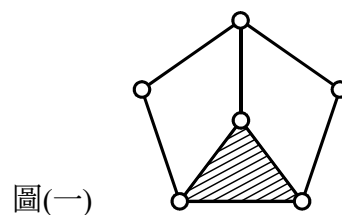
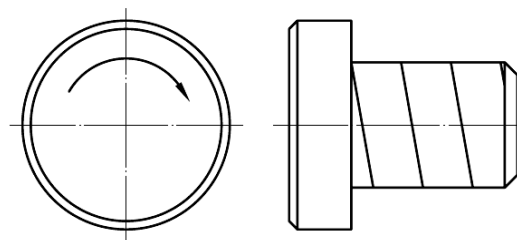


1. 下列有關機件之間傳動關係的敘述，何者**不正確**？
- (A) 蝸桿與蝸輪間傳動屬於直接接觸傳動  
 (B) 自行車的前後鏈輪間是屬於間接接觸傳動  
 (C) 螺桿與螺帽間是屬於直接接觸傳動  
 (D) 兩摩擦輪間是屬於間接接觸傳動
2. 下列有關各種傳動方式的敘述，何者**不正確**？
- (A) 兩漸開線齒輪嚙合傳動，輪齒的接觸型式屬於面接觸  
 (B) 滾珠軸承中的滾珠與內外座環間的接觸型式屬於點接觸  
 (C) 凸輪與滾子從動件間的接觸型式屬於線接觸  
 (D) 外接圓錐形摩擦輪的接觸型式屬於線接觸
3. 如圖(一)所示之運動鏈，下列有關此運動鏈的敘述，何者正確？
- (A) 桿件數為 6，對偶數為 8  
 (B) 桿件數為 8，對偶數為 7  
 (C) 屬於無拘束運動鏈  
 (D) 屬於拘束運動鏈



圖(一)

4. 如圖(二)所示為一螺旋的示意圖，將此機件與一有內螺紋的固定機件配合後，當順時針轉動時，此螺旋的旋向及運動方向何者正確？
- (A) 為右螺旋，順時針轉動時將向右移動  
 (B) 為右螺旋，順時針轉動時將向左移動  
 (C) 為左螺旋，順時針轉動時將向右移動  
 (D) 為左螺旋，順時針轉動時將向左移動



圖(二)

5. 一國際公制標準雙線右螺紋，公稱外徑為 20 mm，螺距為 2 mm，下列有關此螺紋導程角  $\alpha$ 、螺旋角  $\beta$  與螺紋角  $\theta$  的敘述，何者正確？
- (A) 導程角  $\alpha$  可表為  $\alpha = \tan^{-1} \frac{1}{5}$   
 (B) 螺旋角  $\beta$  可表為  $\beta = \tan^{-1} 5\pi$   
 (C) 螺紋角  $\theta$  可表為  $\theta = \sin^{-1} \frac{1}{5\pi}$   
 (D) 導程角  $\alpha$  與螺旋角  $\beta$  可表為  $\alpha + \beta = 180^\circ$
6. 一螺紋的規格表示為 L-4N-M32×6，下列有關此螺紋的敘述，何者正確？
- (A) 美國標準螺紋  
 (B) 右旋四線螺紋  
 (C) 節徑為 32 mm  
 (D) 導程為 24 mm
7. 下列有關各種螺旋種類的敘述，何者**不正確**？
- (A) 國際公制標準螺紋與美國標準螺紋二者的牙峰均為平面  
 (B) 統一標準螺紋與尖 V 形螺紋二者的螺紋角均為  $60^\circ$   
 (C) 滾珠螺紋與圓螺紋二者均屬於傳動用螺紋  
 (D) 惠氏螺紋與直管螺紋二者的螺紋角均為  $55^\circ$

8. 一螺旋起重機之螺桿為雙線螺紋，導程為 8 mm，手柄長度為 20 cm，若施力 120 N 可舉起  $4800\pi$  N 的重物，則此螺旋起重機的機械效率  $\eta$  及機械利益  $M$  各為多少？
- (A)  $\eta = 80\%$ ， $M = 40\pi$   
 (B)  $\eta = 60\%$ ， $M = 40\pi$   
 (C)  $\eta = 80\%$ ， $M = 50\pi$   
 (D)  $\eta = 60\%$ ， $M = 50\pi$
9. 下列何種螺栓所連接的二機件皆僅需鑽通孔，且皆不需攻牙？
- (A) 柱頭螺栓 (B) 貫穿螺栓  
 (C) 帶頭螺栓 (D) 環首螺栓
10. 下列有關「螺旋彈簧鎖緊墊圈鎖緊裝置」的敘述，何者正確？
- (A) 螺栓若為右螺紋，則螺旋彈簧墊圈之旋向應該為左旋，可增加鎖緊功效  
 (B) 此項鎖緊裝置是屬於確閉鎖緊裝置  
 (C) 使用時需要在螺栓上鑽一小孔，以使螺旋彈簧墊圈穿入  
 (D) 此項鎖緊裝置使用時必須配合小螺釘鎖入，以增加摩擦阻力
11. 下列有關各種螺帽的敘述，何者**不正確**？
- (A) 堡形螺帽上具有徑向槽，可配合開口銷用於防止鬆脫  
 (B) 翼形螺帽的二側有片狀伸長，常用於鎖緊後不再拆卸處  
 (C) 蓋頭螺帽可防止油水滲入到螺栓  
 (D) 環首螺帽具有圓狀的環，可利於吊掛機器
12. 一鍵標註為  $12 \times 8 \times 50$  mm，則下列有關此鍵的敘述，何者正確？
- (A) 與此鍵配合的軸上所製作的凹槽稱之為鍵槽  
 (B) 此鍵承受剪力的面積為  $200 \text{ mm}^2$   
 (C) 此鍵的高度為 12 mm  
 (D) 傳動時受到的壓應力為剪應力的 3 倍
13. 下列有關鞍鍵的敘述，何者正確？
- (A) 僅需製作鍵座，不需製作鍵槽  
 (B) 藉由摩擦力傳動，可傳送極大動力  
 (C) 鞍鍵在長度方向具有斜度，可增加傳動所需的摩擦力  
 (D) 用於齒輪在軸上作軸向移動的場合
14. 一直徑 60 mm 的軸上，以  $10 \times 6 \times 25$  mm 的鍵連接輪轂，若此鍵可承受的最大剪應力為 20 MPa，試求此軸可傳遞的最大扭矩為多少？
- (A) 60 N·m  
 (B) 90 N·m  
 (C) 120 N·m  
 (D) 150 N·m
15. 下列有關各種彈簧的敘述，何者**不正確**？
- (A) 螺旋扭轉彈簧常用於儲存能量，亦常稱為發條  
 (B) 錐形彈簧的彈簧常數隨著變形量的增加而增加  
 (C) 拉伸彈簧兩端成鉤狀，以利於吊掛重物，未受力時線圈間沒有空隙  
 (D) 皿形彈簧具有體積小，彈簧常數大的特性，常用在離合器上

## ▲閱讀下文，回答 16-17 題

彈簧的基本特性和功能之一是負載和變形量具有一定的比例關係。彈簧所表現出來的負載和變形量之間的關係稱為「彈簧常數」。彈簧的特性是在彈性範圍內其負荷與變形量成正比。例如在一彈簧上加上 20 公斤的重量，而使得彈簧伸長或壓縮 0.4 公分，當重量增加為 45 公斤的重量時，將可使彈簧伸長或壓縮 0.9 公分。這種關係也被稱為「虎克定律」。負載  $W$ 、彈簧常數  $k$  和變形量  $X$  之間的關係可表示如下式。

$$W = k \cdot X$$

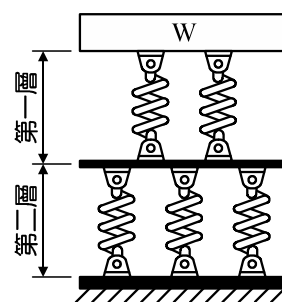
彈簧的選用中，多直接選用標準產品，且在規格產品沒有符合所需要的特性時，就可以透過組合多個彈簧。可分攤負載的並聯彈簧組合或讓變形量增加的串聯彈簧組合。並聯時組合彈簧的數量愈大，每一個彈簧將分攤全部的負載使每一個彈簧受力減少，而組合後等效的彈簧常數將會增加。當將彈簧串聯時，每一個彈簧的受力皆相同且等於負載，且隨著組合的彈簧數量增加，組合後等效的彈簧常數將會相對應的減小。

16. 一般傳統的機械式體重計使用時可讓使用者立於體重計上，藉由彈簧的變形帶動指針標示出相對應的重量，若將上文中的彈簧應用在體重測量上，當一體重 80 公斤的人站上體重計時，若彈簧仍在彈性範圍內，可使彈簧伸長或壓縮多少？

- (A) 1.2 公分
- (B) 1.6 公分
- (C) 1.8 公分
- (D) 2.0 公分

17. 如圖(三)所示之彈簧避震系統共使用五個相同的彈簧所組成，分別由兩個彈簧組成第一層，及三個彈簧組成第二層，藉以支撐一重 24 kN 的物體，若五個彈簧的彈簧常數均為 2 kN/cm，則當重物放上去後，第一層的變形量  $X_1$  及第二層的變形量  $X_2$  各為多少 cm？(忽略彈簧與兩層之間隔板的重量)

- (A)  $X_1 = 6$  ,  $X_2 = 6$
- (B)  $X_1 = 6$  ,  $X_2 = 4$
- (C)  $X_1 = 8$  ,  $X_2 = 6$
- (D)  $X_1 = 8$  ,  $X_2 = 4$



圖(三)

18. 下列有關各種軸承的敘述，何者正確？

- (A) 樞軸承屬於徑向軸承
- (B) 多孔軸承屬於無油軸承
- (C) 四部軸承屬於滑動軸承
- (D) 環止推軸承屬於滾動軸承

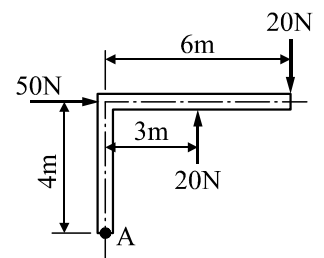
19. 林同學有一雙直排輪，當使用時在輪子發現異音，檢查後得知是輪子軸心的軸承損壞需換新，但因為磨損嚴重，舊的軸承編號無法辨識，經測量得到輪子的軸心直徑為 8 mm，下列何者最有可能是林同學所需要更換的軸承編號？

- (A) 602 mm
- (B) 608 mm
- (C) 6200 mm
- (D) 60308 mm

20. 下列有關萬向接頭聯結器的敘述，何者不正確？

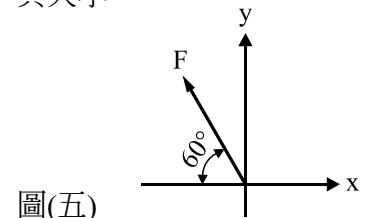
- (A) 又可稱為十字接頭
- (B) 是球面四連桿的應用
- (C) 用於兩軸心相交角度大於 30° 的處所
- (D) 連接運轉時，兩軸的旋轉速度不會相同

21. 要清楚正確的描述一個力，需要下列哪三項要素？  
 (A) 大小、單位、空間  
 (B) 質量、長度、時間  
 (C) 大小、方向、作用點  
 (D) 質量、時間、方向
22. 下列以牛頓(N)及公尺(m)表示的單位中，其代表的意義或大小，何者不正確？  
 (A) 1 MPa 的大小等於  $1 \text{ N/m}^2$   
 (B) 力矩的單位可表示為  $\text{N} \cdot \text{m}$   
 (C)  $\text{N/m}^2$  屬於應力單位  
 (D) N 為力的絕對單位
23. 當一力作用於某物體上，若僅探討此力對物體造成的外效應時，則下列敘述何者不正確？  
 (A) 此時可適用力的可傳性  
 (B) 此時物體應視為剛體  
 (C) 此力可視為滑動向量  
 (D) 外效應是指物體的變形
24. 如圖(四)所示，有三力作用於桿件上，今以一通過 A 點之合力 R 及力偶 C 取代原有的作用力，則力偶 C 應為多少？  
 (A)  $C = 320 \text{ N}\cdot\text{m}$   
 (B)  $C = 260 \text{ N}\cdot\text{m}$   
 (C)  $C = 200 \text{ N}\cdot\text{m}$   
 (D)  $C = 140 \text{ N}\cdot\text{m}$



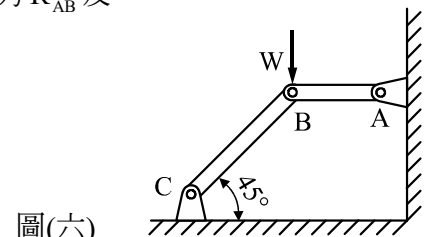
圖(四)

25. 如圖(五)所示之力  $F = 100 \text{ N}$ ，試將其分解為水平分力  $F_x$  及垂直分力  $F_y$  後，其大小及方向應該各為多少？  
 (A)  $F_x = 50 \text{ N}$ ， $F_y = 50\sqrt{3} \text{ N}$   
 (B)  $F_x = -50\sqrt{3} \text{ N}$ ， $F_y = 50 \text{ N}$   
 (C)  $F_x = -50 \text{ N}$ ， $F_y = 50\sqrt{3} \text{ N}$   
 (D)  $F_x = 50\sqrt{3} \text{ N}$ ， $F_y = -50 \text{ N}$



圖(五)

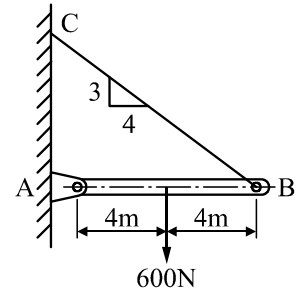
26. 如圖(六)所示，一大小為  $W$  之力作用於 B 點，求 AB 桿及 BC 桿之受力  $R_{AB}$  及  $R_{BC}$  各為何？  
 (A)  $R_{AB} = W$ ， $R_{BC} = \sqrt{2}W$   
 (B)  $R_{AB} = 0$ ， $R_{BC} = \frac{\sqrt{2}}{2}W$   
 (C)  $R_{AB} = \sqrt{2}W$ ， $R_{BC} = W$   
 (D)  $R_{AB} = W$ ， $R_{BC} = \frac{\sqrt{2}}{2}W$



圖(六)

27. 如圖(七)所示之 600 N 之重物 W 懸吊於桿件上並以繩 BC 固定於牆面上，試求 A 點反力 R 及繩子之張力 T 各為多少？

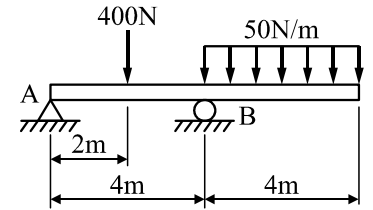
- (A)  $R = 300 \text{ N}$  ,  $T = 400 \text{ N}$
- (B)  $R = 400 \text{ N}$  ,  $T = 500 \text{ N}$
- (C)  $R = 500 \text{ N}$  ,  $T = 500 \text{ N}$
- (D)  $R = 600 \text{ N}$  ,  $T = 600 \text{ N}$



圖(七)

28. 如圖(八)所示之樑，受一集中力與一均佈負荷作用，試求 A 及 B 點反作用力  $R_A$  及  $R_B$  各為多少？

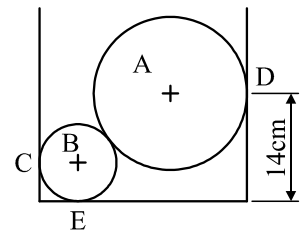
- (A)  $R_A = 500 \text{ N}$  ,  $R_B = 500 \text{ N}$
- (B)  $R_A = 500 \text{ N}$  ,  $R_B = 400 \text{ N}$
- (C)  $R_A = 100 \text{ N}$  ,  $R_B = 400 \text{ N}$
- (D)  $R_A = 100 \text{ N}$  ,  $R_B = 500 \text{ N}$



圖(八)

29. 如圖(九)所示之兩圓柱 A 及 B，其重量與直徑分別為  $W_A = 600 \text{ N}$ 、 $W_B = 150 \text{ N}$ 、 $D_A = 20 \text{ cm}$ 、 $D_B = 10 \text{ cm}$ ，與光滑壁面於 C、D、E 三點接觸，試求三接觸點反作用力  $R_C$ 、 $R_D$  及  $R_E$  各為多少？

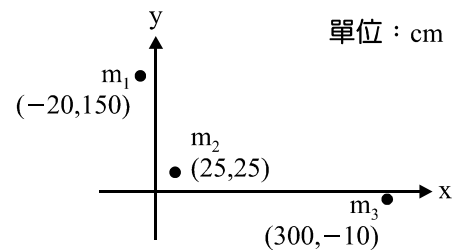
- (A)  $R_C = 800 \text{ N}$  ,  $R_D = 800 \text{ N}$  ,  $R_E = 750 \text{ N}$
- (B)  $R_C = 800 \text{ N}$  ,  $R_D = 750 \text{ N}$  ,  $R_E = 750 \text{ N}$
- (C)  $R_C = 750 \text{ N}$  ,  $R_D = 800 \text{ N}$  ,  $R_E = 700 \text{ N}$
- (D)  $R_C = 700 \text{ N}$  ,  $R_D = 700 \text{ N}$  ,  $R_E = 800 \text{ N}$



圖(九)

30. 如圖(十)所示之平面上質點系統，其質量分別為  $m_1 = 2 \text{ kg}$ 、 $m_2 = 4 \text{ kg}$ 、 $m_3 = 1 \text{ kg}$ ，若有一  $m_4 = 3 \text{ kg}$  之質點置入，而使得整個質點系統的質心座標可位於原點  $(0, 0)$ ，求  $m_4$  所在的座標位置  $(x_4, y_4)$  為何？

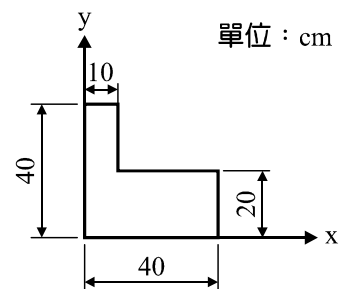
- (A)  $(-90, -120)$
- (B)  $(-90, -130)$
- (C)  $(-120, -120)$
- (D)  $(-120, -130)$



圖(十)

31. 將一均質金屬線彎折成如圖(十一)所示之圖形，試求其形心座標  $(\bar{x}, \bar{y})$  為何？

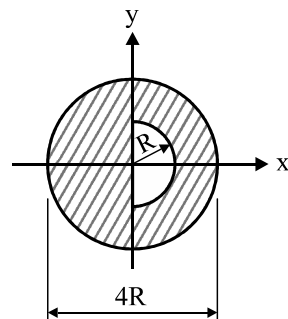
- (A)  $(12.25, 14.25)$
- (B)  $(12.25, 16.25)$
- (C)  $(16.25, 16.25)$
- (D)  $(16.25, 18.25)$



圖(十一)

32. 如圖(十二)所示之斜線面積的重心座標  $\bar{x}$  為何？(單位：m)

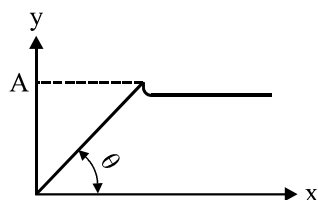
- (A)  $-\frac{4R}{21\pi}$   
 (B)  $-\frac{4R}{27\pi}$   
 (C)  $\frac{4R}{27\pi}$   
 (D)  $-\frac{4R}{7\pi}$



圖(十二)

33. 小明想要仿照庫倫的摩擦實驗探討水平拉力與摩擦力之間的關係，將一物體靜置於水平面上，然後施以一水平拉力，並將實驗的過程與結果繪製成圖(十三)所示，則下列有關此實驗結果的敘述，何者不正確？

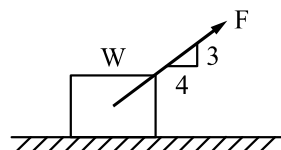
- (A) 橫座標表示水平拉力的大小  
 (B) 縱座標表示摩擦力的大小  
 (C) 此實驗所得的摩擦係數  $\mu$  的大小為  $\tan\theta$   
 (D) A 點的值表示最大靜摩擦力的大小



圖(十三)

34. 如圖(十四)所示，一重 540 N 物體靜置於摩擦係數為 0.4 的地面上，施以 300 N 之拉力 F，在施加力量的過程，有關物體的受力狀態，下列敘述何者正確？

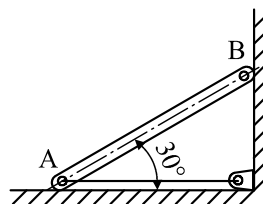
- (A) 物體即將開始滑動，接觸面之摩擦力  $f = 144$  N  
 (B) 物體即將開始滑動，接觸面之摩擦力  $f = 240$  N  
 (C) 物體仍保持靜止，接觸面之摩擦力  $f = 360$  N  
 (D) 物體仍保持靜止，接觸面之摩擦力  $f = 540$  N



圖(十四)

35. 如圖(十五)所示，一重量為 100 N、桿長為 6 m 的桿件，一端靠在光滑的牆面上，另一端置於地面上並以水平繩索固定於牆面，若桿件與地面間之摩擦係數為 0.4，試求繩索張力為多少？(桿件截面厚度甚小忽略不計)

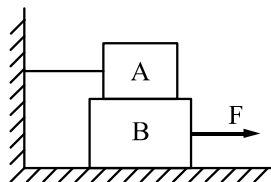
- (A) 23.3 N  
 (B) 46.6 N  
 (C) 66.6 N  
 (D) 173.2 N



圖(十五)

36. 如圖(十六)所示，重量為 100 N 的物體 A 以繩索固定於牆上並靜置於重量為 300 N 的物體 B 上，在物體 B 上施以一水平力 F，若所有的接觸面摩擦係數均為 0.4，試求物體 B 即將開始滑動時所需的水平力 F 及繩索張力 T 各為多少？

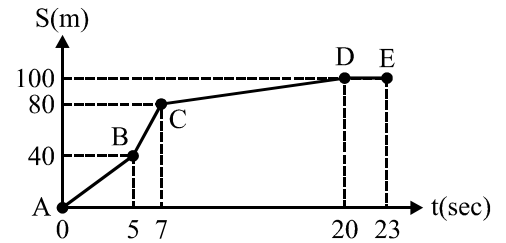
- (A)  $F = 40$  N， $T = 40$  N  
 (B)  $F = 80$  N， $T = 200$  N  
 (C)  $F = 200$  N， $T = 80$  N  
 (D)  $F = 200$  N， $T = 40$  N



圖(十六)

37. 一物體作直線運動過程中的位移與經過時間關係如圖(十七)所示，各區段中何者有最高的速度？

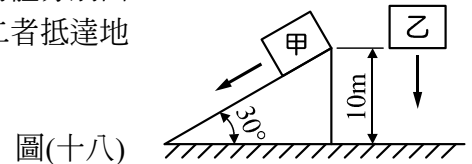
- (A) AB 段  
(B) BC 段  
(C) CD 段  
(D) DE 段



圖(十七)

38. 如圖(十八)所示之質量 20 kg 的物體甲與質量 30 kg 的物體乙，二物體分別由 10 公尺的高度沿 30° 光滑的斜面滑下及垂直自由落下，試求甲乙二者抵達地面所花費的時間相差多少？(令重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

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



圖(十八)

▲閱讀下文，回答第 39-40 題

小明站在大樓樓頂，以 20 m/s 的初速度向上垂直丟出一顆棒球，落下經過小明所站的樓頂後到達地面，全部過程經過了 10 秒，若不計空氣阻力，重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，且小明的身高比例甚小，可忽略不計。

39. 小明投出的棒球到達地面時的速率  $V$  為多少 m/s？
- (A) 50  
(B) 60  
(C) 70  
(D) 80
40. 小明投出的棒球自離手經過 6 秒後，在地面的棒球投球機以 40 m/s 的速度向上垂直投出另一顆棒球，試求兩顆棒球在空中相遇時距離地面多少公尺？
- (A) 60  
(B) 75  
(C) 210  
(D) 275

【以下空白】