
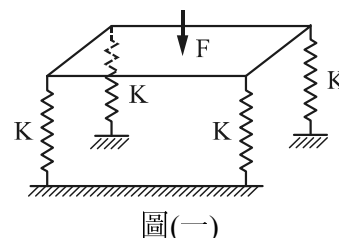


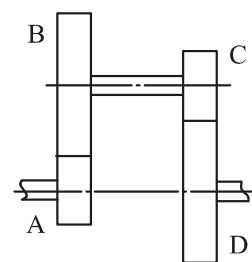
### 第一部分：機件原理

- 下列敘述何者正確？
  - 兩個漸開線齒輪嚙合傳動時，只有在基圓至齒根圓之間為滑動接觸
  - 一圓靜止，有一直線在滾圓上滾動，則直線上任一點之軌跡形成正擺線
  - 一迴轉紐符號中，有兩個機件接觸傳動形成迴轉對
  - 在拘束運動鏈中，連桿總數每增加 3 個，對偶總數會增加 2 個
- 一公制標準螺紋之螺栓為 2N M20×2-5h6g，現有一螺帽與其配合使用，下列敘述何者正確？
  - 此螺栓為左螺紋，故螺紋旋向可以省略不標示
  - 螺栓大徑為 20 cm
  - 外螺紋節徑公差等級為 5h
  - 當螺帽旋轉 2.5 圈，則此螺帽的導程為 10 mm
- 有關螺旋機械利益的敘述，下列何者正確？
  - 螺旋之導程角愈大，則機械利益愈大
  - 應用斜面推升物體，當施力平行於斜面時，若高度不變，當斜面愈長，則機械利益愈小
  - 螺旋起重機中，若導程固定，當臂桿長度愈長時，則其機械利益愈小
  - 以兩個不同導程的螺旋組合成差動螺旋時，若兩導程的大小愈接近，則其機械利益愈大
- 有關螺旋連接件的敘述，下列何者正確？
  - 自攻螺釘與木螺釘在使用時，材料本身不需攻螺紋，即能旋入鎖緊材料
  - 鎖緊螺釘(lock screw)使用固定螺釘與槽縫螺帽(slotted nut)使用小螺釘中，兩者分別鎖入螺帽本體的方向相同
  - 柱頭螺栓兩端之螺紋螺旋方向應相反
  - 在墊圈的規格中，公稱直徑指的是公稱外徑
- 有關銷的敘述，下列何者圖示與敘述相符？
  -  標準錐度公制為 1：50
  -  具有彈性之中空圓鋼管製成，利用其彈性使其鎖緊在孔內
  -  常與蓋頭螺帽配合使用，以防止螺帽鬆脫
  -  用於汽車及機車的活塞銷
- 如圖(一)所示之平台用以承受負載，四個支柱中之彈簧其彈簧常數皆為 K，當負載 F 作用於平台中點時，下列敘述何者正確？
  - 四個支柱彈簧的排列方式為串聯
  - 四個支柱中各個彈簧所受的力量均為 F
  - 總彈簧常數為 0.25K
  - 總變形量為  $\frac{F}{4K}$
- 有關軸承及連接裝置的敘述，下列何者正確？
  - 滾動軸承規格中，編號「6210」的寬度尺度比「6310」大
  - 方爪離合器能作雙向傳動，斜爪離合器僅允許單方向傳動
  - 萬向接頭連接兩旋轉軸時，兩軸夾角在 5°~30°之間最為理想
  - 超越式(過速)離合器(Overrunning clutch)又稱為「自由輪」或「雙向離合器」



8. 有一組皮帶輪傳動裝置，兩輪軸心距離為 100 cm，若使用交叉皮帶連接及開口皮帶連接時，皮帶所需的長度相差 80 mm，假設不計皮帶厚度且無滑動現象，當兩皮帶輪傳動時之轉速比為 1:2 時，則小皮帶輪的直徑為多少 mm？
- (A) 100 mm (B) 200 mm  
(C) 300 mm (D) 400 mm
9. 一學生騎自行車上學，此自行車輪胎直徑為 60 cm，若自行車前鏈輪齒數為後鏈輪齒數的 3 倍，當自行車的速度達到  $90\pi$  m/min 時，則此學生踩腳踏板的轉速為多少 rpm？
- (A) 50 rpm (B) 150 rpm  
(C) 300 rpm (D) 450 rpm
10. 兩外切圓錐形摩擦輪傳動時，兩中心軸之夾角為  $90^\circ$ ，A 為主動輪，其半頂角為  $\alpha$ ，轉速為  $N_A$ ，B 為從動輪，其半頂角為  $\beta$ ，轉速為  $N_B$ ，若兩輪的速比  $e$  為減速比，則兩輪半頂角的關係為何？
- (A)  $\alpha < \beta$  (B)  $\alpha > \beta$   
(C)  $\alpha = \beta$  (D) 以上皆有可能
11. 齒輪的模數與下列何者沒有任何關係？
- (A) 齒輪的齒頂圓直徑  
(B) 兩齒輪間的中心距離  
(C) 齒輪的壓力角  
(D) 兩齒輪嚙合時的餘隙
12. 有關齒輪的敘述，下列何者正確？
- (A) 蝸桿與蝸輪可以傳動極大的減速比，故其傳動效率高  
(B) 兩直齒斜齒輪嚙合時，若兩軸正交且兩輪大小相等，則稱為斜方齒輪  
(C) 一對齒輪嚙合傳動時，齒數較多的齒輪其周節較小  
(D) 漸開線齒輪中，基圓直徑較節圓直徑大

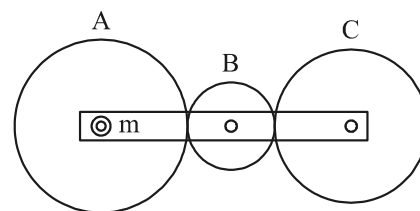
13. 如圖(二)所示之回歸輪系，輪系值為  $\frac{1}{8}$ ，且 A、B 及 C 齒輪之齒數分別為 20 齒、40 齒及 15 齒，若 C、D 兩齒輪之模數為 4，則 A、B 兩齒輪的模數為多少？
- (A) 3 (B) 4  
(C) 5 (D) 6



圖(二)

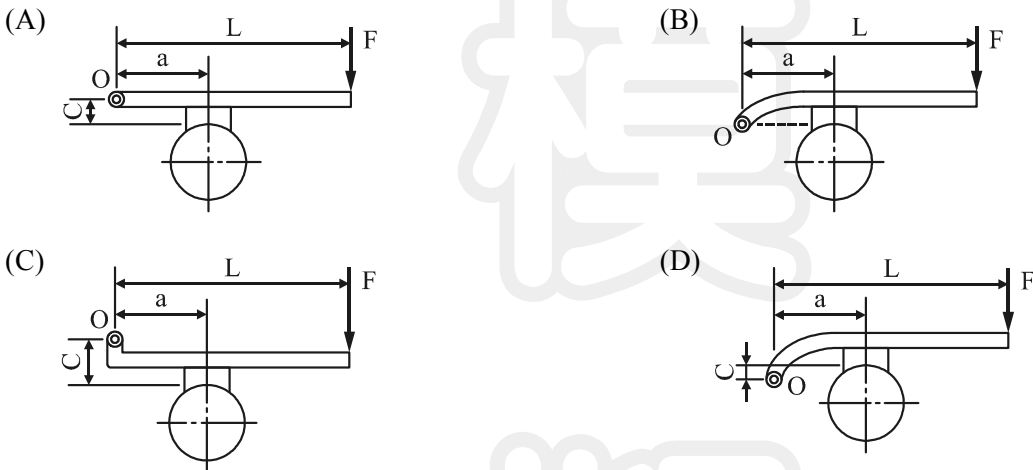
14. 如圖(三)所示為一周轉輪系，齒輪 A 的轉速為  $N_A$  順時針旋轉，齒數為  $T_A$ ；齒輪 B 的轉速為  $N_B$  順時針旋轉，齒數為  $T_B$ ；齒輪 C 的轉速為  $N_C$  順時針旋轉，齒數為  $T_C$ ，旋臂 m 的轉速為  $N_m$  順時針旋轉，有關輪系值的表示中，下列何者錯誤？

- (A) 齒輪 A 傳動至齒輪 B 的輪系值為  $\frac{T_A}{T_B}$   
(B) 齒輪 A 傳動至齒輪 C 的輪系值為  $\frac{T_A}{T_C}$   
(C) 齒輪 A 傳動至齒輪 B 的輪系值為  $\frac{N_B - N_m}{N_A - N_m}$   
(D) 齒輪 A 傳動至齒輪 C 的輪系值為  $\frac{N_C - N_m}{N_A - N_m}$



圖(三)

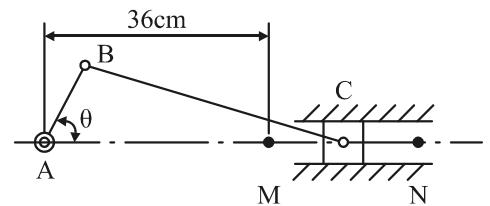
15. 在單塊式塊狀制動器中，若制動塊與鼓輪之間的摩擦係數為  $\mu$ ，鼓輪半徑為  $r$ ，當鼓輪順時針方向迴轉時，以制動力  $F$  作用，可使鼓輪停止不動，則下列何種形式所生的制動扭矩最大？



16. 有關凸輪的敘述，下列何者正確？

- (A) 平板凸輪驅動從動件時，凸輪的理論曲線必大於工作曲線
- (B) 球形凸輪中，當其繞固定軸旋轉時，從動件可作上下之往復運動
- (C) 凸輪的周緣形狀與凸輪傳動時之側壓力及傳動速度無關
- (D) 凸輪從動件做簡諧運動時，當凸輪以等角速度轉至  $90$  度及  $270$  度時，從動件有最大速度

17. 如圖(四)所示為一往復滑塊曲柄機構，當曲柄  $AB$  旋轉時，滑塊  $C$  在  $M$  及  $N$  兩點間作往復直線運動。若曲柄  $AB$  長度為  $14$  cm， $A$  點至  $M$  點的距離為  $36$  cm，當曲柄  $AB$  旋轉至  $\theta = 90$  度時，滑塊  $C$  的位置距離  $A$  點多少 cm？



圖(四)

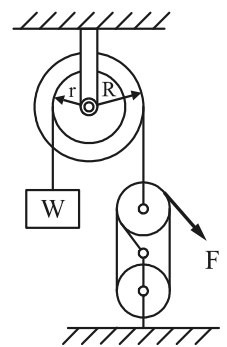
- (A) 42 cm
- (B) 46 cm
- (C) 48 cm
- (D) 50 cm

18. 有關連桿機構運動的特性，下列敘述何者錯誤？

- (A) 曲柄搖桿機構中，繞固定中心旋轉的兩連桿，一連桿可作  $360^\circ$  迴轉，另一連桿僅能搖擺運動
- (B) 雙搖桿機構中，繞固定中心迴轉的兩連桿均只能作搖擺運動
- (C) 球面四連桿機構運動時，連桿上每一點的運動路徑距球心之距離恆為定值
- (D) 相等曲柄機構中，若連心線長度大於浮桿時，繞固定中心旋轉的兩連桿均能作  $360^\circ$  迴轉

19. 如圖(五)所示的起重滑車組，複式定滑車中大輪半徑  $R = 60$  mm，小輪半徑  $r = 40$  mm，若欲吊起  $W = 900$  N 之重物，則應施力  $F$  為多少 N？

- (A) 150 N
- (B) 200 N
- (C) 337.5 N
- (D) 450 N

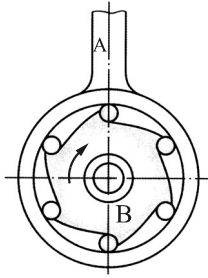
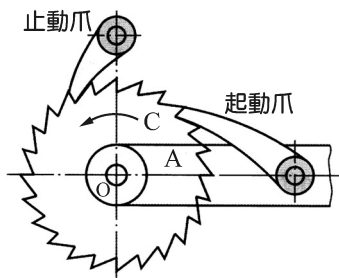


圖(五)

20. 有關間歇運動機構的名稱，下列何者是正確的配對？

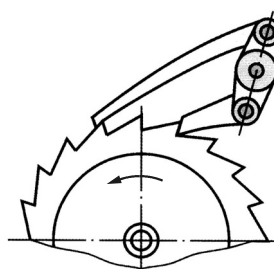
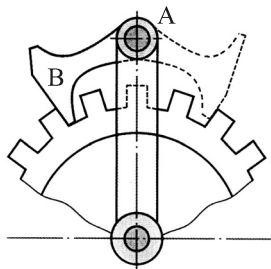
(A) 多爪棘輪(multi pawl ratchet)

(B) 無聲棘輪(silent ratchet)



(C) 雙動棘輪(double acting ratchet)

(D) 可逆棘輪(回動爪棘輪)(reversible ratchet)



## 第二部分：機械力學

21. 下列何者為國際單位系統(International System of Units)中不會使用的單位？

(A) 牛頓

(B) 焦耳

(C) 爾格

(D) 馬力

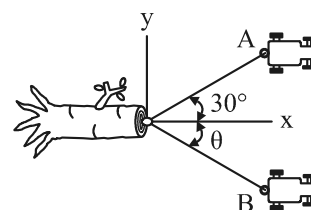
22. 如圖(六)所示，有 A 與 B 兩部車輛分別用繩索拉著一根樹幹行走，若其合力為 1000 N，且沿著 x 軸方向，則當 B 車繩索張力為 A 車繩索張力的 2 倍時，此時  $\theta$  角度為何？

(A)  $\sin^{-1} \frac{1}{4}$

(B)  $\cos^{-1} \frac{1}{4}$

(C)  $\sin^{-1} \frac{\sqrt{3}}{4}$

(D)  $\cos^{-1} \frac{\sqrt{3}}{4}$



圖(六)

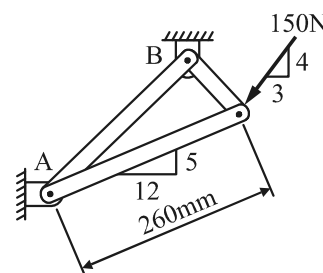
23. 如圖(七)所示，試求圖中 150 N 之力對 A 點所產生之力矩為多少 N·m？

(A) 9.6 N·m

(B) 19.8 N·m

(C) 33.6 N·m

(D) 37.8 N·m



圖(七)

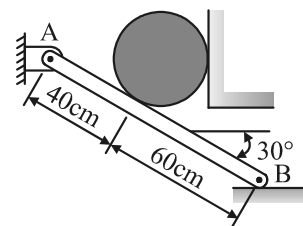
24. 如圖(八)所示，一均勻桿件 AB 自重不計，A 端為鉸接，B 端支撐於光滑水平地面上，現有一重 600 N 之均勻圓球靜置於桿件與牆面之間，若接觸面均為光滑面，則 B 點反力大小為何？

(A) 160 N

(B)  $160\sqrt{3}$  N

(C) 320 N

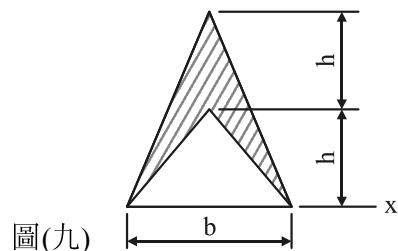
(D)  $320\sqrt{3}$  N



圖(八)

25. 如圖(九)所示，該均質物體斜線部分面積之形心到 x 軸的距離為何？

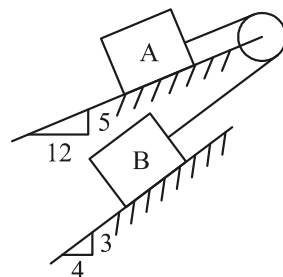
- (A)  $\frac{1}{3}h$
- (B)  $\frac{2}{3}h$
- (C)  $h$
- (D)  $\frac{4}{3}h$



圖(九)

26. 如圖(十)所示，物體 A 之重量為 130 N，物體 B 之重量為 150 N，已知物體 A 與斜面間之靜摩擦係數為 0.1。若忽略繩索與滑輪兩者間之摩擦及繩索與滑輪本身之重量不計，當物體 B 即將沿斜面向下滑動時，物體 B 與斜面間之摩擦係數為何？

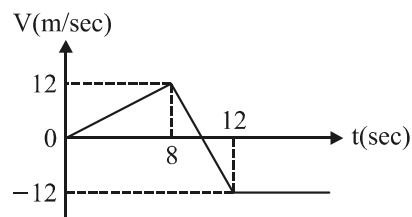
- (A)  $\frac{7}{30}$
- (B)  $\frac{1}{3}$
- (C)  $\frac{13}{30}$
- (D)  $\frac{1}{2}$



圖(十)

27. 如圖(十一)所示，為一質點作直線運動時之速度 V 與時間 t 的關係圖，則質點從 0 秒至 12 秒的運動過程中，移動的位移為多少 m？

- (A) 28 m
- (B) 48 m
- (C) 56 m
- (D) 72 m



圖(十一)

28. 一物體自高樓 h 自由落下，若不計空氣阻力，重力加速度大小為 g，物體 6 秒會落地，則在落下過程中，第 2 秒內與落地前一秒所經過之距離比為何？

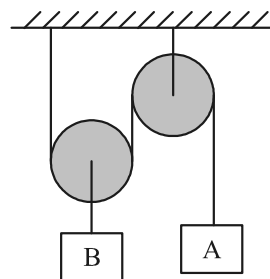
- (A) 3 : 11
- (B) 1 : 9
- (C) 3 : 7
- (D) 1 : 3

29. 一電腦磁碟機從靜止開始啓動，以等角加速度  $100 \text{ rad/sec}^2$  運轉，當磁碟機轉速達到  $3000 \text{ rev/min}$  時，此時磁碟機內部的磁片已旋轉了幾圈？

- (A)  $25\pi$  圈
- (B)  $50\pi$  圈
- (C)  $25\pi^2$  圈
- (D)  $50\pi^2$  圈

30. 如圖(十二)所示為一滑輪系統，物體 A 的重量為  $W_A$ 、物體 B 的重量為  $W_B$ ，若忽略繩索與滑輪兩者間之摩擦及繩索與滑輪本身之重量。當物體 A 以  $2.5 \text{ m/sec}^2$  之加速度向下移動時，物體 A 與物體 B 兩者重量之比為何？(假設重力加速度約為  $10 \text{ m/sec}^2$ )

- (A)  $\frac{1}{2}$
- (B)  $\frac{3}{4}$
- (C) 1
- (D)  $\frac{4}{3}$



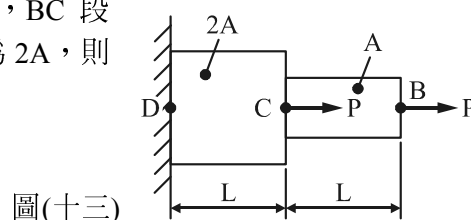
圖(十二)

31. 一質量為  $m$  的小球，在地面上以初速  $V_0$  及仰角  $\theta$  拋出，若不考慮空氣阻力，且重力加速度為  $g$ ，當小球飛至最高點時，其向心力及動能分別為何？
- (A) 向心力 = 0，動能 = 0  
 (B) 向心力 = 0，動能 =  $\frac{mV_0^2 \cos^2 \theta}{2}$   
 (C) 向心力 =  $mg$ ，動能 =  $\frac{mV_0^2 \sin^2 \theta}{2}$   
 (D) 向心力 =  $mg$ ，動能 =  $\frac{mV_0^2 \cos^2 \theta}{2}$

32. 一個重量 1000 牛頓的靜止物體，置於光滑的水平面上，現有一 200 牛頓的水平力作用於物體上，則當物體運動 5 秒後，此力施於物體之平均功率為多少 kW？(假設重力加速度約為  $10 \text{ m/sec}^2$ )
- (A) 0.1 kW (B) 0.2 kW  
 (C) 1 kW (D) 2 kW

33. 甲及乙兩根圓桿使用相同之均質彈性材料製成，甲圓桿之長度為乙圓桿的一半，而甲圓桿之斷面直徑為乙圓桿的 2 倍。若對兩圓桿施加相同之拉力，則甲圓桿中之拉應力與乙圓桿中之拉應力的比值為：
- (A) 4 (B) 2  
 (C) 1 (D) 0.25

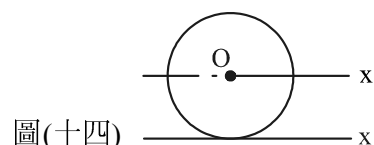
34. 如圖(十三)所示為一階級鋼桿之受力情況，材料之彈性係數為  $E$ ，BC 段及 CD 段長度皆為  $L$ ，若 BC 段之截面積為  $A$ ，CD 段之截面積為  $2A$ ，則在 B 點處之位移與在 C 點處之位移的比值為何？



圖(十三)

- (A)  $\frac{1}{2}$   
 (B) 1  
 (C) 2  
 (D) 4
35. 一物體承受雙軸向應力，作用於物體  $x$  軸向的應力  $\sigma_x = 200 \text{ MPa}$ ， $y$  軸向的應力  $\sigma_y = 100 \text{ MPa}$ ，若與  $x$  軸成  $30^\circ$  角的平面上之正交應力為  $175 \text{ MPa}$ ，則與  $x$  軸成  $120^\circ$  角的平面上之正交應力為多少 MPa？
- (A) 125 MPa  
 (B) 225 MPa  
 (C) 275 MPa  
 (D) 475 MPa

36. 如圖(十四)所示，一直徑為  $r$  之圓形截面， $x'$  軸為形心軸， $x$  軸為在底邊與圓相切的軸，有關平面性質的敘述，下列何者正確？



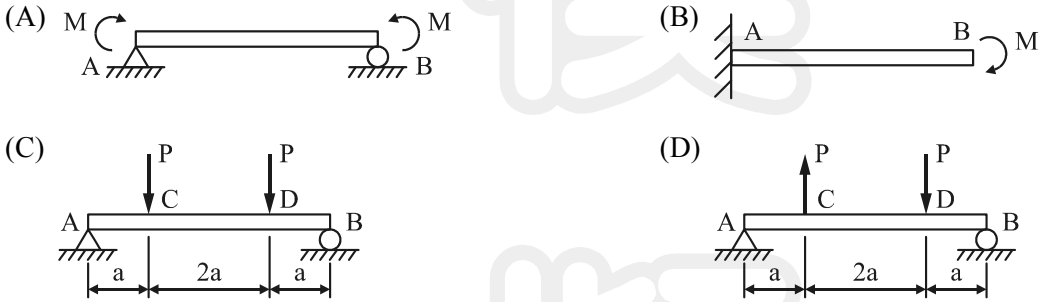
圖(十四)

- (A) 通過形心軸的慣性矩為  $\frac{\pi r^4}{2}$ ，極慣性矩為  $\frac{\pi r^4}{4}$   
 (B) 通過底邊  $x$  軸的慣性矩為  $\frac{5\pi r^4}{2}$   
 (C) 通過形心軸的迴轉半徑為  $\frac{r}{2}$ ，極迴轉半徑為  $\frac{r}{\sqrt{2}}$   
 (D) 對形心軸的截面性數(section modulus)為  $\frac{\pi r^3}{2}$

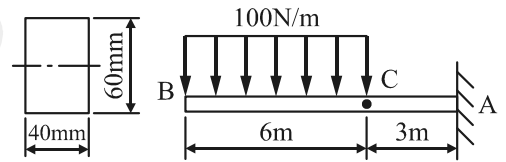
37. 同第 25 題，如圖(八)所示斜線部分面積，其對 x 軸之面積慣性矩為何？

- (A)  $\frac{7bh^3}{36}$  (B)  $\frac{7bh^3}{12}$   
 (C)  $\frac{7bh^3}{4}$  (D)  $\frac{3bh^3}{4}$

38. 在不考慮樑的自重下，下列各樑何者在承受負荷的過程中，不會產生純彎曲現象？



39. 如圖(十五)所示之懸臂樑，樑之橫斷面為寬 40 mm、高 60 mm 的矩形，如果不計樑本身重量，則懸臂樑在 C 點處之上表面所受到的彎曲應力為多少 MPa？



圖(十五)

- (A) 75 MPa 拉應力  
 (B) 75 MPa 壓應力  
 (C) 150 MPa 拉應力  
 (D) 150 MPa 壓應力

40. 兩實心圓軸中，若兩軸材料相同，且傳遞的功率也相同，則兩軸的軸徑 d 與每分鐘轉數 N 之關係為何？

- (A) 軸徑與轉數的立方成正比  
 (B) 軸徑與轉數的立方成反比  
 (C) 軸徑與轉數的立方根成正比  
 (D) 軸徑與轉數的立方根成反比

【以下空白】