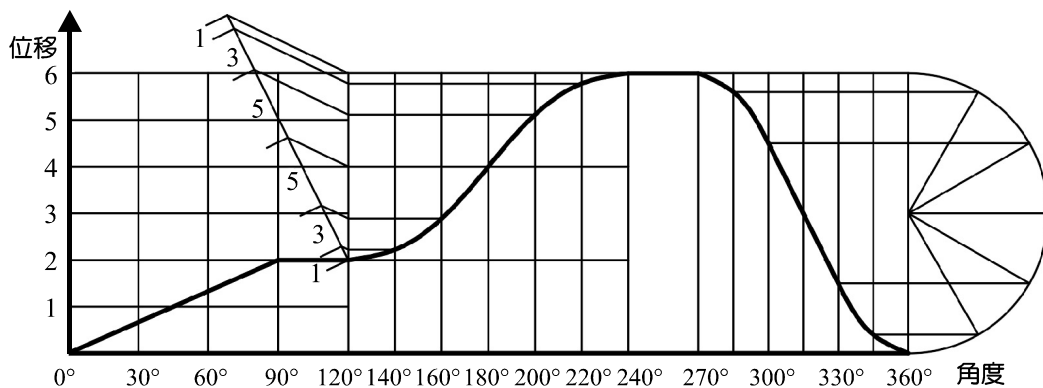


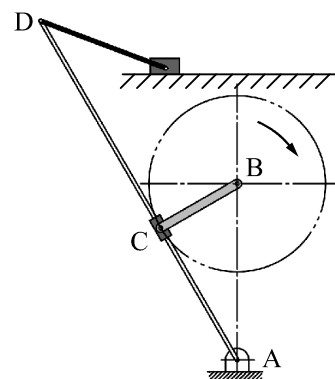
- 小明要過河，但他發現小船在河的對岸，環顧四周，他發現有一根堅硬的竹竿可以搆到對岸的船，並將船拉回後順利過河。試問小明搆船是利用何類接觸？竹竿可視為何種連接物？此堅硬竹竿可以傳送的力是哪一類？
 - 直接接觸、撓性連接物、拉力
 - 間接接觸、剛體連接物、推力及拉力
 - 直接接觸、剛體連接物、推力及拉力
 - 間接接觸、流體連接物、推力
- 有關螺紋名詞的定義，下列敘述何者正確？
 - 導程角：螺旋線上任一點之切線與軸線的夾角
 - 螺旋角：螺旋線上任一點之切線與軸線之垂直線的夾角
 - 螺紋角：相鄰兩螺紋兩邊面的夾角
 - 公稱直徑即節圓直徑
- 有一螺栓之規格標註如下： $\frac{1}{4} \times 2 - 20\text{UNC} - 3$ 正級加工六角螺栓，則下列敘述何者正確？
 - 螺栓頭厚度為 $\frac{7}{8}$ 倍的螺栓直徑
 - 螺栓節徑為 $\frac{1}{4}$ 吋
 - 此螺紋為統一標準螺紋細牙
 - 公差等級為 2 級
- 有關錐形離合器的敘述，下列何者**不正確**？
 - 半錐角愈大時，所需要之軸向壓力要愈大，才能產生足夠的摩擦力傳動
 - 適合用於高轉速傳動，利於快速軸向脫離
 - 半錐角不宜小於 8 度，以 12.5 度為最佳
 - 為了維持良好接觸，常以彈簧作用於離合器，以維持接合
- 有關摩擦輪的敘述，下列何者正確？
 - 因為有滑動現象，速比不正確，適合大扭矩傳動
 - 主動輪通常採較硬材料
 - 應採用摩擦係數較小的材料
 - 從動件起動平穩，沒有陡震現象
- 兩軸不平行也不相交的傳動，可以選用下列哪些齒輪？
甲：螺旋齒輪 乙：冠狀齒輪 丙：螺輪 丁：蝸桿與蝸輪 戊：螺旋斜齒輪 己：戟齒輪
 - 甲、丙、戊
 - 乙、丙、丁
 - 乙、戊、己
 - 丙、丁、己
- 有關擺線齒輪的敘述，下列何者**不正確**？
 - 一滾圓沿導圓之內緣滾動，滾圓圓周上任一點之運動軌跡稱為內擺線
 - 擺線齒輪之齒面是由外擺線所形成
 - 擺線齒輪齒形大小是由基圓及滾圓直徑而定
 - 兩嚙合擺線齒輪，其一齒之齒面與另一嚙合齒之齒腹需由同一滾圓所滾出的擺線

8. 有關各種輪系的應用敘述，下列何者**不正確**？
- (A) 汽車差速器是複式周轉輪系的運用，輪系值為-1
 (B) 太陽行星輪系可用於蒸汽機，當活塞連桿往復 1 次，則曲柄軸旋轉 2 次
 (C) 回歸輪系各輪模數 M 相同時，則兩組嚙合齒輪之齒數和會相同，常用於車床之後列齒輪
 (D) 蝸桿與蝸輪常用於減速機構，此時主動輪為蝸桿
9. 下列何者**不是**近似直線運動機構？
- (A) 皮氏(Peaucellier)直線運動機構
 (B) 羅(饒)氏(Robert)直線運動機構
 (C) 蔡氏(Tchebicheff)直線運動機構
 (D) 瓦特氏(Watt)直線運動機構
10. 有一個公制短齒制齒輪的齒數為 45，周節為 15.7 mm，則其齒根圓直徑為多少 mm？
- (A) 212.5
 (B) 215
 (C) 233
 (D) 235
11. 阿中開車到合歡山賞花。下山時，從標高 3275 公尺的武嶺出發，沿路踩煞車下山，到了半路突然傳來燒焦的味道，阿中驚覺狀況不對，於是停到路邊檢查。阿中的小客車屬於「前碟後鼓」煞車系統(前輪碟式、後輪鼓式)，試問下列何者**不正確**？
- (A) 前輪的煞車效率比後輪的煞車效率高
 (B) 前輪產生煞車的正壓力方向與輪軸平行
 (C) 後輪的煞車散熱較差，長時間在高速下使用可能造成煞車失靈
 (D) 鼓式制動器有機械式內靴制動器及電磁式制動器二種
12. 小花設計一個凸輪從動件的角度-位移圖如圖(一)，有關從動件的動作敘述，下列何者**不正確**？



圖(一)

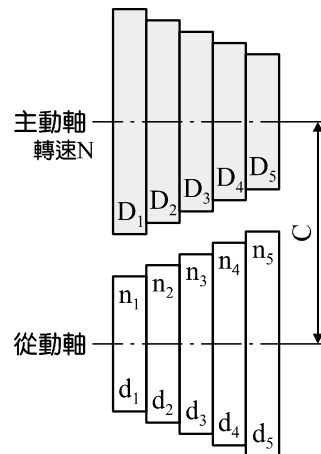
- (A) 從 0° 至 90° ，從動件做等速度運動
 (B) 從 90° 至 120° ，從動件呈現靜止
 (C) 從 180° 至 240° ，從動件呈現加速狀態之等加速度運動
 (D) 從 270° 至 360° 的位移圖形為正弦函數曲線
13. 牛頭鉋床急回機構如圖(二)所示， AB 桿長為 90 公分，曲柄 BC 長為 45 公分，假設曲柄轉速為 20 rpm，則去回 1 次之去程與回程時間，何者正確？
- (A) 去程 2 秒
 (B) 回程 2 秒
 (C) 去程 3 秒
 (D) 回程 3 秒



圖(二)

14. 彈簧常數愈大，則剛性愈強，不容易變形。現有兩個彈簧，其彈簧常數分別為 120 N/mm 及 80 N/mm，試問這二個彈簧分別以並聯和串聯時，兩種方式的總彈簧常數相差多少？
- (A) 40 N/mm
 (B) 152 N/mm
 (C) 160 N/mm
 (D) 200 N/mm

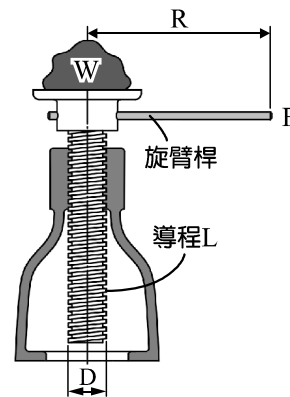
15. 有一組相等塔輪如圖(三)所示，C 表兩軸中心距，D、d 表示直徑，N、n 表示轉速，主動軸轉速 N 為 60 rpm，則下列敘述何者不正確？
- (A) $D_1 = d_5$ 、 $D_2 = d_4$ 、 $D_4 = d_2$ 、 $D_5 = d_1$
 (B) 若 $n_2 = 120$ rpm，則 $n_4 = 40$ rpm
 (C) 若採開口皮帶，則皮帶長度為 $\pi D_3 + 2C$
 (D) n_3 的轉速一定為 60 rpm



圖(三)

16. 有一輛兩段變速的腳踏車，前鏈輪齒數為 60 齒，後鏈輪齒數分別為 20 齒及 15 齒，輪胎直徑為 70 cm，阿亮穩定的以 20 rpm 的頻率在平路上踩踏，試問如果以高速檔騎乘時，腳踏車速度為何？
- (A) 4200 cm/min
 (B) 5600 cm/min
 (C) 42π m/min
 (D) 56π m/min
17. 有一對錐形摩擦輪轉向相同，兩軸夾角為 60° ，主動軸之轉速為 100 rpm，且半錐角為 30° ，在無滑動的情況下，則從動輪的轉速為何？
- (A) 50 rpm
 (B) 100 rpm
 (C) 200 rpm
 (D) $\frac{100}{\sqrt{3}}$ rpm

18. 有一具雙線螺紋的螺旋起重機如圖(四)所示，以 $F = 100$ N 水平力進行施力，旋臂桿的施力臂長 $R = 20$ cm，螺桿導程 $L = 5$ mm，螺桿的大徑為 $D = 30$ mm。若機械效率為 90%，則可舉起重物 W 的重量為何？
- (A) 1200π N
 (B) 3600π N
 (C) 7200π N
 (D) 8000π N

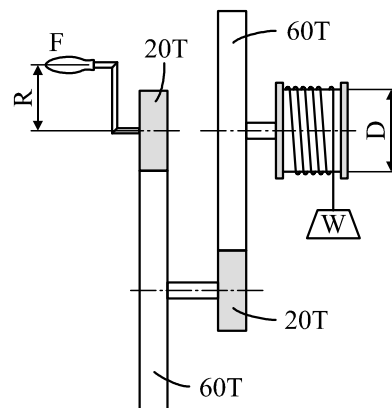


圖(四)

19. 小曹參加專題製作，其中一機構要以齒輪來傳動機構，原本傳動軸上要以一支 $4\text{ mm} \times 4\text{ mm} \times 10\text{ mm}$ 的方鍵來帶動齒輪，且鍵的容許剪應力為 8π MPa，但是後來因加工工具不足，改用圓柱式圓鍵的方式來傳動，鍵的容許剪應力為 5π MPa，在相同的傳動條件下，則小曹應採用下列哪一支圓鍵？
- (A) $3\text{ mm} \times 15\text{ mm}$
 (B) $3\text{ mm} \times 16\text{ mm}$
 (C) $4\text{ mm} \times 15\text{ mm}$
 (D) $4\text{ mm} \times 16\text{ mm}$

20. 有一組輪系起重機之齒輪齒數如圖(五)所示，手柄半徑 R 為 50 cm ，圓筒直徑 D 為 90 cm ，若施力於手把 F 力為 100 N ，則此起重機可舉起重物 W 為多少 N ? (摩擦損失不計)

- (A) 2000 N
 (B) 1500 N
 (C) 1000 N
 (D) 500 N



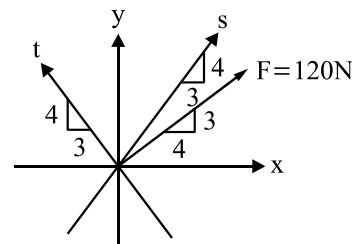
圖(五)

21. 有關力的單位之敘述，下列何者**錯誤**?

- (A) 力的單位可分為重力單位與絕對單位二種
 (B) 國際單位系統(SI)又稱為公制系統，其力的單位為公斤重(kgw)
 (C) 達因(dyne)為 CGS 制的絕對單位，1 達因的定義為「使質量 1 g 的物體產生 1 cm/s^2 的加速度所施的力」
 (D) $1\text{ N} = 10^5\text{ dyne}$

22. 如圖(六)所示， $F = 120\text{ N}$ ，將其分解成沿 s 軸及 t 軸的兩個分力 F_s 及 F_t ，則下列何者正確?

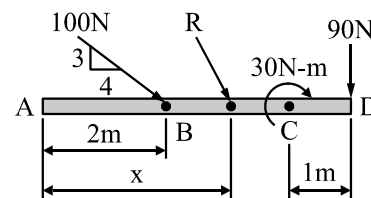
- (A) $F_s = 125\text{ N}$ ， $\frac{4}{3}$ ； $F_t = 35\text{ N}$ ， $\frac{4}{3}$
 (B) $F_s = 35\text{ N}$ ， $\frac{4}{3}$ ； $F_t = 125\text{ N}$ ， $\frac{4}{3}$
 (C) $F_s = 125\text{ N}$ ， $\frac{4}{3}$ ； $F_t = 35\text{ N}$ ， $\frac{4}{3}$
 (D) $F_s = 35\text{ N}$ ， $\frac{4}{3}$ ； $F_t = 125\text{ N}$ ， $\frac{4}{3}$



圖(六)

23. 如圖(七)所示為二個力及一力偶同時作用於長 5 m 之 AD 桿件上，而 R 為其合力， R 的作用點與 A 點的水平距離為 x ，則 x 之值為何?

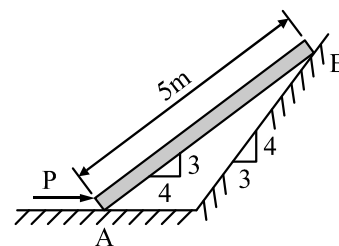
- (A) 3.2 m
 (B) 3.6 m
 (C) 4 m
 (D) 4.5 m



圖(七)

24. 如圖(八)所示，一均質桿件 AB ，長 5 m ，重 240 N ，置於地面且靠於斜牆上，設地面及斜牆均為光滑，為避免桿件下滑，而在 A 點施一水平的 P 力，則 P 的最小值為何?

- (A) 60 N
 (B) 80 N
 (C) 100 N
 (D) 180 N



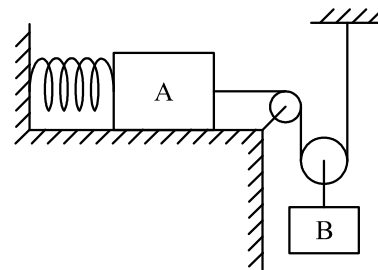
圖(八)

25. 有關重心之敘述，下列何者正確?

- (A) 半徑為 r 的 $\frac{1}{6}$ 圓弧線，其形心與圓心的距離為 $\frac{3r}{\pi}$
 (B) 半徑為 r 的 $\frac{1}{4}$ 圓弧線，其形心與圓心的距離為 $\frac{2r}{\pi}$
 (C) 半徑為 r 的半圓形面積，其形心與圓心的距離為 $\frac{4\sqrt{2}r}{3\pi}$
 (D) 物體只要位於有重力作用之處，其重心與質心就會合而為一

26. 如圖(九)所示之系統處於平衡狀態，A、B 二物體的重量均為 200 N，經測得彈簧的拉力為 20 N，則 A 物體與接觸面之摩擦係數為何？

- (A) 1.1 (B) 0.9
(C) 0.7 (D) 0.4



圖(九)

27. 一物體自高為 h 的塔頂自由落下，若不考慮空氣阻力，當落下至高度為 $\frac{3}{4}h$ 時，其速度為 20 m/s，則該物體自塔頂落至地面的時間為何？(設 $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- (A) $2\sqrt{2}$ 秒
(B) $2\sqrt{3}$ 秒
(C) $3\sqrt{2}$ 秒
(D) 4 秒

28. 在 CNC 銑床操作中，當程式碼讀到「S1200 M03」時，則主軸的轉速為 1200 rpm 正轉，若主軸心軸裝置的銑刀為 $\phi 20 \text{ mm}$ 的端銑刀，則銑刀外圓周上任一點的加速度為何？(設 $\pi^2 = 10$)

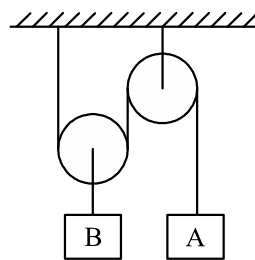
- (A) 8 m/s^2 (B) 16 m/s^2
(C) 80 m/s^2 (D) 160 m/s^2

29. 某物體在水平面上，以 θ 的斜角， V_0 的初速度斜向拋出，若不計任何阻力，在飛行一段時間後落回水平面上，則其相關敘述，下列何者錯誤？

- (A) 物體在最高點的速度為 0
(B) 物體在最高點的加速度為 g
(C) 物體著地時的速率為 V_0
(D) 物體在空中飛行的時間為 $\frac{2V_0 \sin \theta}{g}$

30. 如圖(十)所示之滑輪組，A、B 二物體的質量分別為 40 kg 及 60 kg，若不計滑輪的重量及摩擦，則 B 物體的加速度大小為何？(設 $g = 10 \text{ m/s}^2$)

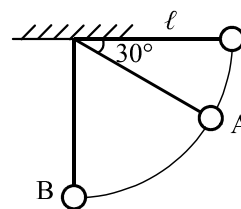
- (A) $\frac{10}{11} \text{ m/s}^2$
(B) $\frac{20}{11} \text{ m/s}^2$
(C) $\frac{30}{11} \text{ m/s}^2$
(D) $\frac{40}{11} \text{ m/s}^2$



圖(十)

31. 將質量為 m 的物體以長為 l 的繩索懸吊，如圖(十一)所示，今將該物體拉高至水平位置釋放，使其自由擺盪，當物體通過 A、B 二點時，其繩索的張力分別為 T_A 及 T_B ，則 $T_A : T_B$ 為何？

- (A) 3 : 2
(B) 2 : 3
(C) 1 : 2
(D) 3 : 4



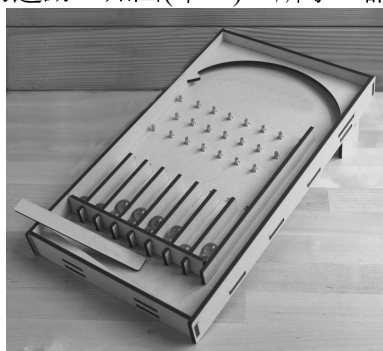
圖(十一)

▲閱讀下文，回答第 32-33 題

「夜市」在臺灣有超過 100 年的歷史，通常是因為當地的交通方便或者有遼闊場地以及有眾多人群聚集而形成。據《臺灣日日新報》資料，1908 年有人在鳳山廳旗津天后宮廟前空地設夜市，營業時間為 18 時至 24 時，這應該是有記載的最早夜市。

「夜市」為臺灣特有的文化，據統計，全臺有 300 多個夜市分布在各縣市，除了有固定位置的夜市之外，還有一種特殊的流動夜市，從星期一到星期日每天都在不同鄉鎮或地方擺攤，在 1970 年代尤為盛行，風行的程度甚至創作出臺語歌曲「迺夜市」，係由鄭進一作詞作曲，李嘉所唱，歌詞為「下暗咱相招來去，咱來去來去迺夜市，衫褲甲穿乎拍哩拍哩，抹粉嘛點胭脂……」，可見「夜市」在人們的生活中佔有一席之地。

在臺灣較著名的夜市有臺北的士林夜市、臺中的逢甲夜市、高雄的六合夜市、花蓮的大東門夜市……，逛夜市時除了品嚐各夜市的特有美食之外，遊戲攤位也多人山人海，各種小遊戲攤林立，像撈金魚、射氣球、彈珠台等…。彈珠台依發射彈珠的方式不同，主要有兩種，一種是用「撥尺」直接將彈珠撥升，主要靠施力的大小來控制彈珠的運動，如圖(十二)-a 所示；另一種為早期「打香腸」用的，主要是利用拉桿上彈簧的彈力大小來控制彈珠的運動，如圖(十二)-b 所示。請依據上文回答下列第 32-33 題：

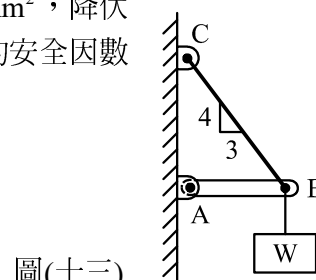


圖(十二)-a



圖(十二)-b

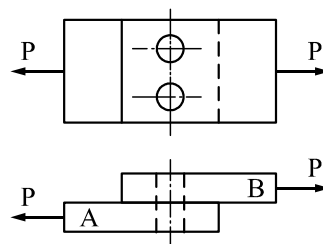
32. 小米有天去逛夜市時，發現有「打香腸」的攤位，忍不住烤香腸香味的誘惑，便直接往攤位走，攤商的彈珠台使用的彈簧其彈簧常數為 1 N/cm ，發射軌道長 26 cm ，彈珠台擺放與水平桌面成 30° 角，而彈珠的質量為 20 g ，小米將拉桿拉下 2 cm 放手彈射，則彈珠從彈射點沿軌道滑行的距離為何？(設 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，且不計摩擦損失)
- (A) 9 cm (B) 10 cm (C) 18 cm (D) 20 cm
33. 當小米將拉桿拉下 4 cm 放手彈射，則彈珠撞到軌道末端之速度為何？
- (A) 2 m/s (B) 3 m/s (C) $\sqrt{5} \text{ m/s}$ (D) $2\sqrt{2} \text{ m/s}$
34. 有關材料力學之敘述，下列何者正確？
- (A) 在 SI 單位中，應力的單位為 MPa
 (B) 在材料的應力-應變圖中，在比例限度內，應力與應變成正比，故其圖形為一斜直線，該直線的斜角為 45°
 (C) 蒲松氏比為材料之縱向應變與橫向應變比值的絕對值
 (D) 某材料的蒲松氏比為 0.25，則該材料之體積彈性係數小於其彈性係數
35. 如圖(十三)所示，用 AB 桿及 BC 繩來懸吊重物，已知 AB 桿的截面積為 50 mm^2 ，降伏應力為 40 MPa ，BC 繩的截面積為 20 mm^2 ，降伏應力為 100 MPa ，而繩與桿的安全因數均取 2，則該裝置所能懸吊的最重重量 W 為何？
- (A) 600 N
 (B) 800 N
 (C) 1200 N
 (D) 1600 N



圖(十三)

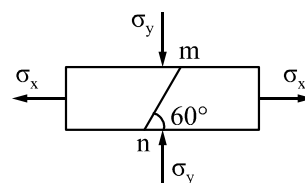
36. 有一邊長 100 mm 的正方體，x 軸方向受到 200 MPa 的張應力，y 軸方向受到 200 MPa 的壓應力作用，若正方體的彈性係數為 200 GPa，蒲松氏比為 0.3，則下列敘述何者**錯誤**？
- (A) 該正方體的體積變化量為 0
 - (B) z 軸的長度變化量為 0
 - (C) x 軸方向的伸長量小於 y 軸方向的縮短量
 - (D) x 軸的長度伸長 0.13 mm

37. 如圖(十四)所示，以二根 $\phi 10$ mm 的定位銷來接合 A、B 二板件，當 $P = 100\pi$ N 時，銷所受之剪應力為多少 MPa？
- (A) 1
 - (B) 2
 - (C) 4
 - (D) 8



圖(十四)

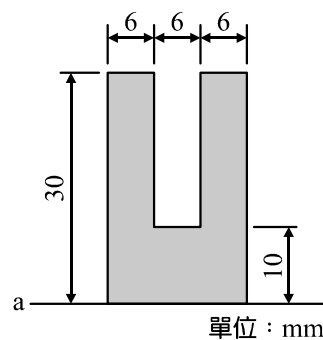
38. 如圖(十五)所示，一桿件受到雙軸向應力的作用，已知 $\sigma_x = 120$ MPa，張應力； $\sigma_y = 80$ MPa，壓應力，若在 mn 斜截面上之正交應力為 σ_n ，剪應力為 τ ，則下列敘述何者正確？
- (A) $\sigma_n = 70$ MPa， $\tau = -50\sqrt{3}$ MPa
 - (B) $\sigma_n = 70$ MPa， $\tau = 50\sqrt{3}$ MPa
 - (C) $\sigma_n = -30$ MPa， $\tau = 50\sqrt{3}$ MPa
 - (D) $\sigma_n = -30$ MPa， $\tau = -50\sqrt{3}$ MPa



圖(十五)

39. 有關平面性質的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 底為 b 高為 h 的矩形截面，對其水平形心軸的截面係數為 $\frac{bh^2}{6}$
 - (B) 直徑為 d 的圓形截面，對其圓心之極慣性矩為 $\frac{\pi d^3}{32}$
 - (C) 直徑為 d 的圓形截面，對其水平形心軸的迴轉半徑為 $\frac{d}{4}$
 - (D) 若截面面積相等，則矩形截面之截面係數較圓形截面大

40. 如圖(十六)所示之 U 型截面，該截面對通過底部之 a 軸的慣性矩為何？
- (A) $1.1 \times 10^5 \text{ mm}^4$
 - (B) $1.0 \times 10^5 \text{ mm}^4$
 - (C) $9.2 \times 10^4 \text{ mm}^4$
 - (D) $8.4 \times 10^4 \text{ mm}^4$



圖(十六)

【以下空白】