

## 第一部分：機件原理

- 有關兩機件直接接觸的敘述，下列何者**錯誤**？
    - 滾動接觸的條件為兩機件接觸點之切線速度大小相同，方向相同
    - 兩機件接觸點之切線速度大小不相同，但方向相同，為滑動接觸
    - 帶輪及鏈輪屬於直接接觸之傳動元件
    - 齒輪傳動中，在兩輪節圓上為滾動接觸，在節圓以外的部位則為滑動接觸
  - 如圖(一)所示之雙滑塊連桿組，請研判其機件數、對偶數為何，以及屬於何種運動鏈？
    - 機件數為 3，對偶數 4，屬於呆鏈
    - 機件數為 4，對偶數 4，屬於拘束鏈
    - 機件數為 4，對偶數 3，屬於無拘束鏈
    - 機件數為 5，對偶數 4，屬於無拘束鏈
- 
- 圖(一)
- 若雙線螺旋之導程角為  $15^\circ$ ，節圓直徑為  $9.5 \text{ mm}$ ，則下列敘述何者最接近正確值？( $\tan 15^\circ = 0.268$ ， $\tan 75^\circ = 3.732$ ， $\pi \doteq 3.14$ )
    - 節距為  $4 \text{ mm}$
    - 節距為  $8 \text{ mm}$
    - 導程為  $12 \text{ mm}$
    - 導程為  $16 \text{ mm}$
  - 將一物體沿著光滑斜面往上推動，若施力方向平行斜面，則斜面角度  $\theta$  與斜面機械利益  $M$  之關係敘述中，下列何者正確？
    - 機械利益  $M = \frac{1}{\tan \theta}$
    - 機械利益  $M = \frac{1}{\sec \theta}$
    - 斜面角度  $\theta$  愈大，機械利益  $M$  則愈小
    - 機械利益  $M$  等於斜面角度  $\theta$
  - 一螺旋起重機之螺旋導程為  $10 \text{ mm}$ ，作用臂長為  $500 \text{ mm}$ ，若於作用臂之端點垂直施力  $50 \text{ N}$ ，可舉起的最大荷重為  $3500\pi \text{ N}$ ，則此螺旋起重機之機械效率為何？
    - 30%
    - 40%
    - 60%
    - 70%
  - 有關螺帽鎖緊裝置的敘述，下列何者正確？
    - 翼形螺帽使用手指即可旋緊或鬆退，用於常需裝卸之處，屬於確閉鎖緊裝置
    - 螺帽鎖緊後，在螺栓上徑向鑽孔以開口銷阻止螺帽鬆脫，屬於摩擦鎖緊裝置
    - 蓋頭螺帽可用於防止水、油之洩漏或滲入之處，屬於確閉鎖緊裝置
    - 螺帽鎖緊後，使用翻上墊圈沿螺帽之一邊彎上貼緊，達到鎖緊效果，屬於確閉鎖緊裝置
  - 如圖(二)所示為使用鞍鍵連接轉軸與輪轂之示意圖，若轉軸直徑為  $64 \text{ mm}$ ，旋轉角速度為  $25 \text{ rad/sec}$ ，承受  $2560 \text{ N}\cdot\text{mm}$  之扭矩，則下列敘述何者**錯誤**？
    - 鞍鍵是一種沒有鍵座之鍵，僅靠摩擦力來傳達扭矩
    - 使用鞍鍵傳達扭矩時，摩擦力產生於鞍鍵與轉軸之接觸面上
    - 鞍鍵與轉軸接觸面間所產生的摩擦力為  $50 \text{ N}$
    - 轉軸可傳達之功率為  $64 \text{ W}$
- 
- 圖(二)

8. 有關機械銷的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 開口銷為半圓形的長條所彎製而成的銷，可用於堡形螺帽防止螺帽之鬆脫  
 (B) 錐形銷又稱為推拔銷，其錐度值公制為 1：50，可使兩機件緊密結合在一起  
 (C) 定位銷又稱為彈簧銷，一般用於兩配合件相對位置之定位，如用於機車及汽車之活塞銷  
 (D) U 形鉤銷又稱為 T 形銷，配合時加一 U 形鉤而得名，常用於關節之接合
9. 若螺旋彈簧之線圈平均直徑為 40 mm，彈簧線之線徑為 2 mm，則下列敘述何者**錯誤**？
- (A) 線圈內徑為 38 mm  
 (B) 線圈外徑為 42 mm  
 (C) 彈簧指數為 20  
 (D) 彈簧常數為 20
10. 有關彈簧的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 彈簧有儲存能量、吸收震動、產生作用力及力的量度等功能  
 (B) 錐形彈簧壓縮時，直徑較大的簧圈會先變形，故在壓縮過程中，彈簧常數會因而改變  
 (C) 圓盤形彈簧僅能承受較輕微之負荷，但於受空間限制及偏轉不大之處，使用甚為方便  
 (D) 疊板彈簧是利用多片強力鋼板疊置而成，能承受較大之荷重
11. 有一個滾動軸承的編號為 TK1306B，下列敘述何者**錯誤**？
- (A) TK 表示軸承材料為高速鋼  
 (B) 此軸承為自動調心滾珠軸承  
 (C) 軸承之內徑為 30 mm  
 (D) B 為保持器記號
12. 有關離合器的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 斜爪離合器是利用摩擦力來傳達動力，斜角愈小，摩擦力則愈大  
 (B) 超越式(過速)離合器是利用摩擦力來傳達動力，其從動件僅適於單方向旋轉  
 (C) 流體離合器是以液壓油為媒介，其在起動與停止時，衝擊較小  
 (D) 乾流體離合器是利用離心力來傳動的，主動軸須達某一轉速，才能帶動從動軸轉動
13. 一組皮帶輪傳動裝置，主動輪直徑 60 cm，從動輪直徑 40 cm，中心距 80 cm，則使用開口帶纏繞方式之皮帶長大約為多少 cm？( $\pi \doteq 3.14$ )
- (A) 308.25 (B) 318.25  
 (C) 328.25 (D) 338.25
14. 一對交叉帶皮帶輪 A 之直徑為 60 cm，B 之直徑為 40 cm，且 B 輪之轉速為 200 rpm，若帶圈之緊邊張力為 2000 N，鬆邊張力為 1250 N，在無滑動的情況下，則其傳動功率為多少 W？
- (A)  $1000\pi$  (B)  $1250\pi$   
 (C)  $1500\pi$  (D)  $1750\pi$
15. 安裝鏈條時，其鬆邊及緊邊應位於何處，原因為何？
- (A) 緊邊在上方，鬆邊在下方，使鏈條與鏈輪之接觸角增加  
 (B) 緊邊在下方，鬆邊在上方，使鏈條與鏈輪之接觸角增加  
 (C) 緊邊在上方，鬆邊在下方，使鏈條在傳動時，鏈條之鏈節和鏈輪之鏈齒容易脫離  
 (D) 緊邊在下方，鬆邊在上方，使鏈條在傳動時，鏈條之鏈節和鏈輪之鏈齒容易脫離

16. 甘蔗榨汁機是一款專門用來榨取甘蔗汁的設備。常見的電動甘蔗榨汁機，是將甘蔗置於兩個圓柱形的滾輪間，經由滾輪間之壓力，將放進甘蔗榨汁機的去皮甘蔗的水分壓榨出來，變成甘蔗汁。則甘蔗榨汁機的兩個圓柱形的滾輪傳動系統，可視為下列何種機構？
- (A) 摩擦輪  
(B) 皮帶輪  
(C) 齒輪  
(D) 凸輪
17. 一對外接圓柱形摩擦輪傳動機構，其中摩擦輪 B 半徑為 300 mm，摩擦輪 A 與摩擦輪 B 之中心距為 450 mm，設兩輪之間無滑動產生，接觸處之正壓力為 2000 N，摩擦係數為 0.25，若摩擦輪 A 以 120 rpm 順時針方向旋轉，則此機構傳送功率為多少 W？
- (A)  $150\pi$   
(B)  $300\pi$   
(C)  $450\pi$   
(D)  $600\pi$
18. 一對葉輪(葉瓣輪)傳動，主動輪為雙葉輪，轉速為 12 rpm，從動輪為三葉輪，則三葉輪的轉速為多少 rpm？
- (A) 6  
(B) 8  
(C) 9  
(D) 10
19. 一正齒輪的齒數為 42，模數為 3 mm，則該齒輪的節徑及外徑各為多少 mm？
- (A) 節徑為 63 mm，外徑為 66 mm  
(B) 節徑為 63 mm，外徑為 69 mm  
(C) 節徑為 126 mm，外徑為 129 mm  
(D) 節徑為 126 mm，外徑為 132 mm
20. 一對正齒輪傳動系統，若齒輪之模數為 4 mm，其中一輪之節徑為 144 mm，作用角為  $15^\circ$ ，則此齒輪組之接觸率為何？
- (A) 1.5  
(B) 1.45  
(C) 1.4  
(D) 1.35

## 第二部分：機械力學

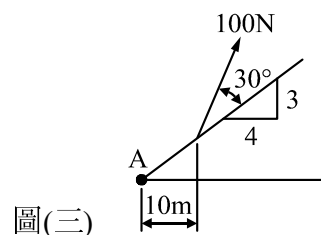
21. 有關各物理量 M.K.S 制的絕對單位及其單位因次(組成單位)之敘述，下列何者錯誤？
- (A) 力的單位為牛頓(N)，其單位因次為  $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{sec}^2$   
(B) 力矩的單位為牛頓·米( $\text{N} \cdot \text{m}$ )，其單位因次為  $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{sec}^2$   
(C) 功的單位為焦耳(J)，其單位因次為  $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{sec}$   
(D) 功率的單位為瓦特(W)，其單位因次為  $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{sec}^3$
22. 有關力的觀念，下列何者錯誤？
- (A) 力必存在於相互作用的兩物體之間，其一定是成對出現的，無法單獨存在  
(B) 要完整的表達一個力時，需具備力的大小、方向及作用方位三要素  
(C) 力依其作用方式，可分為接觸力及非接觸力(超距力)兩種，摩擦力屬於接觸力的一種  
(D) 力的效應分為外效應及內效應兩種，其中外效應會使物體改變其靜止或運動之狀態

23. 若二力均為 10 N，在其夾角為  $\theta$  時，合力為 R，則下列何者**錯誤**？

- (A) 當  $\theta = 0^\circ$  時， $R = 20 \text{ N}$   
 (B) 當  $\theta = 60^\circ$  時， $R = 10\sqrt{3} \text{ N}$   
 (C) 當  $\theta = 90^\circ$  時， $R = 10\sqrt{2} \text{ N}$   
 (D) 當  $\theta = 120^\circ$  時， $R = 5\sqrt{3} \text{ N}$

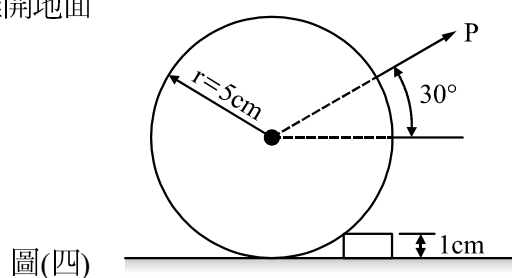
24. 如圖(三)所示，100 N 之力對 A 點的力矩為多少 N·m？

- (A) 625  
 (B) 675  
 (C) 725  
 (D) 775



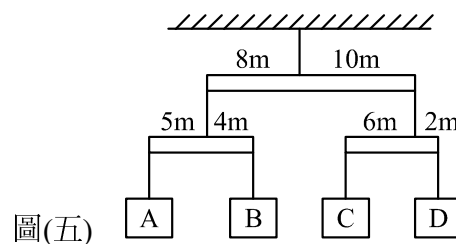
25. 如圖(四)所示，設圓柱半徑 5 cm，重 100 N，則欲越過障礙離開地面的 P 力最接近多少 N？

- (A) 60.43  
 (B) 65.43  
 (C) 70.43  
 (D) 75.43



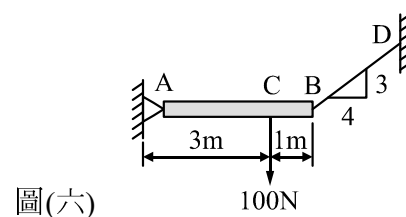
26. 如圖(五)所示，一懸吊系統共懸掛 A、B、C 及 D 四物體，設 A 物體重 100 N，若此時三根桿件均呈水平狀態，則下列何者**錯誤**？

- (A) B 物體重 125 N  
 (B) C 物體重 45 N  
 (C) D 物體重 135 N  
 (D) 四物體共重 305 N



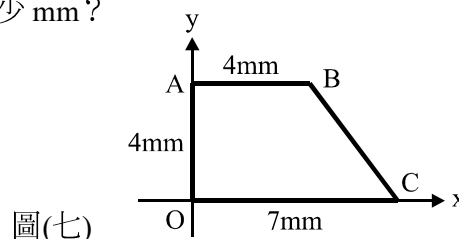
27. 如圖(六)所示，若 AB 桿重量為 30 N，於 C 點處懸掛 100 N 之重物，若 BD 繩之重量不計，則 BD 繩之張力為多少 N？

- (A) 125  
 (B) 150  
 (C) 175  
 (D) 200



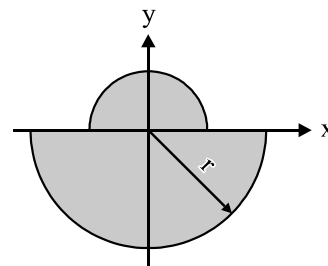
28. 如圖(七)所示，則此四段直線所組成之折線形心距 y 軸的距離為多少 mm？

- (A) 1.3  
 (B) 1.8  
 (C) 2.8  
 (D) 3.0



29. 如圖(八)所示，為由兩個半圓所組合而成之面積，則其形心 $\bar{y}$ 為何？

- (A) 0  
 (B)  $-\frac{11r}{15\pi}$   
 (C)  $-\frac{14r}{15\pi}$   
 (D)  $-\frac{16r}{15\pi}$



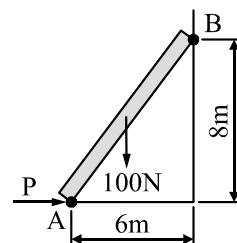
圖(八)

30. 將一物體分別置於三個平面，此物體與三個平面之間的靜摩擦係數分別為 $\mu_A = 0.5$ 、 $\mu_B = 1$ 及 $\mu_C = 1.5$ ，將此平面與水平面之夾角增加至 $\theta$ 角，恰使物體開始發生向下滑動，則下列何者正確？

- (A)  $\theta$ 角稱為摩擦角  
 (B)  $\mu_A$ 斜面之 $\theta$ 角最大  
 (C)  $\mu_B$ 斜面之 $\theta$ 角最大  
 (D)  $\mu_C$ 斜面之 $\theta$ 角最大

31. 如圖(九)所示，設梯子重量為 100 N，直牆為光滑面，且梯與地板之靜摩擦係數為 0.2，若欲使梯子開始向右運動之作用力為 $P_1$ ，若欲阻擋梯子向左運動之作用力為 $P_2$ ， $P_1$ 與 $P_2$ 相差多少 N？

- (A) 20  
 (B) 30  
 (C) 40  
 (D) 50



圖(九)

32. 設一質點作直線運動，其運動位置(S)與時間(t)之方程式可以 $S = t^3 + 2t^2 - 3$ 表示，則下列何者正確？

- (A) 當 $t = 1$  sec，質點之位移為 0 m  
 (B) 當 $t = 2$  sec，質點之速度為 20 m/sec  
 (C) 當 $t = 3$  sec，質點之加速度為 20 m/sec<sup>2</sup>  
 (D) 此運動為等加速度運動

33. 不計空氣阻力的條件下，在高 4.9 m 處，A 物體自由落下，B 物體沿斜角為 30°之光滑斜面自靜止狀態自由滑下，則下列何者錯誤？(設 $g = 9.8$  m/sec<sup>2</sup>)

- (A) A 物體著地時間為 1 sec  
 (B) B 物體著地時間為 2 sec  
 (C) A 物體著地速度為 9.8 m/sec  
 (D) B 物體著地速度為 19.6 m/sec

34. 一電扇原以 600 rpm 之角速度旋轉，當關掉電源後，設其為等減速率運動，且在 15 sec 後完全停止下來，則從關掉電源至完全停止所轉過的轉數為多少轉？

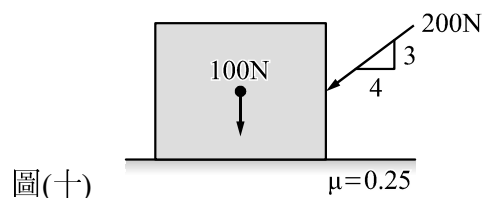
- (A) 50  
 (B) 75  
 (C) 100  
 (D) 125

35. 某人在高 40 m 之塔頂，以 60 m/sec 之速度，仰角 37°擊發一顆子彈，若在前方 144 m 處有一垂直之山壁，則子彈射中山壁時是在上升過程還是下降過程？射中山壁時之高度又為多少 m？(設 $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $g = 10$  m/sec<sup>2</sup>)

- (A) 射中山壁時在上升過程，高度為 63 m  
 (B) 射中山壁時在上升過程，高度為 103 m  
 (C) 射中山壁時在下降過程，高度為 63 m  
 (D) 射中山壁時在下降過程，高度為 103 m

36. 如圖(十)所示，有一重量 100 N 物體靜置於水平面上，若此物體與水平面之摩擦係數為 0.25，今施加一 200 N 之傾斜力於此物體上，則此物體在水平面上的加速度為多少  $\text{m/sec}^2$ ？(設  $g = 10 \text{ m/sec}^2$ )

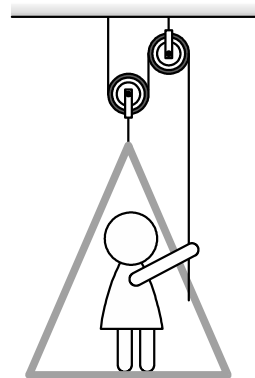
- (A) 10.5  
(B) 11.0  
(C) 11.5  
(D) 12.0



圖(十)

37. 如圖(十一)所示，某人利用一個定滑輪及一個動滑輪設計了一個升降平台要將自己往上拉。設人的質量為 75 kg，平台的質量為 15 kg，若不考慮滑輪與繩之質量及任何摩擦力，此人施力後，平台以  $1 \text{ m/sec}^2$  之等加速度上升，則此時人與地板間之作用力為多少 N？(設  $g = 10 \text{ m/sec}^2$ )

- (A) 495  
(B) 505  
(C) 515  
(D) 525



圖(十一)

38. 有關向心力與離心力的敘述，下列何者**錯誤**？

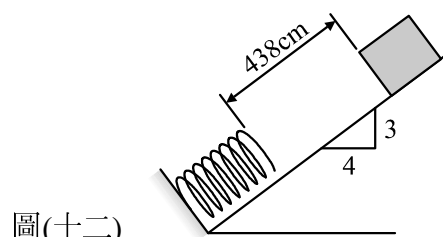
- (A) 產生法線加速度的力，稱為向心力，只要質點的方向改變就有向心力  
(B) 若物體質量為  $m$ ，圓周半徑為  $r$ ，角速度為  $\omega$ ，則向心力  $a_n = \frac{m\omega^2}{r}$   
(C) 離心力是使物體飛離中心的一個假想力  
(D) 離心力與向心力的大小相等，且方向相反

39. 一重量為 100 N 之物體，靜置於一光滑之水平面上，若以 80 N 之水平力推之，則 3 sec 後物體所作的功為多少 J？(設  $g = 10 \text{ m/sec}^2$ )

- (A) 1440  
(B) 2160  
(C) 2880  
(D) 3600

40. 如圖(十二)所示，有一質量為 20 kg 之物體置於彈簧上方 438 cm 處，使其由靜止開始沿斜面往下滑，設斜面光滑無摩擦，彈簧之彈簧常數  $k = 190 \text{ kN/m}$ ，則彈簧在變形量為 2 cm 時，物體的瞬時速度為多少  $\text{m/sec}$ ？(設  $g = 10 \text{ m/sec}^2$ )

- (A) 7  
(B) 8  
(C) 9  
(D) 10



圖(十二)

【以下空白】

