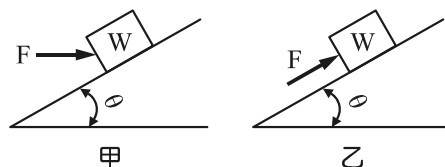


## 第一部分：機件原理

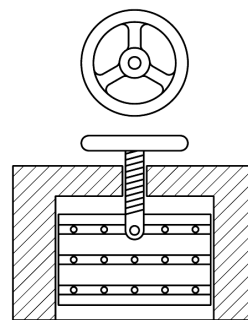
1. 使用等寬凸輪傳動時，藉由凸輪的旋轉，可使從動件做直線往復運動，下列有關等寬凸輪的敘述，何者**不正確**？
- (A) 等寬凸輪與從動件間為滑動傳動
  - (B) 等寬凸輪與從動件形成的對偶為力鎖對
  - (C) 等寬凸輪與從動件間為線接觸
  - (D) 等寬凸輪與從動件間為直接接觸傳動

2. 如圖(一)所示之斜面，若二圖中之角度  $\theta$ 、物體重量及接觸面摩擦係數均相同，則下列敘述何者**不正確**？
- (A) 機械利益方面，甲大於乙
  - (B) 摩擦阻力方面，甲大於乙
  - (C) 接觸面間的正向力方面，甲大於乙
  - (D) 若要將物體向上移動，在所須施加的力量方面，甲大於乙



圖(一)

3. 如圖(二)所示為防水閘門示意簡圖，該閘門以旋轉直徑為 300 mm 的操作手輪控制 2000 公斤重之防水擋板上下移動，若摩擦損失為 40%，螺桿導程為 6 mm，則將防水閘門向上升起所需施加於操作手輪上的扭力約為多少  $\text{N}\cdot\text{m}$ ？(令重力加速度  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ )
- (A)  $3.2 \text{ N}\cdot\text{m}$
  - (B)  $4.8 \text{ N}\cdot\text{m}$
  - (C)  $31.2 \text{ N}\cdot\text{m}$
  - (D)  $46.8 \text{ N}\cdot\text{m}$



圖(二)

4. 堡形螺帽常用於防鬆用途，下列有關堡形螺帽使用的方式何者正確？
- (A) 與堡形螺帽配合使用的螺栓上不需鑽孔即可使用
  - (B) 若用於防鬆鎖緊用途應屬於確閉鎖緊防鬆裝置
  - (C) 常配合鎖緊螺釘鎖入以達到防鬆效果
  - (D) 堡形螺帽上切製出的徑向溝槽可增加螺帽的鎖緊力
5. 一直徑 100 mm 的圓軸，以直徑 400 mm 的皮帶輪帶動使之旋轉，皮帶輪與軸間以  $10 \times 10 \times 100 \text{ mm}$  之鍵連接，在轉速 1200 rpm 時承受之扭矩為  $50 \text{ N}\cdot\text{m}$ ，則此方鍵所承受之剪應力與壓應力各為多少？
- (A) 剪應力為 0.5 MPa，壓應力為 1 MPa
  - (B) 剪應力為 1 MPa，壓應力為 2 MPa
  - (C) 剪應力為 2 MPa，壓應力為 1 MPa
  - (D) 剪應力為 2 MPa，壓應力為 4 MPa
6. 下列有關各種鍵與銷的敘述，何者正確？
- (A) U 形鉤銷形似 U 形，常使用於活動關節處
  - (B) 錐形銷之公制錐度為 1 : 100
  - (C) 滑鍵使用時，軸上不需製作鍵座
  - (D) 半圓鍵安裝時，鍵座銑削的深度比鍵槽大

7. 一拉伸彈簧之線徑為  $d$ ，外徑為  $D_0$ ，受力  $F$  作用後長度由  $L_0$  伸長為  $L_1$ ，則有關其彈簧指數  $C$  與彈簧常數  $k$ ，下列何者正確？
- (A)  $C = \frac{D_0 - d}{d}$ ， $k = \frac{F}{L_1 - L_0}$
- (B)  $C = \frac{D_0}{d}$ ， $k = \frac{L_0 - L_1}{F}$
- (C)  $C = \frac{2d}{D_0 - 2d}$ ， $k = \frac{F}{L_1 - L_0}$
- (D)  $C = \frac{D_0 + d}{d}$ ， $k = \frac{F}{L_0 - L_1}$
8. 下列有關歐丹聯結器的敘述，何者正確？
- (A) 歐丹聯結器為不平行相等曲柄連桿組機構的應用
- (B) 歐丹聯結器屬於剛性聯結器
- (C) 歐丹聯結器之輸入與輸出軸二者轉速要相等，可藉由加裝一中間軸達成
- (D) 歐丹聯結器用於連接相互平行的二軸
9. 二皮帶輪組成之傳動系統，大輪 A 直徑為 50 cm、轉速為 480 rpm 及接觸角為  $200^\circ$ ，小輪 B 直徑為 20 cm、接觸角為  $160^\circ$ ，若摩擦係數為 0.4，且皮帶使用時最大張力不得超過 1200 N，不計皮帶厚度且無滑動現象，則此皮帶傳動系統之最大傳動功率為多少 W？(令： $e^{0.4 \times 160 \times \frac{\pi}{180}} = 3$ ， $e^{0.4 \times 200 \times \frac{\pi}{180}} = 4$ )
- (A)  $2400\pi$  W
- (B)  $3200\pi$  W
- (C)  $3600\pi$  W
- (D)  $4200\pi$  W
10. 一鏈輪節徑 40 cm，齒數 18 齒，試求其在轉速 200 rpm 時因弦線作用所造成之線速度變化量為多少 m/min？( $\sin 5^\circ = 0.0872$ ， $\sin 10^\circ = 0.1736$ ， $\sin 20^\circ = 0.3420$ ， $\cos 5^\circ = 0.9962$ ， $\cos 10^\circ = 0.9848$ ， $\cos 20^\circ = 0.9397$ )
- (A)  $0.304\pi$  m/min
- (B)  $1.216\pi$  m/min
- (C)  $4.824\pi$  m/min
- (D)  $66.112\pi$  m/min
11. 二大小相同之圓柱形摩擦輪，其直徑為 50 cm，摩擦係數為 0.4，轉速 450 rpm 時可傳遞功率為 3.14 公制馬力，試求二輪間接觸點所需之正壓力為多少 N？(令重力加速度  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ )
- (A) 50 N
- (B) 245 N
- (C) 490 N
- (D) 980 N
12. 二相嚙合傳動之標準正齒輪，模數為 4，已知主動齒輪齒數為 32 齒，若輪系值為  $\frac{1}{5}$ ，試求二輪之中心距離為多少 mm？
- (A) 128 mm
- (B) 256 mm
- (C) 384 mm
- (D) 640 mm

13. 一 CNS 標準全深制漸開線正齒輪，令其節圓直徑為  $D$ ，齒輪齒數為  $T$ ，模數為  $M$ ，則下列有關此一齒輪的敘述何者**不正確**？

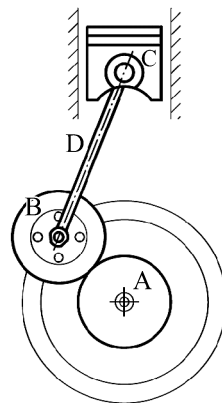
- (A) 模數的定義為節圓直徑與齒數的比值
- (B) 周節  $P_c = \frac{\pi D}{T}$ ，且齒厚  $= \frac{\pi D}{2T}$
- (C) 工作深度  $h = 2.25 M$
- (D) 壓力角  $\theta = 20^\circ$

14. 下列有關漸開線齒輪與擺線齒輪比較的敘述，何者**不正確**？

- (A) 相同的模數而言，漸開線齒輪之輪齒強度較高
- (B) 擺線齒輪之接觸動路為一直線
- (C) 漸開線齒輪傳動時易有干涉產生
- (D) 擺線齒輪傳動效率較高

15. 如圖(三)所示為一太陽行星輪系由 A 與 B 二齒數相等之齒輪、滑塊 C 及連桿 D 所組成，其中齒輪 B 固定於連桿 D 上並沿圓形軌道與齒輪 A 嚙合運轉，若齒數  $T_A = T_B = 50$ ，當滑塊 C 每分鐘來回 75 次時，齒輪 A 之轉速為多少 rpm？

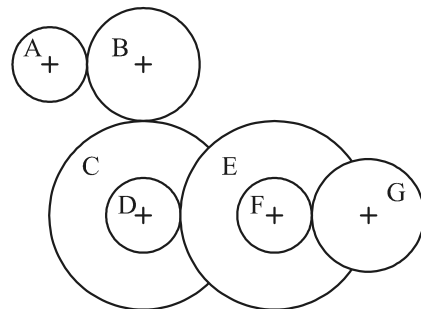
- (A) 37.5 rpm
- (B) 75 rpm
- (C) 150 rpm
- (D) 300 rpm



圖(三)

16. 如圖(四)所示為一由正齒輪所組成之輪系，齒數分別為  $T_A = 20$ 、 $T_B = 30$ 、 $T_C = 50$ 、 $T_D = 20$ 、 $T_E = 50$ 、 $T_F = 20$ 、 $T_G = 30$ ，若齒輪模數均為 6 mm，齒輪 A 為主動輪，轉速為 1500 rpm 順時針旋轉，試求齒輪 G 轉速及轉向為何？

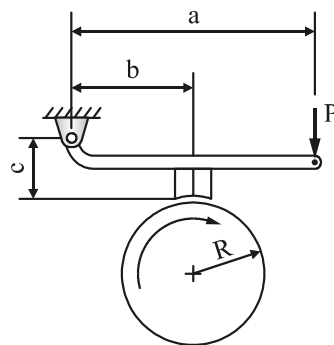
- (A) 120 rpm，逆時針
- (B) 160 rpm，順時針
- (C) 800 rpm，逆時針
- (D) 1600 rpm，順時針



圖(四)

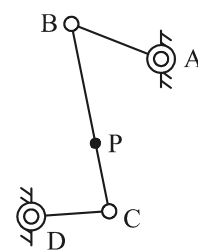
17. 如圖(五)所示之制動器， $a = 200 \text{ cm}$ 、 $b = 100 \text{ cm}$ 、 $c = 40 \text{ cm}$ ，制動扭矩為  $50 \text{ N}\cdot\text{m}$ ，輪轂半徑  $R = 50 \text{ cm}$ ，摩擦係數為 0.5，試求所需之最小操作力 P 應為多少 N？

- (A) 60 N
- (B) 120 N
- (C) 180 N
- (D) 240 N



圖(五)

18. 凸輪設計時首先必須決定基圓的大小，在總升程不變的情況下，就基圓的大小對凸輪傳動時的影響，下列敘述何者正確？
- (A) 基圓較小時，則壓力角會較小，且傳動時從動件速度會較慢  
 (B) 基圓較大時，則壓力角會較小，且傳動時從動件速度會較快  
 (C) 基圓較小時，則壓力角會較大，且傳動時有效推力會較大  
 (D) 基圓較大時，則壓力角會較小，且傳動時機械效率會較高
19. 下列有關各種連桿機構的應用原理，何者正確？
- (A) 比例縮放運動機構是平行相等曲柄機構的應用例  
 (B) 繪製橢圓形的橢圓規是不平行相等曲柄機構的應用例  
 (C) 勞伯佛天平是雙曲柄機構的應用例  
 (D) 萬向接頭聯結器是等腰連桿機構的應用例
20. 如圖(六)所示為瓦特式直線運動機構簡圖， $\overline{AB} = 9\text{ m}$ ， $\overline{BP} = 12\text{ m}$ ， $\overline{PC} = 4\text{ m}$ ，試求 $\overline{CD}$ 長度應為多少 m？

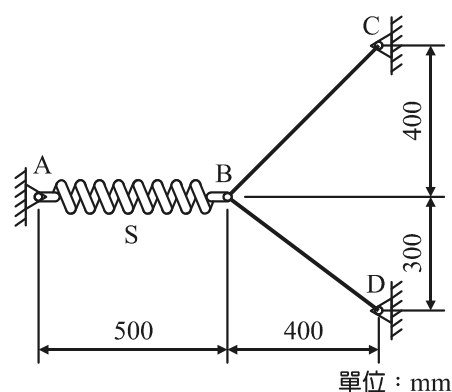


圖(六)

- (A) 1.5 m  
 (B) 3 m  
 (C) 6 m  
 (D) 9 m

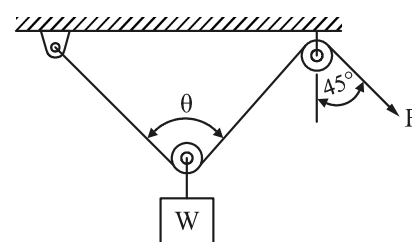
## 第二部分：機械力學

21. 下列有關力的各種敘述，何者**不正確**？
- (A) 力的外效應是指力的作用可使物體的外形產生變化  
 (B) 要完整描述一個力，必須包含此力的大小、方向及作用點等三項要素  
 (C) 若一力符合力的可傳性的定義，則此力屬於滑動向量  
 (D) 力矩屬於物理量中的向量，必須具有單位、大小及方向
22. 如圖(七)所示， $\overline{AB}$  為一拉伸彈簧，彈簧自由長度為 400 mm，彈簧常數  $k = 700\text{ N/mm}$ ，試求平衡時之  $\overline{BC}$  及  $\overline{BD}$  繩內張力各為多少？
- (A)  $T_{BD} = 30000\text{ N}$ ， $T_{BC} = 40000\sqrt{3}\text{ N}$   
 (B)  $T_{BD} = 40000\text{ N}$ ， $T_{BC} = 40000\sqrt{2}\text{ N}$   
 (C)  $T_{BD} = 40000\sqrt{2}\text{ N}$ ， $T_{BC} = 30000\text{ N}$   
 (D)  $T_{BD} = 50000\text{ N}$ ， $T_{BC} = 30000\sqrt{2}\text{ N}$



圖(七)

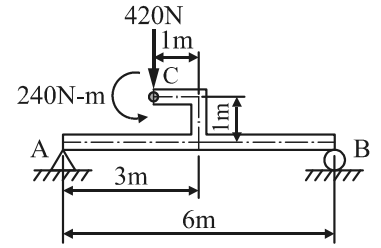
23. 如圖(八)所示之吊繩起重系統，其中重物  $W$  與施力  $F$  之大小相同，若不計摩擦，求平衡時之角度  $\theta$  為多少？
- (A)  $60^\circ$   
 (B)  $90^\circ$   
 (C)  $120^\circ$   
 (D)  $150^\circ$



圖(八)

24. 如圖(九)所示之簡支樑，C 點受 420 N 之力及 240 N·m 之力偶矩作用，試求 A 與 B 點之支承反力為何？

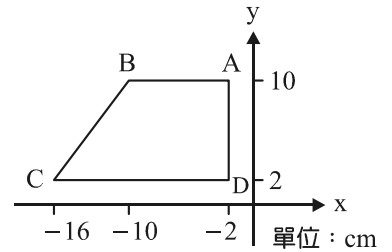
- (A)  $R_A = 320 \text{ N}$  ,  $R_B = 100 \text{ N}$
- (B)  $R_A = 300 \text{ N}$  ,  $R_B = 120 \text{ N}$
- (C)  $R_A = 340 \text{ N}$  ,  $R_B = 160 \text{ N}$
- (D)  $R_A = 420 \text{ N}$  ,  $R_B = 140 \text{ N}$



圖(九)

25. 如圖(十)所示為由 ABCD 四線段所組成之圖形，試求此四組合線段之形心座標為何？

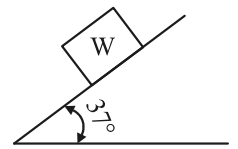
- (A)  $\bar{x} = -5 \text{ cm}$  ,  $\bar{y} = 4 \text{ cm}$
- (B)  $\bar{x} = -6.4 \text{ cm}$  ,  $\bar{y} = 5.2 \text{ cm}$
- (C)  $\bar{x} = -8 \text{ cm}$  ,  $\bar{y} = 5.4 \text{ cm}$
- (D)  $\bar{x} = -8.6 \text{ cm}$  ,  $\bar{y} = 5 \text{ cm}$



圖(十)

26. 如圖(十一)所示，一重  $W$  之物體置於與地面成  $37^\circ$  之斜面，若兩者之間的摩擦係數為 0.25，有關此物體可能出現的狀況，下列各敘述何者正確？

- (A) 無外力作用時，此物體保持靜止不動
- (B) 施加一大小為  $\frac{1}{5}W$ ，平行於斜面之力時，可使物體保持靜止不動
- (C) 欲阻止物體下滑，需施加一大小至少為  $\frac{2}{5}W$ ，平行於斜面之力
- (D) 欲使物體向上滑動，需施加一大小至少為  $\frac{3}{5}W$ ，平行於斜面之力



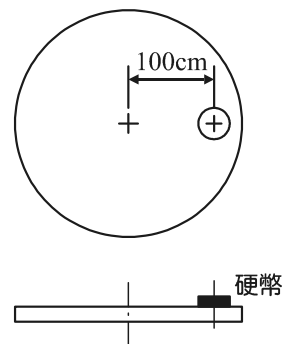
圖(十一)

27. 一在市區直線道路行駛的汽車以時速 72 公里速度直線行駛，忽然看見前方 40 公尺處有一障礙物，必須使汽車剎車停止，若剎車過程均勻平順，則在剎車過程所產生之加速度應該為多少？

- (A)  $-5 \text{ m/s}^2$
- (B)  $-10 \text{ m/s}^2$
- (C)  $-32.4 \text{ m/s}^2$
- (D)  $-64.8 \text{ m/s}^2$

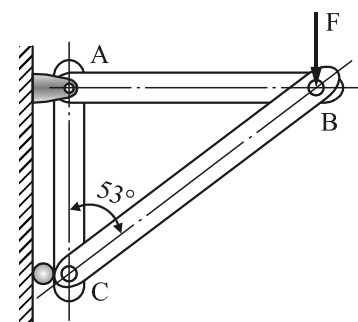
28. 如圖(十二)所示，一質量為  $m$  之硬幣平置於一水平轉盤上，硬幣與圓盤旋轉中心距離  $R = 100 \text{ cm}$ ，當圓盤緩慢平順的開始旋轉加速至每分鐘 30 轉，試求使硬幣保持在轉盤上而不滑動之最小靜摩擦係數為多少？(令重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- (A) 0.493
- (B) 0.986
- (C) 3.28
- (D) 5.96



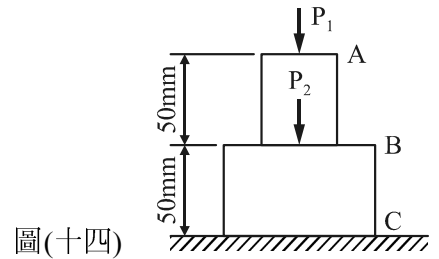
圖(十二)

29. 自高 180 m 之樓頂以初速度 60 m/s 水平拋出一球，試求當球落地時距原大樓之水平距離為多少 m？(令重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )
- (A) 180 m  
(B) 200 m  
(C) 240 m  
(D) 360 m
30. 搭公車時，當車輛開始加速前進時會看到站立的乘客向後仰，若未注意甚至會向後摔倒，請問下列何者最適合用來解釋上述情況？
- (A) 牛頓第一運動定律  
(B) 牛頓第二運動定律  
(C) 牛頓第三運動定律  
(D) 力矩原理
31. 一體重為 50 公斤重的電梯維修員，站立於置放在電梯中的標準磅秤上，若此電梯上升及下降的加速度均為  $2 \text{ m/s}^2$ ，則此電梯維修員在電梯升降過程中所測得的體重數據應該為多少？(令重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )
- (A) 最高體重 60 公斤重，最低體重 40 公斤重  
(B) 最高體重 64 公斤重，最低體重 42 公斤重  
(C) 最高體重 68 公斤重，最低體重 46 公斤重  
(D) 最高體重 72 公斤重，最低體重 44 公斤重
32. 以一平行於斜面之力  $F$  將 100 公斤重的物體經斜面推行至高 4 m 之平台上，則此力對物體所作之功為多少焦耳？(令重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )
- (A) 400 焦耳  
(B) 1000 焦耳  
(C) 2000 焦耳  
(D) 4000 焦耳
33. 一質量為 10 kg 的物體做直線運動，具有動能 80 焦耳，受一與運動方向相同之外力作用 10 秒後，速度增加了 4 m/s，下列有關此一過程中之敘述，何者**不正確**？
- (A) 初速度為 2 m/s  
(B) 10 秒後之動能為 320 焦耳  
(C) 外力對物體所作之功為 240 焦耳  
(D) 10 秒期間此物體行經之距離為 60 公尺
34. 如圖(十三)所示之結構，若  $F$  大小為 3000 N，各桿件截面積均為  $400 \text{ mm}^2$ ，則 AB 桿及 BC 桿內之應力各為多少 MPa？
- (A)  $\sigma_{AB} = 8 \text{ MPa}$  (拉應力)， $\sigma_{BC} = 10 \text{ MPa}$  (壓應力)  
(B)  $\sigma_{AB} = 10 \text{ MPa}$  (拉應力)， $\sigma_{BC} = 12.5 \text{ MPa}$  (壓應力)  
(C)  $\sigma_{AB} = 12.5 \text{ MPa}$  (壓應力)， $\sigma_{BC} = 12.5 \text{ MPa}$  (拉應力)  
(D)  $\sigma_{AB} = 25 \text{ MPa}$  (拉應力)， $\sigma_{BC} = 12.5 \text{ MPa}$  (壓應力)



圖(十三)

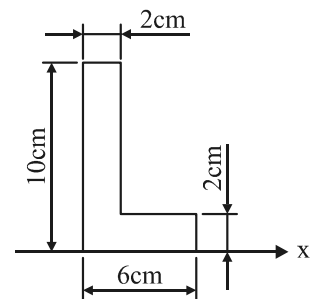
35. 如圖(十四)所示， $P_1 = P_2 = 10 \text{ kN}$  作用於階級桿件 ABC，其截面積 AB 段為  $200 \text{ mm}^2$  及 BC 段為  $400 \text{ mm}^2$ ，若桿件之彈性係數均為  $200 \text{ GPa}$ ，試求桿件之總變形量共縮短多少 mm？
- (A)  $1.25 \times 10^{-3} \text{ mm}$   
 (B)  $2.5 \times 10^{-3} \text{ mm}$   
 (C)  $1.25 \times 10^{-2} \text{ mm}$   
 (D)  $2.5 \times 10^{-2} \text{ mm}$



圖(十四)

36. 一物體受二維正交應力作用， $\sigma_x = 800 \text{ MPa}$ ， $\sigma_y = 800 \text{ MPa}$ ，若其彈性係數為  $200 \text{ GPa}$ ，蒲松比為  $0.25$ ，則  $x$ 、 $y$  及  $z$  三個軸向之應變應為何？
- (A)  $\epsilon_x = 3 \times 10^{-3}$ ， $\epsilon_y = 3 \times 10^{-3}$ ， $\epsilon_z = -2 \times 10^{-3}$   
 (B)  $\epsilon_x = 3 \times 10^{-3}$ ， $\epsilon_y = -3 \times 10^{-3}$ ， $\epsilon_z = 0$   
 (C)  $\epsilon_x = 3 \times 10^{-3}$ ， $\epsilon_y = -2 \times 10^{-3}$ ， $\epsilon_z = 0$   
 (D)  $\epsilon_x = 3 \times 10^{-3}$ ， $\epsilon_y = 3 \times 10^{-3}$ ， $\epsilon_z = 3 \times 10^{-3}$
37. 一斷面積為  $100 \text{ mm}^2$  金屬桿件，若其容許拉應力為  $60 \text{ MPa}$ ，容許剪應力為  $25 \text{ MPa}$ ，則二端所能承受之最大拉力為多少 N？
- (A) 3000 N  
 (B) 4000 N  
 (C) 5000 N  
 (D) 6000 N
38. 欲使用衝床在抗剪強度  $180 \text{ MPa}$ ，厚度為  $6 \text{ mm}$  之金屬板上，衝出一直徑  $20 \text{ mm}$  之圓孔，則衝頭需施加至少多大的力才能完成此一衝孔工作？
- (A)  $12000\pi \text{ N}$  (B)  $13800\pi \text{ N}$   
 (C)  $19600\pi \text{ N}$  (D)  $21600\pi \text{ N}$
39. 下列有關慣性矩的敘述，何者**不正確**？
- (A) 面積慣性矩無方向性，應屬於物理量中的純量  
 (B) 面積極慣性矩恆大於零，不可能為負數  
 (C) 相同截面積時，圓形樑的慣性矩小於方形樑  
 (D) 面積慣性矩的單位為長度的三次方

40. 如圖(十五)所示之 L 形截面，試求該面積對  $x$  軸之慣性矩為何？
- (A)  $355 \text{ cm}^4$   
 (B)  $485 \text{ cm}^4$   
 (C)  $565 \text{ cm}^4$   
 (D)  $677.3 \text{ cm}^4$



圖(十五)

【以下空白】