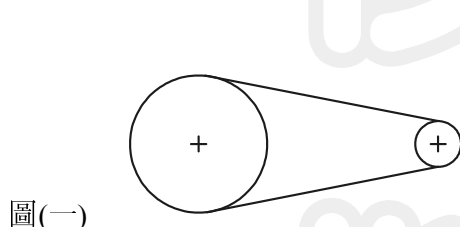


## 第一部分：機件原理

- 下列有關運動鏈的敘述，何者正確？(設  $N$  為機件數， $P$  為對偶數)
  - 拘束運動鏈又稱為呆鏈，其各桿件間無法作相對運動
  - 固定鏈需符合  $P = \frac{3}{2}N - 2$ ，且其自由度為 1
  - 若符合  $P < \frac{3}{2}N - 2$ ，則為無拘束運動鏈，其各桿件間的相對運動無法預測
  - 拘束運動鏈可視為單一結構，也可視為單一機件
- 一螺旋起重機，假設其螺桿導程為 2 mm，操作手柄長 30 公分，全部摩擦損失計為 40%，當輸入之操作力為 200 牛頓時，則此裝置可輸出力為何？
  - $3600\pi$  牛頓
  - $7200\pi$  牛頓
  - $24000\pi$  牛頓
  - $36000\pi$  牛頓
- 下列有關螺紋特性的敘述，何者不正確？
  - 公制標準螺紋的螺紋角為  $60^\circ$
  - 愛克姆螺紋屬於傳動用螺紋
  - 公制梯形螺紋的螺紋角為  $30^\circ$
  - 美國標準螺紋中之 NF 表粗牙
- 一螺旋連接件標註為  $M12 \times 2 \times 50 - 5g6g$ ，下列有關此螺旋連接件的敘述，何者正確？
  - 此螺旋連接件屬於螺釘
  - 此螺旋連接件之節徑公差配合等級為 6 g
  - 此螺旋連接件為雙線螺紋
  - 此螺旋連接件螺栓長度為 50 mm
- 一直徑 120 mm 圓軸，藉由一  $20 \times 20 \times 100$  mm 方鍵連接至輪轂輸出，若此鍵的容許壓應力為 80 MPa，容許剪應力為 30 MPa，轉速為 100 rpm，則此軸最大可傳遞功率為多少 kW？
  - $12\pi$  kW
  - $16\pi$  kW
  - $24\pi$  kW
  - $32\pi$  kW
- 下列有關鍵的規格敘述，何者不正確？
  - 圓錐形鍵的錐度為 1：50
  - 斜鍵的斜度為 1：100
  - 斜角鍵的斜角角度為  $45^\circ$
  - 甘迺迪鍵裝置時，二方鍵之對角線交於軸心之夾角為  $120^\circ$
- 由同一線徑捲繞而成的錐形彈簧，圈徑較大處與圈徑較小處在受力後的比較何者不正確？
  - 圈徑較大處最先變形
  - 圈徑較大處之受力較大
  - 圈徑較大處之彈簧常數較小
  - 圈徑較大處之彈簧指數較大

8. 下列有關聯結器特性的敘述，何者正確？
- (A) 摩擦阻環聯結器屬於撓性聯結器  
 (B) 凸緣聯結器聯結的二軸，其二軸軸心線會重合  
 (C) 歐丹聯結器可用於大貨車上連接位置較高的變速箱與較低的後輪軸  
 (D) 萬向接頭聯結器屬於剛性聯結器
9. 如圖(一)所示之帶輪傳動裝置，大皮帶輪直徑為 300 mm，小皮帶輪直徑為 100 mm，二皮帶輪中心距離為 524 mm，則其大皮帶輪與小皮帶輪之接觸角應各為幾度？(三角函數數值請參考表(一))

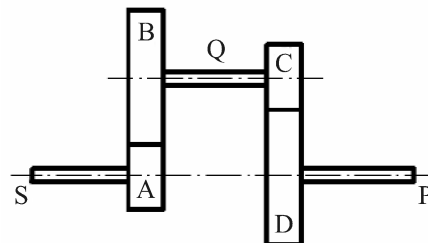


表(一)

三角函數數值對照表		
$\theta$	$\sin\theta$	$\cos\theta$
$8^\circ$	0.1391	0.9903
$9^\circ$	0.1564	0.9877
$10^\circ$	0.1736	0.9848
$11^\circ$	0.1908	0.9816
$12^\circ$	0.2079	0.9781

- (A) 大輪接觸角  $\beta_1 = 202^\circ$ ，小輪接觸角  $\beta_2 = 158^\circ$   
 (B) 大輪接觸角  $\beta_1 = 196^\circ$ ，小輪接觸角  $\beta_2 = 164^\circ$   
 (C) 大輪接觸角  $\beta_1 = 202^\circ$ ，小輪接觸角  $\beta_2 = 164^\circ$   
 (D) 大輪接觸角  $\beta_1 = 158^\circ$ ，小輪接觸角  $\beta_2 = 196^\circ$
10. 一鏈輪傳動系統，主動輪 A 齒數為 50 齒，被動輪 B 轉速為 720 rpm，轉速比  $N_A : N_B = 2 : 1$ ，若鏈條節距為 20 mm，緊邊張力為 1000 牛頓，則此傳動系統之輸出功率為多少 kW？
- (A) 12 kW (B) 24 kW  
 (C) 36 kW (D) 48 kW
11. 二圓錐形摩擦輪之輪軸相交成  $75^\circ$ ，主動輪半頂角為  $30^\circ$ ，轉速為 1000 rpm。若其二圓錐形摩擦輪之轉向相反，則被動輪之轉速為何？
- (A) 500 rpm (B) 707 rpm  
 (C) 866 rpm (D) 1414 rpm
12. 一公制標準齒輪之外徑為 372 mm，齒數為 60 齒，則下列有關齒輪各部位尺寸，何者正確？
- (A) 齒冠為 6.2 mm  
 (B) 工作深度為 7.75 mm  
 (C) 齒厚為 9.42 mm  
 (D) 齒高為 12.4 mm
13. 齒輪 A 與齒輪 B 嚙合傳動，若齒數  $T_A$  不等於  $T_B$ ，其作用角為  $\phi_A$ 、 $\phi_B$ ，作用弧長為  $S_A$ 、 $S_B$ ，齒間為  $E_A$ 、 $E_B$ ，周節為  $P_A$ 、 $P_B$ ，則下列何者不正確？
- (A)  $\phi_A = \phi_B$  (B)  $S_A = S_B$   
 (C)  $E_A = E_B$  (D)  $P_A = P_B$
14. 下列有關擺線齒輪傳動特性的敘述，何者不正確？
- (A) 傳動效率高  
 (B) 運轉噪音小  
 (C) 心軸受力穩定  
 (D) 齒形無干涉

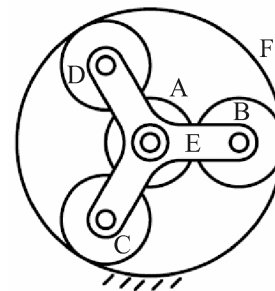
15. 如圖(二)所示之輪系示意圖，動力由轉速 1200 rpm 的 S 軸輸入，經中間軸 Q 後，由轉速 300 rpm 的 P 軸輸出，若齒輪 A 齒數為 20 齒，齒輪 D 齒數為 40 齒，所有齒輪模數均為 6 mm，則齒輪 B 之齒數  $T_B$  及齒輪 C 之齒數  $T_C$  分別為何？



圖(二)

- (A)  $T_B = 30$  ,  $T_C = 10$
- (B)  $T_B = 40$  ,  $T_C = 20$
- (C)  $T_B = 50$  ,  $T_C = 30$
- (D)  $T_B = 60$  ,  $T_C = 40$

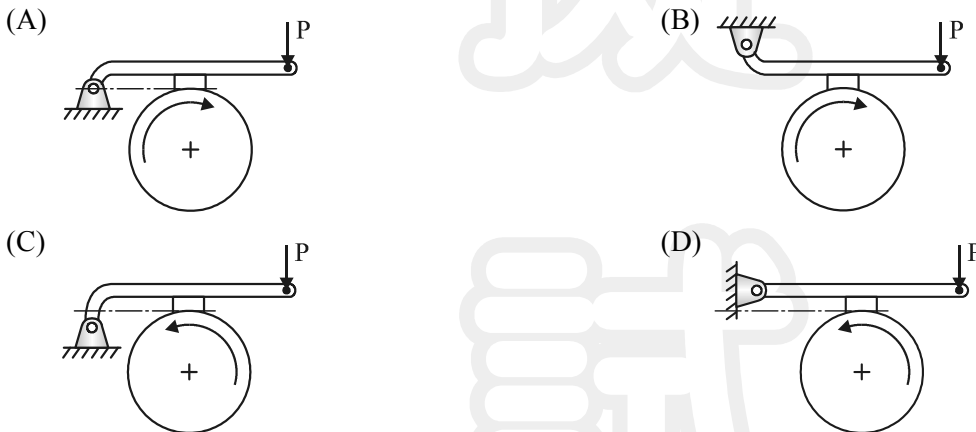
16. 如圖(三)所示之周轉輪系，由太陽輪 A，齒數均為 40 齒的行星輪 B、C、D，齒數為 120 齒的環齒輪 F 及旋臂 E 所組成，其中環齒輪 F 固定於機架，若主動件旋臂 E 輸入轉速為順時針 300 rpm，則被動件太陽輪 A 的輸出轉速為何？



圖(三)

- (A) 600 rpm，順時針
- (B) 900 rpm，逆時針
- (C) 1200 rpm，順時針
- (D) 1500 rpm，逆時針

17. 請由下列制動器中的施力 P、旋轉方向及構造等條件，判斷何者制動器有自勵的效果？



18. 凸輪傳動中，凸輪旋轉中心軸線與從動件運動方向二者間的關係何者**不正確**？

- (A) 三角凸輪之二者間成旋轉關係
- (B) 等徑凸輪之二者間成垂直關係
- (C) 圓錐凸輪之二者間成角度關係
- (D) 斜盤凸輪之二者間成平行關係

19. 下列有關人騎自行車時，由大腿、小腿、腳踏板桿及車架本體所形成的四連桿機構中，在運轉時的敘述何者正確？

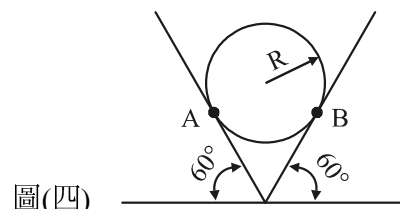
- (A) 運行中無死點
- (B) 小腿為主動件
- (C) 大腿視為搖桿
- (D) 屬於雙搖桿四連桿機構

20. 絕對直線運動機構中的司羅氏直線運動機構，其構造應屬於下列何者？

- (A) 往復滑塊曲柄機構
- (B) 迴轉滑塊曲柄機構
- (C) 擺動滑塊曲柄機構
- (D) 固定滑塊曲柄機構

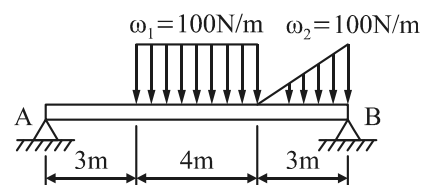
## 第二部分：機械力學

21. 有關向量之敘述，下列何者**錯誤**？  
 (A) 自由向量是指作用點無固定位置，可以自由移動者  
 (B) 固定向量是指作用點不可移動者  
 (C) 滑動向量是指可以沿作用線移動而不影響運動狀態者  
 (D) 只有大小的物理量稱為向量
22. 如圖(四)所示之圓柱質量  $m = 10 \text{ kg}$ ，圓柱的半徑為  $R$ ，重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，試求 A 點之反力為多少 N？



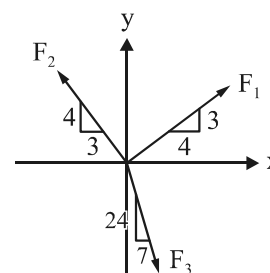
圖(四)

23. 如圖(五)所示之樑，承受一均布與均變負荷之力量，試求 A 點反力  $R_A$  為多少 N？



圖(五)

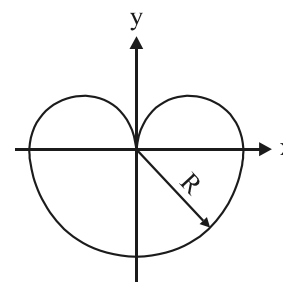
24. 如圖(六)所示為同平面三力共點力系， $F_1 = 20 \text{ N}$ 、 $F_2 = 25 \text{ N}$ 、 $F_3 = 25 \text{ N}$ ，試求合力為多少 N？



圖(六)

25. 如圖(七)所示之心形面積，試求形心之  $\bar{y}$  為多少？

- (A)  $-\frac{4R}{5\pi}$   
 (B)  $-\frac{2R}{3\pi}$   
 (C)  $-\frac{5R}{6\pi}$   
 (D)  $-\frac{3R}{4\pi}$



圖(七)

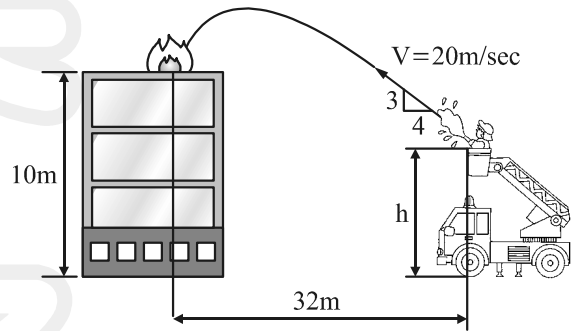
26. 有關摩擦之敘述，下列何者**錯誤**？  
 (A) 一般摩擦係數  $\mu$  之範圍為  $0 < \mu < \infty$   
 (B) 摩擦力之大小與接觸面積有關  
 (C) 兩物體間由滑動摩擦改為滾動摩擦，摩擦力會變小  
 (D) 當水平推力還未超過最大靜摩擦力時，水平推力大小等於摩擦力

27. 一人站在塔高 20 m，手伸出塔緣外鉛直上拋，經過 4 sec 後石頭掉至地面，試求向上拋時的初速度為多少 m/s？(假設無空氣阻力， $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- (A) 5 m/s
- (B) 10 m/s
- (C) 15 m/s
- (D) 20 m/s

28. 有一公寓頂樓失火，其樓高為 10 m，消防車距離大樓失火處為 32 m，消防員水柱噴出速度為 20 m/s，角度如圖(八)所示，請問 h 高度要多少才能順利將水噴到失火的地方？(不考慮空氣阻力，重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- (A) 12 m
- (B) 10 m
- (C) 8 m
- (D) 6 m



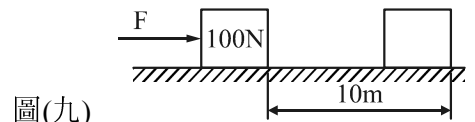
圖(八)

29. 一風扇轉速為 600 rpm，當停電後經過 20 sec 停止轉動，請問風扇停電後到停止轉動總共轉了幾圈？

- (A) 75 圈
- (B) 90 圈
- (C) 100 圈
- (D) 125 圈

30. 如圖(九)所示，物體重量為 100 N，受一水平推力  $F = 100 \text{ N}$  作用，由靜止移動 10 m，地面與物體間摩擦係數  $\mu = 0.2$ ，下列敘述何者錯誤？(重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- (A) 摩擦力所損失的功為 200 J
- (B) 移動 10 m 所需的時間為 3 sec
- (C) 加速度為  $8 \text{ m/s}^2$
- (D) 末速度為  $4\sqrt{10} \text{ m/s}$



圖(九)

31. 一質量為 1 kg 之物體，用繩子拉住，當繩長為 2 m 在水平面上作圓周運動，且物體之切線速度  $V = 4 \text{ m/sec}$ ，請問繩的張力為多少 N？

- (A) 30 N
- (B) 15 N
- (C) 12 N
- (D) 8 N

32. 有一機械設備輸入 1000 W，使 500 N 物體於 5 sec 內上升 8 m，請問此機械效率為多少%？(重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

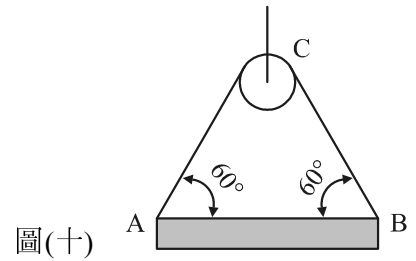
- (A) 60%
- (B) 70%
- (C) 80%
- (D) 90%

33. 汽車傳動軸測得扭矩  $T = 500 \text{ N} \cdot \text{m}$ ，當轉速為 1500 rpm 時，則傳動之功率為多少 kW？

- (A)  $25\pi \text{ kW}$
- (B)  $20\pi \text{ kW}$
- (C)  $18\pi \text{ kW}$
- (D)  $15\pi \text{ kW}$

34. 有一吊車吊掛一重 3140 N 的樑，鋼索長度為 10 m，由中間吊起如圖(十)所示，鋼索直徑為 10 mm，請問鋼索張應力為多少 MPa？

- (A)  $\frac{40}{\sqrt{3}}$  MPa  
 (B)  $\frac{60}{\sqrt{3}}$  MPa  
 (C)  $\frac{75}{\sqrt{3}}$  MPa  
 (D)  $\frac{80}{\sqrt{3}}$  MPa

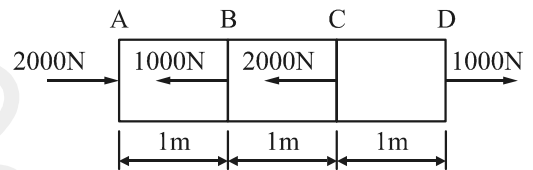


圖(十)

35. 一鋼桿受力情形如圖(十一)所示，若斷面積  $A = 20 \text{ mm}^2$ ，彈性係數  $E = 200 \text{ GPa}$ ，試問下列何者錯誤？

- (A) CD 段之變形量  $\delta_{CD} = 0.25 \text{ mm}$   
 (B) AB 段之變形量  $\delta_{AB} = -0.5 \text{ mm}$   
 (C) BC 段之應變  $\epsilon_{BC} = -2.5 \times 10^{-4}$   
 (D) 總變形量為 0.25 mm

圖(十一)

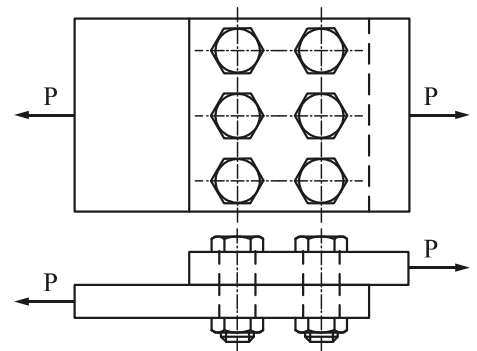


36. 一材料受到三軸向應力作用， $\sigma_x = 100 \text{ MPa}$ 、 $\sigma_y = 120 \text{ MPa}$ 、 $\sigma_z = 80 \text{ MPa}$ ，若蒲松氏比為 0.3，彈性係數  $E = 200 \text{ GPa}$ ，試問下列何者正確？

- (A) 體積應變  $\epsilon_v = 6 \times 10^{-4}$   
 (B) y 軸應變  $\epsilon_y = 4 \times 10^{-4}$   
 (C) z 軸應變  $\epsilon_z = 5 \times 10^{-5}$   
 (D) x 軸應變  $\epsilon_x = 1.5 \times 10^{-4}$

37. 如圖(十二)所示，兩塊板料用 6 支直徑 5 mm 之螺釘連接， $P = 1.5\pi \text{ kN}$ ，則螺釘所受之剪應力為多少 MPa？

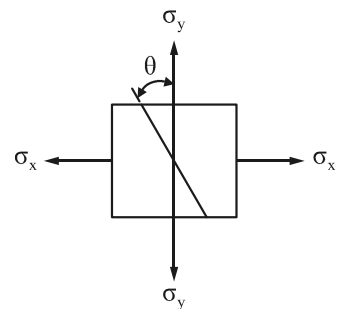
- (A) 40 MPa  
 (B) 50 MPa  
 (C) 60 MPa  
 (D) 70 MPa



圖(十二)

38. 一材料承受雙軸向應力作用，如圖(十三)所示， $\sigma_x = 100 \text{ MPa}$ ， $\sigma_y = 20 \text{ MPa}$ ，當  $\theta = 30^\circ$  時，截面所受之正交應力( $\sigma_\theta$ )、剪應力( $\tau_\theta$ )及餘應力( $\sigma_\theta'$ 、 $\tau_\theta'$ )中，下列敘述何者錯誤？

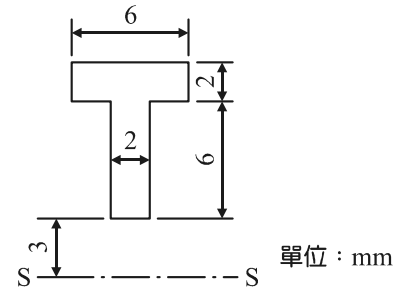
- (A)  $\sigma_\theta = 80 \text{ MPa}$   
 (B)  $\tau_\theta = 20\sqrt{3} \text{ MPa}$   
 (C)  $\sigma_\theta' = 60 \text{ MPa}$   
 (D)  $\tau_\theta' = -20\sqrt{3} \text{ MPa}$



圖(十三)

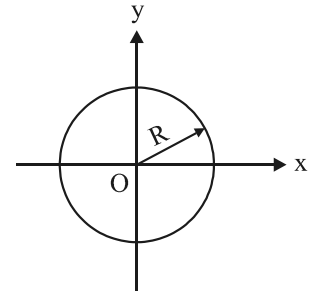
39. 如圖(十四)所示，T 形面積對 S 軸的慣性矩為多少  $\text{mm}^4$  ？

- (A)  $1500 \text{ mm}^4$
- (B)  $1672 \text{ mm}^4$
- (C)  $1724 \text{ mm}^4$
- (D)  $1820 \text{ mm}^4$



40. 如圖(十五)所示之斷面，下列有關慣性矩、極慣性矩、迴轉半徑與截面係數之敘述何者錯誤？

- (A)  $Z_x = \frac{\pi R^3}{2}$
- (B)  $I_y = \frac{\pi R^4}{4}$
- (C)  $J_o = \frac{\pi R^4}{2}$
- (D)  $K_x = \frac{R}{2}$



【以下空白】