

第一部分：機件原理

1. 下列 10 個機件中，連接機件有 M 個，傳動機件有 N 個，則 M 與 N 的值分別為多少？

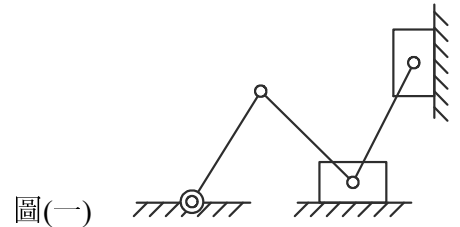
- ①齒輪 ②鉚釘 ③軸承 ④導螺桿 ⑤鍵 ⑥摩擦輪 ⑦彈簧 ⑧銷 ⑨軸 ⑩凸輪
- (A) $M=3$ 、 $N=5$
 (B) $M=3$ 、 $N=6$
 (C) $M=2$ 、 $N=5$
 (D) $M=2$ 、 $N=6$

2. 有關運動對與運動鏈之敘述，下列何者錯誤？

- (A) 力鎖對又稱為不完全對偶
 (B) 自鎖對又稱為完全對偶
 (C) 對偶又稱為運動鏈
 (D) 固定鏈又稱為呆鏈

3. 如圖(一)所示之連桿組中，對偶的總數為 P，滑動對的數目為 S，迴轉對的數目為 T，則 P、S、T 的值分別為多少？

- (A) $P=6$ 、 $S=2$ 、 $T=4$
 (B) $P=6$ 、 $S=3$ 、 $T=3$
 (C) $P=7$ 、 $S=3$ 、 $T=4$
 (D) $P=7$ 、 $S=2$ 、 $T=5$



圖(一)

4. 銑床床台以一螺桿驅動，當螺桿轉速為 1200 rpm 時，該床台直線速度為 6 m/min，則該螺桿的導程為何？

- (A) 0.005 mm (B) 0.2 mm
 (C) 5 mm (D) 200 mm

5. 有關滾珠螺紋的敘述，下列何者正確？

- (A) 螺峰及螺根皆呈半圓形
 (B) 滾珠螺紋與螺帽之間為滑動接觸
 (C) 傳動效率及精密度高
 (D) 常用於車床之導螺桿

6. 一國際公制標準外螺紋中，雙線左螺紋，螺紋節距為 2 mm，外徑為 20 mm，5g 為外螺紋外徑公差等級，6g 為外螺紋節徑公差等級，有關此公制螺紋標註的順序，下列何者正確？

- (A) 2N M20×2-6g5g
 (B) L-2N M20×2-5g6g
 (C) L-2N M20×2-6g5g
 (D) L-2 M20×2-6g5g

7. 現有甲、乙、丙、丁四個機械分別在使用時，其摩擦損失分別為 $e_{甲}=15\%$ 、 $e_{乙}=30\%$ 、 $e_{丙}=10\%$ 、 $e_{丁}=25\%$ ，則哪兩個機械組合使用時，所產生之總機械效率最高？

- (A) 甲和丙
 (B) 乙和丁
 (C) 丙和丁
 (D) 乙和丙

8. 一雙線螺旋起重機，螺桿節圓直徑為 D ，導程角為 α ，起重機的手柄長度為 R ，若不計摩擦損失，則螺旋起重機之機械利益為何？

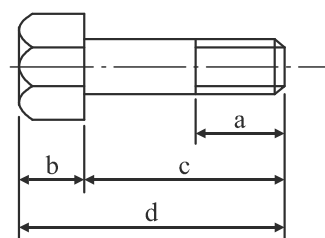
- (A) $\frac{R}{D \tan \alpha}$ (B) $\frac{2R}{D \tan \alpha}$
 (C) $\frac{R \tan \alpha}{D}$ (D) $\frac{2R \tan \alpha}{D}$

9. 螺栓常用於連接機件，下列哪一種螺栓在使用時不需要與螺帽配合？

- (A) 基礎螺栓(foundation bolt)
 (B) 貫穿螺栓(through bolt)
 (C) 柱頭螺栓(stud bolt)
 (D) 帶頭螺栓(tap bolt)

10. 如圖(二)所示，在螺栓之各部名稱中，下列哪一段長度代號代表螺栓長度？

- (A) a
 (B) b
 (C) c
 (D) d



圖(二)

11. 在鎖緊裝置中，下列何者不需要在螺旋連接件上鑽孔或切槽，仍可達到防止螺帽鬆脫的目的？

- (A) 翻上墊圈(upturn washer)
 (B) 槽縫螺帽(slotted nut)
 (C) 鎖緊螺釘(lock screw)
 (D) 堡形螺帽(castle nut)搭配開口銷(cotter pin)

12. 下列鍵中何者沒有斜度？

- (A) 推拔鍵 (B) 甘迺迪鍵
 (C) 鞍形鍵 (D) 圓鍵

13. 下列鍵與銷中何者無法承受衝擊性的負荷？

- (A) 路易氏鍵 (B) 彈簧銷
 (C) 有槽直銷 (D) 開口銷

14. 有一方鍵安裝於圓軸上，圓軸直徑為 D ，鍵寬 W 為圓軸直徑的 $\frac{1}{4}$ 倍，鍵長為 L ，鍵的容許壓應力為 σ ，當圓軸承受扭矩為 T 時，若僅考慮鍵的壓應力，則鍵高 H 至少應為多少？

- (A) $\frac{2T}{D\sigma L}$ (B) $\sqrt{\frac{2T}{\sigma L}}$
 (C) $\sqrt{\frac{T}{2\sigma L}}$ (D) $\sqrt{\frac{T}{\sigma L}}$

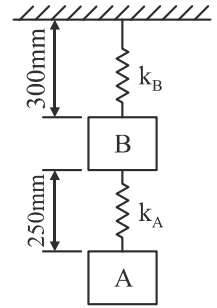
15. 下列有八種不同的彈簧，具有儲存能量功用的彈簧有幾個？

- ①鐘錶的發條 ②腳踏車坐墊的彈簧 ③鍋爐的安全閥彈簧 ④動力玩具的彈簧
 ⑤飛機起落架的彈簧 ⑥鑽床回彈把手的彈簧 ⑦彈簧秤的彈簧 ⑧離合器的彈簧

- (A) 2 (B) 3
 (C) 4 (D) 5

16. 如圖(三)所示，兩根彈簧的自由長度均為 200 mm，彈簧常數分別為 $k_A = 5 \text{ N/mm}$ ， $k_B = 10 \text{ N/mm}$ ，則物體 A 之重量 W_A 與物體 B 之重量 W_B 的比值為何？

- (A) $\frac{1}{4}$
- (B) $\frac{1}{3}$
- (C) $\frac{7}{10}$
- (D) 3



圖(三)

17. 有關彈簧的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 等線徑之錐形彈簧中，線圈最小直徑處之彈簧常數最小
 - (B) 圓盤形彈簧(disk spring)又稱為皿形彈簧
 - (C) 拉伸彈簧中，其有效圈數等於其總圈數
 - (D) 數個相同的彈簧皆並聯時的總彈簧常數較皆串聯時為大
18. 有關軸承的敘述，下列何者**正確**？
- (A) 軸承在使用時，為了避免軸面磨損，常在軸頸與軸承間加上一個襯套
 - (B) 止推滾珠軸承的組成在設計上不需要保持器
 - (C) 自動對正滾珠軸承可同時承受徑向負荷及單一軸向負荷
 - (D) 在滾動軸承的規格中，軸承的型式皆以大寫的英文字母表示
19. 在聯結器或離合器中，下列何者**不是**靠摩擦力傳達動力？
- (A) 錐形離合器
 - (B) 凸緣聯結器
 - (C) 塊狀離合器
 - (D) 賽勒式錐形聯結器
20. 有關歐丹聯結器與萬向接頭的敘述，下列何者**正確**？
- (A) 歐丹聯結器與萬向接頭皆用於兩平行軸
 - (B) 歐丹聯結器與萬向接頭皆屬於撓性聯結器
 - (C) 歐丹聯結器與萬向接頭皆用於兩軸需要傳遞相等角速度的場合
 - (D) 歐丹聯結器與萬向接頭皆用於汽車之傳動軸上

第二部分：機械力學

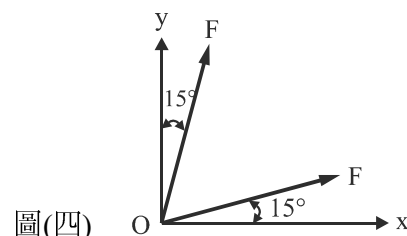
21. 有關力的效應之敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 一物體受外力作用，在靜力學與動力學中所探討的效應為外效應
 - (B) 一物體受外力作用，在材料力學中所探討的效應為內效應
 - (C) 一彈性體受外力作用而產生直線運動時，此物體所產生的效應為外效應
 - (D) 一剛體受外力作用，其作用點可沿其作用線任意移動，而不會改變其外效應
22. 有關向量之敘述，下列何者**正確**？
- (A) 僅有大小及方向，無固定作用點者為自由向量，如力矩
 - (B) 有大小、方向及固定之作用點者為滑動向量，如產生運動效應之力
 - (C) 有大小、方向及固定之作用線者為固定向量，如產生變形效應之力
 - (D) 重量、彎矩、位移、動量及角加速度皆為向量

23. 有關國際單位系統(International System of Units)之敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 在力的單位中，M.K.S.制為牛頓，C.G.S.制為達因
 (B) 在物體重量的單位中，M.K.S.制為公斤重，C.G.S.制為公克重
 (C) 在 M.K.S.制中，以公尺、公斤、秒為基本量所制定之單位
 (D) 在 C.G.S.制中，以公分、公克、秒為基本量所制定之單位

24. 如圖(四)所示，有二個力 F 作用於 O 點上，其大小均為 20 N ，試求其合力與水平 x 軸之夾角 θ 為何？

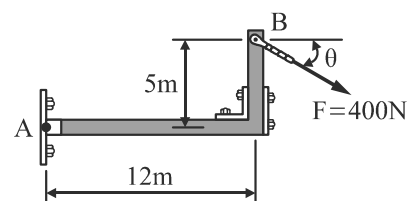
- (A) $\theta = 15^\circ$
 (B) $\theta = 45^\circ$
 (C) $\theta = 60^\circ$
 (D) $\theta = 75^\circ$



圖(四)

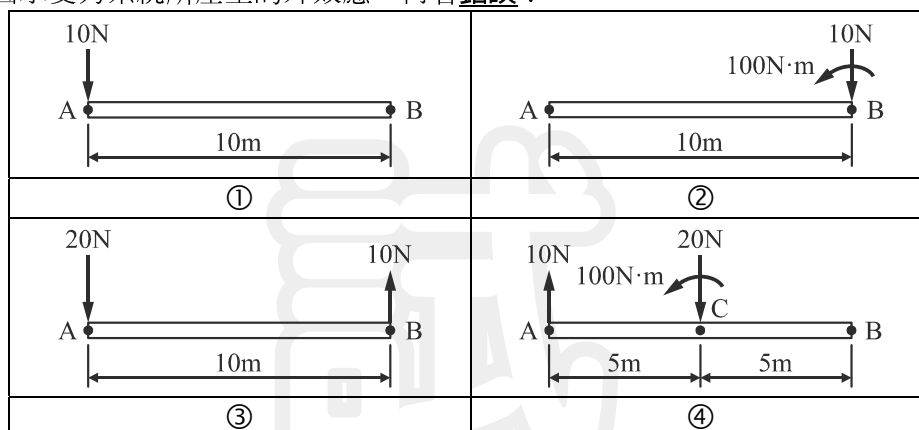
25. 如圖(五)所示，在 B 點處有一作用力 $F = 400\text{ N}$ ，試求此力對 A 點所生之最大力矩為何？

- (A) $2000\text{ N}\cdot\text{m}$
 (B) $3600\text{ N}\cdot\text{m}$
 (C) $5200\text{ N}\cdot\text{m}$
 (D) $6000\text{ N}\cdot\text{m}$



圖(五)

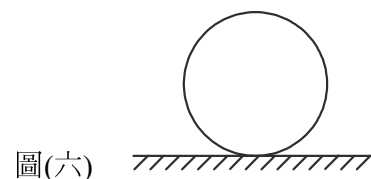
26. 下列對於四個圖示受力系統所產生的外效應，何者**錯誤**？



- (A) 圖①與圖②相同
 (B) 圖②與圖③相同
 (C) 圖①與圖④相同
 (D) 圖②與圖④相同

27. 如圖(六)所示，一理想之均質圓球靜止於光滑之水平地面上，有關圓球受力之敘述，下列何者正確？

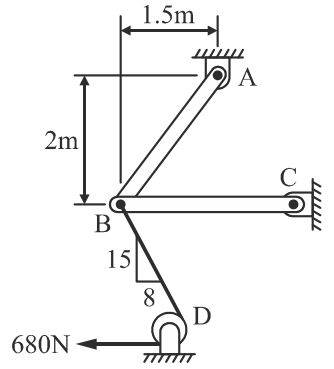
- (A) 此時圓球不受任何外力
 (B) 此時圓球僅受自重與水平地面之正向力
 (C) 此時圓球僅受水平地面之正向力與摩擦力
 (D) 此時圓球受自重、水平地面之正向力與摩擦力



圖(六)

28. 如圖(七)所示，若忽略繩索與滑輪兩者間之摩擦，AB 桿、BC 桿及繩索之重量均忽略不計，當此系統在平衡的狀態下，則 AB 桿件所承受之負荷為何？

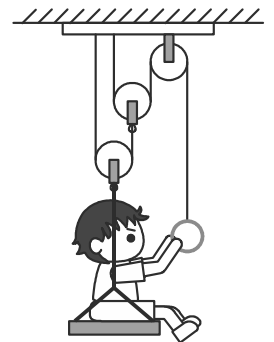
- (A) 750 N(張力)
- (B) 750 N(壓力)
- (C) 770 N(張力)
- (D) 770 N(壓力)



圖(七)

29. 如圖(八)所示，一個自重為 1000 N 的工人坐在滑輪組所吊的椅子上，假設滑輪及椅子的重量忽略不計，試問他要拉多少的力在繩子上，才能支撐他所坐的椅子懸在半空中不移動？

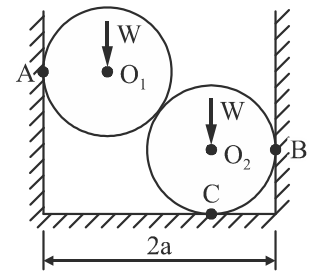
- (A) 200 N
- (B) 250 N
- (C) 500 N
- (D) 1000 N



圖(八)

30. 如圖(九)所示，在牆壁內有兩個相同的圓球，重量皆為 W ，半徑皆等於 r 。若所有接觸部份皆為光滑面，則接觸點 B 之反力為：

- (A) $W \frac{a-r}{\sqrt{a(2r-a)}}$
- (B) $W \frac{a-r}{\sqrt{a(2r+a)}}$
- (C) $W \frac{a+r}{\sqrt{a(2r-a)}}$
- (D) $W \frac{a+r}{\sqrt{a(2r+a)}}$



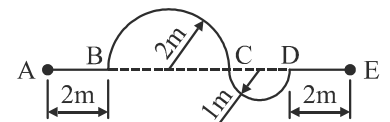
圖(九)

31. 有關重心與形心之敘述，下列何者正確？

- (A) 均質手環的重心在平均圓周上
- (B) 一段圓弧線之形心在該段圓弧線之中點上
- (C) 在直角三角形中，其形心的位置距離頂點與距離底邊的比為 1 : 2
- (D) 一面積之形狀若對稱於 x 軸，則形心到 x 軸的距離為零

32. 如圖(十)所示，一組合線段是由 AB、BC、CD、DE 四段所組成，試求此組合線段之形心與 A 點之水平距離 \bar{x} 為多少？

- (A) $\frac{20+15\pi}{4+3\pi}$ m
- (B) $\frac{10+15\pi}{2+3\pi}$ m
- (C) $\frac{15+20\pi}{3+4\pi}$ m
- (D) 5 m



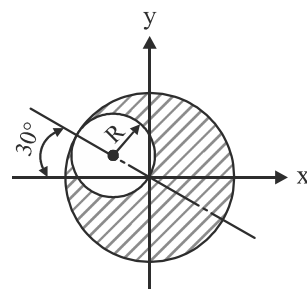
圖(十)

33. 承上題，某人自 A 點處順著圖示之軌跡走至 E 點處，則此人所走之位移為：

- (A) 0 m
 (B) 7 m
 (C) 10 m
 (D) $(4+3\pi)$ m

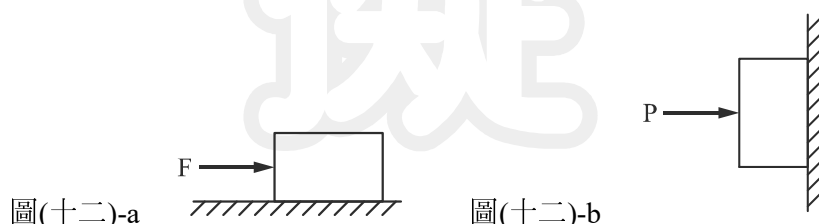
34. 如圖(十一)所示，已知小圓的半徑為 R ，試求斜線部份面積之形心座標 \bar{y} 為何？

- (A) $\frac{R}{3}$
 (B) $-\frac{R}{3}$
 (C) $\frac{R}{6}$
 (D) $-\frac{R}{6}$



圖(十一)

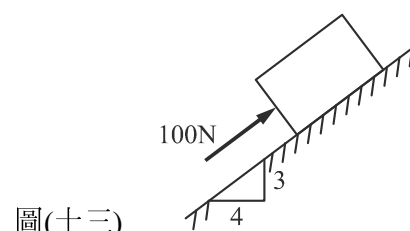
35. 圖(十二)-a 中，一木塊重 400 N，平放時受一水平力 F 作用，接觸面所生之最大靜摩擦力為 200 N，若將此木塊直立，如圖(十二)-b 所示，欲使木塊不會下滑，則需要對相同性質的接觸面施加多少牛頓的作用力？



- (A) 200 N
 (B) 400 N
 (C) 600 N
 (D) 800 N

36. 如圖(十三)所示，一物體重 300 N 置於斜面上，該物體與接觸面間的靜摩擦係數 $\mu_s = 0.25$ ，動摩擦係數 $\mu_k = 0.2$ ，現有一 100 N 的力沿著斜面作用在物體上，有關該物體的敘述，下列何者正確？

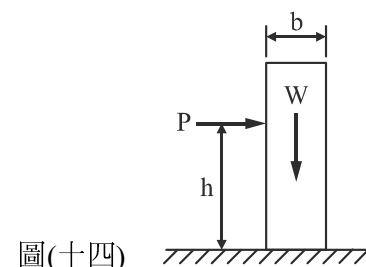
- (A) 物體靜止在斜面上
 (B) 物體沿著斜面上滑
 (C) 物體沿著斜面下滑
 (D) 以上皆有可能發生



圖(十三)

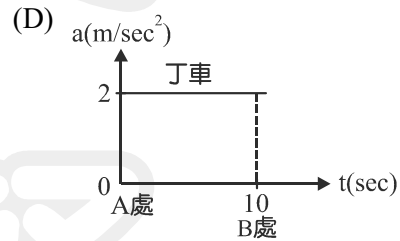
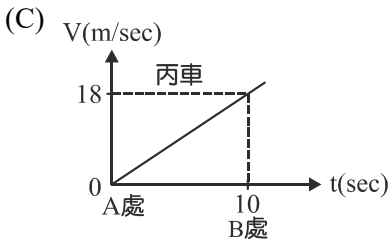
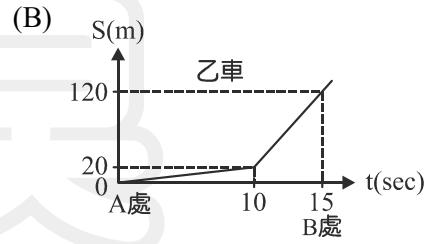
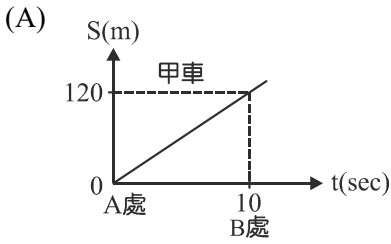
37. 如圖(十四)所示，一長方形物體寬度為 b ，重量為 W ，其與地板間之靜摩擦係數為 μ_s ，當此物體在高度 h 的地方受一推力 P ，則使物體發生滑動而不傾倒之條件為何？

- (A) $P < \mu_s W$ 且 $\frac{Wb}{2} < Ph$
 (B) $P < \mu_s W$ 且 $\frac{Wb}{2} > Ph$
 (C) $P > \mu_s W$ 且 $\frac{Wb}{2} < Ph$
 (D) $P > \mu_s W$ 且 $\frac{Wb}{2} > Ph$



圖(十四)

38. A 處路口為起點(原點)，B 處路口為終點，A 至 B 為一段筆直的道路，現有甲、乙、丙、丁四輛車皆朝 B 直線前進，沒有倒退。若此路段的速限為 54 km/hr，下列哪一輛車在此路段過程中沒有超速的現象發生？



39. 一運動物體以初速度 60 m/sec 向右作等加速度直線運動，40 sec 後速度變為 20 m/sec 向左，則此物體之加速度為何？

- (A) 1 m/sec² 向左
- (B) 1 m/sec² 向右
- (C) 2 m/sec² 向左
- (D) 2 m/sec² 向右

40. 一物體作自由落體運動，當落下距離為 9 m 時，物體之速度為 V_1 ，當落下距離為 25 m 時，物體之速度為 V_2 ，則 $\frac{V_1}{V_2}$ 為何？(假設重力加速度 $g = 10 \text{ m/sec}^2$)

- (A) 1
- (B) $\frac{3}{5}$
- (C) $\frac{9}{25}$
- (D) $\frac{5}{3}$

【以下空白】