎零
- (B) 若鏈輪周節半角為 θ ，且鏈節為 P ，則鏈輪的節圓直徑為 $\frac{P}{\sin \theta}$
- (C) 為避免鏈條傳動時產生擺動及噪音，可減少鏈輪齒數，加大鏈條規格
- (D) 造成鏈輪傳動速率不穩定及產生震動和噪音的主要原因是正弦作用
9. 如兩軸在空間成正交，且須利用摩擦輪以傳遞速比可變之工作，通常均採用：
- (A) 外接圓錐輪
- (B) 正交圓錐輪
- (C) 雙曲面輪
- (D) 圓盤與滾子

10. 圖(一)中之兩相等橢圓形摩擦輪，長軸長為 300 mm，短軸長為 240 mm，則兩輪之最大角速比為何？
- (A) 8
- (B) 4
- (C) 2
- (D) 1.25



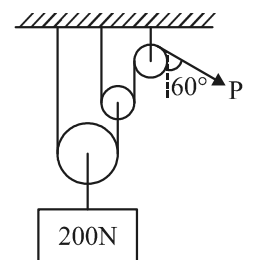
圖(一)

11. 有關模數 M 、徑節 P_d 、周節 P_c 的相互關係，下列各式何者正確？(T 為齒數、 D 為節徑)
- (A) $M \times P_d = 1$
- (B) $P_c \times P_d = T \times M$
- (C) $M \times P_d = 25.4$
- (D) $P_c \times \pi D = T$
12. 有關齒輪之敘述，下列何者**不正確**？
- (A) 有一正齒輪，其齒數 T 為 50，周節 P_c 為 8 mm，則此輪的節徑 D 為 101.9 mm
- (B) 齒條與小齒輪嚙合，當齒條移動 15.7 cm 時，小齒輪可迴轉半圈，已知小齒輪齒數為 25，則其模數為 4 mm
- (C) 齒輪齒隙的功用是考慮齒輪製造及安裝上之誤差
- (D) 三線的蝸桿與 50 齒之蝸輪傳動，若蝸輪之周節為 15 mm，則蝸桿之導程為 45 mm
13. 如圖(二)所示之回歸齒輪系，模數均為 5 mm，主動輪 $T_A = 60$ 齒， $T_B = 30$ 齒， $T_C = 50$ 齒，當 A 輪轉速為 300 rpm 時，則下列敘述何者正確？
- (A) $T_D = 60$ 齒
- (B) D 輪轉速為 120 rpm
- (C) 輪系值 $e = 5$
- (D) 輪軸中心距離 $C = 225$ mm



圖(二)

14. 有關輪系之敘述，下列何者正確？
- (A) 汽車差動機構，左右兩軸轉速之和等於大齒輪盤轉速之 2 倍
 - (B) 外切單式輪系中，惰輪數目為奇數時，則首末兩輪轉向必相反
 - (C) 由於輪系的功用是加速或減速，故輪系值不可能等於 1
 - (D) 在輪系中，若要得到較大的扭矩，其輪系值之絕對值要大
15. 有關制動器之敘述，下列何者不正確？
- (A) 制動器之首要考慮因素是散熱的能力，而非力矩的大小
 - (B) 雙塊制動器的優點為使制動力平衡
 - (C) 流體制動器是利用流體的黏滯力制動，可快速使運動停止
 - (D) 帶狀制動器之煞車鼓受力後，帶發生張力使煞車鼓與帶間發生壓力，利用此壓力誘生摩擦力以達成煞車作用
16. 有關凸輪之敘述，下列何者正確？
- (A) 凸輪之壓力角愈大時，凸輪對從動件之側推力愈小
 - (B) 三角凸輪之周緣曲線是由三種半徑、三段圓弧所組成
 - (C) 凸輪之從動件總升距等於凸輪最大半徑與最小半徑之和
 - (D) 以凸輪軸心為中心，軸心與凸輪外形之最短距離為半徑，所畫之圓為基圓
17. 汽車的前輪轉向機構是應用何種機構？
- (A) 平行等曲柄機構
 - (B) 不平行相等曲柄機構
 - (C) 牽桿機構
 - (D) 蚱蜢機構
18. 有關連桿機構之敘述，下列何者不正確？
- (A) 蘇格蘭軛當曲柄以等角速度旋轉時，則滑塊係作近似簡諧運動
 - (B) 萬向接頭為球面連桿組之應用
 - (C) 人騎腳踏車是曲柄搖桿機構之應用
 - (D) 汽車引擎中，已知曲柄長度 10 cm，連接桿長度 40 cm，則活塞之衝程長度為 80 cm
19. 如圖(三)所示之滑輪組中，以多少 N 之作用力 P 可吊起重 200 N 的物體？
- (A) 50 N
 - (B) 43 N
 - (C) 25 N
 - (D) 86 N
20. 下列敘述何者正確？
- (A) 一對完全斜齒輪，可作間歇傳動
 - (B) 棘輪如有改變轉向之必要時，應使用雙動棘輪
 - (C) 擒縱器是由搖擺作用，使轉輪產生間歇運動
 - (D) 多爪棘輪之搖臂不論前進或後退，從動件均會依同一方向旋轉作動



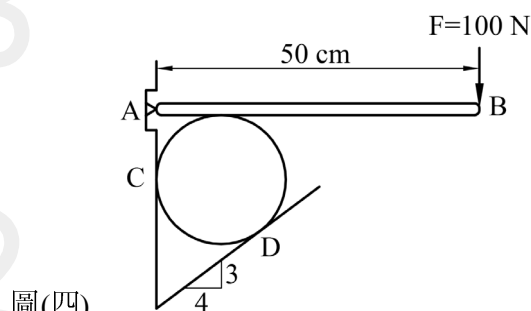
圖(三)

第二部分：機械力學

21. 有關向量與單位的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 力為向量，其 MKS 制絕對單位之單位因次為 $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{sec}^2$
- (B) 功率為純量，其 MKS 制絕對單位之單位因次為 $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{sec}^2$
- (C) 摩擦力為向量，其 MKS 制絕對單位之單位因次為 $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{sec}^2$
- (D) 加速度為向量，其 MKS 制絕對單位之單位因次為 m/sec^2

22. 如圖(四)所示，一直徑 20 cm 之圓柱重 140 N，置於鉛直面與斜面之間，水平桿 AB 為槓桿，且以 A 點為支點，現於 B 點有一鉛直向下之 F 力為 100 N 作用之，則 C 點及 D 點之反力 R_C 及 R_D 各為多少 N？

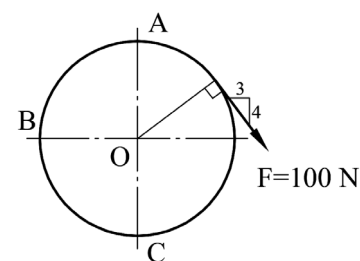
- (A) $R_C = 480 \text{ N}$ 、 $R_D = 800 \text{ N}$
- (B) $R_C = 500 \text{ N}$ 、 $R_D = 400 \text{ N}$
- (C) $R_C = 640 \text{ N}$ 、 $R_D = 640 \text{ N}$
- (D) $R_C = 800 \text{ N}$ 、 $R_D = 480 \text{ N}$



圖(四)

23. 如圖(五)所示，設圓之直徑為 20 cm，其圓周上有一作用力 F 為 100 N，則其對 O、A、B 及 C 四點之力矩，下列結果何者**錯誤**？

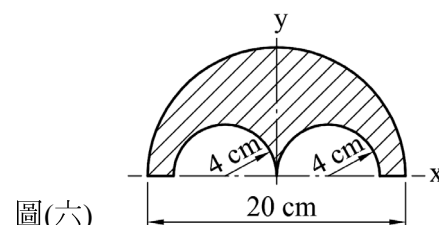
- (A) 對 A 點之力矩為順時針 $800 \text{ N} \cdot \text{cm}$
- (B) 對 B 點之力矩為順時針 $1800 \text{ N} \cdot \text{cm}$
- (C) 對 C 點之力矩為順時針 $1600 \text{ N} \cdot \text{cm}$
- (D) 對 O 點之力矩為順時針 $1000 \text{ N} \cdot \text{cm}$



圖(五)

24. 如圖(六)所示，則斜線部分之重心位置距 x 軸之距離為多少 cm？

- (A) $\frac{287}{15\pi} \text{ cm}$
- (B) $\frac{278}{15\pi} \text{ cm}$
- (C) $\frac{782}{51\pi} \text{ cm}$
- (D) $\frac{872}{51\pi} \text{ cm}$



圖(六)

25. 一物體重 100 N 置於一平面上，已知此平面之摩擦係數為 $\sqrt{3}$ ，現將此平面之一端緩慢抬起，當物體開始往下滑動時，則此時平面與水平將呈幾度角？

- (A) 15°
- (B) 30°
- (C) 45°
- (D) 60°

26. 某人欲從八二三紀念公園前往臺中秋紅谷遊玩，其在 Google 地圖上搜尋路線有 3 條，如圖(七)所示，但最佳路線為先走國道 3 號再由新竹系統轉接國道 1 號，路程為 150 km，而兩處之直線距離為 128 km，則下列敘述何者正確？



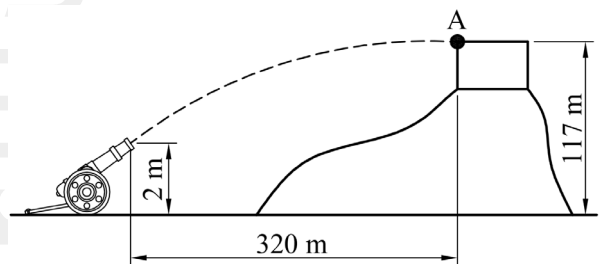
圖(七)

- (A) 此人之位移為 150 km
- (B) 最佳行車路徑為 128 km
- (C) 若採最佳路線，且在 1 小時 40 分到達目的地，則其平均速率為 100 km/hr
- (D) 若採最佳路線且因塞車，而正好於 2 小時整到達目的地，則其平均速率為 75 km/hr

27. 欲車製一直徑 20 mm 之圓桿，若轉速為 600 rpm，切削時間 10 sec，則下列敘述何者**錯誤**？

- (A) 此 10 sec 過程中，車床主軸旋轉 100 轉
- (B) 角速度為 20π rad/sec
- (C) 切削速度為 0.2π m/sec
- (D) 加速度為 0 m/sec²

28. 某軍隊欲以大砲轟炸位於一山頂之軍事設施，經測量兵測出之距離如圖(八)所示(本圖僅為示意圖)，已知砲管之仰角為 37°，則砲彈離開砲口之速度為多少，方可擊中目標 A 點？(假設重力加速度 $g = 10 \text{ m/sec}^2$)



圖(八)

- (A) 60 m/sec
- (B) 75 m/sec
- (C) 80 m/sec
- (D) 90 m/sec

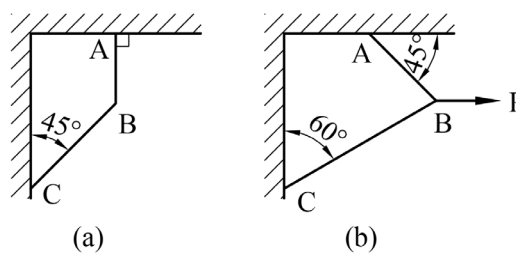
29. 一質量為 40 kg 之物體靜止置於無摩擦之水平面上，若其承受 100 N 之力作用，則 5 sec 後物體之速度為多少 m/sec？
- (A) 12.5 m/sec (B) 10 m/sec
(C) 7.5 m/sec (D) 5 m/sec

30. 有關功、功率與能之敘述，下列何者錯誤？

- (A) 功與能均為純量
(B) 功與能之 MKS 制絕對單位為 N·m
(C) 功率為功與作用速度之比值
(D) 機械能分為動能與位能

31. 如圖(九)所示，圖(a)為二條截面積均為 20 mm^2 之材料 AB 及 BC 連接在一起，若於 B 點施加水平拉力 $P = 1366 \text{ N}$ 後變成如圖(b)所示之情形，則此材料 AB 及 BC 之應力 σ_{AB} 及 σ_{BC} 各為多少 MPa？

- (A) $\sigma_{AB} = 25\sqrt{2} \text{ MPa}$ 、 $\sigma_{BC} = 50 \text{ MPa}$
(B) $\sigma_{AB} = 25\sqrt{3} \text{ MPa}$ 、 $\sigma_{BC} = 50 \text{ MPa}$
(C) $\sigma_{AB} = 50\sqrt{2} \text{ MPa}$ 、 $\sigma_{BC} = 25 \text{ MPa}$
(D) $\sigma_{AB} = 50\sqrt{3} \text{ MPa}$ 、 $\sigma_{BC} = 25 \text{ MPa}$



圖(九)

32. 一直徑為 20 mm，長度為 100 mm 之圓柱形材料承受單一軸向張力作用時，產生 80 MPa 之張應力，若材料彈性係數為 200 GPa，蒲松氏比為 0.25，則材料產生之伸長量為多少 mm？

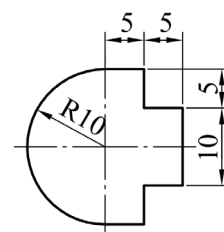
- (A) 0.02 mm (B) 0.04 mm
(C) 0.06 mm (D) 0.08 mm

33. 一材料承受單一軸向張力作用產生 90 MPa 之張應力，設材料之體積彈性係數為 120 GPa，則材料產生之體積應變為多少？

- (A) 2.5×10^{-4}
(B) 5×10^{-4}
(C) 2.5×10^{-5}
(D) 5×10^{-5}

34. 一衝床欲衝出如圖(十)所示之薄板，若薄板厚度為 0.5 mm，薄板之容許剪應力為 20 MPa，則施加於衝頭之力最少須為多少 N？(圖示之單位為 mm)

- (A) 664 N
(B) 714 N
(C) 764 N
(D) 814 N

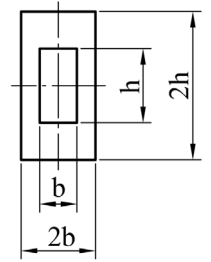


圖(十)

35. 一材料承受雙軸向應力 $\sigma_x = 200 \text{ MPa}$ 、 $\sigma_y = -100 \text{ MPa}$ 作用，則最大剪應力 τ_{\max} 及此截面上之正交應力 σ_n 各為多少 MPa？

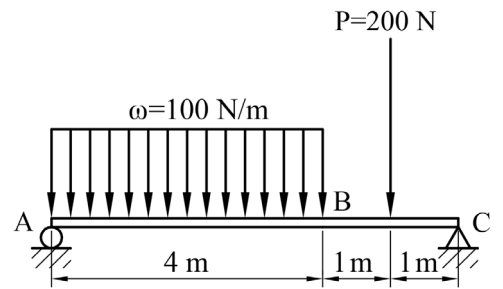
- (A) $\tau_{\max} = 150 \text{ MPa}$ 、 $\sigma_n = 50 \text{ MPa}$
(B) $\tau_{\max} = 150 \text{ MPa}$ 、 $\sigma_n = 50\sqrt{3} \text{ MPa}$
(C) $\tau_{\max} = 150\sqrt{3} \text{ MPa}$ 、 $\sigma_n = 50 \text{ MPa}$
(D) $\tau_{\max} = 150\sqrt{3} \text{ MPa}$ 、 $\sigma_n = 50\sqrt{3} \text{ MPa}$

36. 如圖(十一)所示之中空矩形截面，若外框之尺度為 $2b \times 2h$ ，內框之尺度為 $b \times h$ ，其通過水平形心軸之慣性矩為 I_A ，通過底邊且平行水平形心軸之軸的慣性矩為 I_B ，則 $I_A : I_B$ 為下列何者？



圖(十一)

37. 如圖(十二)所示之簡支梁 AC 承受一集中負荷 $P = 200 \text{ N}$ 及一均布負荷 $\omega = 100 \text{ N/m}$ ，則下列敘述何者錯誤？



圖(十二)

- (A) A 點反力 $R_A = 300 \text{ N}$ 、C 點反力 $R_C = 300 \text{ N}$
- (B) 此梁之危險截面在 B 點處
- (C) 此梁之最大剪力為 300 N
- (D) 此梁之最大彎曲力矩為 $450 \text{ N} \cdot \text{m}$

38. 一矩形材料與一圓形材料截面積相等，以此二種截面之梁承受相同之剪力，則二者產生的最大剪應力之比為多少？

- (A) $\frac{8}{7}$
- (B) $\frac{7}{8}$
- (C) $\frac{9}{8}$
- (D) $\frac{8}{9}$

39. 一截面為中空之圓軸，外徑為 20 mm ，內徑為 10 mm ，承受一扭矩 $T = 90\pi \text{ N} \cdot \text{m}$ 作用，則圓軸產生之最大剪應力為多少 MPa？

- (A) $\frac{192}{\pi} \text{ MPa}$
- (B) 192 MPa
- (C) $\frac{384}{\pi} \text{ MPa}$
- (D) 384 MPa

40. 設材料在比例限度範圍內，若圓桿長度為 L ，直徑為 D ，承受扭矩 T 作用後，產生之扭轉角為 4° ，今將相同材料之圓桿長度更改為 $0.5L$ 、直徑更改為 $2D$ 、扭矩更改為 $8T$ ，則產生之扭轉角為幾度？

- (A) 1°
- (B) 2°
- (C) 4°
- (D) 8°

【以下空白】