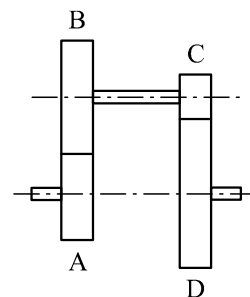


第一部分：機件原理

- 下列有關運動鏈的敘述，何者正確？
 - 呆鏈的機件數一定比拘束鏈少
 - 3 個機件可成爲無拘束鏈
 - 若拘束鏈的機件數增加，對偶數亦隨之增加
 - 5 個機件必爲無拘束鏈
- 下列有關機械利益與機械效率的敘述，何者正確？
 - 機械利益不可能小於 1
 - 機械效率不可能小於 1
 - 若有數個機械組合時，總機械效率爲各個機械效率的平均值
 - 若有數個機械組合時，總機械利益爲各個機械利益的連乘積
- 有一雙線螺紋之螺旋起重機，螺紋導程爲 8 mm，手柄長度爲 30 cm，螺旋起重機之機械效率爲 80%，當施力爲 10 N 時，則能舉起之負載重量爲多少 N？
 - 750π
 - 600π
 - 75π
 - 60π
- 下列何者不是墊圈的主要功能？
 - 密封機件
 - 增加承面面積
 - 防止螺帽鬆脫
 - 增加摩擦力
- 有一 $10 \times 10 \times 50$ mm 之鍵，承受 100 N-m 之扭矩，若鍵之剪應力爲 20 MPa，則壓應力應爲多少 MPa？
 - 20
 - 40
 - 60
 - 80
- 汽車避震器是運用彈簧的哪項功能？
 - 產生作用力
 - 儲存能量
 - 吸收震動
 - 力量量度
- 下列有關軸承規格 TK-12335 的敘述，何者正確？
 - TK 表示爲表面硬化鋼材質
 - 1 表示爲止推滾珠軸承
 - 2 表示爲直徑級序
 - 內徑尺度爲 175 mm
- 一組皮帶輪傳動裝置，主動輪直徑爲 50 cm，從動輪直徑爲 30 cm，中心距離爲 150 cm，使用開口皮帶傳動，皮帶長度爲 L，若改用交叉皮帶傳動時，則交叉皮帶長度爲多少 cm？
 - $L - 10$
 - $L + 10$
 - $L - 150$
 - $L + 150$

9. 一鏈輪齒數為 60，鏈條之鏈節長度為 2 cm，則其鏈輪之節圓直徑為多少 cm？
($\sin 3^\circ = 0.052$ ， $\cos 3^\circ = 0.998$ ， $\sin 6^\circ = 0.104$ ， $\cos 6^\circ = 0.994$)
- (A) 38.5
(B) 26.4
(C) 19.2
(D) 10.5
10. 一摩擦輪之直徑為 50 cm，每分鐘轉數為 450 轉，接觸之正壓力為 980 N，摩擦係數為 0.2，則可傳達多少公制馬力？
- (A) π (B) 9.8π
(C) 75π (D) 735π
11. 一組圓錐摩擦輪，主動輪之頂角為 θ_1 ，轉速為 N_1 ，從動輪之頂角為 θ_2 ，轉速為 N_2 ，則轉速比 $\frac{N_2}{N_1}$ 為何？
- (A) $\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$ (B) $\frac{\cos \theta_1}{\cos \theta_2}$
(C) $\frac{\sin(\frac{\theta_1}{2})}{\sin(\frac{\theta_2}{2})}$ (D) $\frac{\cos(\frac{\theta_1}{2})}{\cos(\frac{\theta_2}{2})}$
12. 下列哪種齒輪的兩軸關係屬於不平行且不相交？
- (A) 直齒斜齒輪
(B) 螺旋齒輪
(C) 戟齒輪
(D) 螺旋斜齒輪
13. 一齒輪齒數為 50 齒，周節為 6.28 mm，壓力角為 20° ，則基圓直徑為多少 mm？
($\sin 20^\circ = 0.342$ ， $\cos 20^\circ = 0.94$ ， $\sin 10^\circ = 0.174$ ， $\cos 10^\circ = 0.985$)
- (A) 98 (B) 94
(C) 34 (D) 17
14. 如圖(一)所示之輪系，齒輪 A 與 B 之模數為 3，齒輪 C 與 D 之模數為 2，齒輪 A 與 B 之齒數分別為 20 及 40，齒輪 C 齒數為 18 齒，若齒輪 A 的轉速為 600 rpm，則齒輪 D 轉速應為多少 rpm？
- (A) 75
(B) 130
(C) 165
(D) 285
15. 下列有關輪系的敘述，何者正確？
- (A) 輪系值為負時，代表首末兩輪皆為逆時針
(B) 輪系值為負時，必為減速輪系
(C) 輪系值為正時，必為增速輪系
(D) 惰輪之數目對輪系的轉向有影響

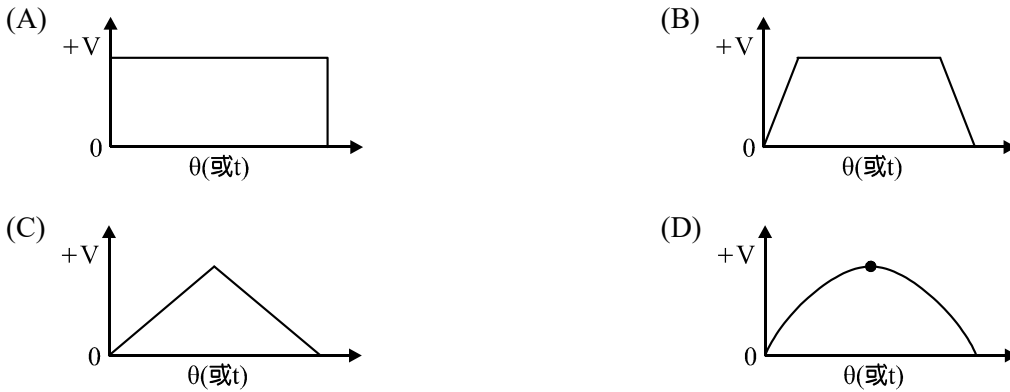


圖(一)

16. 一帶制動器，制動鼓輪直徑為 20 cm，若緊邊張力為 800 N，鬆邊張力為 300 N，則制動扭矩為多少 N-m？

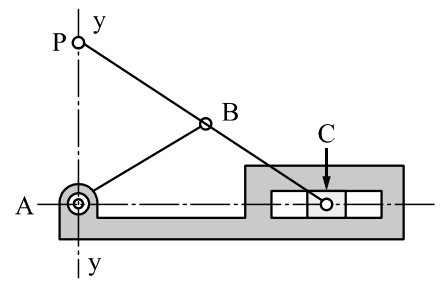
- (A) 20
- (B) 50
- (C) 100
- (D) 110

17. 下列何者為偏心凸輪機構從動件的速度時間圖？



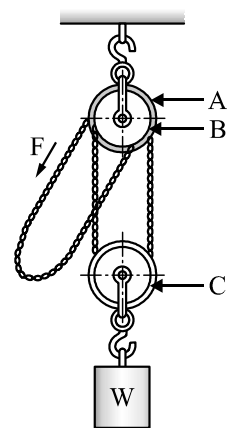
18. 如圖(二)所示為何種直線運動機構？

- (A) 司羅氏直線運動機構
- (B) 皮氏直線運動機構
- (C) 瓦特氏直線運動機構
- (D) 蔡氏直線運動機構



19. 如圖(三)所示之機構，A 輪直徑為 12 公分，B 輪直徑為 10 公分，若不計摩擦損失，則此機構之機械利益為何？

- (A) 2
- (B) 10
- (C) 12
- (D) 22



20. 下列何者是由搖擺運動產生間歇運動的機構？

- (A) 日內瓦機構
- (B) 間歇正齒輪
- (C) 間歇斜齒輪
- (D) 棘輪機構

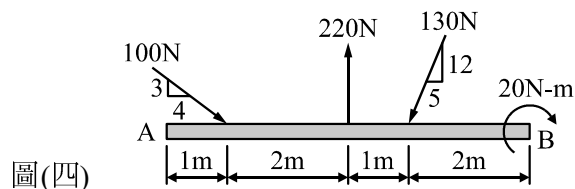
第二部分：機械力學

21. 下列有關力及其單位的敘述，何者**錯誤**？

- (A) 力是存在於兩個物體間的一種作用，單一物體不會有力的現象
- (B) 如果一個力可沿其力的作用線任意移動其作用點，而不改變其外效應，則此力必作用在剛體上
- (C) 在國際單位系統(SI)之絕對單位中，力的單位為公斤重(kgw)
- (D) 1 公斤重係指質量 1 公斤的物體在緯度 45° 的海平面所受到地心引力的大小

22. 圖(四)所示為同平面非共點非平行力系，試求該力系合力的作用線與 A 點的垂直距離為何？

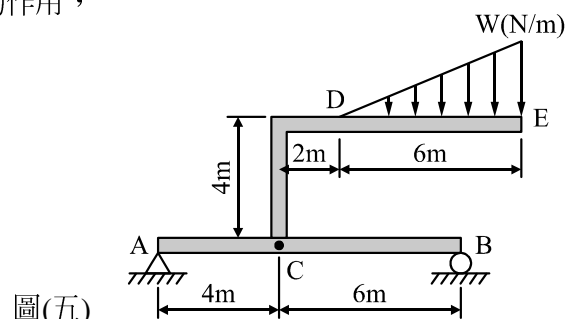
- (A) 1.8 m
- (B) 2 m
- (C) 2.2 m
- (D) 2.4 m



圖(四)

23. 如圖(五)所示之結構，在 DE 間承受一均變負荷 $W(N/m)$ 的作用，則 A 點之反作用力為多少牛頓(N)？

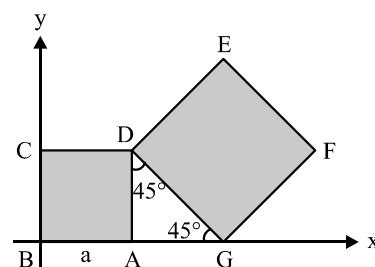
- (A) 0
- (B) W
- (C) $2W$
- (D) $3W$



圖(五)

24. 如圖(六)所示，ABCD 及 DEFG 均為正方形，並在 D 點接合，正方形 ABCD 的邊長為 a ，則該組合面積之形心與 x 軸的距離為何？

- (A) $\frac{3}{4}a$
- (B) $\frac{\sqrt{2}}{2}a$
- (C) $(\frac{\sqrt{2}-1}{2})a$
- (D) $\frac{5}{6}a$



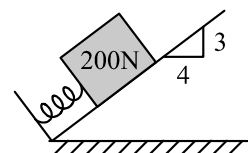
圖(六)

25. 下列有關摩擦之敘述，何者正確？

- (A) 摩擦力的方向恆與外力方向相反
- (B) 靜摩擦力與正壓力成正比
- (C) 摩擦角係指摩擦力與正壓力的合力與摩擦力之夾角
- (D) 兩物體間的摩擦角愈大，則兩物體間之摩擦係數愈大

26. 如圖(七)所示，物體重 200 N 置於斜面上，並以壓縮彈簧擋住，已知彈簧被壓縮了 2 cm，而其彈簧常數 $k = 40 N/cm$ ，則物體與斜面間之摩擦係數為何？

- (A) 0.2
- (B) 0.25
- (C) 0.4
- (D) 0.5

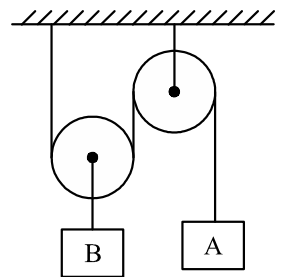


圖(七)

27. 在高度為 40 m 之塔頂，以 V_0 的初速度垂直上拋一球，若該球在拋出 4 秒後掉到塔的底部，則該球拋出之初速度 V_0 的大小為何？(設 $g = 10 \text{ m/s}^2$)
- (A) 10 m/s
 (B) 12 m/s
 (C) 15 m/s
 (D) 20 m/s

28. 在高為 H 的塔頂，以 V_0 的初速度將金屬球水平拋出，若金屬球著地時之速度與水平線成 30° ，則著地點與塔底的水平距離為何？
- (A) $\sqrt{3}H$
 (B) 2H
 (C) $2\sqrt{3}H$
 (D) 4H

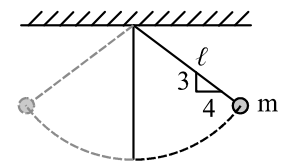
29. 如圖(八)所示為一滑輪組，A、B 兩物體之質量分別為 2m 公斤及 3m 公斤，若吊掛 A 物體之繩索的張力為 T 牛頓，A 物體的加速度為 a，重力加速度為 g，則下列何者正確？(忽略滑輪與繩索之重量及摩擦)



圖(八)

- (A) $T = \frac{18}{11}mg$ ， $a = \frac{2}{11}g$ 向上
 (B) $T = \frac{18}{11}mg$ ， $a = \frac{2}{11}g$ 向下
 (C) $T = \frac{12}{7}mg$ ， $a = \frac{2}{7}g$ 向上
 (D) $T = \frac{12}{7}mg$ ， $a = \frac{2}{7}g$ 向下

30. 如圖(九)所示，將質量為 m kg 的物體以長 l 公尺的繩索綁緊，將其拉高至圖示的高度，使其自由擺盪，當其盪至最低點時，繩索的張力為何？(設重力加速度為 g)



圖(九)

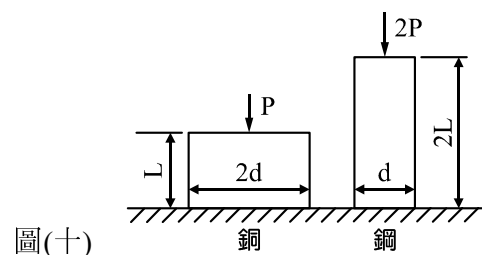
- (A) $\frac{7}{5}mg$ (B) $\frac{8}{5}mg$
 (C) $\frac{9}{5}mg$ (D) $2mg$

31. 在高度為 5 m 之塔頂，將質量 1 kg 的物體，以 30° 的仰角斜向拋出，若拋出的初速度為 10 m/s，假設重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，則當該物體掉至地面時的動能為多少焦耳(J)？
- (A) 100 J
 (B) 200 J
 (C) 300 J
 (D) 400 J

32. A、B 兩彈簧，當吊掛相同之物體時，A 彈簧伸長 2 cm，而 B 彈簧伸長 1 cm，則 A 彈簧所蓄積的能量是 B 彈簧的幾倍？
- (A) 0.5
 (B) 1
 (C) 2
 (D) 4

33. 如圖(十)所示為銅與鋼兩圓柱的壓力測試，圓柱的尺寸及負荷如圖示，已知銅的彈性係數為 100 GPa，鋼的彈性係數為 200 GPa，則銅柱與鋼柱在作用力方向之變形量的比為何？

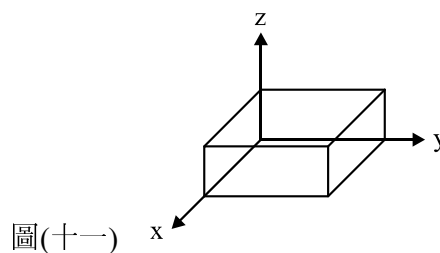
- (A) 1 : 1
(B) 1 : 2
(C) 1 : 4
(D) 1 : 8



圖(十)

34. 如圖(十一)所示之長方體鋼塊，x、y、z 的長度分別為 50 mm、40 mm 及 25 mm，在 x、y、z 三軸所受之軸向負荷分別為張力 50 kN、壓力 125 kN 及張力 200 kN，設鋼的彈性係數為 200 GPa，蒲松氏比為 0.3，則此鋼塊的體積變化量為何？

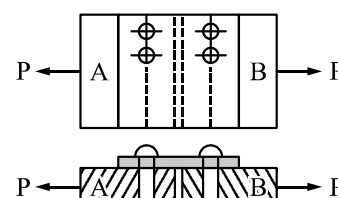
- (A) 增加 5 mm³
(B) 減少 5 mm³
(C) 增加 25 mm³
(D) 減少 25 mm³



圖(十一)

35. 如圖(十二)所示，欲以雙蓋板單排鉚接的方式接合 A、B 兩材料，用來承受 4000 N 的 P 力作用，今選用直徑為 5 mm 的不鏽鋼鉚釘，已知不鏽鋼鉚釘之最大抗剪應力為 $\frac{160}{\pi}$ MPa，安全因數取 2，欲安全承受 P 力的作用，則此鉚接工程總共須要使用幾根鉚釘？

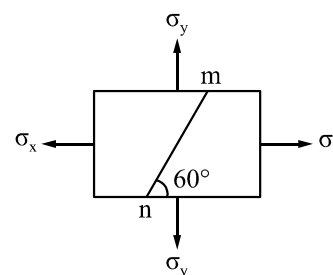
- (A) 4 根
(B) 8 根
(C) 12 根
(D) 16 根



圖(十二)

36. 如圖(十三)所示之物體受到 σ_x 及 σ_y 雙軸向應力的作用，在 mn 截面上之正交應力 $\sigma_n = 150$ MPa，剪應力 $\tau = -100\sqrt{3}$ MPa，則下列有關 σ_x 及 σ_y 大小的敘述，何者正確？

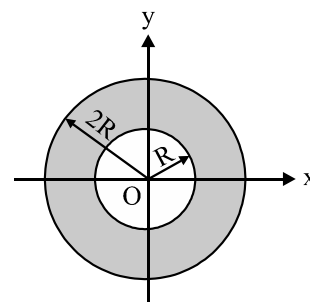
- (A) $\sigma_x = 300$ MPa 壓應力， $\sigma_y = 100$ MPa 張應力
(B) $\sigma_x = 300$ MPa 張應力， $\sigma_y = 100$ MPa 壓應力
(C) $\sigma_x = 250$ MPa 壓應力， $\sigma_y = 150$ MPa 張應力
(D) $\sigma_x = 250$ MPa 張應力， $\sigma_y = 150$ MPa 壓應力



圖(十三)

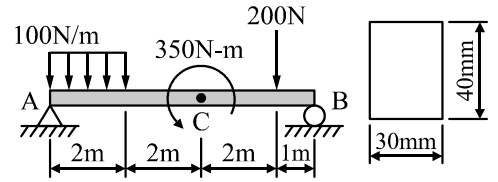
37. 一圓環形截面如圖(十四)所示，其內圓半徑為 R，外圓半徑為 2R，則下列有關該截面之平面性質的敘述，何者錯誤？

- (A) 對 x 軸的慣性矩為 $\frac{15}{4}\pi R^4$
(B) 對 y 軸的截面係數為 $\frac{15}{8}\pi R^3$
(C) 對圓心之極迴轉半徑為 $\frac{\sqrt{5}}{2}R$
(D) 若 z 軸過圓心且垂直 x、y 軸，對 z 軸的慣性矩為 $\frac{15}{2}\pi R^4$



圖(十四)

38. 如圖(十五)所示之簡支樑，其截面為 30 mm × 40 mm 的直立矩形，則該樑所承受的最大彎曲應力為何？



圖(十五)

- (A) 50 MPa
- (B) 43.75 MPa
- (C) 37.5 MPa
- (D) 25 MPa

39. 承上題，該樑在 A 點右方 0.5 m 處之最大剪應力為何？

- (A) 0.125 MPa
- (B) 0.25 MPa
- (C) 0.375 MPa
- (D) 0.5 MPa

40. 以直徑 20 mm、長度 50 cm 的實心鋼軸來傳達動力，若鋼所能承受之最大剪應力為 $\frac{160}{\pi}$ MPa，鋼軸所容

許的扭轉角為 $\frac{1}{40}$ rad，已知鋼的彈性係數為 200 GPa，蒲松氏比為 0.25，則該鋼軸所能傳達的最大扭矩為多少 N-m？

- (A) 80
- (B) 80π
- (C) 20
- (D) 20π

【以下空白】