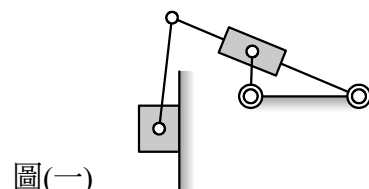


- 有關機構、機件與機械之敘述，下列何者正確？
 - 構成機械的最基本元素是機架
 - 汽車變速箱屬於機械，可傳遞能量而作功
 - 彈簧通常運用於連接傳動，故屬於傳動機件
 - 機構為機件之集合體，各機件間可產生預期的相對運動

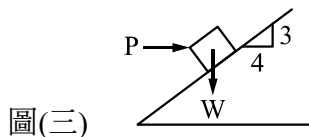
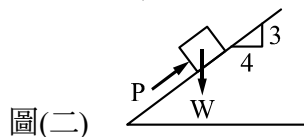
- 如圖(一)所示為一組多連桿組合而成之運動鏈，下列敘述何者正確？
 - 可評估圖中之樞紐有 2 處，固定中心有 3 處
 - 可分析圖中之低對偶有 6 對，高對偶有 1 對
 - 可計算圖中之連桿數目為 6，對偶數目為 7
 - 可研判如圖屬於無拘束運動鏈，自由度大於 1



- 有關螺紋標註符號「L-2N M10×1-6g5g」所代表的意義，下列敘述何者**不正確**？
 - 國際公制標準螺紋，螺紋角 60 度
 - 左螺紋，公差等級為 2N
 - 外螺紋節徑公差為 6g，外徑公差為 5g
 - 螺紋外徑為 10 mm，導程為 2 mm

▲閱讀下文，回答第 4-5 題

在日常生活中，我們發現螺紋可應用在機械傳動的場合，其中從動件所生之阻力與施以原動件之作用力的比值稱為機械利益。如圖(二)、圖(三)所示為斜面原理，操作時施力 P 可於平行斜面或水平方向作用。其中藉由三角函數的概念，我們可以得知其可以達成省力的效果。若能配合較低的摩擦係數，將可得到更佳的省力效果(此題不計任何摩擦損失)。



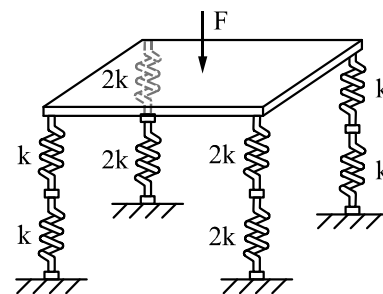
- 請選出何者為螺紋起重機的運用及其需求？

(A) 圖(二)，省力費時	(B) 圖(二)，費力省時
(C) 圖(三)，省力費時	(D) 圖(三)，費力省時
- 假設圖(二)、圖(三)斜面上物體重量皆為 $W = 200 \text{ N}$ ，若不計摩擦損失，試求施於兩斜面上物體之 P 力大小相差為何？

(A) 10 N	(B) 15 N
(C) 30 N	(D) 45 N
- 有關螺紋結件的敘述，下列何者正確？
 - 貫穿螺栓之直徑大於 6.35 mm，其必須與具有內螺紋孔之連件配合，並使其與螺帽進行鎖合
 - 堡形螺帽上開有數槽，可結合有槽直銷，其裝置目的為防止螺帽鬆退，屬於確閉鎖緊裝置
 - 蓋頭螺帽又稱球面底座螺帽，主要功能為防止油水滲入螺栓而產生鏽蝕情形
 - 梅花墊圈即為齒鎖緊墊圈，可用於負載較大且有震動場合，而無確閉鎖緊裝置功能
- 有關鍵與銷之敘述，下列何者**不正確**？
 - 鍵之功用是將齒輪、鏈輪等機件與軸結合，其屬於連接機件
 - 英制斜鍵的斜度為 1：96，英制斜銷的斜度則為 1：48
 - 鞍鍵具有斜度，裝配時需要鍵槽，僅適合於輕負荷之傳動
 - 圓鍵不易變形，不須緊密配合且拆裝容易，可用於固定手輪、曲柄及其他輕負荷的機件上

8. 一 20 cm 直徑之軸，以帶輪傳動，帶輪以 $12.5 \times 10 \times 80$ mm 之鍵連結於軸上，轉速 300 rpm 時傳達功率 62.8 kW，則鍵上所受之剪應力為多少 MPa？
- (A) 40 MPa (B) 20 MPa
(C) 10 MPa (D) 5 MPa

9. 臺灣 921 大地震，又稱為集集大地震，是指 1999 年 9 月 21 日凌晨 1 點 47 分 15.9 秒發生在臺灣中部山區的逆斷層型地震，總共持續大約 102 秒，期間臺灣全島都感受到明顯搖晃。圖(四)為專題實作所設計之彈簧防震裝置。其中，平台承受負載作用於平台中間點，若四點支柱的彈簧常數如圖(四)所示，則此彈簧防震裝置之總彈簧常數為何？



圖(四)

- (A) 3k
(B) 4k
(C) 6k
(D) 12k
10. 有關彈簧使用場合之相關敘述，下列何者正確？
- (A) 彈簧床所使用的彈簧通常為螺旋壓縮彈簧
(B) 鑽床進刀把手機構能自動彈回，主要是運用拉伸彈簧的彈性能
(C) 彈簧種類中，常使用扣環來防止機件發生軸向運動
(D) 日常生活中的書夾及鐵捲門所使用之彈簧為錐形彈簧
11. 一圓盤離合器之圓盤外徑為 10 cm，內徑為 6 cm，若傳動扭矩為 100 N-cm，摩擦係數為 0.25，則該離合器所生之摩擦力為何？
- (A) 25 N (B) 50 N (C) 75 N (D) 100 N
12. 有關軸承之相關敘述，下列何者**不正確**？
- (A) 巴氏合金(Babbitt metal)之材質須較軸材料軟，在機械上一般均用作滾動軸承之襯套
(B) 多孔軸承又稱含油軸承，以粉末冶金法製成，其內部有許多小孔，約佔軸承體積的 25%
(C) 斜角滾珠軸承可承受徑向負載及單一軸向負載
(D) 軸承號碼 TK-7308A 之中，7 代表單列斜角滾珠軸承，TK 代表高速鋼，3 代表軸承外徑級序，08 代表軸承內徑 40 mm
13. 有關帶輪傳動之敘述，下列何者正確？
- (A) V 型皮帶斷面為三角形，其不論型別大小，兩側面之夾角皆為 40°
(B) 以開口式裝置皮帶，若兩軸皆在水平面，通常以下方為緊邊，皮帶傳動鬆側與緊側張力之比以 3:7 為佳
(C) 皮帶輪配合定時皮帶傳動，若用交叉式裝置法，可使兩軸轉向相反，並無動力損失
(D) 在直角迴轉帶圈傳動裝置中，加置導輪之用途，可防止皮帶打滑，增加傳遞效率
14. 有關帶輪及塔輪之計算，下列何者正確？
- (A) 一皮帶輪直徑 60 cm，以 100 rpm 之轉速運轉傳動，則皮帶輪之線速度為 6.28 m/sec
(B) 兩皮帶輪之直徑分別為 23 cm 及 18 cm，設皮帶厚度為 2 cm，若主動大輪轉速為 100 rpm，滑動損失為 20%，則從動小輪之轉速為 100 rpm
(C) 主動輪半徑 20 cm，從動輪半徑 15 cm，二軸間距 60 cm，以交叉皮帶傳動相較於開口皮帶傳動之長度差 5 cm
(D) 一對三級相等塔輪，已知從動軸最高轉速為 900 rpm，最低轉速為 400 rpm，則主動軸轉速為 650 rpm

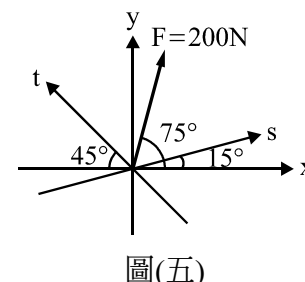
15. 有一間接傳動機構，每一鏈圈維持穩定傳動速度皆為 15 m/sec，每一鏈圈之緊邊張力為 50 kg，鬆邊張力為 5 kg，若採用 8 條鏈圈，且忽略鬆邊張力之情況下，則可傳達的最大馬力數為何？
- (A) 12.56 PS
(B) 39.2 PS
(C) 72 PS
(D) 80 PS
16. 如須利用摩擦輪以兩軸正交傳遞速比不可變的工作，採用下列何種摩擦輪較為合適？
- (A) 外切圓錐形摩擦輪
(B) 伊凡氏(Evans)圓錐摩擦輪
(C) 圓柱形摩擦輪
(D) 圓盤與滾子摩擦輪
17. 有關橢圓輪傳動條件之敘述，下列何者**不正確**？
- (A) 原動及從動兩輪之大小相同，傳動速比無法固定
(B) 僅能用於兩平行軸間之運動傳遞，兩軸心位於焦點上
(C) 兩輪心軸距離固定，不可改變
(D) 若兩輪最大角速比為 4，則最小角速比為 0.4
18. 有關正齒輪之敘述，下列何者正確？
- (A) 漸開線標準正齒輪的模數愈小，其齒根高度愈大
(B) 擺線齒輪的壓力角為定值，故不容易產生震動與噪音
(C) 漸開線齒輪之齒形由單一曲線形成，互換性高、容易製造為其優點
(D) 擺線齒輪的優點為中心線略為改變時，仍可保有良好的運轉
19. 一公制漸開線標準正齒輪，其模數為 5，齒數為 20 齒，壓力角為 20 度，則有關齒輪的尺度大小計算，下列何者正確？
- (A) 齒頂圓直徑為 120 mm
(B) 節圓直徑為 105 mm
(C) 基圓直徑為 $100\sin 20^\circ$ mm
(D) 齒根圓直徑為 87.5 mm
20. 有關齒輪形成壓力角之敘述，下列何者正確？
- (A) 漸開線齒輪的壓力線與基圓相切
(B) 齒輪壓力角的定義是作用線與連心線之夾角
(C) 齒輪壓力線又稱作用弧線，為兩齒輪嚙合時自開始接觸至節點所連之曲線
(D) 公制漸開線齒輪制中，目前我國中央標準局制定採用 14.5°、15°、20°、22.5°四種
21. 有關力學基本概念的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 力是存在於二物體間的一種作用，故力不會單獨存在
(B) 力屬於向量，故因力而產生的力矩、力偶、加速度、功等均為向量
(C) 產生力矩的力屬於滑動向量
(D) 產生內效應的力屬於固定向量

22. 有關力的單位之敘述，下列何者正確？

- (A) 1 公斤重(kgw)係指質量 1 公斤(kg)的物體在緯度 45°的海平面所受之地心引力的大小，故為絕對單位
- (B) 1 達因(dyne)為 CGS 制的重力單位，係指可使質量 1 公克(g)的物體產生 1 cm/s² 的加速度所需的力
- (C) 1 dyne = 980 gw
- (D) 使質量 9.8 公斤的物體產生 1 m/s² 的加速度所施的力大約為 1 kgw

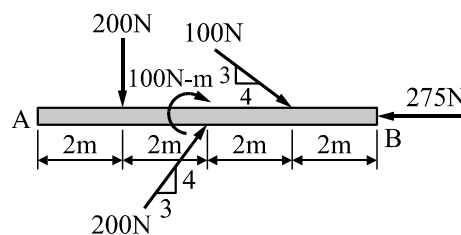
23. 如圖(五)所示，F = 200 N，將 F 分解成沿 s 軸及 t 軸的二個分力 F_s 及 F_t，則下列敘述何者正確？(已知 $\sin 15^\circ = \frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$ ， $\cos 15^\circ = \frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$)

- (A) F_s = 200 N ; F_t = 200 N
- (B) F_s = 50(√6 + √2) N ; F_t = 50(√6 - √2) N
- (C) F_s = 50(√6 - √2) N ; F_t = 50(√6 + √2) N
- (D) F_s = 50(√6 - √2) N ; F_t = 50(√6 - √2) N



24. 如圖(六)所示之 AB 桿件，受到 4 個集中力及 1 個力偶的作用，若不計 AB 桿件的重量，則有關 AB 桿件之合力 R 的敘述，下列何者正確？

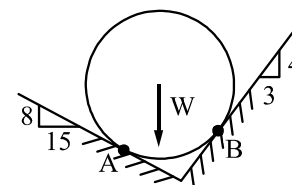
- (A) R = 150 N，作用在 A 點右方 2.2 m 處
- (B) R = 150 N，作用在 A 點右方 2.4 m 處
- (C) R = 125 N，作用在 A 點右方 2.2 m 處
- (D) R = 125 N，作用在 A 點右方 2.4 m 處



圖(六)

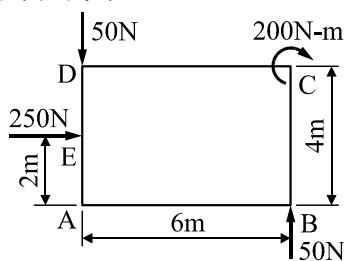
25. 一重量為 W 的圓球置於一光滑槽上面，圓球與該槽的接觸點為 A、B，如圖(七)所示，已知 B 點的反作用力為 100 N，則圓球的重量 W 為多少？

- (A) 170 N
- (B) 190 N
- (C) 210 N
- (D) 240 N



圖(七)

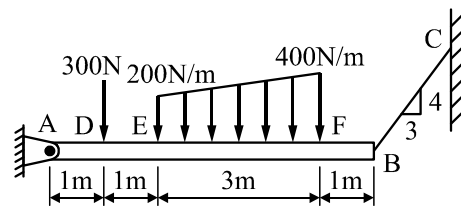
26. 如圖(八)所示之平面力系，下列何者為其等值力系？



圖(八)

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

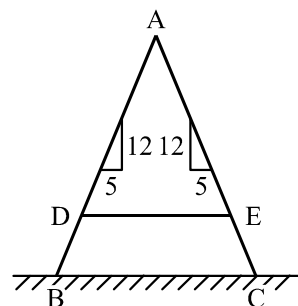
27. 如圖(九)所示之 AB 桿件，由鉸鏈 A 及繩索 BC 連接，AB 桿的受力情況詳如圖示，若鉸鏈 A 的反作用力為 R_A ，BC 繩索的張力為 T_{BC} ，則下列敘述何者正確？



圖(九)

- (A) $T_{BC} = 600 \text{ N}$ ($\frac{4}{3}$)
- (B) $R_A = 750 \text{ N}$ ($\frac{4}{3}$)
- (C) 僅就力的大小而言 $R_A = T_{BC}$
- (D) R_A 與 T_{BC} 的作用線互相垂直

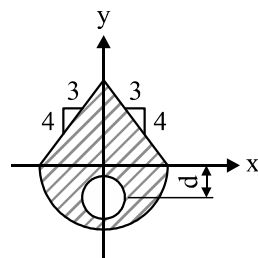
28. 一般家庭用的鋁梯，稱為 A 字梯，係因從側面看像英文字母「A」，如圖(十)所示，若不考慮鋁板的寬度，AB 及 AC 的長度為 2.6 m，而固定板 DE 的長度為 1.5 m，則該鋁梯之形心距地面的高度約為何？(四捨五入取至小數點第 1 位)



圖(十)

- (A) 0.8 m
- (B) 0.9 m
- (C) 1.0 m
- (D) 1.1 m

29. 如圖(十一)所示之斜線面積，小圓的半徑為 a ，半圓的半徑為 $3a$ ，欲使該面積的形心位於座標原點，則小圓的圓心與 x 軸的距離 d 應為何？



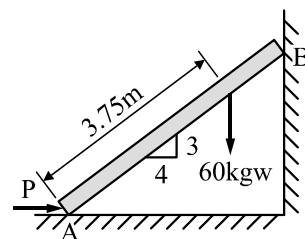
圖(十一)

- (A) $\frac{a}{\pi}$
- (B) $\frac{2a}{\pi}$
- (C) $\frac{3a}{\pi}$
- (D) $\frac{4a}{\pi}$

30. 有關摩擦的敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 將一長方體靜置於粗糙的水平面上，今施一水平外力去推動該物體，當外力小於最大靜摩擦力時，此時的摩擦力與外力相等
- (B) 一長方體置於靜摩擦係數為 μ 的水平面上，長方體的寬度及高度分別為 b 及 h ，當施一通過形心的水平推力向右推，物體即將滑動時，正壓力向右偏移量 $a = \frac{h}{2\mu}$
- (C) 一長方體置於靜摩擦係數為 μ 的水平面上，長方體的寬度為 b ，若欲使物體產生滑動但不傾倒的水平推力施力點的最大高度 $h = \frac{b}{2\mu}$
- (D) 動摩擦力的方向恆與物體的運動方向相反

31. 一鋁梯長度為 5 m，重 100 N，斜靠於牆壁上，如圖(十二)所示，梯子與地面及牆壁的靜摩擦係數分別為 0.8 及 0.25，一 60 公斤重之維修工人要爬至距梯子底部 3.75 m 處，為了確保維修工人不會下滑，則其搭檔所施水平力 P 至少為何？(設 $g = 10 \text{ m/s}^2$)



圖(十二)

- (A) 不用出力
- (B) 20 N
- (C) 40 N
- (D) 60 N

32. 一列自強號火車以 120 km/hr 的速率行駛，到站前以等減速度運動停入月台，當其速率降至 40 km/hr 時共行駛了 800 公尺，則要停入月台，尚需行駛多少公尺？
- (A) 100 (B) 150 (C) 200 (D) $\frac{800}{3}$
33. 有一摩天塔高為 500 m，今在塔頂讓 A 球自由落下，同時在地面上以 V 的速度鉛直上拋 B 球，若欲使 A、B 球同時著地，則 B 球拋出的初速度應為何？(設不考慮所有的阻力且 $g = 10 \text{ m/s}^2$)
- (A) 25 m/s (B) 50 m/s
(C) 75 m/s (D) 100 m/s

▲閱讀下文，回答第 34-35 題

在冬季奧運中，有一種既精彩又刺激的比賽—「跳台滑雪」，跳台滑雪簡稱「跳雪」，就是運動員腳著特製的滑雪板，沿著跳台的傾斜助滑道下滑，助滑道的坡度為 35-40 度，長度為 80-100 m，如圖(十三)所示，跳台分成 90 米級及 120 米級二種，當選手滑到助滑道末端跳起，使身體和雪板保持銳角狀態在空中飛行，飛行 4-5 秒後落在地面上，如圖(十四)所示，「跳雪」比賽成績分成距離及姿勢二部分來評分，得分最高者獲勝，目前跳台滑雪最遠的最佳成績為 253.5 米，是奧地利選手史蒂芬·克拉夫特(Stefan Kraft)在 2021 年世界錦標賽所創。請根據上文，回答下列問題。

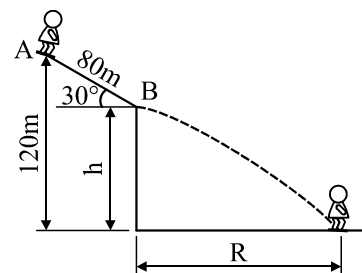


圖(十三)



圖(十四)

34. 小雪為臺灣跳台滑雪的儲備選手，移地到奧地利特訓，某 120 米級之模擬訓練場地的示意圖如圖(十五)所示，助滑道 AB 長 80 m，B 為起跳點，與地面高度為 h，當小雪由 A 助滑到 B 點時的速度達到 108 km/hr，到達 B 點時應該要跳起，但這一次因未即時跳起而以水平方向飛出，若不考慮風速及其他阻力，則小雪此次飛行的距離最接近何者？(設 $g = 10 \text{ m/s}^2$)

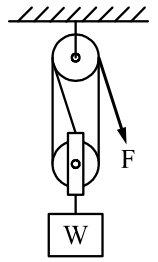


圖(十五)

- (A) 110 m
(B) 120 m
(C) 140 m
(D) 160 m
35. 承上題，小雪第二次跳時掌握到極佳的時間，以與水平成 11.5° 的斜角躍起，則此次飛行的距離最接近何者？(設 $\sin 11.5^\circ = 0.2$ ， $\cos 11.5^\circ = 0.98$ ，且 $\sqrt{1636} \doteq 40.4$)
- (A) 110 m (B) 120 m
(C) 135 m (D) 150 m
36. 在光滑的平面上作牛頓第二運動定律的實驗，當施水平力 F 持續作用在質量為 m_1 的物體，其產生的加速度為 a_1 ，施相同的水平力 F 持續作用在質量為 m_2 的物體，其產生的加速度為 a_2 ，今將二物體緊靠，再同樣施水平力 F 持續作用，則其加速度為何？
- (A) $\frac{a_1 a_2}{a_1 + a_2}$ (B) $\frac{2a_1 a_2}{a_1 + a_2}$ (C) $\frac{a_1 + a_2}{a_1 a_2}$ (D) $\frac{a_1 + a_2}{2a_1 a_2}$

37. 一滑輪組如圖(十六)所示，物體 W 的重量為 500 N ，若無摩擦損失，欲拉升 W 使其作加速度為 2 m/s^2 的等加速度上升，則施力 F 為何？(設 $g = 10\text{ m/s}^2$ ，且不考慮滑輪的質量)

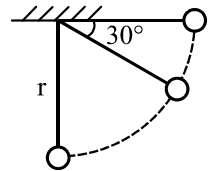
- (A) 150 N
 (B) $\frac{500}{3}\text{ N}$
 (C) 180 N
 (D) 200 N



圖(十六)

38. 將質量為 m 的小球，以長度為 r 的繩索繫緊，懸吊於空中，如圖(十七)所示，今將其拉高至水平位置使其自由擺盪，當盪至與水平面成 30° 角時繩子的張力為 T_1 ，當盪至最低點時繩子的張力為 T_2 ，則 $T_1 : T_2$ 為何？

- (A) $1 : 1$
 (B) $1 : \sqrt{2}$
 (C) $1 : \sqrt{3}$
 (D) $1 : 2$



圖(十七)

39. 有關功與能單位的敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 電能的 SI 單位為度(kW-hr)
 (B) 功的 SI 單位為焦耳(J)
 (C) 能的 SI 單位為焦耳(J)
 (D) 功率的 SI 單位為瓦特(W)

40. 以一電動起重機來吊升重物，起重馬達標示的規格為 $\frac{3}{4}\text{ kW}$ ，起重機組的機械效率為 80% ，欲等速吊升質量 100 kg 的重物使其上升 12 m ，試問需時多久？(設 $g = 10\text{ m/s}^2$)

- (A) 12 秒
 (B) 15 秒
 (C) 18 秒
 (D) 20 秒

【以下空白】