

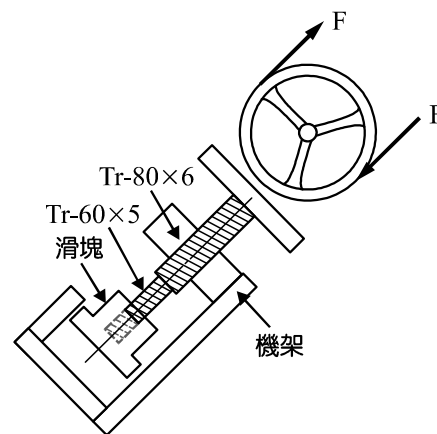
- 下列敘述何者**不正確**？
 - 一圓在直線上滾動形成正擺線，將此對偶做對偶倒置後，則其運動軌跡必成漸開線
 - 螺旋對同時做迴轉與沿著軸向移動，是自由度為 2 的高對偶
 - 兩個機件藉由鏈條傳動，此二機件不屬於直接接觸傳動
 - 齒輪有很多種類，但是不論何種齒輪的傳動，都是高對偶的傳動
- 下列敘述何者**不正確**？
 - 滑輪是槓桿的運用，是一種機構
 - 汽車由很多機件所組成，是機械
 - 銑床上使用的分度頭由數個機件所組成，是機構
 - 鉗工使用的手弓鋸由數個機件所組成，是機構
- 有關機件原理的敘述，下列何者正確？
 - 軸承可以提供軸或輪轂繞中心線做旋轉，是屬於傳動機件
 - 一顆鋼球在橫截面為圓形的管內運動，因為有管壁的限制，所以鋼球的自由度等於 1
 - 機件原理使用◎符號表示固定軸
 - 氣壓缸的傳動，因為作用力並未接觸到氣壓缸的活塞，所以是屬於超距力的傳動
- 有一螺紋規格標註為「L-2N M20×2.5-5h6g」，下列敘述何者**不正確**？
 - 內螺紋節徑公差為 5 級
 - 外螺紋大徑尺度的上下偏差值均為負值
 - 此螺桿轉一圈可移動 5 mm
 - 將此螺桿直立觀察，發現同一條螺紋線左側高於右側

▲閱讀下文，回答第 5-6 題

某食品公司的機械工程師小平，設計一部冷軋油機械，其中一個機構是將油粕(軋完油的渣料)壓擠成包裝箱的形狀，以便包裝後販售給畜牧業做飼料或農業做肥料使用。小平工程師設計一支提供壓力的螺桿，同一支螺桿的前段為 Tr-60×5 的螺桿，與滑塊配合；後段為 Tr-80×6 的螺桿，與機架配合，因尚未找到適當的馬達，所以先使用一個半徑為 0.5 m 的圓形手輪連接在 Tr-80×6 的螺桿後端，讓員工用雙手轉動產生壓力。製作完成後實測將油粕壓到指定的形狀，螺桿前段的滑塊需要向前移動 20 cm，而滑塊需要提供 31400 kgw 的作用力擠壓油粕，操作員工雙手各需施力 200 牛頓。(重力加速度 $g = 10 \text{ m/sec}^2$)

- 根據上文與圖(一)之示意圖，判斷下列敘述何者正確？
 - 此螺桿為複式螺旋之應用
 - 操作者將手輪順時針轉動，滑塊會向上移動
 - 此螺桿為方形螺紋
 - 此機構的效率為 25%
- 承上題，小平設計此機構時，因無實物可以實測，所以假設能量無損失，在此條件下，此機構原始設計的機械利益等於多少？

(A) 3140	(B) 1570
(C) 1000	(D) 785
- 下列敘述何者正確？
 - 機械利益與機械效率成正比
 - 在符合功的原理之條件下，機械效率等於 1
 - 相同外徑及螺距的螺紋做比較，方形螺紋的強度與傳動效率均比 V 型螺紋佳
 - 螺旋為斜面之應用，斜面的傾斜角愈大則機械利益愈大



圖(一)

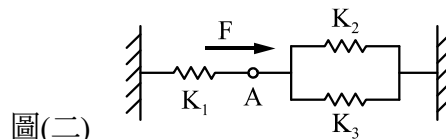
8. CNC 工具機、五軸加工機等需要位移精密度高的機械，傳動螺桿的間隙經常為零或以預應力的方式使螺紋配合間隙成為負值，此種機械通常採用何種傳動螺桿？
- (A) 方形螺紋
(B) 梯形螺紋
(C) 滾珠螺紋
(D) V 形螺紋
9. 要將兩個機件用螺紋結件連結在一起，直接將機件鑽孔而不需要在機件上製作螺紋，則應該採用何種機件將此二機件連結？
- (A) 帽螺釘
(B) 機螺釘
(C) 帶頭螺栓
(D) 貫穿螺栓
10. 兩片各 10 mm 厚之鋼板各鑽 $\phi 12.5$ mm 的貫穿孔，以螺栓及螺帽鎖緊，已知螺栓為 M12 \times 1.75 的常規螺栓，若螺帽厚度 12 mm，螺栓頭端及螺帽鎖緊面各使用一片 2 mm 的彈簧墊圈，鎖緊後螺栓端面恰好與螺帽端面齊平，則螺栓的長度應採用多少 mm？
- (A) 32
(B) 36
(C) 44
(D) 46
11. 家用電器產品的外殼常使用薄鋼板製成，製造廠將外殼與產品結構鎖在一起時，通常沒有在外殼上先鑽孔，而是使用螺釘直接鎖進鋼板，此種螺釘為何？
- (A) 自攻螺釘
(B) 機螺釘
(C) 固定螺釘
(D) 木螺釘
12. 機械主軸需要傳遞扭矩且有時必須沿軸心做平移，為同時達成此二種功能，經常藉下列何種機件完成？
- (A) 切線鍵
(B) 鞍形鍵
(C) 栓槽鍵
(D) 方鍵
13. 當輪轂與軸結合後需要防止二者在徑向與軸向產生相對運動；換言之，就是要承受徑向與軸向的作用力。應使用何種機件達成此目的？
- (A) 銷
(B) 鍵
(C) 彈簧
(D) 固定螺釘
14. 一機械的傳動主軸直徑為 D mm，轉速為 N rpm，使用一支方鍵以傳遞動力，方鍵的規格為 $W \times H \times L$ (單位：mm)，其中方鍵的寬度等於軸徑的 $\frac{1}{4}$ ，當鍵以剪應力 τ (單位：MPa) 破壞時，軸可以傳遞最大的功率 P 為多少 kW？
- (A) $P = \frac{\pi D L \tau N}{6 \times 10^4}$
(B) $P = \frac{\pi D L \tau N}{24 \times 10^4}$
(C) $P = \frac{\pi D^2 L \tau N}{6 \times 10^7}$
(D) $P = \frac{\pi D^2 L \tau N}{24 \times 10^7}$
15. 彈簧在日常生活中的運用，幾乎像螺釘一樣頻繁出現，有關彈簧的敘述，下列何者不正確？
- (A) 紗門自動關閉裝置，可以使用螺旋扭轉彈簧來達成
(B) 錐形彈簧受壓縮時，變形是由外圈大直徑開始
(C) 大部分的彈性材料都可視為彈簧，在材料的彈性限內，其變形量與所受外力之比值稱為彈簧常數
(D) 在空間狹小之處要達成彈簧的功能，可使用皿形彈簧

16. 二條螺旋拉伸彈簧 A 與 B，分別施加 100 N 的拉力時，彈簧 A 的伸長量為 10 mm；彈簧 B 的伸長量為 2.5 mm；若將此二彈簧串聯在一起，懸掛一個重量為 W 牛頓的物體，此時二彈簧的總伸長量為 10 mm，則此物體的重量為多少牛頓？(設此二彈簧均符合虎克定律)

(A) 40 (B) 80
(C) 120 (D) 160

17. 如圖(二)所示，此圖為某廠牌之加速度量測儀的內部構造示意圖，A 點是質量 3 kg 的物體，三個螺旋彈簧如圖連接，且其兩端固定於儀器的結構上，彈簧常數均為 2 N/cm，當儀器產生加速度向左運動，等同一個 $F = 3 \text{ kgw}$ 的力作用於 A 點時，若三個彈簧之位移與作用力均為線性關係(符合虎克定律)，且當地的重力加速度 $g = 10 \text{ m/sec}^2$ ，則 A 點位移為多少 cm？

(A) 5
(B) 8.25
(C) 11.25
(D) 14



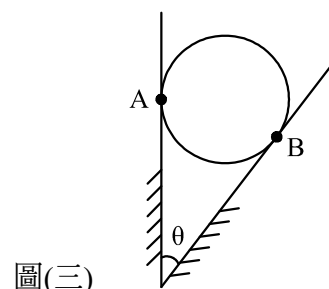
18. 聯結器用於二段主軸之連接與動力傳遞，有關聯結器的敘述，下列何者正確？
- (A) 歐丹聯結器兩端的傳動軸的角速度相等，用於二平行軸的連結與傳動，是屬於剛性聯結器
(B) 凸緣聯結器構造最簡單，使用剪力傳遞動力，通常用於輕負荷動力傳動
(C) 連接空間中交叉的兩軸，最方便的聯結器是虎克接頭，常成對使用以消除速比的變化
(D) 兩軸線不在一直線上，但不允許有角度偏差，應採用剛性聯結器
19. 技術型高中機械科實習課常使用的砲塔式銑床，較早期的變速機構在高低速變換時，需要馬達停止才可以操作，否則會造成巨大的撞擊聲響、損傷設備，此種銑床所使用的機構為何？
- (A) 摩擦離合器(friction clutch)
(B) 方爪離合器(square jaw clutch)
(C) 流體離合器(fluid clutch)
(D) 電磁離合器(magnetic clutch)
20. 當軸用於需要承受徑向及軸向負荷時，下列所列的軸承何者不適合選用？
- (A) 單列斜角滾珠軸承
(B) 雙列斜角滾珠軸承
(C) 錐形滾子軸承
(D) 單列深槽滾珠軸承
21. 有關力與力系的敘述，下列何者不正確？
- (A) 某物體分別受兩個不同力系作用，而產生相同的外效應，此兩力系稱為平衡力系
(B) 力的可傳性原理只適用於剛體
(C) 數個同平面互相平行的力作用於物體上，稱為同平面非共點平行力系
(D) 時間、空間、質量、力是研究力學的四個基本要素
22. 下列敘述何者不正確？
- (A) 物體在空間中的位置，是向量
(B) 充分表達一力需要時間、空間、質量三個要素
(C) 力偶矩為自由向量，無固定作用點位置，可自由移動、轉動
(D) 研究物體之時間與空間關係，而不計其作用力與質量影響的科學，稱為運動學

23. 使 1 公斤質量的物體，產生 1 公分/秒^2 的加速度，所需的作用力等於多少？

- (A) 1 牛頓(newton)
- (B) 1 磅達(poundal)
- (C) 1 史拉格(slug)
- (D) 1000 達因(dyne)

24. 如圖(三)所示，將一個短圓柱體靜置於光滑垂直平面與無摩擦之傾斜平面間，三者的接觸點分別為 A、B 點，若已知短圓柱體的重量為 200 牛頓，A 點測到的支撐力為 100 牛頓，但二平面的夾角 θ 無法得知，則下列何者正確？

- (A) 二平面的夾角 θ 為 30 度
- (B) 二平面的夾角 θ 為 45 度
- (C) B 點支撐力為 $100\sqrt{5}$ 牛頓
- (D) B 點支撐力為 $200\sqrt{3}$ 牛頓



25. 做力學分析時，將物體的全部或部分切割獨立出來，並把所切割出的個體所受的各外力與相鄰個體間之接觸力也表示出來，有關此種圖的敘述，下列何者不正確？

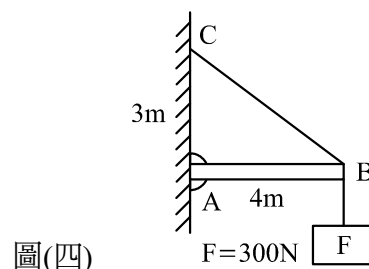
- (A) 此圖稱為自由體圖(Free body diagram)
- (B) 物體的支承本身不必包含在圖內，而以未知的反力取代
- (C) 在粗糙面上運動的物體除重力外同時承受摩擦力及垂直正壓力
- (D) 光滑的軸承在軸向上承受作用力

26. 有關力矩的敘述，下列何者不正確？

- (A) 一單力可轉化成一單力與一力矩
- (B) 物體承受的力矩愈大，表示此物體轉動的趨勢愈大
- (C) 平行力矩軸的作用力對此軸產生之力矩為零
- (D) 力的作用線通過力矩軸時，對此軸產生之力矩為零

27. 如圖(四)所示，300 牛頓的力作用 B 點上與 AC 線段平行，欲以平行 BC 線段的 P 力與平行 AB 線段的 Q 力取代 F 力，下列何者正確？

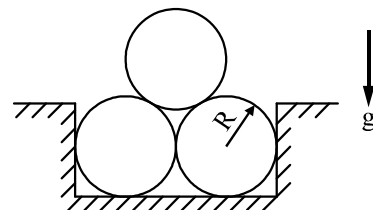
- (A) $P = 400 \text{ N}$ ，方向由 B 指向 C
- (B) $Q = 400 \text{ N}$ ，方向由 B 指向 A
- (C) $P = 500 \text{ N}$ ，方向由 B 指向 C
- (D) $Q = 500 \text{ N}$ ，方向由 B 指向 A



28. 小平和阿華上山去打獵，捕獲一隻小山豬，兩人用一根長 1.2 m、重量 10 N 的均勻長棒合扛這條小山豬。若兩人分別位於長棒的兩端，且小山豬的懸掛點距離小平 0.5 m 處，小平與阿華兩人所承受的負重比為 15 : 11，則小山豬重量為多少 N？

- (A) 350
- (B) 220
- (C) 120
- (D) 80

29. 如圖(五)所示，兩光機械廠將三桶相同直徑滿裝切削劑的圓柱體油桶堆疊在混凝土油槽內，圓柱體油桶半徑均為 R ，而質量均為 m ，圓柱體油桶之間為光滑表面且均不考慮變形問題，試求混凝土油槽之垂直面的正向接觸力為多少牛頓？(g 為重力加速度)



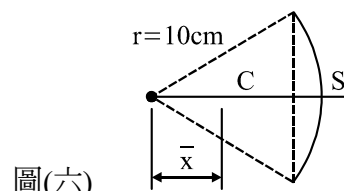
圖(五)

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

30. 生活中經常接觸到重心的問題，有關重心的敘述，下列何者不正確？

- (A) 物體的重心位置，可用力矩原理求得
 (B) 固體的重心位置固定，不會隨物體所在位置變換而改變
 (C) 相同重力場之物體，重心與形心共點
 (D) 相同重力場之均質物體，重心、形心與質心共點

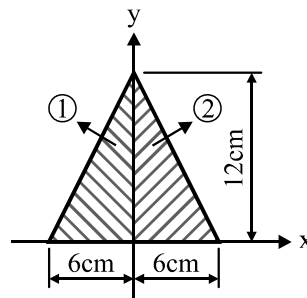
31. 良光將一段長為 $\frac{10}{3}\pi$ cm 的均質鐵絲，用機器軋成半徑為 10 cm 的圓弧形，如圖(六)所示，經量測得知此鐵絲的弦長(兩端點間的線段長) C 為 10 cm，請幫良光求出圖(六)的重心座標 \bar{x} = ?



圖(六)

- (A) $\frac{40}{\pi}$ (B) $\frac{30}{\pi}$
 (C) $\frac{20}{\pi}$ (D) $\frac{10}{\pi}$

32. 如圖(七)所示，薄板型機件採用雙金屬製成，左邊①號的金屬密度是右邊②號金屬密度的 1.5 倍，二者採用雷射銲接使其連結成一體，因雷射銲接的銲道極小，故不考慮其影響區域，則該三角形機件的重心到 y 軸的距離為多少 cm？



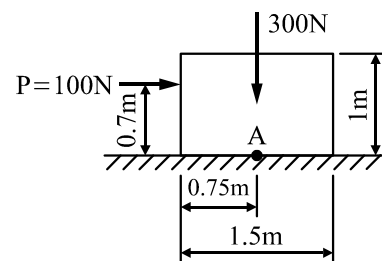
圖(七)

- (A) $\frac{2}{5}$ (B) $\frac{4}{5}$
 (C) $\frac{6}{5}$ (D) $\frac{8}{5}$

33. 物體受外力作用導致運動狀態改變或即將改變，與摩擦密切相關，有關摩擦的敘述，下列何者不正確？

- (A) 物體受外力作用即將運動，所產生的摩擦阻力為最大靜摩擦力
 (B) 將物體接觸方式由滑動改為滾動可減少摩擦
 (C) 物體若已達運動狀態，即使外力增加，動摩擦力的值仍不會改變
 (D) 摩擦力的方向與施加的外力方向相反

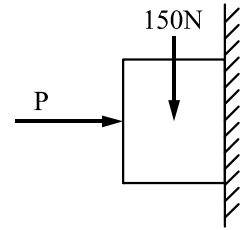
34. 老孫施力要推動 300 牛頓重的物料箱，物料箱與施力如圖(八)所示，若物料箱與地面之間的摩擦係數為 0.75，則此時地板對物料箱的正壓力可視為集中在何處？



圖(八)

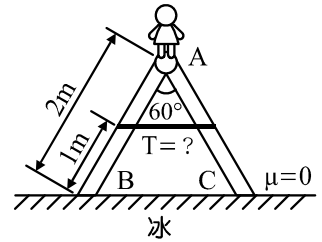
- (A) A 點上
 (B) A 點右方 0.75 m
 (C) A 點右方 0.3 m
 (D) A 點右方 0.23 m

35. 何碧汶先生到小七領包裹，回到社區電梯間等電梯時，要伸手到口袋掏鑰匙，於是將硬殼外包裝的包裹用手壓在牆面上，如圖(九)所示，包裹重 150 N，與牆壁間的摩擦係數 $\mu = 0.2$ ，要阻止物體下滑，P 力至少為多少 N？
- (A) 450
(B) 675
(C) 750
(D) 900



圖(九)

36. 小金承包冰宮的天花板維修工程，他的體重恰好為 1000 N，站在邊長為 2 米、重 200 N 的 A 形梯頂端，A 形梯張開 60 度角，梯長的中央以一條繩索連接兩側保持梯子的形狀，地板是堅硬無摩擦的冰面，如圖(十)所示，則中間的繩索承受的張力約為多少 N？
- (A) 635
(B) 577
(C) 442
(D) 318



圖(十)

37. 某人開車以時速 72 公里前進，突見前方 50 m 處有車禍發生，立刻踩下剎車，車子以等減速前進，若車恰好在車禍現場前停止，請問剎車期間其加速度為多少 m/sec^2 ？
- (A) -4
(B) -6
(C) 4
(D) 6
38. 大賺公司派出一台貨車到 120 km 外的客戶端，已知全程用了 2.4 小時到達，前 40 km 司機以時速 30 km/hr，接著的 40 km 以時速 60 km/hr 開車，則最後 40 km 貨車的時速為多少 km/hr？
- (A) 80
(B) 90
(C) 100
(D) 110

▲閱讀下文，回答第 39-40 題

阿亨、阿哈兩兄弟相約開車去旅行，集合後兩車在同一點出發，阿亨的車以等速度 $V = 10 \text{ m/sec}$ 前進，阿哈的車發動不了，延遲了 10 秒後才以 $a = 2 \text{ m/sec}^2$ 的加速度去追趕阿亨的車。

39. 試求當阿哈追上阿亨時，大約開了幾秒鐘的車？
- (A) 20.2
(B) 16.2
(C) 12.2
(D) 10.2
40. 承上題，阿哈的車出發 40 秒後，其車與阿亨的車距離約為多少公尺？
- (A) 126
(B) 500
(C) 916
(D) 1100

【以下空白】

