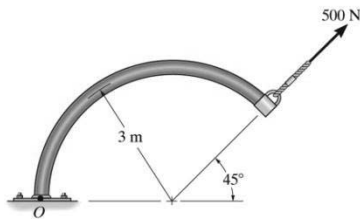


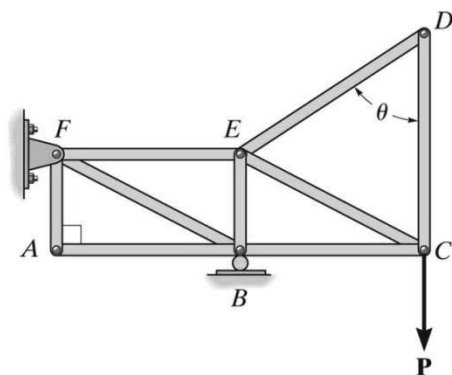
請務必填寫姓名：\_\_\_\_\_。  
應考編號：\_\_\_\_\_。

選擇題：每題 2 分，共 50 題，計 100 分

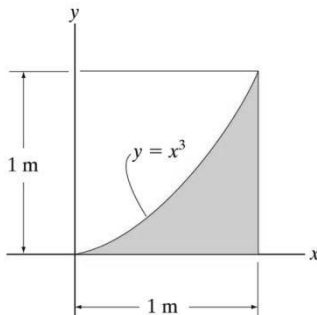
- 【2】 下列何者力學之物理量不是數學上定義之向量(vector)？  
(1) 力矩(moment) (2) 大角度之轉動(finite rotation) (3) 位移(displacement)  
(4) 分佈力(distributed force)。
- 【3】 P、Q、R 為三個力量向量，下列之向量運算何者有誤？  
(1)  $P+(Q+R)=(P+Q)+R$  (2)  $P\cdot(Q+R)=(R+Q)\cdot P$  (3)  $P\times(Q\cdot R)=P\times(R\cdot Q)$   
(4)  $(P\times Q)\cdot R=(Q\times R)\cdot P$ 。
- 【4】 如圖所示之 500N 施力，試求於圓弧形桿件所產生之最大彎曲力矩為多少 N-m？



- (1)  $750/\sqrt{2}$  (2) 750 (3)  $1500/\sqrt{2}$  (4) 1500。
- 【4】 如圖所示之桁架結構，試求其中有幾支零力桿件(zero-force member)？  
(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4。

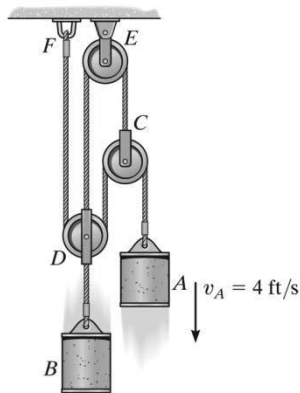


- 【2】 如圖所示之曲線下所定義之陰影面積，試求其形心(centroid)於 y 軸所在之高度  $\bar{y}$ ？



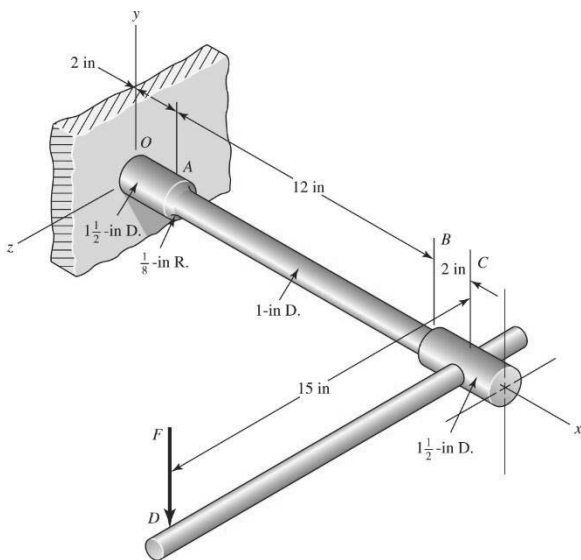
- (1) 0.1 m (2) 0.2 m (3) 0.25 m (4) 0.33 m。
- 【2】 有一截面直徑為  $d$ ，其圓心繞半徑為  $R$  旋轉形成環狀體，則環狀體之表面積為多少？  
(1)  $\pi^2 dR$  (2)  $2\pi^2 dR$  (3)  $\pi^2 d^2 R$  (4)  $\frac{\pi^2 d^2 R}{2}$ 。
- 【1】 下列有關虛功原理(principle of virtual work)之敘述，何者錯誤？  
(1) 虛功原理為一剛體(rigid body)系統在平衡時，所有外力與外力矩在任何虛位移(virtual displacement)下所做之功的和必須為零 (2) 虛位移需符合原系統之邊界條件 (3) 保守力所做之虛功等於虛位移下的對應势能(potential energy)改變 (4) 虛功原理可用以進一步判斷系統平衡之穩定性。
- 【2】 有一質點沿著半徑為 300 mm 之圓形軌道移動，其角速度  $\dot{\theta} = (2t^2)$  rad/s， $t$  為時間 s，試求此質點於  $t=2$  s 時之切線加速度為多少  $m/s^2$ ？  
(1) 1.8 (2) 2.4 (3) 9.6 (4) 19.2。

9. 【1】 如圖所示之滑輪機構，試求 B 相對於 A 之速度為多少？



- (1) 5 ft/s, 往上 (2) 5 ft/s, 往下 (3) 3 ft/s, 往上 (4) 3 ft/s, 往下。

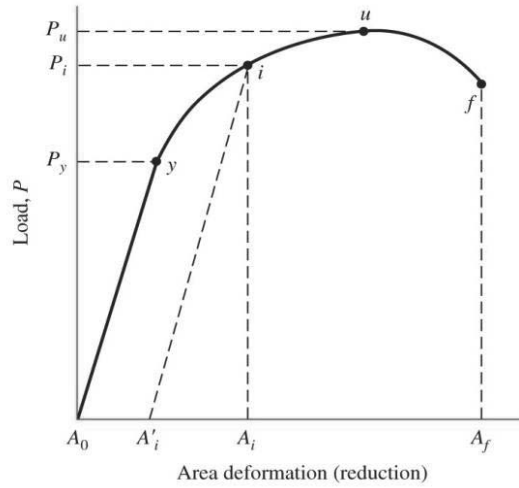
10. 【3】 力學中的聖維南定理(St. Venant Principle)指的是：  
 (1) 在單軸向負載下，伴隨軸向變形會有側向應變 (2) 樑受側向負載下，原垂直於中性軸之平面，變形後仍保持垂直於中性軸 (3) 軸端之負載分佈在離開端點約一個側向尺寸之距離後，端點之局部負載形式並不影響截面之應力，主要由這些端點負載之合效應來控制 (4) 軸向受力的桿件變形量與施力大小成比例。
11. 【4】 根據尤拉臨界負載(Euler critical loading)，下列有關挫曲(buckling)現象之敘述，何者錯誤？  
 (1) 當軸向壓縮負載小於臨界挫曲負載，結構處於穩定平衡 (2) 在臨界挫曲負載時，結構處於隨遇平衡(neutral equilibrium) (3) 挫曲之產生主要是由於軸向力與彎曲變形之耦合現象 (4) 柱長增加一倍，則臨界挫曲負載降為一半。
12. 【3】 下列有關一繞固定支點旋轉物體的打擊中心(center of percussion)敘述，何者錯誤？  
 (1) Charpy 衝擊試驗擺錘的試片撞擊處，應設計於擺錘的打擊中心，以降低轉動銷之撞擊受力 (2) 打擊中心位置一定比質心遠離旋轉支點 (3) 物體的迴轉半徑(radius of gyration)愈大，打擊中心位置愈接近旋轉支點 (4) 網球拍的設計應讓握把儘量接近打擊中心，以降低擊球對手之負荷力。
13. 【1】 假設有一人造衛星繞著地球軌道運行，僅受到地球重力的影響，則其運行過程中，下列力學原理何者不適用？  
 (1) 線動量守恆(conservation of linear momentum) (2) 角動量守恆(conservation of angular momentum) (3) 能量守恆(conservation of energy) (4) 線衝量與動量原理(principle of linear impulse and momentum)。
14. 【4】 如下圖所示的負載 F，若於 A 點造成彎曲應力為 100F，剪應力為 30F，若以脆性庫倫摩爾理論(Brittle Coulomb-Mohr theory)來計算本結構所能夠承受的力量極限 F 時，該 F 應為多少？假設材料的抗拉極限(Tensile ultimate strength)為 50 kpsi，抗壓極限(Compressive ultimate strength)為 100 kpsi。



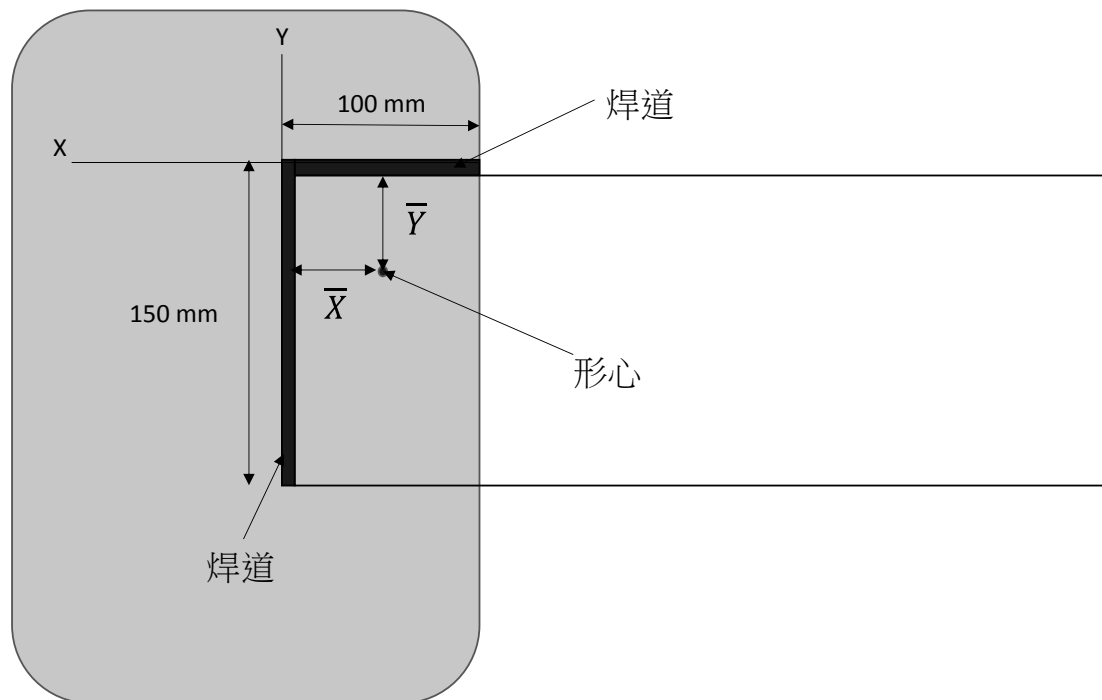
- (1) 333 lbf (2) 1000 lbf (3) 909 lbf (4) 435 lbf。

15. 【2】 某一鋼材其最小抗拉強度為 100 kpsi，而最小降伏強度為 80 kpsi，請估計對應於完全交變應力 30 kpsi 時的預期壽命。  
 (1)  $10^3 \sim 10^4$  cycles (2)  $10^6$  cycles 以上 (3)  $10^4 \sim 10^5$  cycles (4)  $10^2$  cycles 以下。
16. 【1】 請問哪一種破壞理論是屬於較保守的破壞理論？  
 (1) Soderberg (2) Gerber (3) ASME-elliptic (4) Mod-Goodman。

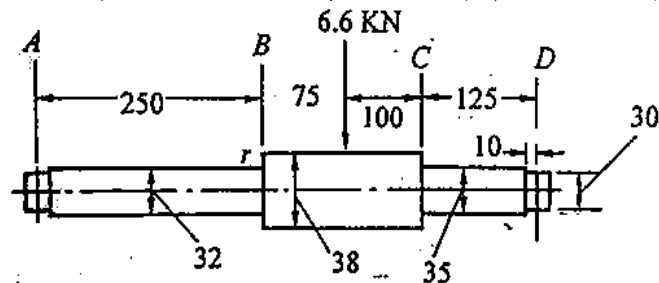
17. 【4】 下圖為金屬圓棒的拉伸試驗圖，請問如何判斷該圓棒是屬於脆性而非延展性材料？



- (1)y 點至原點線段斜率很大 (2) $P_i$  值很大 (3)  $P_u$  值大於  $P_i$  值 (4) y 點與 u 點很接近。
18. 【1】 一對齒輪傳動時，發現有干涉現象，以下何者不是正確的解決辦法？  
 (1)降低轉速 (2)增加壓力角 (3)增加節圓半徑 (4)減少齒冠。
19. 【3】 請問陀螺儀(Gyroscope)在未做任何訊號處理之前，是用來量測下列哪種物理量？  
 (1)直線速度 (2)直線加速度 (3)角速度 (4)角位移。
20. 【3】 間歇使用或中斷使用後果嚴重的機器，如動力輔助設備，裝配線自動輸送裝置，升降機與吊車類的機具，其軸承使用的預期壽命推薦值約為多少小時  
 (1)500~2000 (2)4000~8000 (3)8000~12000 (4)12000~20000。
21. 【1】 關於鏈條傳動設計應注意的事項，以下何者正確？  
 (1)單級傳動的減速比不宜高於 1:7 (2)鏈條在小鏈輪上的接觸角不應大於 120 度 (3)大鏈輪的齒數不應少於 150 齒 (4)鏈條傳動時多使緊邊在下方。
22. 【4】 如下圖所示的焊道，請問該焊道的  $\bar{X}$  與  $\bar{Y}$  方向的形心分別為何？

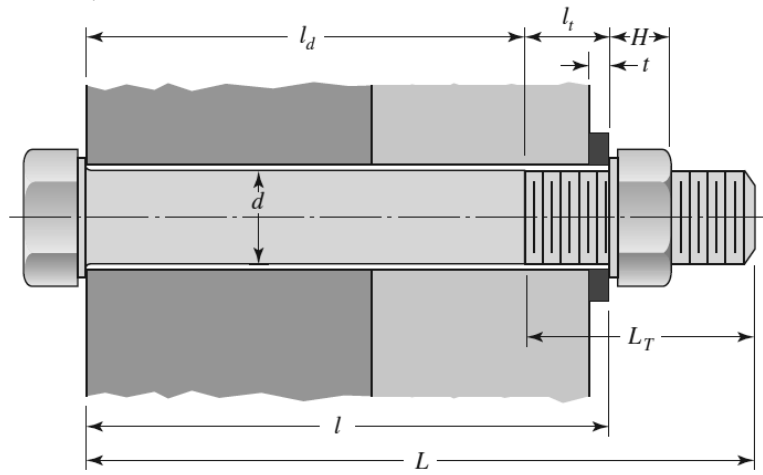


- (1)  $\bar{X}=10 \text{ mm}$ 、 $\bar{Y}=15 \text{ mm}$  (2)  $\bar{X}=15 \text{ mm}$ 、 $\bar{Y}=10 \text{ mm}$  (3)  $\bar{X}=45 \text{ mm}$ 、 $\bar{Y}=20 \text{ mm}$  (4)  $\bar{X}=20 \text{ mm}$ 、 $\bar{Y}=45 \text{ mm}$ 。
23. 【1】 在傳動系統中，若希望得到較低的噪音，請問該選用以下哪一種軸承？  
 (1)圓柱滾子軸承 (2)雙列斜角滾珠軸承 (3)自動調準滾珠軸承 (4)滾針軸承。
24. 【2】 以 AISI 1050 CD ( $S_{ut} = 690 \text{ MPa}$ ,  $S_{yp} = 580 \text{ MPa}$ ) 鋼料車削而成的傳動軸，承受變化於 0.4 kN-m 至 1.6 kN-m 間的扭矩及一穩定的橫向負荷  $F = 6.6 \text{ kN}$ ，如下圖所示。以古德曼理論 (Modified-Goodman theory) 計算該傳動軸的安全因數時，應考量下圖中的哪一個點，因為該點的應力最大。圖中尺寸以 mm 為單位，內圓角半徑均為 3 mm。



- (1)A (2)B (3)C (4)D。

25. 【4】 如下圖所示，一個 M24×3.0 的粗牙螺絲長度(L)為 80 mm，鎖固的板材厚度(l)為 48 mm，請問下圖中的  $l_t$  應為多少？

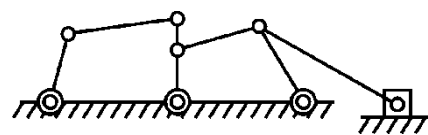


- (1) 10 mm (2) 42 mm (3) 26 mm (4) 22 mm。

26. 【2】 有一圓柱體承受變動負載，其中交變(Amplitude)與平均(Midrange)剪應力皆為  $\sqrt{\frac{4400}{3}}$  MPa、最大拉應力為 100 MPa、最大壓應力為 100 MPa，請以修正古德曼理論(Mod-Goodman)來計算此時的安  
全因數。其中材料的降伏強度(Yield strength)為 663.3 MPa，疲勞極限(Endurance limit)為 240 MPa。

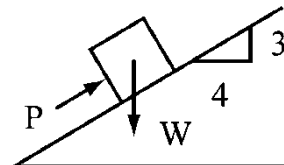
- (1) 3.66 (2) 1.66 (3) 0.6 (4) 0.4。

27. 【1】 如下圖所示，此連桿組為？  
(1) 無拘束鏈 (2) 拘束鏈 (3) 呆鏈 (4) 固定鏈。

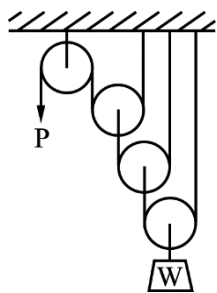


28. 【2】 如下圖所示之斜面為滑動面，其機械利益為？

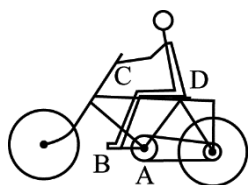
- (1) 3/5 (2) 5/3 (3) 4/3 (4) 3/4。



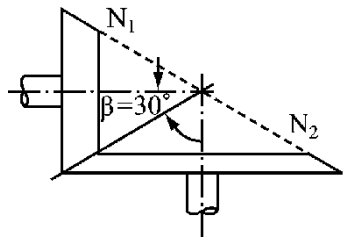
29. 【2】 如下圖所示複式滑車，設重物 W 上升的線速度是 2cm/min，若 P 施力 10N 則可拉動之 W 為？  
(1) 40N (2) 80N (3) 160N (4) 320N。



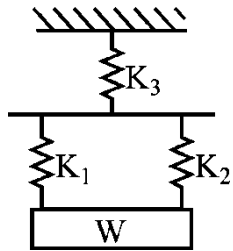
30. 【2】 如下圖所示，AB、BC、CD、AD 四連桿機構，屬於下列何種應用？  
(1) 雙滑塊機構 (2) 曲柄搖桿機構 (3) 雙搖桿機構 (4) 滑塊曲柄機構。



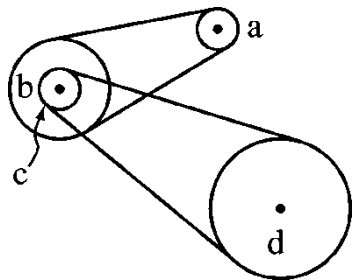
31. 【1】 如下圖所示，兩軸交角  $90^\circ$  的一對斜齒輪，其齒數各為  $N_1$ 、 $N_2$ ，若  $\beta = 30^\circ$ ，則  $N_1:N_2$  為？  
 (1)  $1:\sqrt{3}$  (2)  $\sqrt{3}:1$  (3)  $\sqrt{2}:1$  (4)  $1:\sqrt{2}$ 。



32. 【2】 如下圖所示之彈簧系統， $K$  代表彈簧常數， $K_1=120\text{N/cm}$ ， $K_2=80\text{N/cm}$ ， $K_3=100\text{N/cm}$ ，試求組合後其總彈簧常數為何？  
 (1)100 (2)66.6 (3)148 (4)300 N/cm。



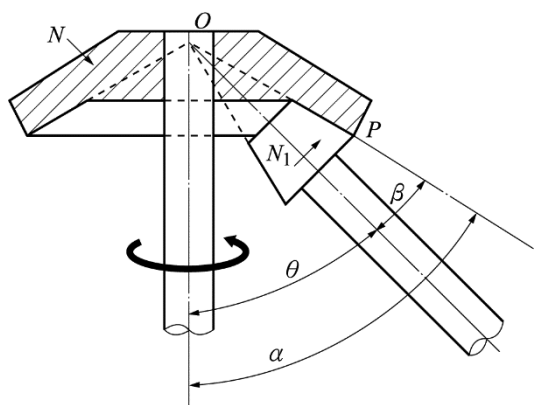
33. 【1】 如下圖所示 a、b、c、d 四皮帶輪， $D_a=150\text{mm}$ ， $D_b=450\text{mm}$ ， $D_c=200\text{mm}$ ， $D_d=600\text{mm}$ ，若不計滑動損失，則  $N_a$  以 1400rpm 原動時， $N_d=$ ？  
 (1) 156rpm (2) 256rpm (3) 356rpm (4) 456rpm。



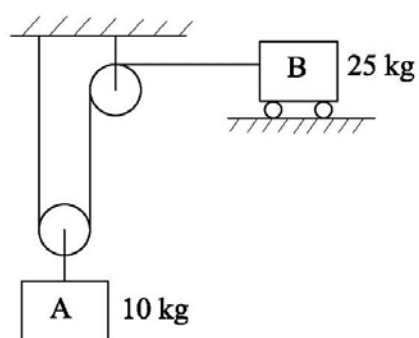
34. 【4】 有關萬向聯結器之說明，何者錯誤？  
 (1) 又稱虎克接頭 (2) 主動軸的角速度為定值 (3) 從動軸的角速度每轉  $\frac{1}{4}$  轉時，即發生週期性變化 (4) 從動軸角速度之比介於  $\cos\theta$  與  $1/\sin\theta$  之間。

35. 【2】 兩內切圓錐摩擦輪如下圖所示，則  $\tan\beta$  應為？

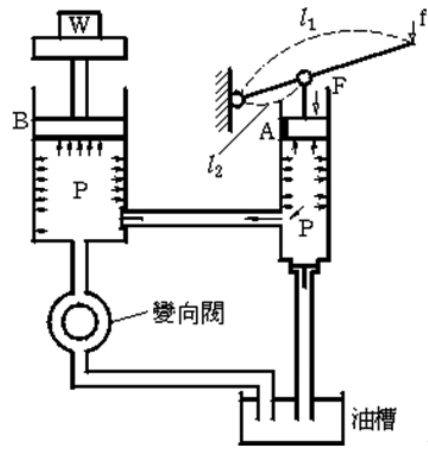
(1)  $\frac{\sin\theta}{\frac{N}{N_1} + \cos\theta}$  (2)  $\frac{\sin\theta}{\frac{N}{N_1} - \cos\theta}$  (3)  $\frac{\sin\theta}{\frac{N}{N_1} - \cos\theta}$  (4)  $\frac{\sin\theta}{\cos\theta - \frac{N}{N_1}}$ 。



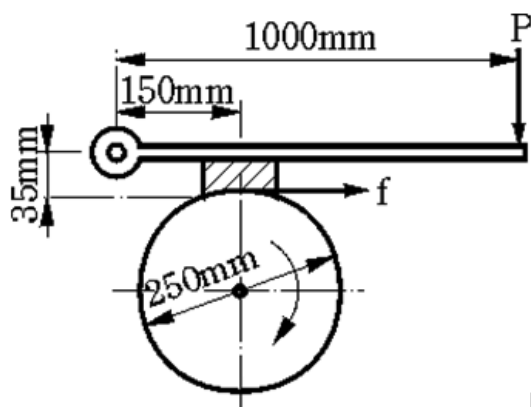
36. 【3】 根據下圖所示，計算圖中 B 滑車之加速度大小及其方向為  
 (1)  $0.89\text{ m/s}^2$  向左 (2)  $0.89\text{ m/s}^2$  向右 (3)  $1.78\text{ m/s}^2$  向左 (4)  $1.78\text{ m/s}^2$  向右。



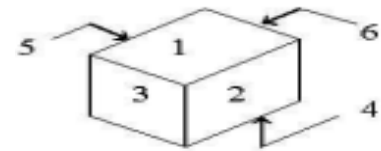
37. 【2】 如下圖所示，已知  $l_1 = 1000 \text{ mm}$ ， $l_2 = 50 \text{ mm}$ ， $f = 20 \text{ kg}$ ，活塞面積  $A = 400 \text{ mm}^2$ ， $B = 2000 \text{ mm}^2$ ，活塞 B 向上推力為？  
 (1) 1500 (2) 2000 (3) 1000 (4) 2500 kg。



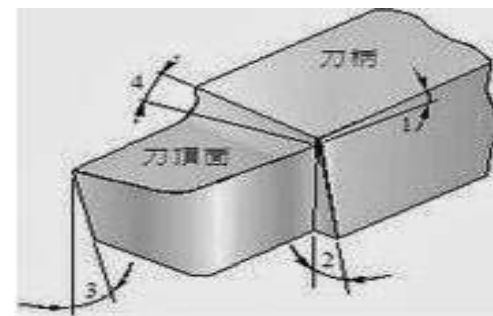
38. 【4】 如下圖所示有一輪徑 250mm 之煞車塊式制動器，各部尺寸如圖上所示，其摩擦係數  $\mu = 0.3$ ，需加多少力(P kg)於把手右端才可將轉矩(T)622kg-cm 之順時動態輪完全制止不動？  
 (1) 13.3 kg (2) 49.76 kg (3) 165.9 kg (4) 26.63 kg。



39. 【2】 面銑削如右圖之電軌用六面體，若六個面分別以數字 1 至 6 代表，其適當銑切順序為：  
 (1) 1→2→3→4→5→6  
 (2) 1→4→2→5→3→6  
 (3) 1→2→5→4→3→6  
 (4) 1→4→2→3→6→5。

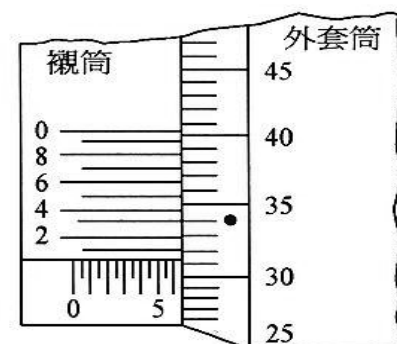


40. 【4】 車床加工車廂用圓扣件之粗車刀的形狀及刀刀角，如右圖所示，下列敘述何者正確：  
 (1) 角度4為邊斜角，其功能在防止刀具與工件摩擦  
 (2) 角度3為刀唇角，其功能在防止刀具與工件摩擦  
 (3) 角度2為邊斜角，其功能在防止刀具與工件摩擦  
 (4) 角度1為後斜角，其功能在順利排屑

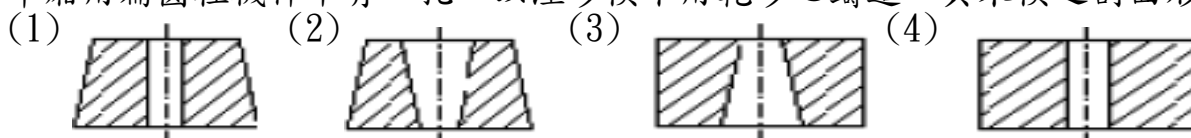


41. 【4】 如右圖所示之分厘卡，其主齒精度為 0.5 mm，外套筒一圓周劃分為 50 等分，當外套筒旋轉一圈時，其測頭移動一個主尺精度。此外，在外套筒 9 格相等距離之襯筒設有 10 等分之水平刻劃，試問本分厘卡目前之讀數為多少 mm？(以圖中之圓點為基準)

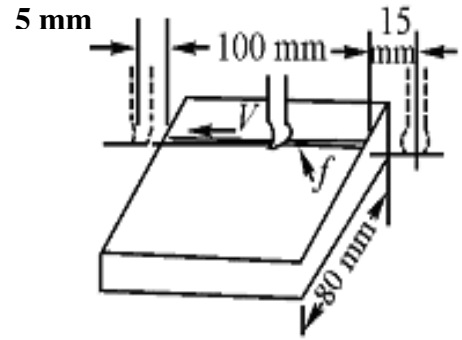
- (1) 6.343  
 (2) 6.333  
 (3) 6.323  
 (4) 6.313



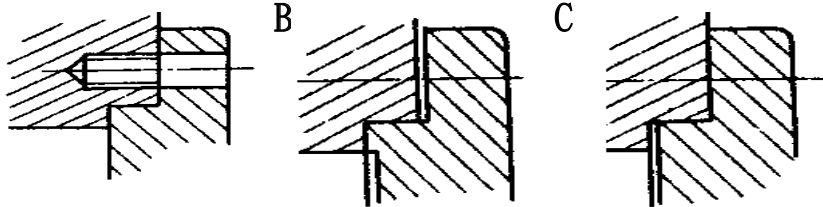
42. 【2】 車廂用扁圓柱機件中有一孔，以溼砂模不用乾砂心鑄造，其木模之剖面形狀應為：

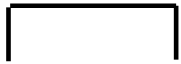

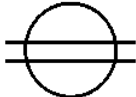
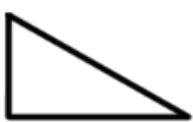


43. 【3】 一牛頭鉋床的切削行程與回程的時間比為 3:2，其切削的平均速度為 20 m/min，進刀量  $f_s$  為 0.4 mm/s，鉋刀與工作物前後空隙分別為 15 mm、5 mm，欲加工 100 mm×80 mm 之車廂用工作物表面，如右圖所示，則至少需幾秒才能鉋削完成？
- (1) 160  
(2) 140  
(3) 120  
(4) 100

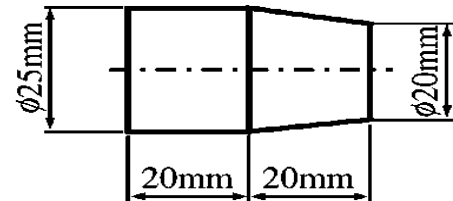


44. 【3】 如右圖之組裝設計敘述，何者為佳：A
- (1) A, B 為佳  
(2) A, C 為佳  
(3) B, C 為佳  
(4) A, B, C 均佳。

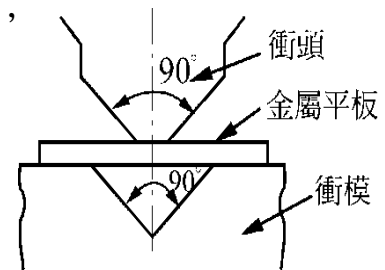


45. 【1】 下列何圖為電軌用塞孔或塞槽熔接工件之熔接符號：
- (1)  (2)  (3)  (4) 

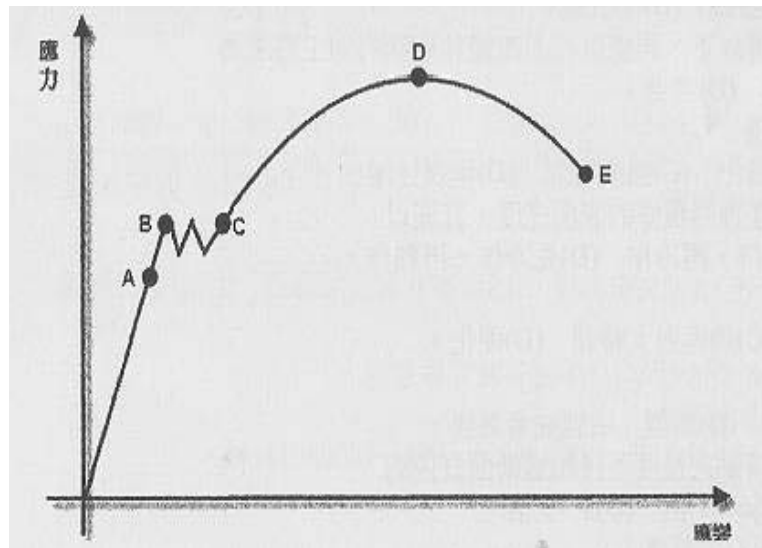
46. 【2】 如何在車床上車削出如右圖所示為車廂用工件之錐度？
- (1) 用尾座偏置法，其尾座偏置量為 2.5 mm  
(2) 用尾座偏置法，其尾座偏置量為 5 mm  
(3) 用複式刀座偏轉法，偏轉角度為 2.5°  
(4) 用複式刀座偏轉法，偏轉角度為 5°



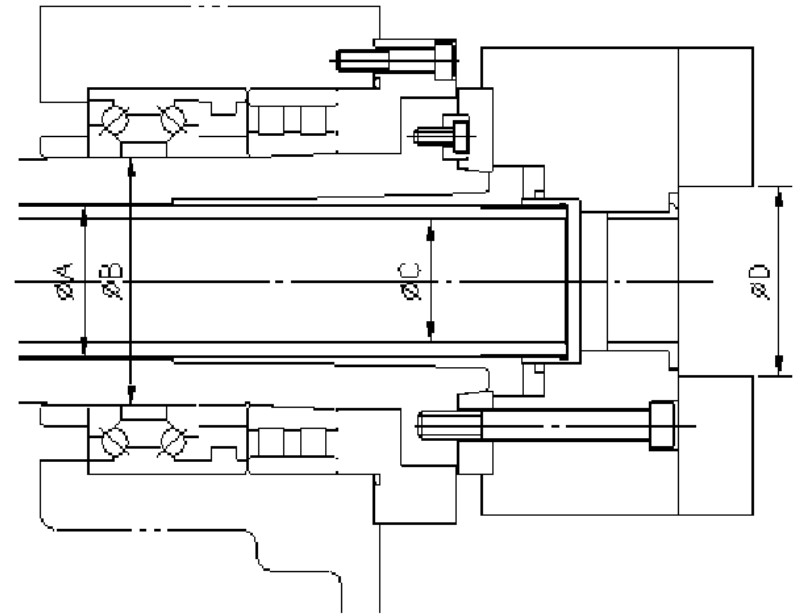
47. 【1】 以 90°衝頭及 90°衝模壓製右圖之電軌用金屬平板，使彎曲成 90°時，會有彈回的現象，要解決彈回造成的角度誤差，應如何處理？
- (1) 同時減少衝頭角度及衝模角度，使之略小於 90°  
(2) 同時增加衝頭角度及衝模角度，使之略小於 90°  
(3) 衝頭角度不變，維持 90°；但衝模角度增加，使之略大於 90°  
(4) 衝模角度不變，維持 90°；但衝頭角度增加，使之略大於 90°



48. 【2】 軌道用鋼之材料應力應變曲線如右圖所示，何點為抗拉強度點？
- (1) E 點  
(2) D 點  
(3) C 點  
(4) A 點



49. 【3】 數值控制車床主軸規格中之棒材通孔直徑是下圖所示何者？  
 (1)  $\phi A$  (2)  $\phi B$  (3)  $\phi C$  (4)  $\phi D$ 。



50. 【3】 將軌道用沃斯田鐵鋼快速的冷卻至 T.T.T. (S) 曲線鼻部以下， $M_s$  點以上(如右圖所示)之溫度範圍，完成恆溫變態使韌性提昇之熱處理稱為：  
 (1) 麻淬火  
 (2) 麻回火  
 (3) 沃斯回火  
 (4) 正常化。

