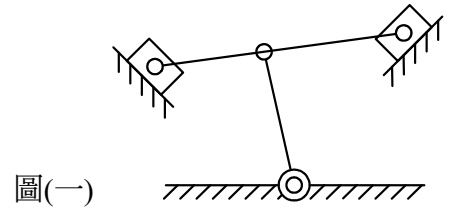


1. 如圖(一)所示之運動鏈，有關此運動鏈的敘述，下列何者正確？

- (A) 為非拘束運動鏈
- (B) 為固定鏈
- (C) 對偶數為 8
- (D) 桿件數為 6



圖(一)

2. 有關各種運動對與運動傳達方法的敘述，下列何者不正確？

- (A) 整體軸承與旋轉軸間的接觸形式為面接觸的迴轉對
- (B) 兩接觸傳動的圓柱形摩擦輪間的接觸形式為面接觸的滾動傳動
- (C) 平板凸輪與平板從動件間的接觸形式為線接觸的力鎖對
- (D) 傳統車床的導螺桿與對合螺帽間的接觸形式為面接觸的滑動傳動

3. 有關各種螺紋的敘述，下列何者不正確？

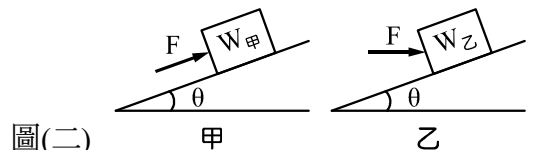
- (A) 尖 V 形螺紋的螺紋角為 60° ，且牙深為螺距的 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 倍
- (B) 美國標準螺紋的牙峰與牙根均為平面
- (C) 梯形螺紋常用於車床導螺桿，且傳動效率比方螺紋高
- (D) 統一標準螺紋螺紋角為 60° ，規格中以 UNC 代表粗螺紋

4. 一螺紋標示為 L-M16×2，有關此螺紋的敘述，下列何者正確？

- (A) 導程角 θ 可表為 $\theta = \tan^{-1} \frac{1}{8\pi}$
- (B) 螺旋角為 60°
- (C) 公稱直徑為 32 mm
- (D) 導程為 4 mm

5. 如圖(二)所示，甲與乙兩物體之重量相等 $W_{\text{甲}} = W_{\text{乙}}$ ，分別置於兩相同傾斜角度的斜面上，且各施以相同大小的平行斜面之力與水平力 F ，若不計摩擦，則下列敘述何者正確？

- (A) 當 θ 愈接近 90° 時，則甲與乙的機械利益均愈接近 1
- (B) 當 θ 等於 45° 時，則甲與乙的機械利益相等
- (C) 當 θ 等於 30° 時，則甲的機械利益為乙的 $2\sqrt{3}$ 倍
- (D) 當 θ 愈接近 0° 時，則甲與乙的機械利益均愈接近無窮大



圖(二)

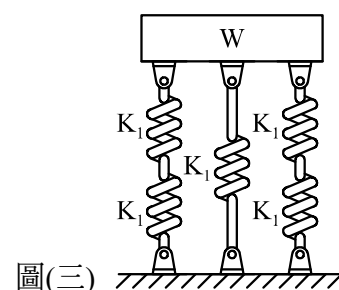
6. 有關各種鎖緊裝置的敘述，下列何者正確？

- (A) 螺旋彈簧鎖緊墊圈與彈簧線鎖緊裝置皆屬於確閉鎖緊裝置
- (B) 鎖緊螺釘與堡形螺帽皆屬於摩擦鎖緊裝置
- (C) 翻上墊圈與螺帽止動板(停止板)皆屬於確閉鎖緊裝置
- (D) 開口銷與鎖緊螺帽皆屬於摩擦鎖緊裝置

7. 有關各種鍵的敘述，下列何者正確？

- (A) 使用滑鍵時，可讓配合的輪轂在軸心的方向直線滑動
- (B) 帶頭斜鍵的公制斜度為 1 : 50
- (C) 使用半圓鍵時不需要在軸上製作鍵座
- (D) 使用與方鍵等寬度之半圓鍵，可以改善因使用方鍵而造成軸強度降低的缺點

8. 在一直徑為 40 mm 的圓軸上，使用截面為 8×8 mm 的方鍵用以傳遞最大為 $60 \text{ N} \cdot \text{m}$ 的扭矩，若鍵的容許壓應力為 50 MPa，則鍵所需的最小長度為多少 mm？
 (A) 7.5
 (B) 15
 (C) 30
 (D) 60
9. 彈簧指數定義為平均直徑與彈簧線徑的比值，彈簧常數定義為作用力與變形量的比值。有關彈簧的特性與安裝的方式，下列敘述何者正確？
 (A) 彈簧常數愈大，則使彈簧變形所需作用力愈小
 (B) 彈簧指數愈大，則使彈簧變形所需作用力愈大
 (C) 作用力愈大，則彈簧常數將愈大
 (D) 將彈簧串聯使用，若作用力不變，則串聯後彈簧變形量將愈大
10. 如圖(三)所示之彈簧系統由五個相同彈簧所組成，每一個彈簧的彈簧常數 K_1 均為 2 kN/cm ，今欲以兩個相同的彈簧組合後取代原來的彈簧系統，則此兩彈簧的彈簧常數 K_2 應該為多少？
 (A) 串聯裝置， $K_2 = 2 \text{ kN/cm}$
 (B) 並聯裝置， $K_2 = 4 \text{ kN/cm}$
 (C) 串聯裝置， $K_2 = 8 \text{ kN/cm}$
 (D) 並聯裝置， $K_2 = 10 \text{ kN/cm}$
11. 有關萬向接頭(虎克接頭)的敘述，下列何者正確？
 (A) 單一組萬向接頭使用時，輸入軸與輸出軸的旋轉速度不會相同
 (B) 萬向接頭屬於剛性聯結器
 (C) 萬向接頭為等腰連桿組的應用
 (D) 萬向接頭連接的二軸軸線相互平行且不重合
12. 一滾珠軸承編號為 6212，有關此軸承規格的敘述，下列何者正確？
 (A) 此軸承為自動調心滾珠軸承
 (B) 寬度級序為 0
 (C) 直徑級序為 12
 (D) 內徑尺度大小為 12 mm
13. 有關皮帶傳動特性的敘述，下列何者正確？
 (A) 皮帶傳動時防止皮帶脫落的方法中，使用隆面帶輪會讓皮帶產生比較劇烈的磨損
 (B) 開口帶傳動時須注意要讓接觸角大於 120° ，此處的接觸角主要是指較大的帶輪
 (C) 交叉帶傳動時，兩帶輪轉向會相反，且兩帶輪的接觸角會相等
 (D) 三角皮帶之兩側邊夾角規格固定為 38°
14. 一對相等五階塔輪以皮帶連接傳動，從動輪從最高到第三高的三個轉速分別為 1500 rpm 、 900 rpm 、 600 rpm ，則主動輪轉速 N 、從動輪最慢轉速 n_5 及次慢轉速 n_4 分別為多少 rpm ？
 (A) $N = 600$ ， $n_5 = 240$ ， $n_4 = 400$
 (B) $N = 600$ ， $n_5 = 300$ ， $n_4 = 600$
 (C) $N = 900$ ， $n_5 = 240$ ， $n_4 = 300$
 (D) $N = 900$ ， $n_5 = 300$ ， $n_4 = 400$



15. 有關鏈條傳動特性的各項敘述，下列何者正確？
 (A) 鏈條使用時應使緊邊保持在下邊
 (B) 欲降低弦線作用所引起的振動，可在不改變鏈輪節徑的前提下減少鏈輪的齒數
 (C) 自行車傳動用鏈條一般採用平環鏈
 (D) 一般鏈條傳動的切線速度比皮帶傳動低
16. 一對內接圓錐形摩擦輪配合傳動，主動輪錐角為 40° ，從動輪錐角為 140° ，則傳動的兩軸之軸心線夾角應該為多少度？
 (A) 50°
 (B) 90°
 (C) 100°
 (D) 180°
17. 一對內接圓柱形摩擦輪接觸傳動，主動輪與從動輪的轉速比為 $4:1$ ，兩軸心距離為 300 mm ，若主動輪可傳遞之最大扭矩為 $160\text{ N}\cdot\text{m}$ ，兩輪間之摩擦係數為 0.8 ，則兩輪間之正壓力為多少 N ？
 (A) 500
 (B) $\frac{2500}{3}$
 (C) 2000
 (D) $\frac{10000}{3}$

▲閱讀下文，回答第 18-20 題

人類對齒輪的使用源遠流長，亞里斯多德(Aristotle)被認為是第一個系統論述這一機構的人。不僅阿基米德(Archimedes)對齒輪和蝸輪有詳盡的論述，巴卜斯(Pappus)更記載了阿基米德通過一個蝸輪和九個齒輪的機構，僅以少數幾個操作者就可將大船錫拉庫西亞(Syracusia)推入海中的過程。古印度的棉核剔除機構也含有齒輪機構。齒輪的具體發明人無史可考，而早期齒輪並沒有齒形和齒距的規格要求，因此連續轉動的主動輪往往不能使從動輪連續轉動。為了解決這一問題，於是齒形發展為弧形，並透過減小齒距使從動輪獲得連續轉動，這使得具有齒輪機構的汲水裝置之應用十分普及。

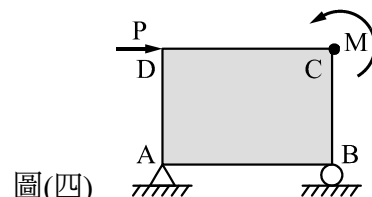
由於鐘錶的出現和普及，人們產生了對齒輪定速傳動的需求。由齒形嚙合基本定律所決定的齒形理論上是無窮多的，奧勒·羅默(Olaf Roemer)在 1674 年曾論述外擺線齒形(Cycloid gear)，而後來工程師也提出了漸開線齒形。在 1733 年，卡繆(Camus)提出了著名的 Camus 定理：輪齒接觸點的公法線必須通過中心連線上的節點。一條輔助瞬心線分別沿大輪和小輪的瞬心線(節圓)純滾動時，與輔助瞬心線固聯的輔助齒形在大輪和小輪上所包絡形成的兩齒廓曲線是彼此共軛的。
 (本文改寫自維基百科：齒輪)

18. 有關齒輪傳動特性的敘述，下列何者**不正確**？
 (A) 兩齒輪接觸傳動的過程中，接觸點的公法線可通過兩齒輪的連心線上一固定點，則此兩齒輪的轉速比可維持一定值
 (B) 符合共軛曲線的齒形曲線，從開始接觸傳動到結束之接觸點軌跡必為一條直線
 (C) 齒輪傳動過程中僅在通過節點的瞬間為滾動接觸傳動，其餘均為滑動接觸傳動
 (D) 早期人們透過採用較小的周節，使在運轉過程中的從動輪能保持連續運轉
19. 有關齒輪傳動的特性，下列敘述何者正確？
 (A) 兩相嚙合傳動的齒輪為使運轉順暢，應使作用弧大於 0.4 倍的周節
 (B) 擺線齒輪傳動時平穩順暢，不會有干涉現象產生，故常用於汽車變速箱內之螺旋齒輪傳動
 (C) 漸開線齒輪的壓力角愈大，則推動齒輪旋轉的有效力將會愈大
 (D) 漸開線齒輪為減少或避免干涉，可採用較大壓力角的齒形

20. 一對壓力角為 20° 之公制標準正齒輪嚙合傳動且兩輪轉向相同，主動輪齒數為 40 齒，中心距離 400 mm，模數為 8 mm，則從動輪之齒頂圓直徑 D_1 及齒根圓直徑 D_2 各為多少 mm？
- (A) $D_1 = 496$ ， $D_2 = 460$
 (B) $D_1 = 1026$ ， $D_2 = 1006$
 (C) $D_1 = 1028$ ， $D_2 = 1010$
 (D) $D_1 = 1136$ ， $D_2 = 1100$

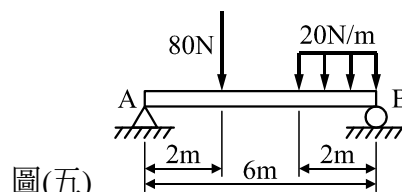
21. 在不考慮摩擦的條件下，試求在月球上使質量 5 kg 的物體產生加速度 2 m/s^2 所需的作用力大小為多少 N？(假設在月球上重力加速度大小 $g = 1.6 \text{ m/s}^2$)
- (A) 10
 (B) 8
 (C) 3.2
 (D) 1.6

22. 如圖(四)所示，一均質長方形物體 ABCD 的重量為 W ，今於 D 點施以一水平集中力 P ，於 C 點施以一力偶矩 M ，並於 A 及 B 兩點加以支撐達到平衡狀態，則在求 A 與 B 點之支承反力時，下列敘述何者不正確？
- (A) 應將長方形物體視為剛體
 (B) 作用力 P 可沿 DC 方向前後移動，而不會改變 A 點支承反力的大小
 (C) 可將力偶矩 M 作用點移動至 B 點，而不會改變 B 點支承反力的大小
 (D) 長方形物體之自由體圖中之力系屬於平行力系



圖(四)

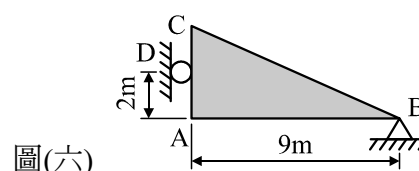
23. 如圖(五)所示之簡支樑承受一集中力 80 N 及一均佈載重 20 N/m 作用，則 A 與 B 兩點之支承反力 R_A 及 R_B 的大小分別為多少 N？
- (A) $R_A = 60$ ， $R_B = 60$
 (B) $R_A = 60$ ， $R_B = 80$
 (C) $R_A = 80$ ， $R_B = 60$
 (D) $R_A = 80$ ， $R_B = 80$



圖(五)

24. 如圖(六)所示，一重 W 的三角形均質鋼板 ABC，分別在 B 與 D 二處以鉸支承與滾支承支撐而呈現靜止狀態，則 D 處之支承反力大小為多少？

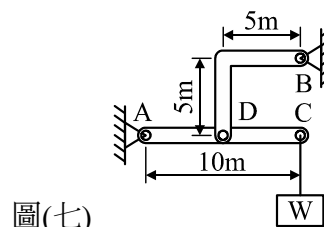
- (A) $\frac{2}{3}W$
 (B) $2\frac{1}{4}W$
 (C) $3W$
 (D) $\sqrt{10}W$



圖(六)

25. 如圖(七)所示，一重 200 N 物體以繩索懸掛於 C 點，並由 AC 桿及 L 形之 BD 桿組合支撐，則 A 點的支承反力大小為多少 N？

- (A) $100\sqrt{2}$
 (B) $100\sqrt{5}$
 (C) $200\sqrt{5}$
 (D) $400\sqrt{2}$



圖(七)

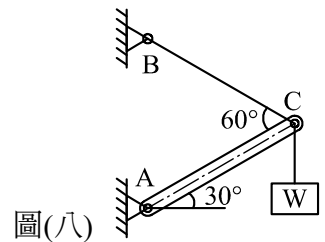
26. 如圖(八)所示，AC 桿之 C 端以繩索固定於 B 點，同時 C 端懸吊一重量為 W 的重物，A 端以鉸支承固定於牆面，則繩索張力 T 及 A 點支承反力 R_A 的大小為多少？

(A) $T = W$, $R_A = W$

(B) $T = W$, $R_A = \frac{1}{2}W$

(C) $T = \frac{\sqrt{3}}{2}W$, $R_A = \frac{1}{2}W$

(D) $T = \frac{\sqrt{3}}{2}W$, $R_A = W$



圖(八)

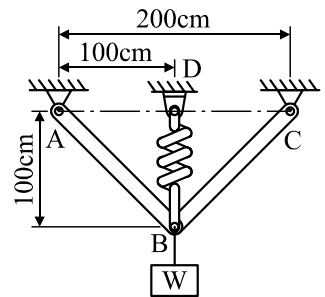
27. 如圖(九)所示，一重物重 40 kN，由兩等長桿件 AB 及 BC 及一拉伸彈簧 BD 固定於 B 點，若彈簧常數為 1.2 kN/cm，彈簧未受力時自由長度為 80 cm，求桿件受力大小為多少 kN？

(A) 8

(B) $8\sqrt{2}$

(C) 16

(D) $10\sqrt{3}$



圖(九)

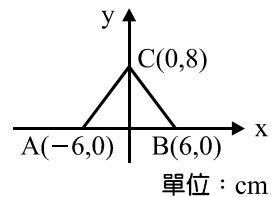
28. 如圖(十)所示，一金屬線彎折成一三角形 ABC 的三個邊，則金屬線的重心位置到 x 軸的距離為多少 cm？

(A) 0

(B) $2\frac{1}{2}$

(C) $2\frac{2}{3}$

(D) $5\frac{1}{3}$



圖(十)

單位：cm

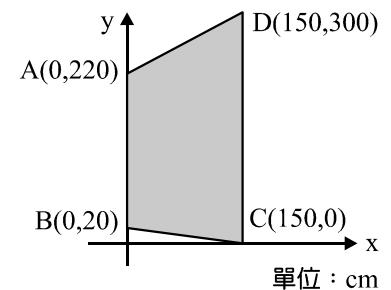
29. 如圖(十一)所示之四邊形 ABCD，四個頂點座標如圖所示，則該面積的重心到 y 軸的距離為多少 cm？

(A) 120

(B) 100

(C) 90

(D) 80



圖(十一)

單位：cm

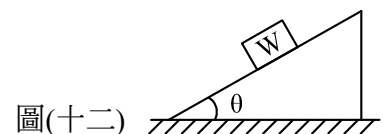
30. 如圖(十二)所示，先將一物體靜置於一粗糙平面上，然後使平面緩緩升起至與地面所夾角度為 θ 時，物體恰開始下滑。有關上述過程的敘述，下列何者正確？

(A) 此時物體與斜面的摩擦力大小為 $W \cdot \cos \theta$

(B) 此時物體與斜面的正向力大小為 $W \cdot \sin \theta$

(C) 物體與斜面的靜摩擦係數 μ 與夾角 θ 的關係可表為 $\mu = \tan \theta$

(D) 摩擦係數 μ 為物體與斜面間正向力與摩擦力的比值



圖(十二)

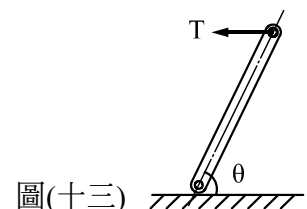
31. 如圖(十三)所示，長 4 m 重 300 N 之均質桿件最初直立於地面上，桿件與地面間之靜摩擦係數為 2，桿件之一端以繩索向左施以一水平張力 T，並使桿件緩緩向右傾倒，則到達保持平衡時的最小角度 θ 時， $\tan \theta$ 的值為多少？

(A) $\frac{1}{5}$

(B) $\frac{1}{4}$

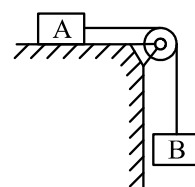
(C) $\frac{1}{3}$

(D) $\frac{1}{2}$



圖(十三)

32. 小軒住家與公司之間的距離為 24 公里。某天早晨，小軒出門時，距離上班時間還有 20 分鐘。他以 60 km/hr 的速率持續開車，快速且平穩地駛過城市內快速道路。經過一段時間，他已經完成了一半的路程。剩下的路程他需要重新計算以確保不會遲到。小軒知道剩下的時間很有限，他必須以更快的速度前進。則小軒最少必須以多少的速率完成剩下的路程，才能在剩下的時間內抵達公司開始工作？
 (A) 90 km/hr
 (B) 80 km/hr
 (C) 72 km/hr
 (D) 68 km/hr
33. A 物體自靜止以 0.05 m/s^2 的等加速度從起點開始做等加速度直線運動，B 物體自起點以等速度 90 km/hr 與 A 物體同時出發，則在距起點多少 km 後 A 物體可以追上 B 物體？
 (A) 20
 (B) 25
 (C) 30
 (D) 35
34. 一風扇自靜止啟動後開始以等角加速度開始旋轉，若在第 2 秒到第 2 秒結束的 1 秒鐘時間內，風扇共旋轉了 60 圈，則風扇的等角加速度為多少 rad/s^2 ？
 (A) 24
 (B) 48
 (C) 24π
 (D) 48π
35. 一總重 4500 kg 的貨車在直行道路以 18 m/s 之等速率行駛，若貨車輪胎與道路間的摩擦係數為 1.5，遇前方一半徑為 R 之彎道，則彎道半徑最少要多少 m 才能使貨車以原速率通過彎道而不產生打滑？(令重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$)
 (A) 18.2
 (B) 19.6
 (C) 21.6
 (D) 32.2
36. 如圖(十四)所示，質量 60 kg 的物體 A 以繩索繞過滑輪後連接質量 40 kg 的物體 B，若物體 A 與水平台面間之摩擦係數為 0.4，假設忽略滑輪與繩索之間的摩擦，並不計繩索與滑輪的重量，則兩物體自靜止釋放後之繩索張力大小為多少 N？(令重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$)
 (A) 40
 (B) 336
 (C) 400
 (D) 422
37. 一質量為 2 kg 的圓球，在直立平面上以長度 1 m 的繩索牽引圍繞圓心作圓周運動，在圓球能保持圓周運動的狀態下，通過最高點的最小速率為多少 m/s？(令重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$)
 (A) 2
 (B) $\sqrt{6}$
 (C) $2\sqrt{2}$
 (D) $\sqrt{10}$



圖(十四)

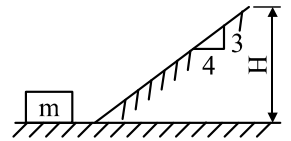
38. 如圖(十五)所示，一質量為 m 的物體在光滑水平面上以 12 m/s 作等速運動，接著從斜面底端向斜面上方移動，若斜面的摩擦係數為 0.3 ，試求物體能上升的最大垂直高度 H 為多少 m ？(令重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$)

(A) $5\frac{1}{7}$

(B) $8\frac{4}{7}$

(C) $9\frac{1}{3}$

(D) $14\frac{2}{7}$



圖(十五)

▲閱讀下文，回答第 39-40 題

小蔚坐在書桌前，懷著滿腔熱忱和無限創意，構思著一個令人興奮的滑水道設計草案。在小蔚的企劃中，假設滑水道的使用者體重 W 為 70 公斤，並設計了滑水道的高台 A 點作為起始位置。從這裡開始，使用者將沿著幾乎沒有摩擦力的滑水坡道快速下滑。滑水道的設計使得在經過最後一段圓弧滑水坡道後由 B 處上方之起跳點時，使用者的速度已經達到 20 m/s 。隨著使用者飛躍至空中，劃出一道優美的弧線，最後穩穩地降落在 C 點的水塘中，如圖(十六)所示。小蔚仔細規劃著每個細節，希望滑水道不僅刺激有趣，還能讓每一個體驗者都感受到飛翔的快感和安全的保障。期待這個滑水道將成為水上樂園中最受歡迎的設施之一，帶給使用者無限歡樂和難忘的回憶。

39. 為了滿足小蔚的設計條件要求，則高台的高度 H 應該為多少 m ？

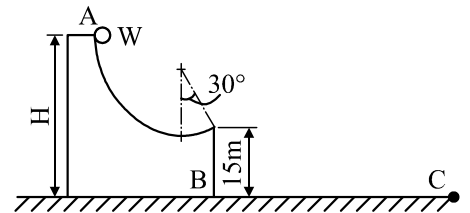
(令重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$)

(A) 25

(B) 30

(C) 35

(D) 40



圖(十六)

40. 若以小蔚的設計條件為前提，則落地點 C 至起跳點 B 的水平距離應為多少 m ？

(A) $20\sqrt{2}$

(B) $20\sqrt{3}$

(C) $30\sqrt{2}$

(D) $30\sqrt{3}$

【以下空白】