



注意：考試開始鈴(鐘)響前，不可以翻閱試題本

113 學年度科技校院四年制與專科學校二年制
統 一 入 學 測 驗 試 題 本

機 械 群

專業科目(一)：機件原理、機械力學

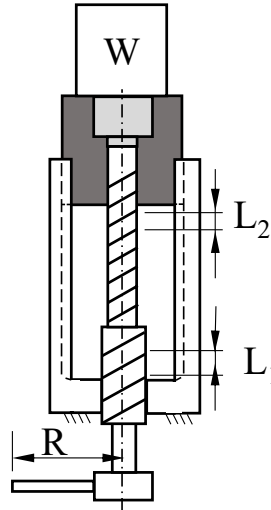
【注 意 事 項】

- 1.請核對考試科目與報考群(類)別是否相符。
- 2.請檢查答案卡(卷)、座位及准考證三者之號碼是否完全相同，如有不符，請監試人員查明處理。
- 3.本試題本共 40 題，每題 2.5 分，共 100 分，答對給分，答錯不倒扣。試題本最後一題後面有備註【以下空白】。
- 4.本試題本均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選一個最適當答案，在答案卡(卷)同一題號對應方格內，用 **2B** 鉛筆塗滿方格，但不超出格外。
- 5.有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。
- 6.本試題本空白處或背面，可做草稿使用。
- 7.請在試題本首頁准考證號碼之方格內，填上自己的准考證號碼及姓名，考完後將「答案卡(卷)」及「試題本」一併繳回。

准考證號碼：□□□□□□□□ 姓名：_____

考試開始鈴(鐘)響時，請先填寫准考證號碼及姓名，再翻閱試題本作答。

1. 某機械工程師設計一拘束運動鏈機構，若連桿數目從 4 件開始設計，每增加 2 件連桿數，則其對偶數會增加多少？
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5
2. 一螺旋千斤頂由差動螺旋組成如圖(一)所示，包括一螺距 $L_1 = 5 \text{ mm}$ 之右螺紋與螺距 $L_2 = 3 \text{ mm}$ 之右螺紋。若不考慮摩擦損失，欲使用 10 N 力舉起 4000 N 物體，則千斤頂所使用手柄長度 R 最少需要多少 mm ？



圖(一)

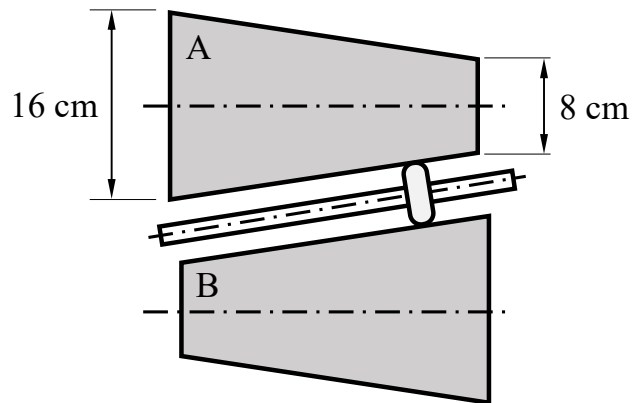
- (A) $200/\pi$ (B) $400/\pi$ (C) $600/\pi$ (D) $800/\pi$
3. 有關螺帽搭配墊圈使用方面，如螺帽下方加裝一螺旋彈簧墊圈，利用彈簧的彈力作用以防止螺帽鬆脫，此鎖緊裝置歸類為：
(A) 確閉鎖緊裝置 (B) 彈性鎖緊裝置
(C) 防震鎖緊裝置 (D) 摩擦鎖緊裝置
 4. 關於彈簧的各項敘述，下列何者正確？
(A) 彈簧支持負載時，能有效伸縮之圈數稱為負荷圈數
(B) 螺旋彈簧之彈簧指數愈小，則表示彈簧愈容易變形
(C) 錐形彈簧壓縮時，小圈部分變形較小並縮進大圈內
(D) 桿狀彈簧可使鑽床進刀把手在鑽完孔後能自動回彈
 5. 關於選用機構上的軸承時，若需可承受較大負載與衝擊，磨損時可調整且安裝拆卸方便，則下列何者是最適當的選擇？
(A) 流體式靜壓軸承 (B) 整體式滑動軸承
(C) 環止推滑動軸承 (D) 對合式滑動軸承
 6. 一對三級相等塔輪，主動軸轉速為 180 rpm ，若從動輪最高轉速是最低轉速的 4 倍，則從動輪最高轉速為多少 rpm ？
(A) 270 (B) 360 (C) 450 (D) 720
 7. 一組鏈輪機構於傳動運轉中，若兩個鏈輪的轉速比為 $4:1$ ，下列敘述何者錯誤？
(A) 兩個鏈輪的節圓直徑相同
(B) 鏈條上任意點的運動速度不為等速
(C) 鏈條鬆邊和緊邊的運動線速度之大小相同
(D) 透過鏈輪機構的傳動，兩軸的扭力比例為 $1:4$

8. 一對圓錐形摩擦輪 A、B，二中心軸線之交角為 75° ，其中 A 輪的半頂角為 45° 。若 A、B 二個摩擦輪轉向相反，則摩擦輪 B 對摩擦輪 A 的轉速比為何？

(A) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (B) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ (C) $\sqrt{2}$ (D) $\sqrt{3}$

9. 一對摩擦輪組由兩個相同的圓錐形摩擦輪 A、B 及一個滾子組成如圖(二)所示，利用滾子的移動產生無段變速的效果。假設三者之間為純滾動接觸傳動，若圓錐輪 A 轉速為 100 rpm，則圓錐輪 B 可能的轉速為多少 rpm？

(A) 40
(B) 160
(C) 240
(D) 360

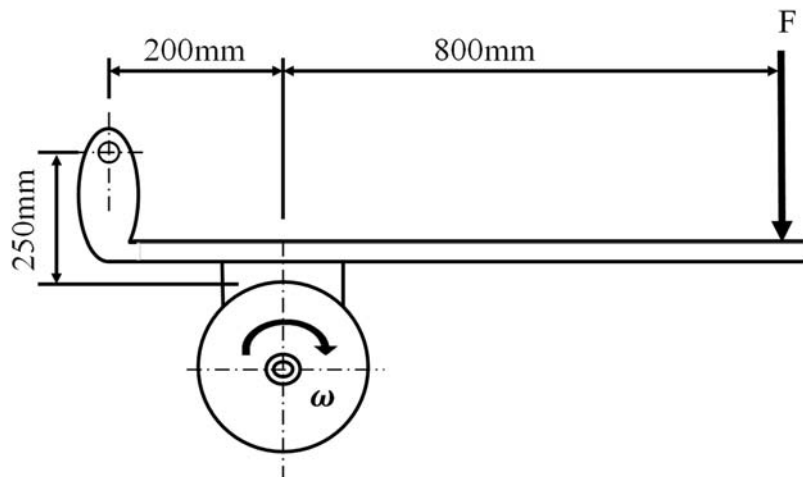


圖(二)

10. 一對相互嚙合的外接正齒輪，齒輪模數為 5，主動輪齒數為 20 齒，從動輪轉速為 100 rpm。若兩齒輪轉軸中心距為 200 mm，則主動輪轉速為多少 rpm？

(A) 300 (B) 400 (C) 500 (D) 600

11. 一塊狀制動機構如圖(三)所示，制動塊摩擦係數 $\mu = 0.2$ ，鼓輪轉速 $\omega = 600$ rpm，旋轉方向為順時針旋轉，鼓輪半徑 $r = 100$ mm，施力 $F = 1000$ N，其制動功率為多少 kW？



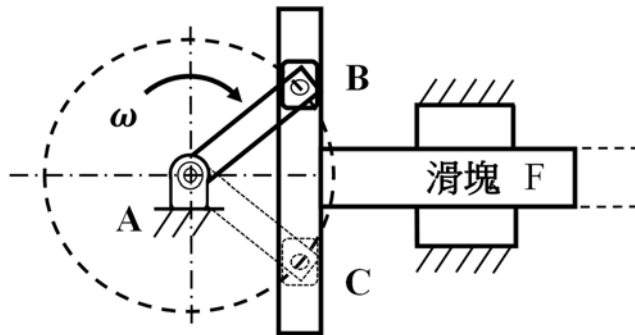
圖(三)

(A) 1.6π (B) 1.8π (C) 2.1π (D) 2.5π

12. 關於連桿機構敘述，下列何種運動機構不屬於曲柄搖桿機構？

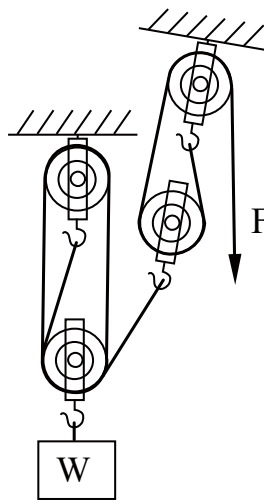
(A) 人騎腳踏車 (B) 踏板縫紉機
(C) 油井開採機 (D) 風扇搖擺頭

13. 一蘇格蘭軛機構如圖(四)所示，當曲柄 A 以等角速度順時針旋轉，由 B 點轉到 C 點，滑塊 F 的運動敘述何者正確？



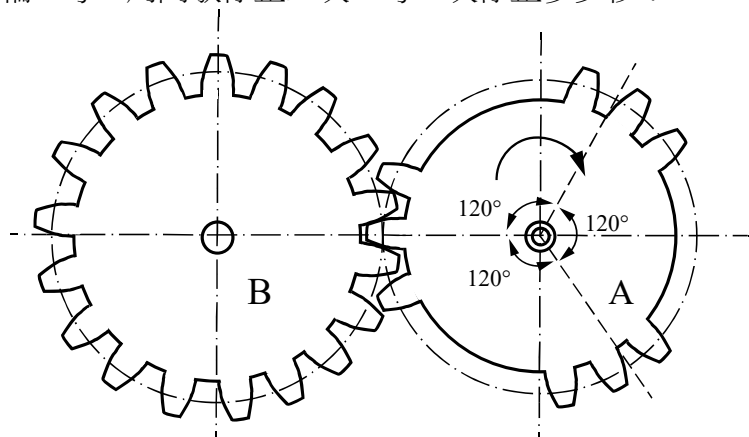
圖(四)

- (A) 等速運動 (B) 等加速運動 (C) 等減速運動 (D) 簡諧運動
14. 關於凸輪種類之敘述，下列何種屬於確動型凸輪？
(A) 平板凸輪 (B) 偏心凸輪 (C) 等徑凸輪 (D) 斜盤凸輪
15. 由 1 個雙槽動滑輪、2 個單槽定滑輪與 1 個單槽動滑輪組成之帆滑車如圖(五)所示，承載物重 1200 N，拖曳力 F 至少需多少 N？



圖(五)

- (A) 150 (B) 180 (C) 200 (D) 220
16. 一對間歇正齒輪機構如圖(六)所示，兩輪節圓直徑相同，模數相同，B 輪有 18 齒，主動輪 A 轉一圈需 18 秒，從動輪 B 每一周間歇停止三次，每一次停止多少秒？

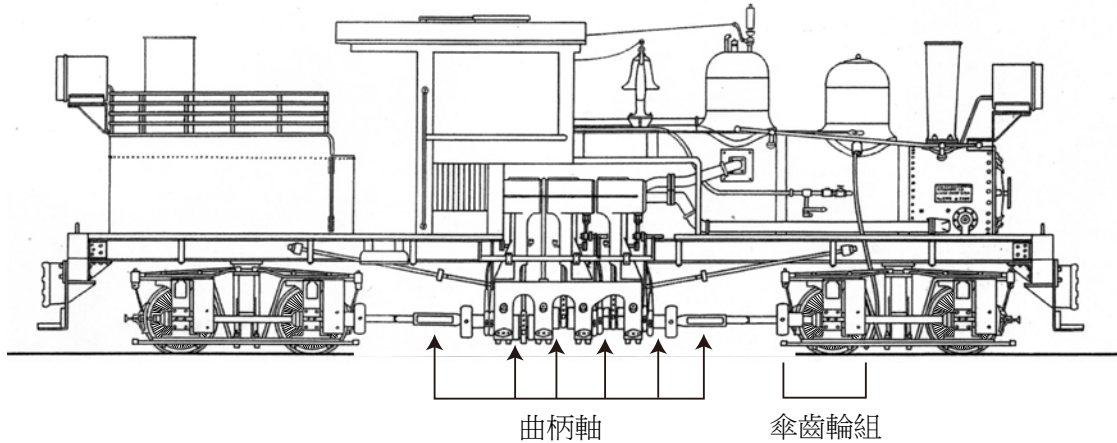


圖(六)

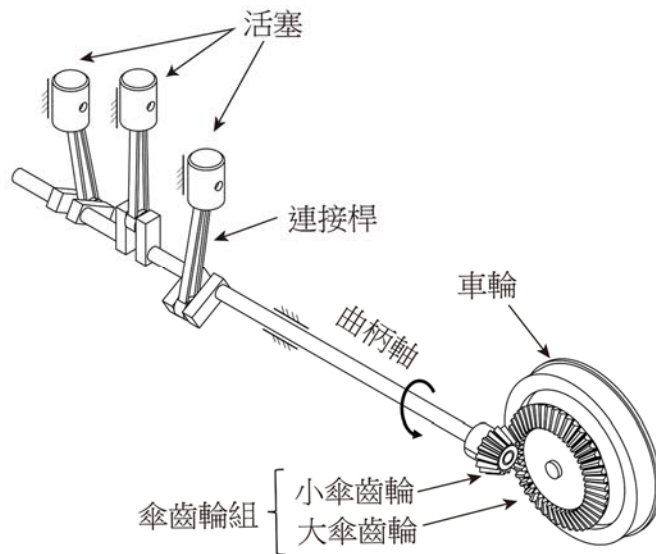
- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 6

▲閱讀下文，回答第 17-18 題

一款夏依(Shay)式蒸汽火車頭如圖(七)之(a)所示，自 20 世紀初運行於阿里山林業鐵路，雖在 1960 年代除役，但其中的 SL-21 號已在近年完成修復，重新作為觀光列車營運。此型火車頭的特色，包括蒸汽引擎在火車頭兩側各直立地配置三組汽缸與活塞，並藉由傘齒輪機構轉換傳動軸的轉向，將引擎的動力傳遞至車輪，提供了爬坡路段所需的馬力。曲柄軸及周邊組件的斜角視圖如圖(七)之(b)所示。



圖(七)之(a)

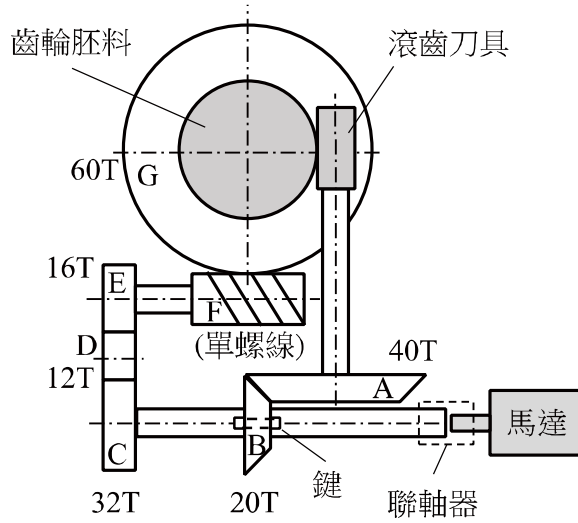


圖(七)之(b)

17. 火車上山時的行車速度約為每分鐘 200 m，並且大傘齒輪鎖附於車輪一起轉動。若車輪直徑為 1 m，小傘齒輪與大傘齒輪的齒數比為 1 : 3，求連接曲柄軸的小傘齒輪轉速為多少 rpm？
(A) $300/\pi$ (B) $450/\pi$ (C) $600/\pi$ (D) $750/\pi$
18. 關於蒸汽火車的動力產生與傳遞，下列敘述何者不正確？
(A) 火車頭的蒸汽引擎，可分析為往復式滑塊曲柄機構，其中滑塊為主動件
(B) 火車頭內的鍋爐將水加熱形成水蒸氣，注入蒸汽引擎的汽缸推動活塞產生動力
(C) 若火車靠站停止時，某一個活塞正位於汽缸的死點位置，則會導致火車無法啟動
(D) 汽缸與活塞產生的動力，由曲柄軸上的小傘齒輪傳動至車輪上的大傘齒輪，可增加傳動扭力

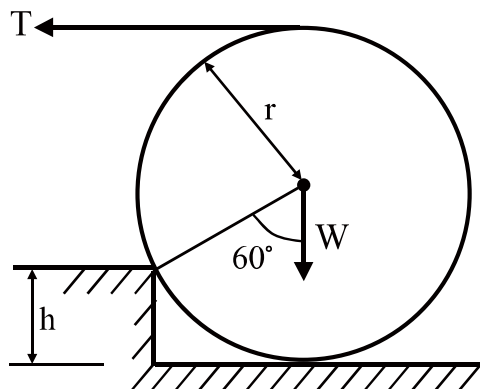
▲閱讀下文，回答第 19-20 題

一滾齒機由正齒輪、斜齒輪及蝸桿蝸輪組合而成，並使用平鍵將各個齒輪與軸固接在一起以傳遞動力，如圖(八)所示。



圖(八)

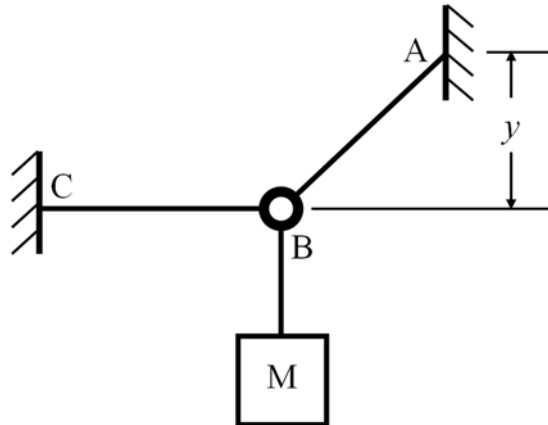
19. 齒輪胚料(工件)和蝸輪(齒輪 G)安裝在同一軸上並一起旋轉，滾齒刀具和斜齒輪 A 安裝在同一軸上並一起旋轉，蝸桿 F 為單螺線。若齒輪胚料為順時針轉動、轉速為 ω ，求滾齒刀具的轉動速度為多少？
(A) 15ω (B) 18ω (C) 20ω (D) 23ω
20. 輸入軸齒輪 B 安裝之平鍵規格為 $12 \times 6 \times 12 \text{ mm}$ ，並承受扭矩為 T 時，若軸與鍵均不會損壞，則鍵所承受的壓應力對剪應力之比值，下列何者正確？
(A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8
21. 向量為同時具有大小與方向的物理量，而純量為只有大小而無方向的物理量，則下列有關向量或純量的敘述何者正確？
(A) 位移為向量 (B) 加速度為純量 (C) 距離為向量 (D) 彎矩為純量
22. 如圖(九)所示，滾輪半徑 $r = 150 \text{ mm}$ ，台階高 $h = 75 \text{ mm}$ ，滾輪重 $W = 50 \text{ kN}$ ；運用拖拉機構以水平方向的鋼索向左拉，假設所有接觸點摩擦係數 $\mu = 1.0$ ，且鋼索支撐的斷裂強度為 45 kN 。當拖拉機構上的鋼索拉力 T 由零逐漸增加時，則會將滾輪拉上台階時的最小拉力約為多少 kN？($\sin 60^\circ = 0.866$ ， $\cos 60^\circ = 0.5$)



圖(九)

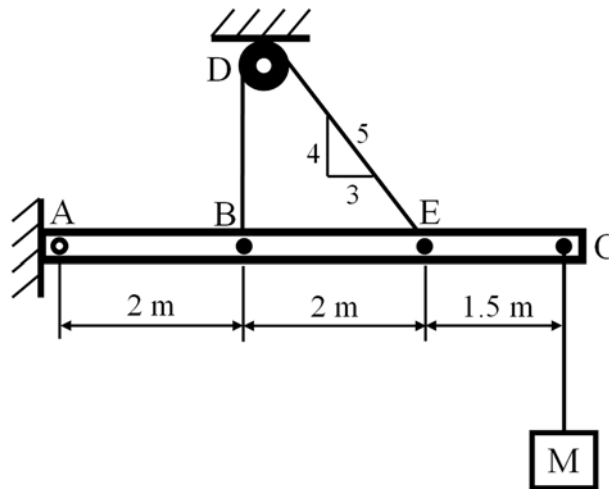
- (A) 30 (B) 25 (C) 20 (D) 15

23. 如圖(十)所示，若 1.5 m 長的纜繩 AB 所承受的張力為 4000 N，且貨箱質量 M 為 200 kg，則水平纜繩 BC 上的張力 F_{BC} 和距離 y 分別為多少？(假設重力加速度 g 為 10m/s^2 ， $\sin 30^\circ = 0.5$ ， $\cos 30^\circ = 0.866$ ， $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = 0.707$)



圖(十)

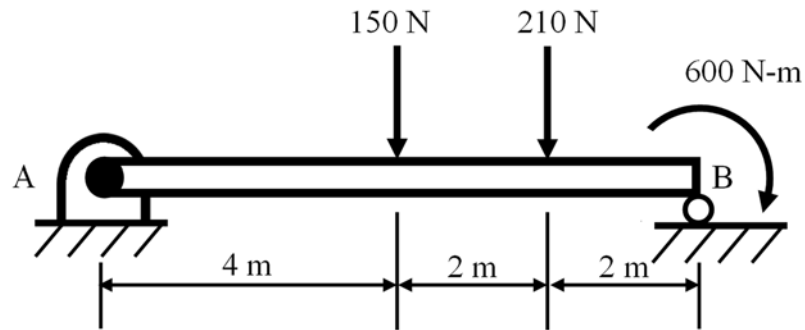
- (A) $F_{BC} = 2000\text{ N}$ ， $y = 1.06\text{ m}$
 (B) $F_{BC} = 2464\text{ N}$ ， $y = 0.5\text{ m}$
 (C) $F_{BC} = 2828\text{ N}$ ， $y = 0.75\text{ m}$
 (D) $F_{BC} = 3464\text{ N}$ ， $y = 0.75\text{ m}$
24. 如圖(十一)所示，一根樑左端由銷支撐於 A 點，另由一條纏繞在定滑輪 D 上的纜繩來支撐樑於 B 點與 E 點，此外懸掛一個質量 M 為 80 kg 的貨箱於樑右端的 C 點上。若只考慮貨箱質量而不計其他元件的質量與摩擦力，則下列何者正確？(假設 $g = 10\text{m/s}^2$)



圖(十一)

- (A) 纜繩 BDE 的張力約為 884 N
 (B) 銷 A 的總支撐力約為 846 N
 (C) 銷 A 的支撐力水平分量約為 608 N
 (D) 銷 A 的支撐力垂直分量約為 723 N

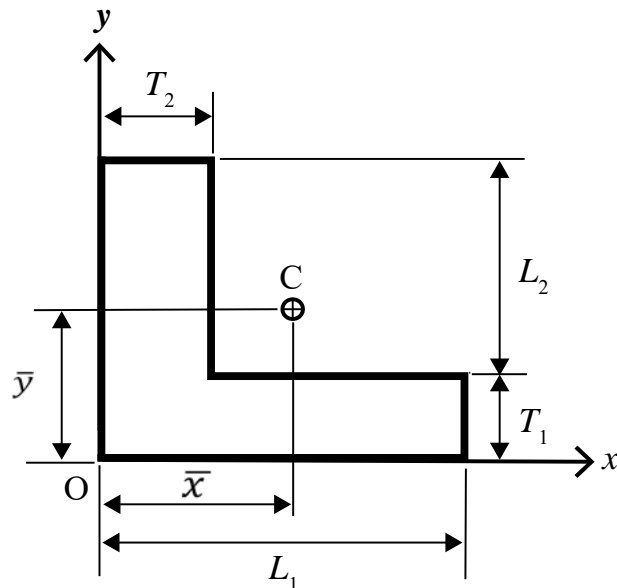
25. 如圖(十二)所示，若不計各元件的質量與摩擦力，則簡支樑左端 A 點和右端 B 點的支撐力 F_A 和 F_B 的大小與方向何者正確？



圖(十二)

- (A) $F_A = 52.5\text{ N}(\downarrow)$, $F_B = 307.5\text{ N}(\downarrow)$ (B) $F_A = 52.5\text{ N}(\uparrow)$, $F_B = 307.5\text{ N}(\uparrow)$
 (C) $F_A = 307.5\text{ N}(\downarrow)$, $F_B = 52.5\text{ N}(\downarrow)$ (D) $F_A = 307.5\text{ N}(\uparrow)$, $F_B = 52.5\text{ N}(\uparrow)$

26. 如圖(十三)所示的 L 形截面積，其截面尺寸參數為： L_1 、 T_1 、 L_2 、 T_2 ，座標原點 O 如圖示，若此截面積的形心 C 位置座標為 (\bar{x}, \bar{y}) ，則下列何者正確？

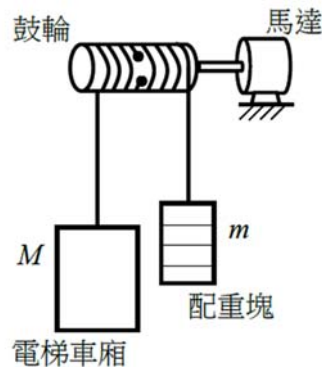


圖(十三)

- (A) $\bar{x} = \frac{(T_1 L_1)L_1 + (T_2 L_2)T_2}{(T_1 L_1) + (T_2 L_2)}$, $\bar{y} = \frac{(T_1 L_1)T_1 + (T_2 L_2)L_2}{(T_1 L_1) + (T_2 L_2)}$
 (B) $\bar{x} = \frac{(T_1 L_1)T_1 + (T_2 L_2)L_2}{(T_1 L_1) + (T_2 L_2)}$, $\bar{y} = \frac{(T_1 L_1)L_1 + (T_2 L_2)T_2}{(T_1 L_1) + (T_2 L_2)}$
 (C) $\bar{x} = \frac{(T_1 L_1)(\frac{L_1}{2}) + (T_2 L_2)(\frac{T_2}{2})}{(T_1 L_1) + (T_2 L_2)}$, $\bar{y} = \frac{(T_1 L_1)(\frac{T_1}{2}) + (T_2 L_2)(\frac{L_2}{2} + T_1)}{(T_1 L_1) + (T_2 L_2)}$
 (D) $\bar{x} = \frac{(T_1 L_1)(\frac{L_2}{2}) + (T_2 L_2)(\frac{T_1}{2})}{(T_1 L_1) + (T_2 L_2)}$, $\bar{y} = \frac{(T_1 L_1)(T_1 + L_2) + (T_2 L_2)(\frac{L_1}{2})}{(T_1 L_1) + (T_2 L_2)}$

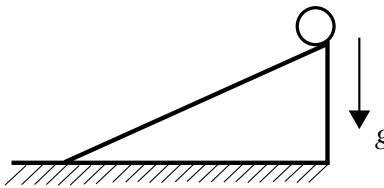
27. 有一平面上的曲柄滑塊機構，若曲柄軸由馬達驅動作等角速度轉動，則關於此機構運動的敘述，下列何者正確？
(A) 曲柄作等速度曲線運動 (B) 連接桿作變速度曲線運動
(C) 滑塊作等速度直線運動 (D) 滑塊作等加速度直線運動
28. 兩部汽車在高速公路直線路段各以 90km/h 同方向等速行駛，後車較前車有 10m 的距離，若後車開始以 5m/s^2 的加速度加速，則後車需要多少秒可追到前車？
(A) 1 (B) 2 (C) 4 (D) 5
29. 有一訓練戰鬥機飛行員的水平迴轉離心機，用以模擬測試飛行員在飛機飛行過程所能耐受的加速度。若其轉動半徑為 $\frac{15}{\pi}\text{m}$ ，當試驗機轉速固定為 30rpm 時，此飛行員所受的加速度為多少 g ？(假設 $g = 10\text{m/s}^2$)
(A) 1.5π (B) 2.0π (C) 3.0π (D) 15.0π
30. 如圖(十四)所示的電梯示意圖，若電梯車廂總質量 M 為 750kg 、配重塊質量 m 為 250kg 、鼓輪半徑為 300mm ，則當電梯以 1m/s^2 的加速度上升，馬達所提供的扭矩為多少 $\text{N}\cdot\text{m}$ ？(假設 $g = 10\text{m/s}^2$)

- (A) 225
(B) 300
(C) 1200
(D) 1800



圖(十四)

31. 有一圓柱在斜面上從一固定高度靜止釋放，如圖(十五)所示，圓柱與斜面間接觸有二種情況：一為平滑無摩擦；另一為摩擦係數足夠大、接觸點不打滑，圓柱產生滾動前進。則下列敘述何者正確？

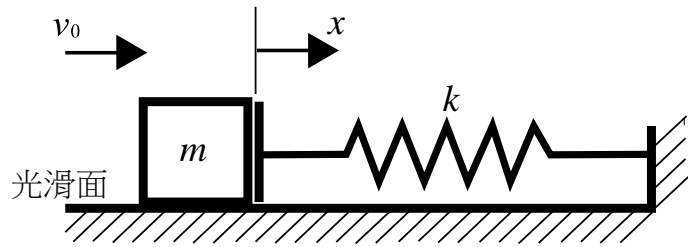


圖(十五)

- (A) 兩種情況下，因為機械能守恆，圓柱皆可以相同時間抵達地面
(B) 平滑無摩擦情況下，因滑動過程無能量損失且無轉動動能，圓柱抵達地面時間較短
(C) 滾動前進情況下，因滾動過程無能量損失且轉動較滑動有加速功能，圓柱抵達地面時間較短
(D) 在平滑無摩擦情況下，若把此圓柱改為較輕材質，因降低運動慣性，可縮短圓柱到達地面的時間

32. 如圖(十六)所示，有一質量為 $m = 0.5 \text{ kg}$ 的質量塊，置於光滑的水平面上，當質量塊以 $v_0 = 1.0 \text{ m/s}$ 的速度撞擊彈簧常數 $k = 450 \text{ N/m}$ 的彈簧端部，且撞擊瞬間過程有 19% 的能量損失(等同撞擊的機械效率為 81%)，則撞擊後彈簧的最大壓縮變形量 x 為多少 mm? (假設 $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- (A) 30.0
(B) 33.3
(C) 45.0
(D) 50.0

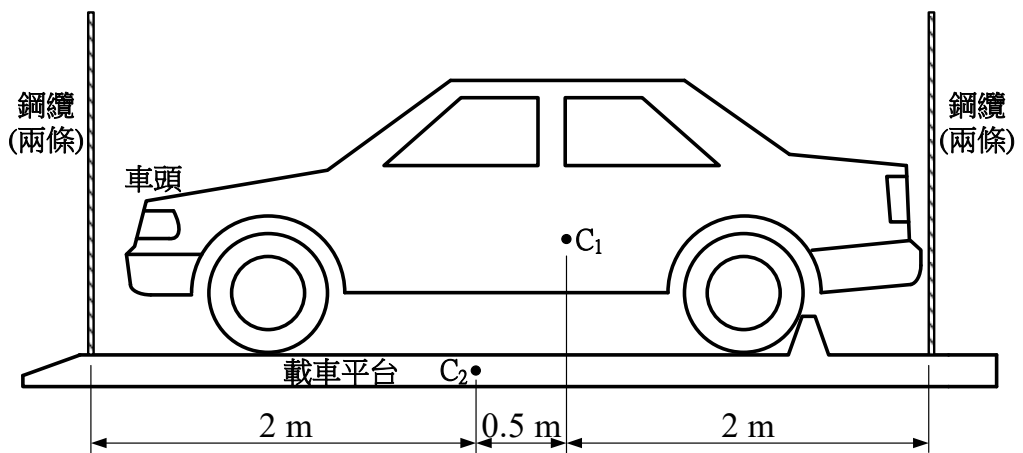


33. 下列敘述何者不正確?

- (A) $1 \text{ kN/mm}^2 = 1 \text{ GPa}$
 (B) 就脆性材料而言，安全因數為極限應力與容許應力的比值
 (C) 材料的體積彈性係數可能小於、等於或大於材料的彈性係數
 (D) 進行拉伸實驗時，在彈性限度內橫向應變與縱向應變比值的絕對值，稱為蒲松氏比

▲閱讀下文，回答第 34-35 題

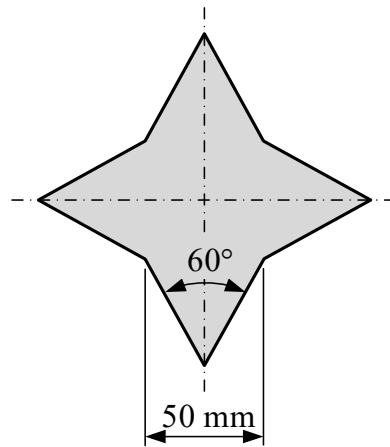
一輛汽車停於機械式停車位的載車平台如圖(十七)所示，汽車及載車平台的重量完全由 4 條直徑相同的鋼纜所支撐， C_1 及 C_2 分別為汽車及載車平台的重心。若汽車重量為 20kN、載車平台重量為 2kN，並假設車頭方向的兩條鋼纜承受相同負荷、車尾方向的兩條鋼纜負荷也彼此相同，且忽略鋼纜本身重量，請依以下情境作答：



34. 若車頭方向兩條鋼纜未承受負載前的原始長度均為 2 m，且每條鋼纜截面積為 100 mm^2 、彈性係數為 200 GPa，則車頭每條鋼纜負載後的伸長量為多少 mm?
 (A) 0.5 (B) 0.6 (C) 1.2 (D) 2.0
35. 已知鋼纜的降伏強度為 360 MPa，安全因數為 3，則一條鋼纜的截面積最少須為多少 mm^2 ?
 (A) 36 (B) 42 (C) 50 (D) 72

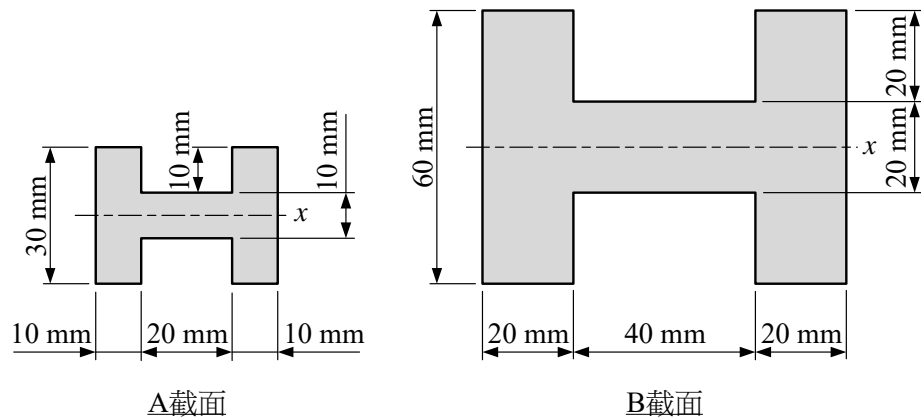
36. 如圖(十八)所示的幾何面積，具有角度(60°)及尺寸(50 mm)均相同的4個銳角，且該面積分別對稱於圖中所示的水平軸及垂直軸。欲以沖床沖切該面積的板材，若板料厚度為3 mm，且板料的抗剪強度為300 MPa，則沖頭應至少施加多少 kN 的力才能完成沖切？

- (A) 180
(B) 360
(C) 540
(D) 720



圖(十八)

37. A、B 兩截面尺寸如圖(十九)所示，若兩截面對各自形心軸 x 的慣性矩分別為 I_{Ax} 及 I_{Bx} ，則兩慣性矩的比($I_{Ax} : I_{Bx}$)為多少？

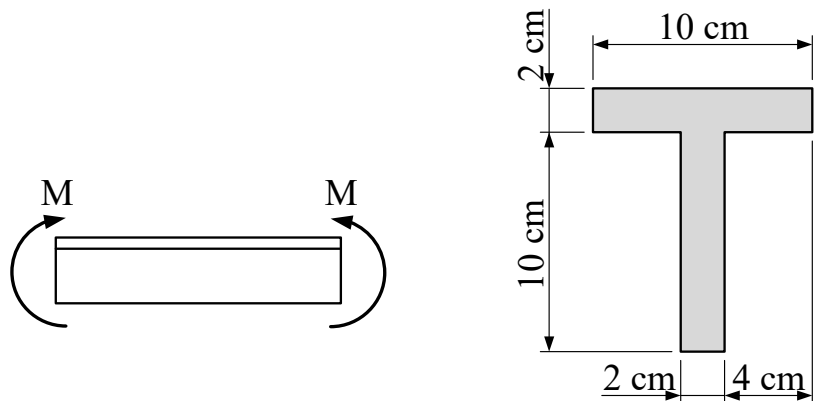


圖(十九)

- (A) 1 : 2 (B) 1 : 4 (C) 1 : 8 (D) 1 : 16

38. 有一樑承受彎矩 M 作用如圖(二十)之(a)圖所示，樑的截面放大如圖(二十)之(b)圖所示，若樑所產生的最大彎曲張應力為 σ_t 、最大彎曲壓應力為 σ_c ，則 σ_t/σ_c 的絕對值為多少？

- (A) 1
(B) 1.5
(C) 2
(D) 3

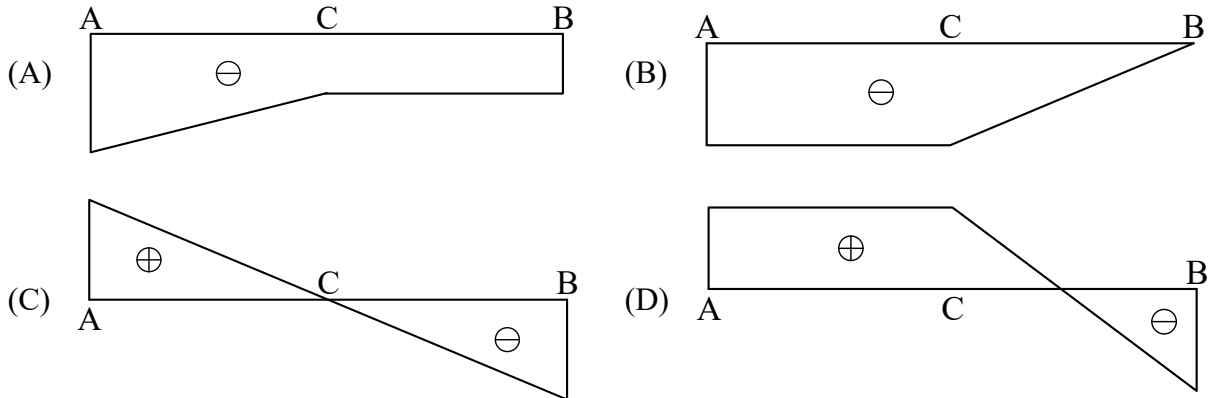
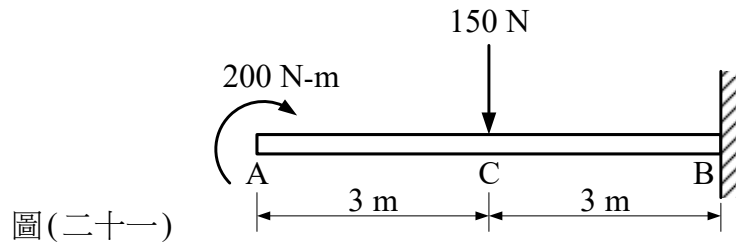


(a)圖

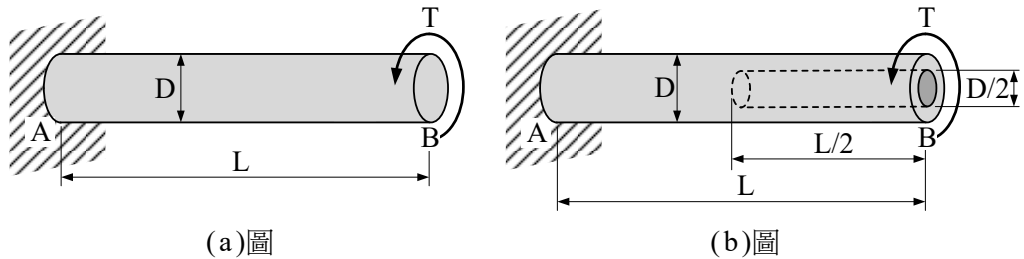
(b)圖

圖(二十)

39. 一懸臂樑承受集中力與彎矩負載如圖(二十一)所示，若不計樑本身重量，則下列何者為正確的彎矩圖？



40. 長度 L 、直徑 D 的實心圓軸，A點為固定端、B點承受一大小為 T 的扭矩作用如圖(二十二)之(a)圖所示，設該軸在B點所產生的扭轉角為 ϕ 。若以相同材質所製成一半實心一半空心圓軸，承受相同大小扭矩 T 作用如圖(二十二)之(b)圖所示。其軸外徑為 D 、空心軸部分的內徑為 $D/2$ ，則此軸B點所產生的扭轉角為多少？



- (A) $(15/16)\phi$ (B) ϕ (C) $(31/30)\phi$ (D) 1.5ϕ

【以下空白】