

## 第一部分：機件原理

- 在機件原理的教材中，常見到機構圖中的機件，均以點、線或簡單符號代表，其真正原因為何？
  - 設計者的繪圖能力不足，所採用的變通方法
  - 現實中的機件是剛體，所以細小的尺寸就足夠承受外力作用
  - 機構分析的項目若是著重在運動，簡化機件的外型可以讓分析過程較清晰
  - 設計師只負責分析與設計，製圖員會將機件的外型自行補繪上去
- 下列選項中，何種傳動方式與其它三者不同？
  - 磁浮列車在軌道上的運行
  - 曲柄與滑塊之間使用連桿傳動拉力及推力
  - 靈敏鑽床的馬達使用皮帶傳遞轉動扭矩到主軸
  - 油壓缸使用流體產生的壓力來產生推力
- 有關螺栓與螺帽形成的對偶，下列敘述何者不正確？
  - 不需要外力維持其對偶狀態
  - 屬於低對偶
  - 屬於自鎖對偶
  - 同時可傳遞旋轉與軸向平移，所以是自由度為 2 的對偶
- 螺旋是將斜面實用化的機械元件，斜線在圓柱體上纏繞出的螺旋線，需經過紋路的刻入才能產生實用的螺紋，目前國際上使用的螺紋均已經標準化，各部位名稱及尺度都有固定的規定，所以螺紋的規格等同於世界通用語言，例如：L-2N M20×2.5-5g6m 其表達的螺栓規格，下列何者正確？
  - L 是指左旋螺紋
  - 2N 是指 2 級精度，M 是國際公制螺紋的 V 形螺紋，螺紋角為 60 度
  - 大徑為 20 mm，導程為 2.5 mm
  - 外徑為 g 公差帶 5 級公差，節徑為 m 公差帶 6 級公差
- 承第 4 題的螺栓，工程師使用一支 350 mm 長的梅花扳手旋轉此螺栓，在扳手末端施以 200 N 的作用力，若作用力不計摩擦損失，下列敘述何者不正確？
  - 螺栓承受 70 N-m 的扭矩
  - 螺栓末端的物體承受 8792 N 的壓力
  - 扳手旋轉一圈可以推動螺栓末端的物體移動 5 mm
  - 此螺栓與相同規格條件的梯形螺紋比較，效率較差但螺紋強度較佳
- 有關各種常用螺紋的敘述，下列何者不正確？
  - 鋸齒型螺紋用於單方向的作用力傳遞，其螺紋角為 45 度
  - 梯形螺紋可以用螺絲模鉸製，磨損後可以用對合螺帽調整使其間隙消失
  - 錐管螺紋用於危險流體的高壓管路連接，具有 1：16 TPI 的錐度
  - 滾珠螺紋是將圓螺紋加上螺帽，二者之間以滾動的鋼珠作為介質，以滾動接觸減少摩擦而提高精度
- 一支節徑為 D 之螺桿，其兩端分別製成導程為  $L_1$  與  $L_2$  的螺紋且各別與螺帽相配合，當轉動螺桿時會造成兩端的螺帽反方向移動，下列敘述何者不正確？
  - 兩端的螺紋，旋向必定相反
  - 兩端的螺紋，導程必定不相等
  - 以手轉動此種螺桿，機械利益為  $\frac{\pi D}{L_1 + L_2}$
  - 此種機件經常用於建築物或機械上做拉桿使用，傳遞拉力

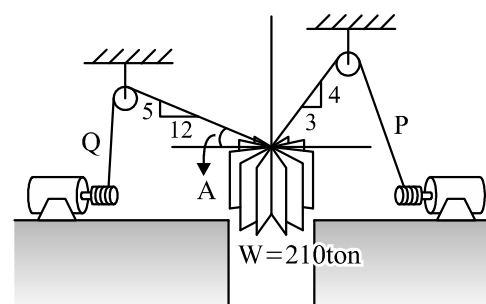
8. 一支雙線螺桿以 60 rpm 做迴轉運動，螺桿上的螺帽在 20 秒鐘移動了 12 公分，因為此螺桿使用 V 形螺紋，其機械效率只有 50%，則此螺桿的螺距應該設計為多少 mm？
- (A) 12  
(B) 6  
(C) 3  
(D) 1.5
9. 螺桿兩頭均有螺紋，螺距不必相同，使用時先將一端鎖入一個機件本體，再將要連接的另一機件套入螺桿，再以螺帽套在螺桿上鎖緊，使二機件連結在一起，此種結合需選用何種螺栓？
- (A) 螺椿  
(B) 貫穿螺栓  
(C) 環首螺栓  
(D) 自攻螺栓
10. 機器螺釘(機螺釘)是經常使用的螺旋連接件，下列敘述何者不正確？
- (A) 直徑大多在  $\frac{1}{4}$  吋(6.35 mm)以下  
(B) 主要用於小機件之連接，分為粗、細二種螺紋  
(C) 頭端有各種型式，大部分有刻槽以方便螺絲起子操作  
(D) 特徵是螺釘的前半段長度有螺紋，後半段長度沒有螺紋，可以兼顧螺紋的功用與強度
11. 將螺帽鎖緊後，經常在使用一段時間後發現螺帽鬆動了，因此需要確實又保險的防鬆脫裝置，下列何種鎖緊裝置，不屬於確閉式鎖緊裝置？
- (A) 彈簧線鎖緊裝置  
(B) 翻上墊圈  
(C) 彈簧鎖緊墊圈  
(D) 堡形螺帽
12. 在精密機械主軸或汽車錐度軸的傳動，期望具有自動調心功能，容易配合且快速定位，則應該採用何種鍵？
- (A) 斜鍵  
(B) 半圓鍵  
(C) 方鍵  
(D) 栓槽鍵
13. 直徑為  $D$  的實心主軸，以長度為  $L$  的方鍵，傳遞扭矩  $T$  到輪轂上；機械應用上，方鍵的寬度設計為  $\frac{D}{4}$ ，由上述條件，則此方鍵承受的剪應力為何？
- (A)  $\frac{8T}{D^2L}$   
(B)  $\frac{2T}{D^2L}$   
(C)  $\frac{T}{2D^2L}$   
(D)  $\frac{T}{8D^2L}$
14. 銷在機械應用上相當普遍，其稱呼常與其特徵相關，下列敘述何者不正確？
- (A) 定位銷又稱為直銷，為相同直徑之圓柱體  
(B) 錐形銷又稱為斜銷，為錐度公制 1：50 的圓錐體  
(C) U 形鉤銷外型為 U 形，須配合開口銷使用  
(D) 開口銷的尾端可以彎曲形成開口，防止脫落

15. 壓縮彈簧製造時會將其端面磨平整，其目的為何？  
 (A) 節省成本  
 (B) 節省空間  
 (C) 增加彈簧與機件的受力面積  
 (D) 增加美觀以刺激購買慾
16. 以相同之線狀材料製成的螺旋壓縮彈簧做比較，彈簧指數越大者，下列何者正確？  
 (A) 愈容易變形  
 (B) 抵抗變形的能力愈大  
 (C) 可承受之外力愈大  
 (D) 耐蝕能力愈強
17. 使用 4 個彈簧常數均為  $K$  的彈簧，組合出最強的彈簧組，若承受外作用力為  $P$ ，則此彈簧組的最小總變形量為何？  
 (A)  $\frac{8P}{K}$                       (B)  $\frac{4P}{K}$                       (C)  $\frac{P}{K}$                       (D)  $\frac{P}{4K}$
18. 大型而重要的機械，例如發電機之主軸，需要經常調整維持其精度，其軸承通常採用下列何者？  
 (A) 錐形滾柱軸承                      (B) 無油軸承  
 (C) 整體軸承                      (D) 四部軸承
19. 工具機製造時經常因製造精度的關係，馬達的主軸與從動軸之間產生平行誤差量，可以使用何種聯軸器使運轉順利？  
 (A) 歐丹聯結器                      (B) 萬向接頭聯結器  
 (C) 凸緣聯結器                      (D) 賽勒式聯結器
20. 一組單盤摩擦圓盤離合器，圓盤的外徑為 30 cm，內徑為 8 cm，盤面受均勻的壓力 1.2 MPa，接觸面之摩擦係數為 0.8，則此離合器可以傳遞之扭矩為多少 N-m？  
 (A)  $3800\pi$                       (B)  $1906\pi$   
 (C)  $250\pi$                       (D)  $125\pi$

## 第二部分：機械力學

21. 下列敘述何者錯誤？  
 (A) 達因(dyne)是力的單位  
 (B) 力的可傳性可適用在應用力學  
 (C) 工具機的底座需要很堅固，因此以剛體製造  
 (D) 力不是 SI 國際單位系統的基本單位
22. 下列敘述何者錯誤？  
 (A) 力的三個要素就是研究力學的要素  
 (B) 將 1 公斤質量的物體推動使產生  $1\text{m/s}^2$  的加速度，需要施加 1 牛頓的力  
 (C) 力偶矩是向量  
 (D) 宇宙中力的總數必定是偶數
23. 研究力學時，力的作用點不能移動，原因為何？  
 (A) 物體在平衡狀態                      (B) 物體是剛體  
 (C) 做運動分析                      (D) 考慮內效應

24. 作用力可以分解或合成，使力學分析變得簡單，下列相關敘述何者正確？  
 (A) 一個力系可以合成一個單力或一個力偶，所以力系的合成有兩種  
 (B) 力的分解只能分解成沿  $x$  方向與沿  $y$  方向  
 (C) 力系合成後，合力必定大於分力  
 (D) 合力產生的外效應，必須與原力系產生的外效應相等
25. 已知同平面  $P$ 、 $Q$ 、 $R$  三力共點平衡，其中  $P$ 、 $Q$  二力均為  $20\text{ N}$ ， $P$  力由原點沿  $+y$  方向施力、 $Q$  力由原點沿  $-x$  方向施力，則  $R$  力應為何？  
 (A) 方向在第三象限  
 (B) 大小為  $28.28\text{ N}$   
 (C) 方向與  $x$  軸夾角  $135$  度  
 (D) 大小為  $20\text{ N}$
26. 一組力，二力大小相等、方向相反、作用線平行，有關此組力之敘述，下列何者**錯誤**？  
 (A) 此力系的合力等於零  
 (B) 此組力可在同平面上任意移動或轉動，而不會影響其外效應  
 (C) 此組力不適用力的可傳性  
 (D) 此組力屬於自由向量
27. 有關自由體圖的敘述，下列何者**錯誤**？  
 (A) 平衡的物體，任意取出之自由體必定也是平衡  
 (B) 自由體上所有的力，其方向均可以任意假設  
 (C) 未知力經計算後得到負值，表示其力的方向與假設相反  
 (D) 繩索只能承受拉力
28. 我國鄰近的東南亞某政府，為了解決電能短缺的問題，研發利用海洋潮汐發電的發電機，其原理是利用海洋潮汐產生的水位高度變化而產生的位能，將海水引進渦輪機本體推動渦輪機轉動，進而帶動發電機產生電能。作法是在海岸邊建築大型中空圓柱形混凝土的渦輪機葉片的外殼，此混凝土建築是向地下挖掘，再以大型吊車將組合完成的渦輪葉片吊置入混凝土圓柱體中，葉片組與混凝土外殼的間隙很小，稍有不慎就會造成極大損失。但是該國找不到一部吊車能單獨吊掛渦輪葉片組，且因現場空間的關係，因此工程師以兩組馬達  $P$ 、 $Q$  與滑車的配置方式來完成此事，配置的相關位置與角度如圖(一)所示，請您分別算出兩組的馬達  $P$ 、 $Q$  應各施力多少  $\text{N}$ ，才能使葉片組安全置入？(已知葉片組的重量是  $210$  噸，而鋼索的強度足以承受其重量，當地的  $g=10\text{ m/s}^2$ )  
 (A)  $P=2.0\times 10^6\text{ N}$ 、 $Q=1.3\times 10^6\text{ N}$   
 (B)  $P=2.0\times 10^4\text{ N}$ 、 $Q=1.3\times 10^4\text{ N}$   
 (C)  $P=1.6\times 10^6\text{ N}$ 、 $Q=5.0\times 10^6\text{ N}$   
 (D)  $P=1.6\times 10^4\text{ N}$ 、 $Q=5.0\times 10^4\text{ N}$



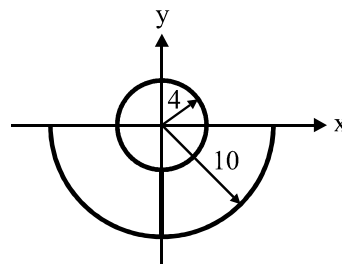
圖(一)

29. 承第 28 題，安裝過程發現第二組馬達  $Q$  出力略有不足，工程師應該將滑車位置調整使鋼索與水平面夾角  $A$  約成幾度(如圖(一)所示之  $A$  角)，可以使第二組馬達  $Q$  有最小的出力？(第一組馬達  $P$  的位置與角度均不改變)  
 (A) 30  
 (B) 37  
 (C) 53  
 (D) 60

30. 有關重心的敘述，下列何者不正確？
- (A) 重心的計算運用力矩原理  
 (B) 物體的全部重量可視為集中在重心  
 (C) 重心與形心必定在同一點  
 (D) 重心的位置不會因物體的位置改變而變動

31. 如圖(二)所示為均質金屬絲之線段、圓與半圓所組成，求此金屬絲構成圖之重心距離  $x$  軸的座標為何？

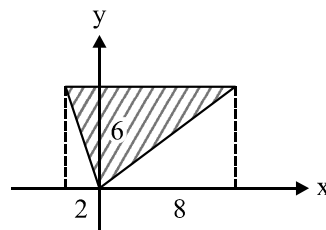
- (A)  $y = -3.48$   
 (B)  $y = -3.87$   
 (C)  $y = -6.32$   
 (D)  $y = -6.52$



圖(二)

32. 如圖(三)所示之均質平面，求其重心位置座標  $(x, y)$  為何？

- (A)  $(x, y) = (5, 4)$   
 (B)  $(x, y) = (4, 4)$   
 (C)  $(x, y) = (3, 4)$   
 (D)  $(x, y) = (2, 4)$



圖(三)

33. 摩擦的相關結論是由實驗而獲得，這些實驗的結論何者不正確？

- (A) 摩擦係數可能是無限大  
 (B) 摩擦力的大小與接觸面積無關  
 (C) 動摩擦力的大小與運動速度無關  
 (D) 摩擦力與施力向相反

34. 曉華家中的冰箱寬 1.2 m、高 2 m、重 1000 N，他施以 200 N 的水平推力恰可將冰箱推動；若此冰箱的重心線通過冰箱的正中心，當曉華在距地面 1 m 的高度施加 150 N 的推力，則此時地面對冰箱的正壓力距離重心線為多少 cm？

- (A) 15  
 (B) 20  
 (C) 22.5  
 (D) 30.5

35. 貨運工人利用斜板將  $W$  重的貨物由高處滑下，斜板的傾斜角  $\alpha$  大於貨物與斜板之間的摩擦角  $\beta$ ，為了不讓貨物損傷，使用繩索由高處牽引使貨物等速緩慢滑下，繩索施力與斜面平行，則應該施力多少才能達成此目的？

- (A)  $W(\tan \beta \sin \alpha - \cos \alpha)$   
 (B)  $W(\sin \alpha - \tan \beta \cos \alpha)$   
 (C)  $W(\tan \beta \sin \alpha + \cos \alpha)$   
 (D)  $W(\sin \alpha + \tan \beta \cos \alpha)$

36. 一支均質鋁梯長 5 m、重 200 N，斜靠在光滑的牆壁，與牆壁的接觸點距地面 4 m，地面的摩擦力恰好讓鋁梯不至於滑動，此地面與鋁梯之間的摩擦係數為何？

- (A) 0.2  
 (B) 0.25  
 (C) 0.375  
 (D) 0.45

37. 體育課時，老師對學生實施折返跑的體能訓練，讓學生在固定的二點之間往復快速奔跑以訓練反應與速度，若二點之距離為 20 m，甲生往返 5 趟共用 40 秒，下列敘述何者錯誤？
- (A) 路徑 200 m  
(B) 位移 20 m  
(C) 平均速率 5 m/s  
(D) 平均速度 0 m/s
38. 搜救隊員上山救援，上山的時速為 3 km/h，尋獲傷患後下山的時速為 8 km/h，此次救援來回的平均速率為多少 km/h？
- (A) 2.785  
(B) 3.75  
(C) 4.36  
(D) 5.5
39. 遊樂場推出 1000 m 超長滑水道，從 5 m 高的塔上沿著直線水道滑入水池中，若重力加速度為  $10 \text{ m/s}^2$ ，且滑水道內注入薄層的水使得摩擦可以不考慮，遊客從高塔靜止狀態開始滑下，滑完全程需要的時間為多少秒？
- (A) 120  
(B) 150  
(C) 180  
(D) 200
40. 臺北 101 大樓高 508 m，遊客在頂樓觀景台不慎落下眼鏡，若不考慮空氣阻力的影響，眼鏡在第 8 秒落下的距離與第 5 秒落下的距離，二者的比值為何？
- (A)  $\frac{5}{3}$   
(B)  $\frac{16}{9}$   
(C)  $\frac{4.5}{1}$   
(D)  $\frac{15}{2}$

【以下空白】

