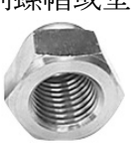
1. 有關機構中主動件與從動件的運動傳遞方式，下列敘述何者**錯誤**？
   (A) 在曲柄滑塊機構中，曲柄與滑塊之間是直接接觸傳動
   (B) 在齒輪的傳動機構中，兩齒輪之間是滾動接觸與滑動接觸的複合式傳動
   (C) 在皮帶輪的變速機構中，兩皮帶塔輪之間是撓性連接物傳動
   (D) 在滾珠螺桿傳動機構中，滾珠螺桿與螺帽之間是滾動接觸傳動

2. 有關螺紋的敘述，下列何者正確？
   (A) 螺紋的節圓直徑等於螺紋公稱直徑減掉 2 倍牙深
   (B) 國際公制標準螺紋的牙角是 60°，牙深是 0.6495 倍導程
   (C) 美國標準螺紋的粗牙代號爲 UNC，細牙代號爲 UNF
   (D) 斜管螺紋的螺紋角多爲 55°，且具有每呎 $\frac{3}{4}$ 吋的錐度

3. 有兩公制螺桿分別標註，螺桿一：$L-2N-M10\times1.25$ 與螺桿二：$L-M10\times1.5$，若將兩螺桿分別裝置於螺旋千斤頂，則下列敘述何者正確？
   (A) 螺桿一爲國際公制標準螺紋粗牙
   (B) 螺桿一的導程爲 2.5 mm
   (C) 螺桿一的機械利益大於螺桿二
   (D) 由上往下看，螺桿一與螺桿二皆須逆時針旋轉才能升起重物

4. 下列螺帽或墊圈何者**不具有**防鬆的效果？
   (A) 
   (B) 
   (C) 
   (D) 

5. 有關機械上使用的鍵之相關敘述，下列何者正確？
   (A) 鍵是一種連接機件，主要結合軸與輪轂一起旋轉並傳達動力，故無法使輪轂產生軸向移動
   (B) 栓槽鍵是將軸製成一體成形且等周節固定的鍵，輪轂亦做成與之相配合的槽孔，故可以傳達較大的負載
   (C) 甘迺迪鍵安裝時需由兩個相同斜鍵相對組合而成，且鍵的對角線需安裝在軸的周緣上，故可以承受較大的衝擊負載
   (D) 鞍鍵的安裝，是不需要在軸上加工鍵座，並無破壞軸本身的強度，故可以傳達較大的負載

6. 在機械上使用彈簧主要是利用材料承受負載後的回復力以吸收振動、產生作用力、儲存能量與量測力量，有關彈簧的敘述，下列何者正確？
   (A) 車床加工使用指示量錶校正中心時，量錶的測頭能與工件保持接觸，是利用彈簧產生作用力的功能
   (B) 當彈簧的彈簧常數越小或彈簧指數越大，彈簧就越不容易變形
   (C) 扣環是將其嵌在軸或孔的溝槽內，以防止機件產生軸向移動，是利用其彈性環圈，儲存能量的功能
   (D) 兩彈簧若將其串聯時，各彈簧的受力相同，且等於總負荷，故總彈簧常數會變大，總變形量會變小

7. 機構的傳動中，常見軸承用以支撐與限制傳動軸在一定位置轉動，以增加其穩定性與準確度。有關軸承的敘述，下列何者正確？
   (A) 多孔軸承是由粉末冶金製成，因具有多孔的特性，並填充潤滑油，使用時，會滲出潤滑油潤滑，停止時，會再將潤滑油吸回孔中
   (B) 整體軸承當使用磨損後，軸承與軸之間的間隙過大時，其間隙並無法調整，可更換整組整體軸承改善
   (C) 雙列斜角滾珠軸承可以承受較大的徑向負荷，亦可承受單一方向的軸向負荷
   (D) 單列深槽滾珠軸承的公稱號碼爲 6324，其寬度級序爲 3、直徑級序爲 2

8. 有一組平皮帶的傳動機構，主動輪直徑爲 400 mm，從動輪直徑爲 800 mm，測得兩輪軸之中心距離爲 1000 mm，且主動輪轉速爲300 rpm，皮帶的緊邊張力爲900 N，鬆邊張力爲300 N，若不考慮皮帶厚度與滑動時，下列敘述何者正確？
(A) 傳動機構的皮帶總張力爲 600 N
(B) 皮帶傳動機構輸出的從動輪轉速爲 600 rpm
(C) 皮帶傳動機構的傳動功率爲 2.4π kW
(D) 若安裝成交叉帶與開口帶，兩皮帶長差爲 320 mm

9. 鏈條的傳動機構中，因鏈條在鏈輪上形成多邊形而非圓形的傳動，造成所謂的弦線作用，有關鏈輪弦線作用的敘述，下列何者**錯誤**？
(A) 弦線作用會造成從動輪的轉速不均勻
(B) 弦線作用會讓鏈輪傳動產生振動與噪音
(C) 弦線作用會增加鏈輪的緊邊張力與傳達動力
(D) 弦線作用可藉由縮短鏈節或增加鏈輪齒數的方式消減

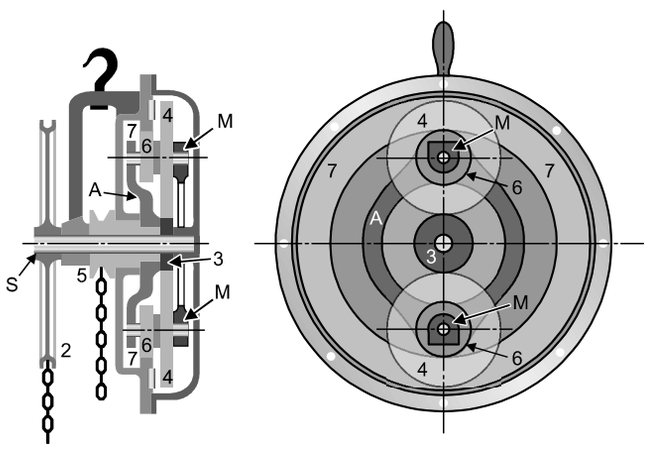
10. 摩擦輪是主動輪利用摩擦力將迴轉運動直接接觸傳給從動輪，使其產生迴轉運動與動力，有關摩擦輪的敘述，下列何者正確？
(A) 橢圓摩擦輪在傳動的過程中其角速比不變
(B) 圓柱形摩擦輪的傳動功率與兩輪接觸的材料有關
(C) 圓盤與滾子的摩擦輪是一種僅能改變轉速的機構
(D) 圓錐形摩擦輪的錐角越大其轉速越快

11. 兩外切圓柱形摩擦輪之中心距爲 600 mm，兩輪之間摩擦力爲 500 N 以滾動方式傳動，主動輪與從動輪的轉速比爲 2：3，若從動輪轉速爲 1200 rpm，則下列敘述何者正確？
(A) 主動輪直徑爲 360 mm　　(B) 從動輪直徑爲 240 mm
(C) 主動輪轉速爲 1800 rpm　　(D) 傳送功率爲 4.8π kW

12. 小明在品管部門擔任產品檢驗員，檢驗 CNS 標準制、壓力角 20°之公制齒輪，其規格爲齒數 100 齒，模數爲 5，爲確保齒輪符合標準規格，需量測齒輪各部份尺度，則下列尺度何者正確？
(A) 齒頂爲 4 mm　(B) 節圓直徑爲 500 mm　(C) 外徑爲 508 mm　(D) 工作深度爲 8 mm

▲閱讀下文，回答第 13-14 題

如圖(一)所示爲三重滑車的輪系構造，其輪系運作過程如下所述：手鏈輪 2 與齒輪 3 分別以鍵固定於 S 軸上，齒輪 3 同時與兩個齒輪 4 嚙合，齒輪 6 與齒輪 4 連爲一體，可繞 M 軸自由轉動，旋臂 A 與起重鏈輪 5 連接，齒輪 6 與固定之內齒輪 7 相嚙合。當手鏈輪 2 輸入動力時，經 S 軸傳送至齒輪 3，再經齒輪 4、齒輪 6 至內齒輪 7，則 A 帶動起重鏈輪 5 旋轉，可使重物上升或下降。(齒輪模數 M＝4；齒數分別如下：齒輪 3＝20 t、齒輪 4＝40 t、齒輪 6＝20 t、內齒輪 7＝80 t)

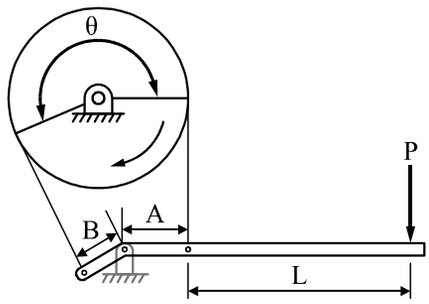


圖(一)

13. 在此三重滑車的 M 軸與 S 軸，其距離爲何？
(A) 120 mm　　(B) 180 mm
(C) 220 mm　　(D) 240 mm

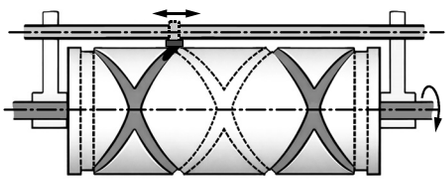
14. 若要讓起重鏈輪旋轉上升 10 圈，則手鏈輪要旋轉幾圈？
(A) 70　　(B) 80
(C) 90　　(D) 100

15. 如圖(二)所示爲差動式帶制動器，皮帶兩端皆不與槓桿的樞紐相連接且皮帶距離樞紐的位置(A 大於 B)；當要煞車時，於槓桿施加力量並拉緊煞車皮帶，即可產生制動的效果，則下列敘述何者**錯誤**？
(A) 當鼓輪順時針旋轉時，制動力 P 最小
(B) 當鼓輪順時針旋轉時，可能產生自勵
(C) 當鼓輪逆時針旋轉時，制動力 P 最大
(D) 當鼓輪逆時針旋轉時，可能產生自鎖

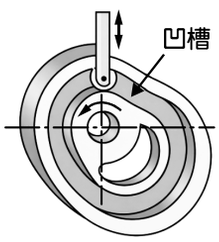


圖(二)

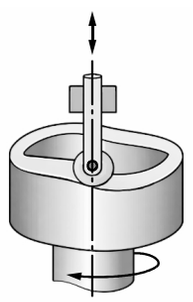
16. 下列圖示的各種凸輪，何者**不是**確動凸輪？
(A)



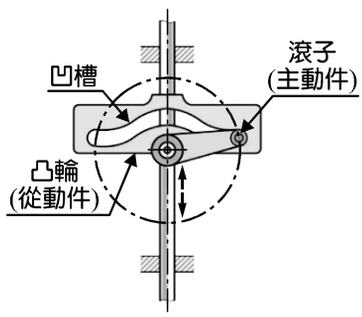
(B)



(C)



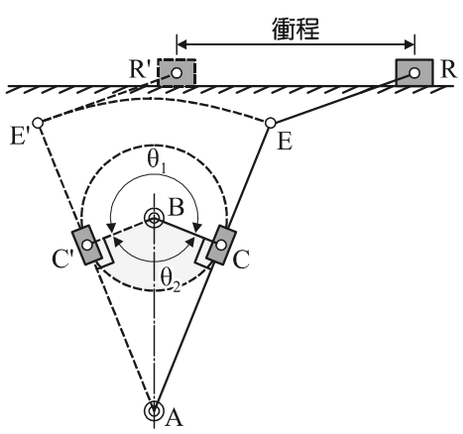
(D)



▲閱讀下文，回答第 17-18 題

如圖(三)所示爲迴轉滑塊曲柄機構，其連心線 AB 較曲柄 BC 爲長，故亦稱爲搖臂急回機構，常用於曲柄式牛頭鉋床。在操作牛頭鉋床機床時，因工件的長短不一，需調整曲柄 BC 的長短，藉以調整衝程的距離以適應工件的尺度，也因此曲柄 BC 長度的改變，牛頭鉋床在加工過程的切削行程與回復行程的時間比亦會有所改變。

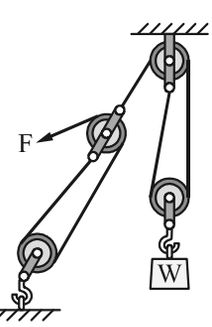
17. 此迴轉滑塊曲柄機構必爲拘束運動鏈，其機件數與對偶數各爲多少？
(A) 機件數 4；對偶數 4
(B) 機件數 6；對偶數 7
(C) 機件數 8；對偶數 10
(D) 機件數 10；對偶數 13



圖(三)

18. 牛頭鉋床的快速急回機構的連心線 AB 設計爲 1200 mm，當曲柄 BC 調整爲 720 mm 時，若 θ_1 爲去程角、θ_2 爲回程角，其切削時間與回程時間之比爲多少？
(A) 120：240　(B) 240：120
(C) 254：106　(D) 106：254

19. 如圖(四)所示爲一帆滑車組，當施力 F 下拉位移的 12 公尺，將物重 60 公斤舉起，則下列敘述何者正確？
(A) 若不考慮摩擦損失，施力 F 應爲 20 公斤
(B) 若不考慮摩擦損失，物體上升爲 4 公尺
(C) 若考慮摩擦損失 20%，施力 F 應爲 8 公斤
(D) 若考慮摩擦損失 20%，物體上升爲 2 公尺

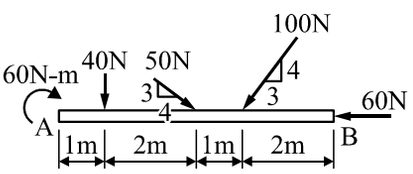


圖(四)

20. 有關各種棘輪功用的敘述，下列何者正確？
(A) 多爪棘輪可使棘輪之運動變爲比較快速
(B) 雙動棘輪不論向前或向後擺動均能帶動棘輪朝不同方向旋轉
(C) 可逆棘輪利用驅動爪的可換位特性，可改變棘輪的迴轉方向
(D) 無聲棘輪不用驅動爪而藉由摩擦力來做雙方向的傳動

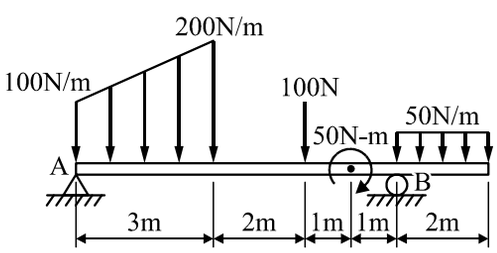
21. 有關力學概論之敘述，下列何者**錯誤**？
(A) 功的定義爲「使物體沿著力的方向產生位移」，故功屬於純量
(B) 可以使物體產生變形的力屬於固定(拘束)向量
(C) 1 牛頓的定義爲使質量 1 kg 的物體產生 $1\ m/s^2$ 的加速度所需之力，爲力的重力單位
(D) 反作用力屬於力的外效應

22. 如圖(五)所示，AB 桿件長 6 m，若不計其重量，今受到同平面之 4 個力及 1 個力偶的作用，則其合力爲何？
(A) 大小爲 130 N，作用線與 A 點的垂直距離爲 3 m
(B) 大小爲 170 N，作用線與 A 點的垂直距離爲 3 m
(C) 大小爲 130 N，作用線與 A 點的垂直距離爲 3.5 m
(D) 大小爲 170 N，作用線與 A 點的垂直距離爲 3.5 m



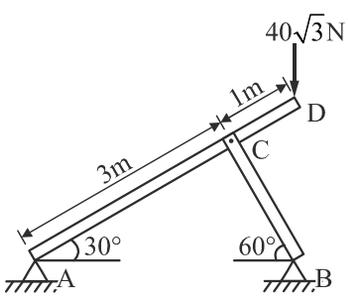
圖(五)

23. 如圖(六)所示之外伸樑，受到多個負荷作用，若不計樑本身的重量，則 A、B 二支點的反力 R_A 及 R_B 的大小各爲何？
(A) $R_A = 250\ N$ ， $R_B = 400\ N$
(B) $R_A = 400\ N$ ， $R_B = 250\ N$
(C) $R_A = 350\ N$ ， $R_B = 300\ N$
(D) $R_A = 300\ N$ ， $R_B = 350\ N$



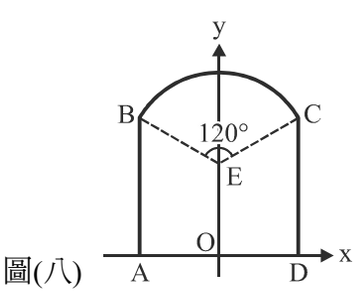
圖(六)

24. 如圖(七)所示之構架，A、B 均爲鉸支承，AD 及 BC 桿之桿重均不計，若 B 點的水平及垂直反作用力分別爲 B_x 及 B_y ，則下列何者正確？
(A) $B_x = 40\sqrt{3}\ N(\rightarrow)$ ； $B_y = 40\ N(\uparrow)$
(B) $B_x = 40\sqrt{3}\ N(\leftarrow)$ ； $B_y = 40\ N(\uparrow)$
(C) $B_x = 40\ N(\rightarrow)$ ； $B_y = 40\sqrt{3}\ N(\uparrow)$
(D) $B_x = 40\ N(\leftarrow)$ ； $B_y = 40\sqrt{3}\ N(\uparrow)$



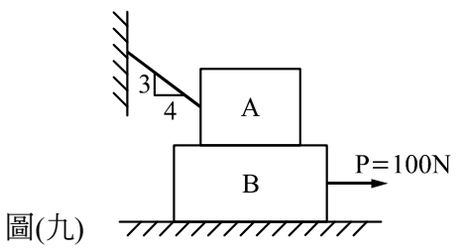
圖(七)

25. 將一長 40 cm 之細鐵絲，折成如圖(八)所示之外形 ABCD，已知 $\overset{\frown}{BC}$ 的半徑爲 8 cm，圓心角爲 120°，則該鐵絲之形心與 x 軸的距離約爲多少 cm？(設 $\pi = 3$ ， $\sqrt{3} = 1.732$ ，求至小數第 1 位)
(A) 9.6
(B) 10.4
(C) 11.2
(D) 12.1



圖(八)

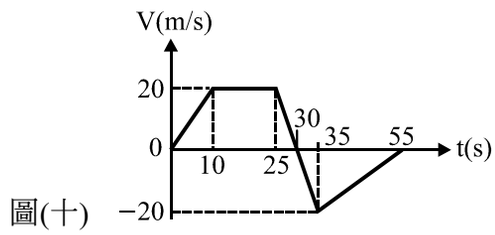
26. 如圖(九)所示，A、B 二物體的重量分別爲 130 N 及 200 N，A 以繩索與牆壁連接，A、B 間的摩擦係數爲 0.4，當以 100 N 之水平力 P 拉動 B 時，B 即將產生滑動，則 B 與地面之摩擦係數爲何？



圖(九)

(A) 0.5
(B) 0.35
(C) 0.25
(D) 0.2

27. 一質點之速度(V)-時間(t)的關係圖形如圖(十)所示，有關該質點運動之敘述，下列何者正確？



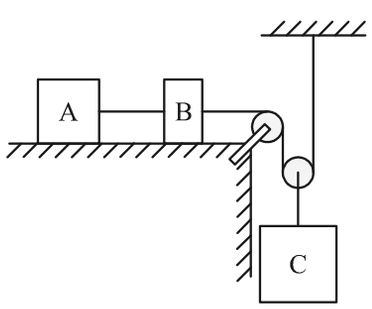
圖(十)

甲、該質點曾靜止不動
乙、該質點有反向運動
丙、該質點之最小加速度爲 $1\ m/s^2$
丁、該質點之位移爲 200 m
戊、該質點之位移爲 700 m
(A) 甲、乙、丁　(B) 甲、丙、戊　(C) 乙、丙、丁　(D) 甲、乙、丙、丁

28. 小林同學在上物理實驗課程時，他將手伸出教室的窗外，將一乒乓球以 10 m/s 的初速度鉛垂上拋，若拋出點距地面 15 m，則有關該運動的敘述，下列何者**錯誤**？(設不計空氣阻力及風力，$g=10\ m/s^2$)
(A) 拋出 1 秒後球到達最高點
(B) 拋出 2 秒後球的加速度爲 $10\ m/s^2$，向下
(C) 拋出 3 秒後球的速度爲 20 m/s，向下
(D) 拋出 4 秒後球掉到地面

29. 教室內大型的吊扇，扇葉的邊緣到旋轉中心的長度爲 40 cm，當啓動電源開關後，經 4 秒轉速由 0 均勻加速到 120 rpm，則有關該吊扇運動之敘述，下列何者正確？(設 $\pi^2=10$)
(A) 2 秒末扇葉邊緣的切線速度爲 1.6π m/s
(B) 加速過程中，扇葉共轉了 8 轉
(C) 2 秒末扇葉邊緣的加速度大約爲 $12\ m/s^2$
(D) 5 秒末扇葉邊緣的加速度大約爲 $64\ m/s^2$

30. 如圖(十一)所示之滑輪組，A、B、C 的質量分別爲 20 kg、10 kg、40 kg，A、B 與接觸面的摩擦係數分別爲 0.2 及 0.4，則 A、B 間之繩索的拉力爲何？(設繩索不會伸長，忽略滑輪與繩索間的摩擦及其重量，$g=10\ m/s^2$)



圖(十一)

(A) 70 N
(B) 100 N
(C) 140 N
(D) 200 N

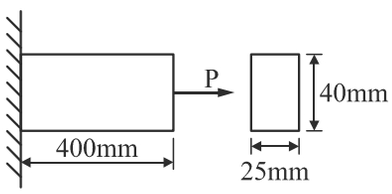
▲閱讀下文，回答第 31-32 題

臺灣爲多山的國家，且雨季分布不均，爲了儲蓄水源並調節水流，會在適合的山區建築水庫，水庫的功能主要爲蓄水、灌溉、給水、發電及防洪，並可兼具發展觀光、遊憩等效益，像桃園的石門水庫是著名的觀光景點。但石門水庫也有設置水力發電廠，水力發電係利用水的位能(勢能)和動能來發電，其原理是將高處的水導入低處，利用重力使水流動產生動能，利用強大的水流衝擊水輪機的葉片使其旋轉，水輪機的旋轉帶動發電機的轉子，透過電磁感應原理，將機械能轉換爲電能。

31. 在水庫壩頂的發電引水道入口，水的流量爲每秒 1 立方公尺(m^3/s)，流速爲 2 m/s ，在引水道入口的下方 50 m 處設置水輪機，則該水量每秒作功多少 kJ？(已知水 1 立方公尺的質量爲 1000 kg，重力加速度 $g=10\ m/s^2$)
(A) 500　　(B) 502
(C) 520　　(D) 538

32. 設水輪機的機械效率爲 85%，發電機的機械效率爲 90%，則此組發電裝置的機械效率爲何？
(A) 87.5%
(B) 85%
(C) 76.5%
(D) 72%

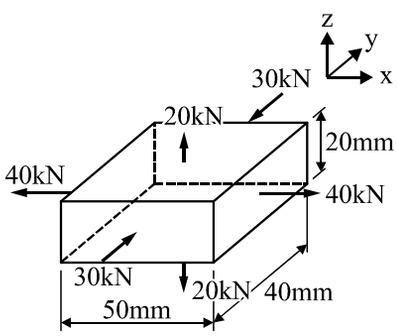
33. 一矩形截面之鋼桿，長度爲 400 mm，截面尺度爲 25 mm×40 mm，將此鋼桿固定於垂直面上，另一端受到張力 P 的作用，如圖(十二)所示，已知鋼的彈性係數爲 200 GPa，降伏應力爲 400 MPa，安全因數取 2，且鋼桿的最大容許變形量爲 0.3 mm，則該鋼桿所能承受的最大張力 P 爲何？(設不考慮鋼桿本身的重量)



圖(十二)

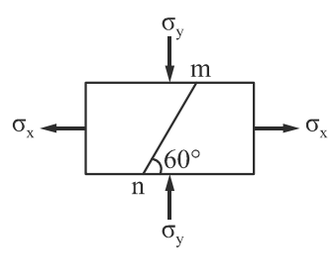
(A) 120 kN
(B) 150 kN
(C) 200 kN
(D) 400 kN

34. 一長方體的尺度及受力情況如圖(十三)所示，已知該材料的彈性係數爲 100 GPa，蒲松氏比 $\mu=0.3$ ，則其在 x 軸方向的伸長量爲何？
(A) 2.8×10^{-2} mm
(B) 3.2×10^{-2} mm
(C) 3.8×10^{-2} mm
(D) 4.2×10^{-2} mm



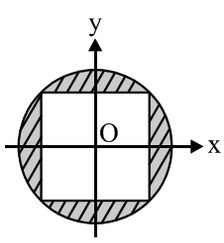
圖(十三)

35. 如圖(十四)所示爲某材料受到 $\sigma_x=80$ MPa ， $\sigma_y=-120$ MPa 之雙軸向應力作用，則在 mn 斜截面上之正交應力(σ_n)及剪應力(τ)各爲何？
(A) $\sigma_n=30$ MPa ； $\tau=-50\sqrt{3}$ MPa
(B) $\sigma_n=30$ MPa ； $\tau=50\sqrt{3}$ MPa
(C) $\sigma_n=-70$ MPa ； $\tau=50\sqrt{3}$ MPa
(D) $\sigma_n=-70$ MPa ； $\tau=-50\sqrt{3}$ MPa



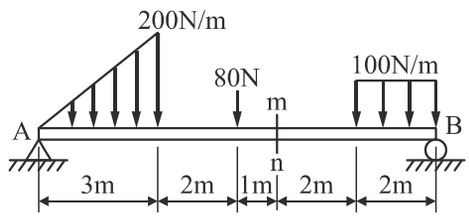
圖(十四)

36. 如圖(十五)所示之斜線截面，圖中之四邊形爲邊長 6 cm 的正方形，O 爲正方形的形心亦爲其外接圓的圓心，則此截面對 x 軸的面積慣性矩爲多少 cm^4 ？(設 $\pi=3$)
(A) 81
(B) 115
(C) 135
(D) 160



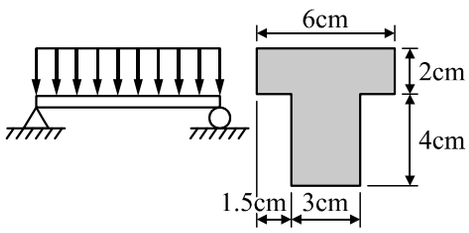
圖(十五)

37. 如圖(十六)所示之簡支樑，mn 截面之剪力爲 V，彎矩爲 M，若不計樑本身的重量，則下列何者正確？
(A) V = 80 N ； M = 520 N-m
(B) V = 80 N ； M = −520 N-m
(C) V = −80 N ； M = −520 N-m
(D) V = −80 N ； M = 520 N-m



圖(十六)

38. 一簡支樑承受一均佈負荷，樑的截面爲 T 字形，如圖(十七)所示，若不計樑本身的重量，已知該樑在中點處承受370 N-m之最大彎矩作用，則有關該樑之彎曲應力之敘述，下列何者正確？
(A) 樑之最大彎曲壓應力爲 17.5 MPa，最大彎曲張應力爲 12.5 MPa
(B) 樑之最大彎曲壓應力爲 12.5 MPa，最大彎曲張應力爲 17.5 MPa
(C) 樑之最大彎曲壓應力爲 175 MPa，最大彎曲張應力爲 125 MPa
(D) 樑之最大彎曲壓應力爲 1.25 MPa，最大彎曲張應力爲 1.75 MPa



圖(十七)

39. 有關樑之剪應力的敘述，下列何者**錯誤**？
(A) 矩形截面樑之最大剪應力爲平均剪應力的 $\frac{3}{2}$ 倍
(B) 圓形截面樑之最大剪應力爲平均剪應力的 $\frac{4}{3}$ 倍
(C) 在簡支樑中，最大剪應力會發生在危險截面處
(D) 樑的最大剪應力發生在中立面上

40. 欲設計一實心傳動圓軸，當軸的轉速爲 1200 rpm 時，可傳達 π(kW)的動力，若圓軸選用之材質所能承受之最大剪應力爲 $\frac{100}{\pi}$ MPa ，安全因數取 2，且不計圓軸之重量，則圓軸之直徑至少爲何？
(A) 20 mm
(B) 25 mm
(C) 30 mm
(D) 40 mm

【以下空白】