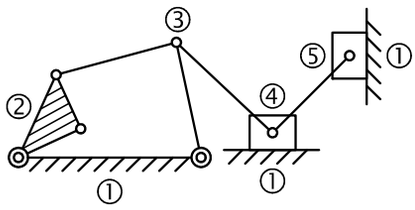
1. 如圖(一)所示爲一運動鏈，下列敘述何者正確？
   (A) 運動鏈中①的位置有三處，皆爲固定平面，故此三個固定平面可算 3 個機件
   (B) 運動鏈中②的位置爲結構，因各連桿間會產生相對運動，可視爲 3 個機件
   (C) 運動鏈中③的位置爲樞紐，其上有 3 個機件，此處有 2 個迴轉對
   (D) 運動鏈中④及⑤的位置皆各有 1 個滑動對及 1 個迴轉對



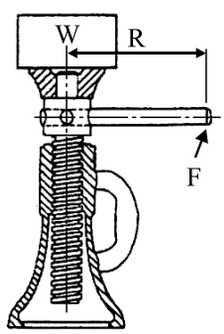
圖(一)

▲閱讀下文，回答第 2-3 題

起重機是運用機械動力，搭配吊鉤或其他取物裝置，將笨重或高大的物體在空間進行升降與運移等循環性作業的機具，其爲代替人力所無法勝任的機械搬運裝置，也是搬運作業中不可或缺的機具。而起重裝置若選用不當、使用不當或設計不當，常導致災害事故。

2. 現有一部起重機具是由兩部機械串聯組合而成，其中一部機械的機械效率爲 90%，另一部機械的機械效率爲 80%。若要將一個重量爲 1200 N 之物體升高 6 cm，則該起重機具所需輸入的功爲多少 N-m？
   (A) 10　　(B) 100
   (C) 1000　　(D) 10000

3. 小平在學校專題製作時，設計了一台螺旋起重機(螺旋千斤頂)，如圖(二)所示。小平施力旋轉手柄後，可將 1200 N 的重物升高 6 cm，但當小平離開手柄不施力時，卻發現重物隨螺桿自然迴轉而下降。請問小平在設計螺旋起重機時，主要犯了下列哪一項**錯誤**？
   (A) 螺桿中螺紋的導程角太大
   (B) 螺桿的直徑太大
   (C) 螺桿中螺紋的螺距太小
   (D) 螺桿中螺紋的螺紋角太小



圖(二)

4. 下列哪一種螺栓或螺釘在固定機件時，在連接的機件上有螺紋孔？
   (A) 帽螺釘　　(B) 貫穿螺栓
   (C) 木螺釘　　(D) 自攻螺釘

5. 下列哪兩種鍵在使用時，軸上的機件可做軸向移動？
   (A) 鞍鍵與滑鍵
   (B) 半圓鍵與栓槽鍵
   (C) 滑鍵與栓槽鍵
   (D) 切線鍵與甘迺迪鍵

6. 一螺旋彈簧之大(外)徑爲 D_o，小(內)徑爲 D_i，平均直徑爲 D_m，線徑爲 d，則其彈簧指數爲何？
   (A) $\frac{D_o+d}{d}$　　(B) $\frac{D_i-d}{d}$
   (C) $\frac{d}{D_m}$　　(D) $\frac{D_o+D_i}{D_o-D_i}$

7. 下列何種連接裝置中，主動軸與從動軸需作永久性的接合，僅在修理或更換裝置時才會拆離？
   (A) 方爪離合器
   (B) 斜爪離合器
   (C) 錐形離合器
   (D) 萬向接頭

8. 一對五級的相等階級塔輪，若主動塔輪之轉速爲 N，從動塔輪之各階轉速由最高至最低依序排列爲 n_1、n_2、n_3、n_4、n_5，則下列敘述何者正確？
(A) $n_1 \times n_5 = n_2 \times n_4$
(B) $n_1 \times n_3 = n_2 \times n_4$
(C) $n_1 \times n_2 = n_3^2$
(D) $n_4 \times n_5 = N^2$

9. 有關鏈輪傳動之敘述，下列何者正確？
(A) 平環鏈又稱爲日字鏈，由許多圓形之鏈環套合而成，是一種動力傳達鏈
(B) 塊狀鏈製造容易，但磨損大，僅適合低速的傳動
(C) 減少滾子鏈鏈輪的齒數，可以降低鏈輪傳動時，因爲弦線作用造成的振動及噪音現象
(D) 無聲鏈又稱爲倒齒鏈，鏈節具有斜直邊之齒形，運轉時易生噪音及脫離鏈輪

10. 一圓柱形摩擦輪之直徑爲 60 cm，接觸處之正壓力爲 2 kN，摩擦係數爲 0.2。若接觸點之切線速度爲 3600 m/min 時，則可傳動之功率爲多少 kW？
(A) 1.4　　(B) 14.4
(C) 24　　(D) 1440

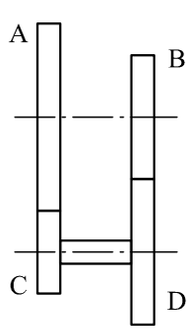
11. 兩圓柱形摩擦輪 A 與 B，其切線速度比爲 V_A ： $V_B = 3$：1，兩輪直徑比 D_A ： $D_B = 3$：2，則下列何者爲 B 輪轉速對 A 輪轉速之比值？
(A) $\frac{2}{9}$　　(B) 0.5　　(C) 2　　(D) 4.5

12. 一公制標準漸開線正齒輪中，有關各部名稱的關係，下列何者**錯誤**？
(A) 基圓半徑小於節圓半徑
(B) 齒根圓半徑小於齒頂圓半徑
(C) 齒頂圓半徑大於基圓半徑
(D) 基圓半徑小於齒根圓半徑

13. 兩嚙合之外接正齒輪，轉速比爲 3：1，輪軸中心距爲 160 mm，若小齒輪之作用角爲 27°，則大齒輪之作用角所對應之節圓弧長爲多少 mm？
(A) 6π　　(B) 18π　　(C) 36π　　(D) 54π

14. 有關輪系的敘述，下列何者正確？
(A) 依照中間軸上之齒輪數，可分爲定心輪系及周轉輪系
(B) 在時鐘齒輪系中，分針與時針的傳動是回歸齒輪系的應用
(C) 在周轉輪系中，首輪及末輪之相對轉速是指首末兩輪的轉速分別對固定軸之轉速
(D) 汽車差速器是複式斜齒輪周轉輪系的應用，汽車轉彎時，內側車輪的轉速會大於外側車輪的轉速

15. 如圖(三)所示爲一回歸齒輪系，各齒輪傳動順序爲 A→C→D→B，若輸入軸齒輪的齒數爲 $T_A = 80$ 齒，接著依傳動順序，齒輪的齒數分別爲 $T_C = 15$ 齒、$T_D = 50$ 齒，若兩對齒輪模數皆爲 5 mm，則輸出齒輪 B 的節圓直徑 D_B 爲多少 mm？
(A) 75
(B) 150
(C) 225
(D) 300



圖(三)

16. ABS(Anti-lock Braking System)爲防鎖死煞車系統，下列哪一種制動器在使用時，最好配備 ABS？
(A) 塊狀制動器
(B) 帶式制動器
(C) 流體式制動器
(D) 鼓式制動器

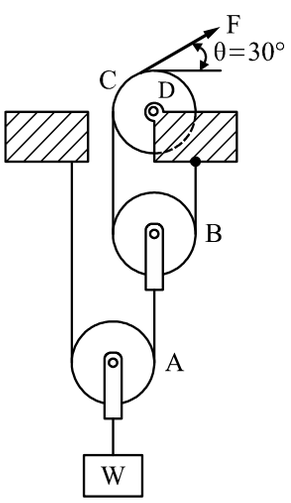
17. 下列凸輪與從動件的接觸傳動中，何者<u>不屬於</u>完全對偶？
(A) 偏心凸輪
(B) 等徑凸輪
(C) 三角凸輪
(D) 面凸輪

18. 連桿機構在設計的實際應用上，下列哪一種在使用過程中會有死點發生？
(A) 攪拌機
(B) 萬能製圖儀
(C) 汽車轉向機構
(D) 腳踏縫紉機

19. 一日內瓦機構之從動輪具有六個徑向溝槽，若主動輪轉速爲 180 rpm，則從動輪旋轉一圈需要多少秒？
(A) 0.5　(B) 2
(C) 3　(D) 12

▲閱讀下文，回答第 20-21 題

滑車組的特性是使用一條或數條繩索來傳輸張力，通過多個滑輪，以達成提升或移動物體的目的。如圖(四)所示，由一個定滑輪 C 及兩個動滑輪 A、B 所組成之滑輪組，各滑輪可在其軸承上自由旋轉。當在滑輪 C 上施一力 F，施力方向與水平方向傾斜 30 度，在滑輪 A 上懸掛一重量爲 W 之物體，假設忽略摩擦力與滑輪的重量。



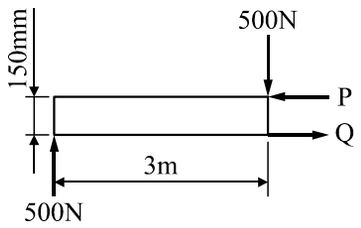
圖(四)

20. 此滑車組之機械利益爲何？
(A) 2
(B) 3
(C) 4
(D) 8

21. 當在滑輪 C 上施力 F = 120 N 時，此滑輪組處於平衡狀態，則滑輪 C 作用在其軸承 D 上的作用力大小爲多少 N？
(A) 60
(B) $60\sqrt{3}$
(C) 120
(D) $120\sqrt{3}$

22. 有關剛體的敘述，下列何者正確？
(A) 在高職所學的「機械力學」中，均將分析的物體視爲剛體
(B) 剛體在日常生活中是隨處可見的物體
(C) 剛體的體積彈性係數爲零
(D) 剛體受外力作用後，內部應變爲零，但應力不爲零

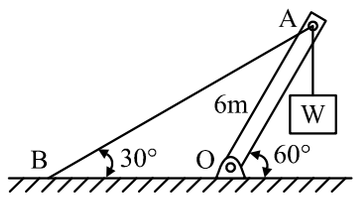
23. 如圖(五)所示爲樑的一小部份，受到四個力的作用，其中作用力 P 及 Q 所產生之力偶矩與兩垂直力 500 N 所產生之力偶矩大小相等、方向相反，則作用力 P 及 Q 之大小爲多少 N？



圖(五)

(A) 10
(B) 1000
(C) 10000
(D) 20000

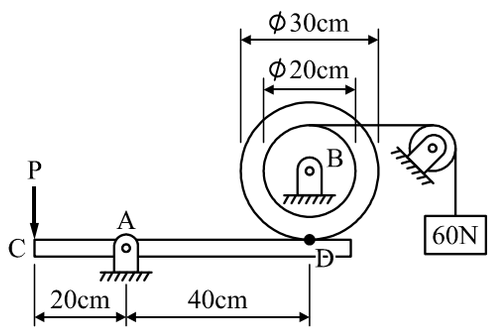
24. 如圖(六)所示，一均質起重機臂 OA，長度爲 6 m，重量爲 1600 N，與水平方向夾角爲 60°。在起重機臂 A 點處懸掛一重量 W = 1200 N 的重物，再以鋼索 AB 撐住。當鋼索 AB 與水平方向夾角爲 30°時，起重機臂處於平衡狀態，若鋼索 AB 自重忽略不計，則鋼索 AB 所受的張力爲多少 N？



圖(六)

(A) 1200
(B) 1600
(C) 2000
(D) 2400

25. 如圖(七)所示，一輪軸置於水平槓桿的右側 D 點處，輪軸與槓桿間之靜摩擦係數爲 0.25，不考慮槓桿之自重，若欲確保圖(七)中 60 N 的物體靜止不動，則槓桿左側 C 點處施加之最小作用力 P 爲多少 N？



圖(七)

(A) 32
(B) 100
(C) 160
(D) 320

26. 一物體在一圓輪的周緣上運動，圓輪的直徑爲 6 m；當時間爲 t(sec)時，物體沿輪緣所行的距離爲 $S(m) = t^3 - 4t^2 + 7t$。當其切線加速度的大小爲 4 m/sec² 時，則該物體的加速度大小爲多少 m/sec² ？

(A) 3
(B) 4
(C) 5
(D) 6

▲閱讀下文，回答第 27-29 題

大谷翔平，外號 Sho-time，爲日本出身的棒球選手，現爲美國職棒大聯盟的球員，在大聯盟比賽期間，具有投、打兩端「二刀流」的優異身手。大谷在大聯盟的主場開幕賽中，擔任先發投手及第 2 棒打擊。

27. 下列敘述中，何種情境或使用的單位正確？

(A) 大谷跑步熱身，沿著直徑爲 D 的圓形球場跑道跑 2 圈後回到出發點，則大谷所行的位移大小爲 2πD
(B) 大谷 9 局下轟出全壘打，這發全壘打擊球初速達 180 hr/km
(C) 大谷主場先發投球時，快速球轉速達到 2300 rad/min
(D) 大谷在球場與一隊友作接傳球熱身，大谷與隊友的距離恆定，若不計身高及空氣阻力，大谷在相同的初速度下，以 25°與 65°兩種不同的拋射角度將球丟出，球都可以傳至隊友

28. 大谷在球場作拋球熱身，當球離手時，以 10 m/sec 的瞬間速度及仰角 45°向前擲出一球。若不計身高及空氣阻力，當球離手同時，大谷隨即從靜止以一等加速度向前奔跑，爲了讓大谷剛好可以接住落下的球，則大谷之加速度應爲多少 m/sec^2？(假設重力加速度值 $g=10\ m/sec^2$)

(A) $10\sqrt{2}$　(B) 10

(C) $5\sqrt{2}$　(D) 5

29. 大谷在比賽中投球，已知球的質量約爲 140 公克，假設不考慮球的旋轉及空氣阻力。當大谷以一固定作用力將靜止的棒球沿著直線帶動約 1.4 公尺的長度後，投出 45 公尺/秒的快速直球，則大谷施於球的固定作用力大小爲多少牛頓？

(A) 80.35　(B) 101.25

(C) 112.15　(D) 124.45

30. 小平體重爲 60 kg，進入重量爲 12000 N 的電梯內，當電梯以加速度 2 m/sec^2 上升時，電梯鋼索所承受之張力爲多少 N？(假設重力加速度值 $g=10\ m/sec^2$)

(A) 12852

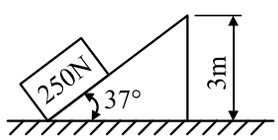
(B) 13420

(C) 14580

(D) 15120

▲閱讀下文，回答第 31-32 題

如圖(八)所示，一物體重量爲 250 N，靜置於 37°之粗糙斜面上，物體與斜面間的靜摩擦係數爲 0.4，動摩擦係數爲 0.3，假設重力加速度值 $g=10\ m/sec^2$ 。



圖(八)

31. 小平以一平行斜面 200 牛頓之力，欲推升物體從斜面底端推至頂端，則小平施力過程中作功爲多少焦耳？($\sin37°=0.6$，$\cos37°=0.8$)

(A) 0　(B) 50

(C) 500　(D) 1200

32. 小平改以一平行於地面大小爲 500 牛頓之力，欲推升物體至斜面頂端，則小平施力過程中，物體沿著斜面滑動之加速度大小爲多少 m/sec^2？

(A) 5　(B) 4

(C) 3　(D) 2

▲閱讀下文，回答第 33-34 題

如圖(九)所示，一材料承受雙軸向應力作用，材料之楊氏模數爲 E，蒲松氏比爲 μ 。當 $\sigma_x=\sigma_y=\sigma$ 時，在 x、y、z 三軸向會產生應變 ε_x 、ε_y 、ε_z，此時此材料的體積必會產生變化。

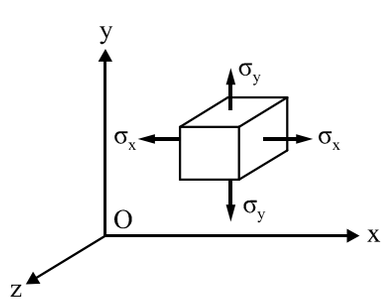
33. 材料承受雙軸向應力作用後，若該材料在 x 方向的正交應變可表示爲 $\varepsilon_x=n\times\frac{\sigma}{E}$，則 n 爲何？

(A) $1-\mu$

(B) $1-2\mu$

(C) 0

(D) $1+\mu$



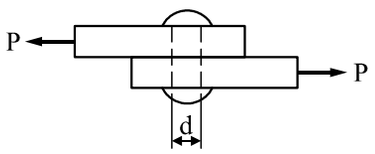
圖(九)

34. 材料承受雙軸向應力作用後，若該材料的體積應變可表示爲 $\varepsilon_v = k \times \frac{\sigma}{E}$ ，則 k 爲何？

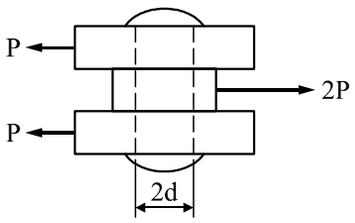
(A) $2(1+2\mu)$　(B) $2(1+\mu)$

(C) 0　(D) $2(1-2\mu)$

35. 如圖(十)所示爲鉚釘之剪力試驗，若圖(十)-(a)鉚釘所承受之剪應力爲 τ_1，圖(十)-(b)鉚釘所承受之剪應力爲 τ_2，則 τ_1 與 τ_2 之關係爲何？



圖(十)-(a)



圖(十)-(b)

(A) $\tau_1 = 4\tau_2$

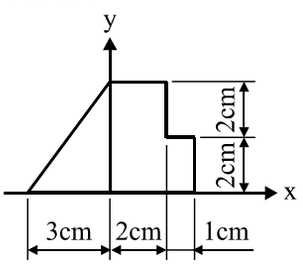
(B) $\tau_1 = 2\tau_2$

(C) $\tau_1 = 0.5\tau_2$

(D) $\tau_1 = 0.25\tau_2$

▲閱讀下文，回答第 36-37 題

如圖(十一)所示，爲矩形及三角形組成的組合面積。



圖(十一)

36. 試求該組合面積的形心到底邊水平 x 軸的距離爲多少 cm？

(A) $\frac{5}{8}$　(B) $\frac{13}{8}$

(C) $\frac{7}{16}$　(D) $\frac{19}{16}$

37. 試求該組合面積對底邊水平 x 軸的慣性矩約爲多少 cm^4 ？

(A) 37.1　(B) 48.2

(C) 61.3　(D) 75.4

38. 有關樑承受負荷後，產生最大彎矩的大小及危險截面位置之敘述，下列何者正確？(假設樑的長度均爲 L，各種載重均爲垂直方向)

(A) 懸臂樑在樑上自由端處承受一集中負荷 P 時，最大彎矩 = PL，危險截面在固定端處

(B) 懸臂樑在樑上全部承受均佈載重 ω 時，最大彎矩 $= \frac{1}{2}\omega L^2$，危險截面在自由端處

(C) 簡支樑在中點承受一集中負荷 P 時，最大彎矩 $= \frac{1}{8}PL$，危險截面在樑之中點處

(D) 簡支樑在樑上全部承受均佈載重 ω 時，最大彎矩 $= \frac{1}{8}\omega L^2$，危險截面在樑之 $\frac{L}{3}$ 處

39. 現有三種不同截面形狀之樑：實心圓形、直立矩形及I字型，當三種樑之截面積均相同時，則各截面對水平形心軸之截面係數由大至小排列依序爲何？
(A) 實心圓形＞直立矩形＞I 字型
(B) I 字型＞直立矩形＞實心圓形
(C) I 字型＞實心圓形＞直立矩形
(D) 實心圓形＝直立矩形＝I 字型

40. 一實心圓軸長度爲 1000 mm，在自由端承受扭矩時，產生 1°之扭轉角，材料之剪割彈性係數(剛性係數)G＝18 GPa，若圓軸之容許剪應力爲 31.4 MPa，則此圓軸之直徑爲多少 mm？
(A) 200
(B) 100
(C) 75
(D) 50

【以下空白】