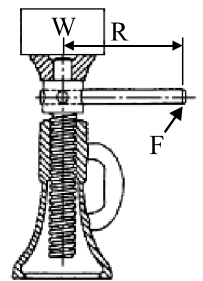


- 有關作用力與運動的傳遞，下列敘述何者正確？
 - 兩個相嚙合的齒輪傳動是屬於滾動接觸傳動
 - 齒輪系能將動力由輸入軸傳遞到輸出軸，是藉由剛體連接物的傳遞
 - 人騎腳踏車能夠前進，其前後鏈盤是靠直接接觸傳動的作用
 - 汽車引擎的汽缸產生的作用力藉由活塞傳遞，兩者沒有接觸，是屬於非接觸傳動
- 兩機件做接觸而運動，下列敘述何者正確？
 - 此接觸運動稱為運動鏈
 - 此運動組合稱為拘束鏈
 - 此二機件的組合稱為對偶
 - 此種組合屬於連桿組的二連桿組
- 由連桿及低對所組成的機構，下列何種特性的敘述正確？
 - 最少需要 3 機件，如 2 齒輪與固定機件的組合
 - 由 5 機件與 5 低對，恰好可以組成一個機構
 - 橫跨河流上的鋼鐵橋梁是穩固的機構，足以支撐川流不息的交通
 - 機件每增加 2 件，低對需增加 3 對，才能保持機構的基本定義

▲閱讀下文，回答第 4-6 題

螺旋是應用最普遍與廣泛的機件之一，臺灣在螺栓、螺絲的製造，產量位居全球第三(行政院公開資訊；2015 年)。理解螺旋的原理並能夠將其製造與應用，是機械人才應具備的基本能力。以前特殊尺寸的螺旋大多仰仗技術高超的機械工程人員製造，現在則可以電腦數值工具機代勞，得到品質均一而且精度極高的產品。

- 某位學生在一張螺旋千斤頂的工程圖上看到一處標註為 L-2N Bu 32×4-5h6g，下列敘述何者正確？
 - 導程 8 mm
 - 精密度為 2 級
 - N 型螺紋
 - 外徑最大值為 32.00 mm
- 這位學生沒有製作過前述之螺紋，但是知道螺紋的原理，有關螺紋的敘述，下列何者正確？
 - 相同螺距時，螺紋角較大者，強度較差
 - 相同螺距時，螺紋角較大者，傳動效率較差
 - 螺旋的導程角越大，機械利益愈大
 - 以螺紋的原理而言，機械利益為導程角的正切值
- 此學生改用 2N M 32×4-5h6g 製成千斤頂，如圖(一)所示，測試後發現其機械效率為 70%，如採用的把手長度為 300 mm、施力 200 N，則製成的千斤頂可以舉升的最大物重為多少 N？



圖(一)

- 老師搭公車時，看見路邊的建築工地有一棟臨時的工寮，工寮的框架上有 2 條很長的鋼條互相交叉，經仔細觀察後發現長鋼條都是由兩段鋼條所組成，分段處由一個雙邊都是內螺紋的機件所連接，此機件可以旋轉讓末端為螺紋的鋼條沿著軸向移動。老師推論出以下幾個結論，下列何者正確？
 - 此連接機件的兩側螺紋旋向相同
 - 此連接機件的兩側螺紋節距相同
 - 此連接機件旋轉一周，兩側螺桿的端面相對位移量，等於兩側螺桿的導程和
 - 這是為了得到較大的機械利益而使用

8. 小陳想要設計一台果汁壓榨機，利用兩支螺桿組合達到省力的目的，因此在第一支螺桿製作都是右螺旋，且導程為 6 mm 的外螺紋及導程為 4 mm 的內螺紋，6 mm 的外螺紋與壓榨機本體的內螺紋相配合，第二支螺桿為導程 4 mm 的外螺紋且與第一支螺桿的內螺紋相配合。小陳拆下跑車的方向盤裝在第一支螺桿的上端，作為施力元件，方向盤直徑 D 為 40 cm 且用單手轉動，如果壓榨剖開的柳橙必須移動 6 cm 的位移量，小陳要榨一杯柳橙汁給爸爸喝，從螺桿末端與柳橙接觸起到壓榨完成，若不考慮摩擦損失，下列敘述何者正確？
- (A) 小陳必須轉動方向盤 25 圈
 (B) 此壓榨機的機械利益 $M = \frac{\pi D}{2}$
 (C) 如果改用兩支旋向相反的螺桿會更省力
 (D) 轉動一圈壓榨端實際只移動 4 mm
9. 有關螺紋結件的敘述，下列何者正確？
- (A) 螺釘與螺栓的分類以公稱直徑二分之一英吋(12.7 mm)為分界
 (B) 一般螺帽的厚度為螺栓公稱直徑的 $\frac{3}{4}$
 (C) 承受大荷重的螺栓頭高度應為螺栓公稱直徑的一半
 (D) M12×1.75×25 的螺栓長度不含螺栓頭為 25 mm
10. 路邊的路燈底座經常採用形狀特殊的螺帽將螺栓完全封閉蓋住，用以隔阻小狗的尿液對螺栓造成腐蝕，這種螺帽是下列何者？
- (A) 地腳螺帽 (B) 堡形螺帽 (C) 翼形螺帽 (D) 蓋頭螺帽
11. 在使用螺紋結件時，經常會配合墊圈的使用，下列何者是使用墊圈的主要目的？
- (A) 防止螺栓鬆動
 (B) 增加鎖緊面的表面粗度值
 (C) 增加螺栓鎖緊面積的應力
 (D) 保護螺帽或螺栓之螺紋不會損傷
12. 有關鍵的敘述，下列何者正確？
- (A) 平鍵的規格以長×寬×高-端形表示
 (B) 若以傳動大扭矩且轉動時兼具軸向移動為目的，應選用半圓鍵
 (C) 直徑較小的軸，不適合在軸上開鍵座，宜選用鞍形鍵
 (D) 切線鍵使用於承受瞬間的壓應力負荷
13. 學生拿到一支方鍵，觀察此方鍵為長方體，實際測量其寬度為 8 mm、兩端長度為 48 mm，該鍵與直徑 40 mm 的軸配合以傳遞扭矩，若已知此方鍵材質之抗剪強度為 100 MPa，抗壓強度為 250 MPa，學生計算的各項數值，下列何者正確？
- (A) 受剪面積為 370 mm² (B) 受壓面積為 192 mm²
 (C) 可傳遞的作用力為 3.8×10³ N (D) 可傳遞的扭矩為 680 N·m
14. 錐形銷常用於兩軸之連接，以傳動扭矩，下列敘述何者正確？
- (A) 錐形銷的配合孔，以鑽頭直接鑽孔就可以使用
 (B) 錐形銷的公制規格具有 $\frac{1}{50}$ 的錐度
 (C) 兩空心軸用錐形銷連結，其連結處為兩軸的公切線
 (D) 錐形銷的公制規格以大端的直徑表示

15. 學生在宿舍洗完衣服後，用曬衣夾將衣服吊掛起來，這是使用彈簧的何種功能？
(A) 吸收震動
(B) 儲存能量
(C) 產生作用力
(D) 力的度量
16. 有關彈簧的敘述，下列何者正確？
(A) 錐形彈簧使用時，其彈簧常數會因其變形量而增大
(B) 壓縮彈簧爲了充分利用，每次壓縮都應該使各圈完全接觸無間隙
(C) 彈簧指數越大，彈簧越不容易變形
(D) 彈簧常數越大，彈簧越容易變形
17. 學生設計一個避震器，利用彈簧吸收機件運動時產生的 600 N 衝擊力，已知避震器的吸震行程爲 2 cm，爲了減小避震器的體積，而將三個大小不一的壓縮彈簧以同心圓方式置入避震器的心軸，形成被中心軸貫穿的三層彈簧結構，最外層的彈簧常數爲 5 N/mm，中間層的彈簧常數爲 10 N/mm，則最內層的彈簧常數應該是多少 N/mm？
(A) 8
(B) 10
(C) 12
(D) 15
18. 學校的設備發生怪聲，老師拆開設備的外殼發現一顆軸承在運轉時有異音，觀察軸承上以雷射刻記如下的標記：F-62316，查表得到下列軸承資料，何者正確？
(A) 材質爲不鏽鋼
(B) 型式爲錐形滾子軸承
(C) 外徑尺度級序爲 23
(D) 內徑尺度爲 316 mm
19. 老師家裡的抽水馬達壞了，五金行只有賣馬達含抽水機一起鎖在同一個底座的設備，觀察馬達和抽水機的主軸由一個機構所連接，前後機件都具有一條在直徑位置凸出的滑塊，中間機件則是兩面互相垂直的滑槽，下列敘述何者正確？
(A) 此機構爲球面連桿組的應用
(B) 馬達主軸與抽水機的主軸同心
(C) 馬達主軸與抽水機的主軸平行
(D) 馬達運轉時會對抽水機產生變速傳動，但轉一圈的時間相等
20. 用於兩軸的連接，主動軸保持連續轉動而從動軸有時轉動有時靜止，此種場合適合使用下列何種機件或機構？
(A) 彈性材料聯軸器
(B) 栓槽軸
(C) 方爪離合器
(D) 錐形離合器
21. 書包掉到河裡，利用竹竿將河面上的書包推到河邊再撿起，這是利用下列何種特性？
(A) 力的可傳性
(B) 力的內效應
(C) 力矩原理
(D) 力的平衡

22. 考慮機件受力產生的變形及應力，此類作用力的特性，下列何者正確？

- (A) 此類作用力屬於滑動向量
- (B) 此類作用力的承受體必定是剛體
- (C) 此類作用力可以沿作用線做移動以方便做計算
- (D) 此類作用力有固定的作用點

23. 有關力學的敘述，下列何者正確？

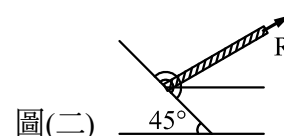
- (A) 探討物體的平衡狀態是運動學
- (B) 運動學只探討時間、空間、質量、力四者之間的關係，不探討產生運動的因素
- (C) 靜力學和動力學都將物體視為剛體
- (D) 材料力學是探討物體的時間與空間的關係

24. 二力夾角成 θ ，其中一力為 P 另一力為 Q ，則此二力的合力 R 為何？

- (A) $R^2 = (P - Q \cos \theta)^2 + (Q \sin \theta)^2$
- (B) $R^2 = (P + Q \cos \theta)^2 - (Q \sin \theta)^2$
- (C) $R^2 = (P + Q \cos \theta)^2 + (Q \sin \theta)^2$
- (D) $R^2 = (P + Q \cos \theta)^2 + (Q \cos \theta)^2$

25. 如圖(二)所示，在與水平面成 45° 的斜面上有一繩繫在固定點，繩與水平面成 30° 且受拉力 282 N ，現在因為某些因素必須以 P 、 Q 二力取代原來的施力，其中 P 力與水平面平行， Q 力則與斜面平行，下列何者最接近正確值？(已知 $\sqrt{2} = 1.41$ ， $\sqrt{3} = 1.73$ ， $\sqrt{6} = 2.45$)

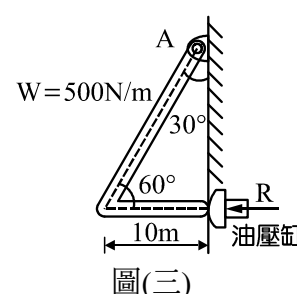
- (A) $P = 386 \text{ N}$
- (B) $P = 245 \text{ N}$
- (C) $Q = 245 \text{ N}$
- (D) $Q = 100 \text{ N}$



26. 有關力矩與力偶的敘述，下列何者正確？

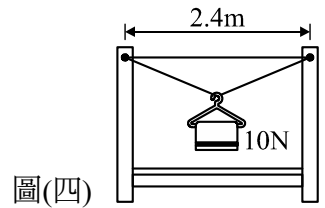
- (A) 力矩與力偶都是產生轉動的外效應，所以都是自由向量
- (B) 一單力可以一相同大小與方向的單力及一力偶取代而產生相同的外效應，此觀念可以理解為一單力的作用線經過平移後必定會產生一力偶
- (C) 力矩與力偶的單位不相同
- (D) 力偶不能視為一個力系

27. 水庫具有儲水與發電的功能並能減少洪災，是福國澤民的重要建設，但是遇到雨季水量大增時，為了保護水庫的安全，有必要做調節性洩洪。某個水庫建造完成後，發現洩洪時水流會直接衝擊到壩底基礎而危及水壩的安全，所以工程師在水流衝擊處增設一片 L 形鋼板，一端以銷固定在壩體上的 A 點，另一端以一支油壓缸支撐並可調整鋼板的角度的以控制水流沖擊後反射的方向，此鋼板的側視圖如圖(三)所示，鋼板長度以斷面形心長度為準，其單位長度的重量為 500 N/m ，則在水流尚未衝擊之前，油壓缸前端接觸點受力 R 為多少 N ？



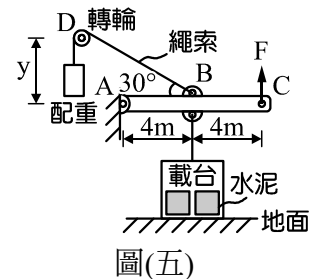
- (A) $\frac{9.25 \times 10^5}{\sqrt{2}}$
- (B) $\frac{7.5 \times 10^3}{\sqrt{3}}$
- (C) $\frac{5.25 \times 10^3}{\sqrt{2}}$
- (D) $\frac{4.5 \times 10^2}{\sqrt{3}}$

28. 學生考上心中理想的科大，入住宿舍第一天因不熟悉環境，用一條 2.6 m 長的繩索綁在床架相同高度、相距 2.4 m 的兩端作為臨時吊掛毛巾的地方。毛巾及衣架共 10 N 重，圖示衣架的鉤環可以自由在繩上滑移，假設在不考慮摩擦及繩索重量不計的條件下，整個系統達到靜力平衡如圖(四)所示，此繩索的張力為多少 N？



圖(四)

29. 建築工地每包水泥重量 500 N，工人用一個槓桿機構幫助他將水泥包由地面提升到推車上，圖(五)是機構的示意圖。已知 AC 桿長 8 m 以銷連接在 A 點，中點 B 裝設一個載台，每次裝載 2 包水泥，相同位置的 B 點連接一條繩索繞過一個轉輪與配重塊連接，轉輪中心點 D 與銷接點 A 之間的距離為 y，工人在桿的末端 C 點以 F 力向上提升載台，若他想每次只用 100 N 的施力就能抬起 2 包水泥，若不計繩索自重、AC 桿自重、載台自重且配重固定，並不計摩擦影響的條件下，下列敘述何者正確？

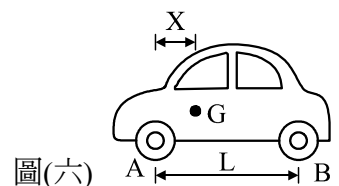


圖(五)

- (A) 配重應該使用 1500 N
(B) C 點抬升漸高，F 施力漸大
(C) AB 點的長度增加，F 施力變大
(D) AD 點的距離 y 增加，F 施力變大
30. 有關重心、形心、質心的相關敘述，下列何者正確？
(A) 重心、形心、質心都可以用力矩原理求得
(B) 在地球上相同重力場的條件下，重心、形心、質心會在同一位置
(C) 重心、形心、質心都在物體的內部
(D) 將物體的任二點，依序以繩索懸吊，繩索中心線的交點即是形心的位置
31. 有關形心的敘述，下列何者不正確？

- (A) 一段圓心角為 θ 的圓弧線段，其形心位置與圓心的距離是 $\frac{2r \sin \frac{\theta}{2}}{\theta}$
(B) 半圓與四分之一圓面積的形心位置與圓心的距離都是 $\frac{4r}{3\pi}$
(C) 三角形面積的形心在三中線之交點
(D) 半圓心角為 θ 的扇形面積，其形心位置與圓心的距離是 $\frac{2r \sin \theta}{3\theta}$

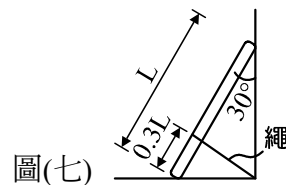
32. 某汽車商推出新款電動車，如圖(六)所示，前後輪距為 L，將車前輪 A 開上地磅測得的重量為車總重的 $\frac{3}{5}$ ，則此款車的重心 G 距離前車輪軸 A 的距離 X 為何？



圖(六)

- (A) $\frac{4L}{5}$ (B) $\frac{3L}{5}$
(C) $\frac{2L}{5}$ (D) $\frac{L}{5}$

33. 由庫倫的摩擦實驗，可以推論出一些與乾摩擦相關的結論，下列敘述何者正確？
 (A) 動摩擦係數必大於靜摩擦係數
 (B) 改變運動物體的速度大小與方向，其動摩擦力不變
 (C) 摩擦力與接觸面積成正比
 (D) 動摩擦力與接觸面的正壓力成正比
34. 與水平面成 A 角度的平面上置放一件質量為 M 的物體，已知此物體與斜面之間的摩擦角為 B ，以作用力 F 施於此物體，下列敘述何者正確？
 (A) 若 A 大於 B 且無施力於物體時，物體會靜止於斜面，不會向下滑
 (B) F 力平行斜面與平行水平面的二種方式推動物體向上，以平行水平面的方式較省力
 (C) F 力平行斜面與平行水平面的二種方式推動物體向上，以平行斜面的方式有較大的摩擦力
 (D) 要將物體向上推，平行水平面的施力至少要大於 $Mg \tan(A + B)$
35. 一質量 M 均質矩形物體，其高度為 H 公尺、寬度 $B = \frac{H}{2}$ ，最初靜置於水平面上，其與水平面之間的摩擦係數為 μ ，某人在高度為 h 公尺處施以一個水平力推此物體，施力方式為由零開始漸增，當摩擦係數低於多少時，無論多大的施力都無法推倒物體？
 (A) 施力大於最大靜摩擦力時，此物體一定會傾倒 (B) $\frac{1}{4}$
 (C) $\frac{1}{2}$ (D) 2
36. 如圖(七)所示，長度為 L 質量為 M 的均質桿，斜靠在牆邊與牆成 30° 度，已知牆與水平的地面相垂直，摩擦係數不予考慮，在桿上距地面端 $0.3L$ 的位置，以一條繩索與牆腳最低處相連接以防止桿滑落，此時繩索的張力為多少？
 (A) $\frac{5Mg}{6(\sqrt{3}-1)}$ (B) $\frac{5Mg}{2(4\sqrt{3}-3)}$
 (C) $\frac{7Mg}{6(\sqrt{3}-1)}$ (D) $\frac{7Mg}{2(4\sqrt{3}-3)}$



圖(七)

▲閱讀下文，回答第 39-40 題

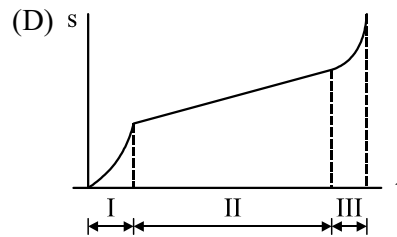
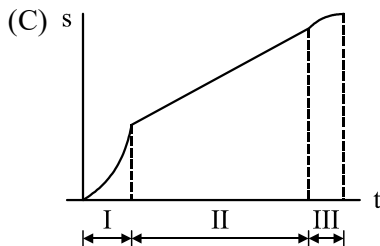
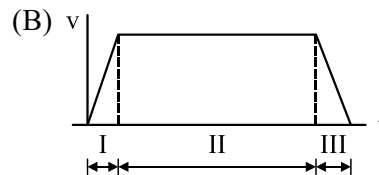
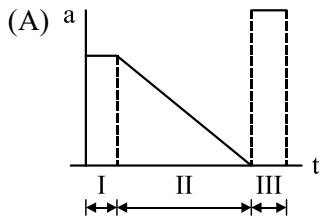
自行車運動風靡全球，許多自行車手不再是爲了健康因素而騎車，更多是爲了追求速度感而形成一種競速運動，許多同好者組成車隊，爲了能在各車隊的競爭中勝出，更不惜重金聘請專業團隊爲車手們規劃訓練與維護健康，在正式競賽前教練都會以各種速度配當，進行模擬競賽及提升實力。小晏的教練爲她安排一次速度提升訓練，此次訓練分成三段配速如下：

第一段(I)從靜止起步以 1.5 m/s^2 的等加速度達到速度 54 km/h 後進入第二段

第二段(II)維持 54 km/h 的等速行進做耐力訓練，持續 20 分鐘後進入第三段

第三段(III)以 4 m/s^2 的等加速度做衝刺訓練，以 90 km/h 的速度衝過終點線

39. 教練將訓練計畫以圖表解釋給小晏聽，下列何者正確？(圖形並未依照正確比例，僅提供示意圖)



40. 由教練的訓練計劃中，可以求得下列資訊，何者不正確？

- (A) 第一段小晏騎了 75 m
- (B) 第二段小晏騎了 18 km
- (C) 第三段小晏用了 5 sec 完成
- (D) 第三段小晏只騎了 50 m 就到達終點線

【以下空白】