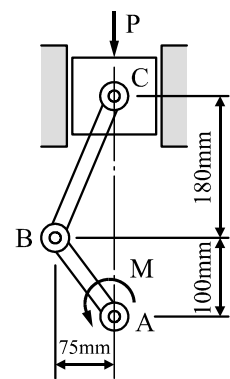


▲閱讀下文，回答第 1-3 題

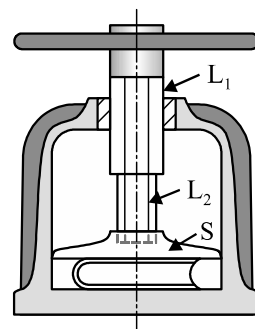
如圖(一)所示，一往復活塞式內燃機中汽缸與活塞機構，其為曲柄 AB、連接桿 BC、活塞及汽缸之機件組合。汽缸內空氣與燃料的混合氣燃燒後，高壓氣體推動活塞作往復運動，經由連接桿帶動曲柄產生扭矩，通過曲軸對外做功。



圖(一)

- 有關汽缸與活塞機構，下列敘述何者**錯誤**？
 - (A) 活塞為主動件，曲柄為從動件
 - (B) 連接桿為剛體中間連接物
 - (C) 活塞在汽缸內的往復運動為低對的滑動對
 - (D) 活塞在汽缸內的往復運動為力鎖對
- 當曲柄 AB 轉一圈，活塞之行程為多少 mm？
 - (A) 150
 - (B) 200
 - (C) 250
 - (D) 360
- 曲柄、連接桿及活塞之自重不計，若在圖示之狀態下內燃機產生之扭矩 $M = 280 \text{ N}\cdot\text{m}$ ，則作用在活塞上的 P 力為多少 N？
 - (A) 2.4
 - (B) 2.6
 - (C) 2400
 - (D) 2600
- 有關國際公制標準螺紋及方螺紋的敘述，下列何者正確？
 - (A) 國際公制標準螺紋的符號為 M，方螺紋的符號為 Tr
 - (B) 若 P 表示外螺紋的節距，國際公制標準螺紋之螺紋深度為 $0.6495P$ ，方螺紋之螺紋深度為 $0.5P$
 - (C) 國際公制標準螺紋的螺紋角為 60° ，方螺紋的螺紋角為 90°
 - (D) 國際公制標準螺紋為動力用螺紋，方螺紋為連接用螺紋

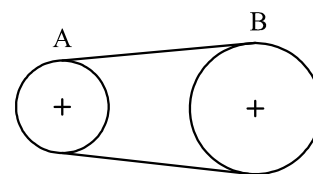
- 如圖(二)所示，在一壓力機中，導程 L_1 及導程 L_2 皆為右螺紋，滑板 S 只允許上下運動，若手輪的直徑長度不變，當手輪轉一圈，滑板移動的距離愈接近零時，則此壓力機的機械利益愈接近：



圖(二)

- (A) 0
 - (B) 1
 - (C) 無窮小
 - (D) 無窮大
- 小可在學校實習工場學習機件的連接鎖固，現有①M16×2 之柱頭螺栓、②M16×2 之螺帽、③薄機件之內孔為 $\phi 17 \text{ mm}$ 之通孔、④厚機件內有 M16×2 之螺紋孔(盲孔)、⑤ $\phi 16$ 輕級平墊圈，有關小可在做機件的連接順序中，下列何者正確？
 - (A) ①④③⑤②
 - (B) ①④⑤③②
 - (C) ①③④⑤②
 - (D) ①③⑤④②
 - 下列各種鍵的部位中，有哪些的尺度設計約等於軸徑的 $\frac{1}{4}$ ？
 - ①方鍵之寬度 ②方鍵之高度 ③方鍵之長度 ④平鍵之寬度
 - ⑤平鍵之高度 ⑥平鍵之長度 ⑦半圓鍵之寬度 ⑧半圓鍵之直徑
 - (A) ①②④
 - (B) ①②④⑦
 - (C) ①②⑤⑥⑧
 - (D) ②③⑤⑦⑧

8. 一螺旋壓縮彈簧，彈簧線的斷面為圓形，平均直徑為 D_m ，線直徑為 d ，彈簧指數為 C ，長度為 L 。若將此螺旋壓縮彈簧的彈簧常數變大，下列作法何者錯誤？
- (A) 增加彈簧指數
(B) 降低彈簧線圈的平均直徑
(C) 增加彈簧線的線直徑
(D) 降低彈簧線圈的圈數
9. 一機械科老師在學校教室上機件原理課時，帶了二個軸承當教具，編號分別為「6312」與「6412」。在教室授課中，老師點名小可，請小可說出這二個軸承相同點有哪些，請你找出下列小可的說法，有哪些是正確的回答？
- ①兩軸承之軸承型式相同
②兩軸承之軸承系列記號相同
③兩軸承之尺度級序相同
④兩軸承之直徑級序相同
⑤兩軸承之外徑尺度相同
⑥兩軸承之寬度級序相同
⑦兩軸承之寬度尺度相同
⑧兩軸承之內徑尺度相同
- (A) ①⑥⑧ (B) ①⑥⑦⑧ (C) ①②③⑥⑧ (D) ①②④⑤⑦
10. 如圖(三)所示，一開口皮帶傳動，A 輪為主動輪，直徑為 100 mm，B 輪為從動輪，直徑為 200 mm，若傳動過程中皮帶與皮帶輪之間的滑動率為 2%，造成 B 輪轉速為 980 rpm，則 A 輪之轉速為多少 rpm？
- (A) 480 (B) 500
(C) 1920 (D) 2000

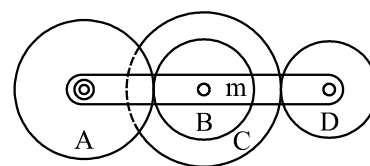


圖(三)

11. 一機械科老師在學校教室上機件原理課時，帶了一台腳踏車及 8 種不同齒數的鏈輪，要學生學習速比的觀念及齒數的選擇，現有齒數分別為 25 齒、30 齒、35 齒、40 齒、75 齒、90 齒、105 齒、120 齒。老師點名小可，請小可選出腳踏車前、後鏈輪兩種不同齒數的搭配，使腳踏車前鏈輪與後鏈輪的轉速比為 1 : 3，下列小可的選擇中，何者是最佳的選擇？
- (A) 前鏈輪 30 齒、後鏈輪 90 齒
(B) 前鏈輪 35 齒、後鏈輪 105 齒
(C) 前鏈輪 75 齒、後鏈輪 25 齒
(D) 前鏈輪 120 齒、後鏈輪 40 齒
12. 下列何種形式的摩擦輪，僅能使主動輪與從動輪作轉向相反的傳動？
- (A) 圓柱形摩擦輪
(B) 圓錐形摩擦輪
(C) 橢圓輪
(D) 兩個圓盤與滾子
13. 兩圓柱形摩擦輪相互接觸傳動，小輪半徑為 500 mm，大輪半徑為 1200 mm，若兩摩擦輪間無滑動現象發生，當小輪於 6 分鐘內旋轉 360 次，則大輪在接觸點處的切線速度為多少 m/sec？
- (A) 0.5π (B) π
(C) 3π (D) 6π

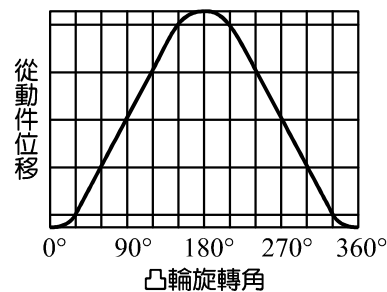
▲閱讀下文，回答第 14-17 題

齒輪系是一系列齒輪相互嚙合所組成的傳動系統，齒輪的外形曲線要符合齒輪傳動的基本定律，常用的共軛齒形有漸開線及擺線。其設計是爲了確保齒輪相互嚙合傳動時速比恆定，而使齒輪在轉動時能平穩的從一個齒輪傳遞至另一個齒輪。如圖(四)所示之齒輪系，旋轉臂爲 m ，齒輪 A 爲主動輪，齒數爲 40 齒，齒輪 D 的齒數爲 25 齒，同軸的齒輪 B 與齒輪 C 分別爲 30 齒與 50 齒。



圖(四)

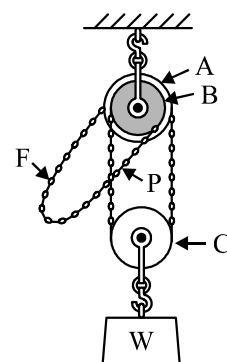
14. 使用漸開線齒輪與擺線齒輪中，有關兩齒形的特性比較，下列敘述何者正確？
- (A) 漸開線齒輪的齒面及齒腹曲線皆爲漸開線，製造較容易，但擺線齒輪的齒面曲線爲外擺線，齒腹曲線爲內擺線，製造較爲困難
 - (B) 一直線沿基圓之圓周滾動時，此直線上任一點之軌跡爲漸開線齒輪的齒形曲線；滾圓沿一直線滾動時，此滾圓圓周上任一點之軌跡爲擺線齒輪的齒形曲線
 - (C) 齒輪在運轉時，漸開線齒輪中之軸承所承受的壓力較爲均勻，擺線齒輪中之軸承所承受的壓力隨時在改變
 - (D) 兩齒輪嚙合時，周節、模數及徑節相等外，漸開線齒輪之壓力角要相等，擺線齒輪的齒面及齒腹皆須用相同之滾圓
15. 若所有齒輪的模數均爲 4 mm，則齒輪 A 中心至齒輪 D 中心的距離爲多少 mm？
- (A) 140
 - (B) 150
 - (C) 250
 - (D) 290
16. 若旋轉臂 m 固定不動，當齒輪 A 的轉速爲順時針方向 90 rpm，則齒輪 C 的轉速及轉向爲何？
- (A) 120 rpm 順時針方向
 - (B) 120 rpm 逆時針方向
 - (C) 72 rpm 順時針方向
 - (D) 72 rpm 逆時針方向
17. 若齒輪 A 的轉速爲順時針方向 20 rpm，齒輪 D 的轉速爲逆時針方向 40 rpm，則旋轉臂 m 的轉速及轉向爲何？
- (A) 56 rpm 順時針方向
 - (B) 56 rpm 逆時針方向
 - (C) 4 rpm 順時針方向
 - (D) 4 rpm 逆時針方向
18. 下列各種制動器中，有哪些在制動時，只能降低運動機件的速度，無法使快速運動的機件在短時間內停止運動？
- ①塊(狀)制動器 ②發電機制動器 ③帶(式)制動器 ④渦電流制動器
 - ⑤鼓式制動器 ⑥流(液)體式制動器 ⑦碟式制動器 ⑧摩擦式電磁制動器
- (A) ②④⑥
 - (B) ②④⑤⑥
 - (C) ②④⑥⑧
 - (D) ①③⑤⑦
19. 如圖(五)所示爲一平板凸輪(板形凸輪)之旋轉角度及從動件位移圖，若從動件之運動型態爲簡諧運動，當凸輪旋轉到下列哪些角度時，從動件在上升及下降的行程中，有最大加速度發生？
- (A) 0 度、180 度、360 度
 - (B) 45 度、90 度、135 度、270 度
 - (C) 45 度、135 度、225 度、315 度
 - (D) 90 度、270 度



圖(五)

20. 如圖(六)所示，一惠斯登差動滑車中，上端兩個定滑車，大輪直徑 A 為 300 mm，小輪直徑 B 為 200 mm，下端一個動滑車 C，直徑為 250 mm，若不計摩擦損失，下列敘述何者正確？

- (A) 需要使用兩條鏈條的起重裝置
 (B) 使用時，僅需在 F 處施力，不需在 P 處施力
 (C) 此滑車的機械利益為 4
 (D) 當重物上升 30 mm 時，則需拉動鏈條 5 mm



圖(六)

21. 在反向運動機構中，下列何者為主動件的迴轉運動帶動從動件產生直線往復運動之機構？

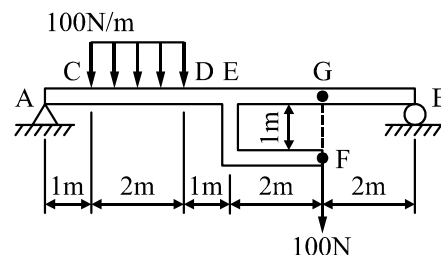
- (A) 利用斜齒輪與離合器組合產生運動
 (B) 利用離合器與開口皮帶或交叉帶組合產生運動
 (C) 利用單式齒輪系產生運動
 (D) 利用部分有齒之小齒輪與上下均有齒條之機件產生運動

▲閱讀下文，回答第 22-24 題

如圖(七)所示，一簡支樑構件 AB 處於平衡狀態，A 端為鉸支承，B 端為輥支承，樑上在 CD 段承受 100 N/m 之均佈負荷，F 點處承受 100 N 之集中載重。

22. 小可欲計算樑上支承反力時，將作用在 F 點上 100 N 的集中載重沿著力的作用線 \overline{FG} 方向移至 G 點上，在產生相同之外效應下，請問小可的作法是利用下列哪一個觀念？

- (A) 力矩原理
 (B) 力的可傳性原理
 (C) 虎克定律
 (D) 慣性定律



圖(七)

23. 小可欲用另一個方式計算樑上支承反力，將作用在 F 點上 100 N 的作用力移至 E 點，以等效之一單力及一力偶矩來取代，在產生相同之外效應下，力偶矩的大小為多少 N-m？

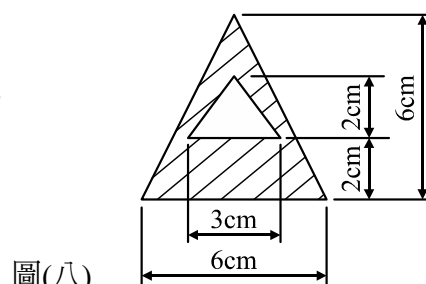
- (A) 200 N-m 順時針
 (B) 200 N-m 逆時針
 (C) 100 N-m 順時針
 (D) 100 N-m 逆時針

24. 若樑本身之重量忽略不計，則在 A 端支承處之反力大小為多少 N？

- (A) 100
 (B) 125
 (C) 175
 (D) 200

25. 如圖(八)所示，試求該組合面積的形心到實體底邊的距離為多少 cm？

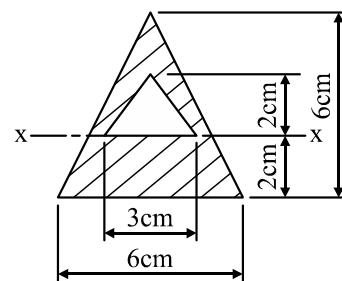
- (A) $\frac{26}{15}$
 (B) $\frac{9}{5}$
 (C) $\frac{28}{15}$
 (D) $\frac{34}{15}$



圖(八)

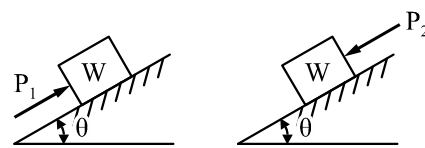
26. 如圖(九)所示，試求該組合面積對水平軸 x-x 的慣性矩為多少 cm^4 ？

- (A) 20
 (B) 26
 (C) 34
 (D) 38



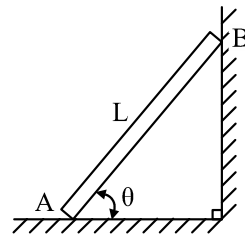
圖(九)

27. 如圖(十)所示，有一重量為 W 的物體靜置於斜面上，若物體與斜面間的靜摩擦係數 $\mu=1$ ，當斜面傾斜角度 $\theta=30^\circ$ 時，對此物體施以最小之斜向上力，恰好使該物體不致沿斜面滑下時的力為 P_1 ，對此物體施以最小之斜向下力，恰好使該物體沿斜面滑下時的力為 P_2 ，則 P_2 與 P_1 之施力大小相差多少？



圖(十)

- (A) 0
(B) $(\sqrt{3}-1)W$
(C) $\frac{\sqrt{3}+1}{2}W$
(D) $\frac{\sqrt{3}-1}{2}W$
28. 如圖(十一)所示，有一均質梯子 AB 長度為 L ，其重量為 W ，斜靠於一光滑牆壁上，梯腳與地面的靜摩擦係數為 0.2，欲保持梯子不滑動，則 θ 角之正切值至少需為多少？



圖(十一)

- (A) 0.4
(B) 1
(C) 2
(D) 2.5

▲閱讀下文，回答第 29-30 題

小可早上欲從家裡出門準備要到公車站坐公車上學，在家門口時小可先將質量 4 kg 的書包由地面等速提至高度為 40 cm 後，再沿水平面緩慢行走 80 m。

29. 假設小可行走時書包仍然維持在離地 40 cm 的高度，則小可從家門口開始去上學的過程中，小可對書包總共作了多少焦耳的功？(假設重力加速度為 $g=10 \text{ m/sec}^2$)

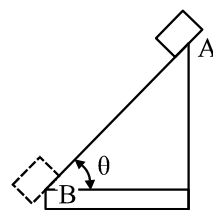
- (A) 0
(B) 16
(C) 1600
(D) 3200

30. 當小可走了 80 m 後，看到公車正停在前方公車站，於是以 6 m/sec 之等速度去追趕，當小可距離公車 15 m 時，公車突然以 2 m/sec^2 之等加速度離去，則小可與公車之關係，下列敘述何者正確？

- (A) 小可只要再跑 18 m，就可以趕上公車
(B) 小可只要再跑 24 m，就可以趕上公車
(C) 小可無法趕上公車，小可與公車之最短距離為 6 m
(D) 小可無法趕上公車，小可與公車之最短距離為 10 m

▲閱讀下文，回答第 31-32 題

如圖(十二)所示，一物體質量為 m ，置於光滑無摩擦的斜面頂部 A 點處，物體由靜止沿斜面自由滑下。若不計空氣阻力，在下滑的過程中，當物體滑至斜面底端 B 點處時：

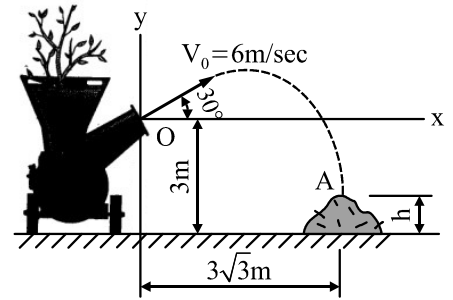


圖(十二)

31. 有關該物體之加速度及速度的變化，下列何者正確？
(A) 加速度及速度均不變
(B) 加速度及速度均變大
(C) 加速度變大，但速度不變
(D) 加速度不變，但速度變大
32. 有關該物體之動能與重力位能的變化，下列何者正確？
(A) 動能變大，但重力位能變小
(B) 重力位能變大，但動能變小
(C) 動能及重力位能均不變
(D) 動能及重力位能均變小

33. 如圖(十三)所示，一台木材的絞碎機，噴嘴口中心距離地面 3 m，當噴嘴口以仰角 30° ， $V_0 = 6 \text{ m/sec}$ 之初速度將木屑噴出時，木屑恰好打到距噴嘴口 $3\sqrt{3} \text{ m}$ 處之木屑堆上，此木屑堆的高度 h 為多少 m？(假設重力加速度為 $g = 10 \text{ m/sec}^2$)

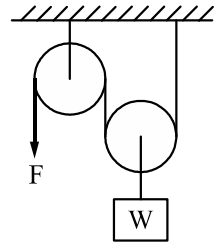
- (A) 0
(B) 1
(C) 1.5
(D) 2



圖(十三)

34. 如圖(十四)所示之滑輪裝置，若不計繩與滑輪間之摩擦及繩與滑輪本身之重量，施一力 F 可使重量 $W = 100 \text{ N}$ 的物體以等加速度 6 m/sec^2 向上運動，則物重 W 與施力 F 之比值為何？(假設重力加速度為 $g = 10 \text{ m/sec}^2$)

- (A) $\frac{5}{4}$
(B) $\frac{5}{8}$
(C) $\frac{20}{13}$
(D) 5



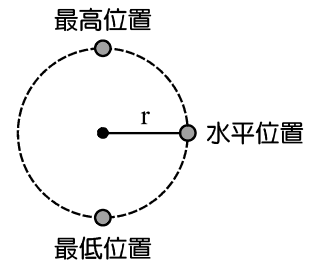
圖(十四)

▲閱讀下文，回答第 35-36 題

如圖(十五)所示，小可用長度為 r 之細繩綁上質量為 m 的小球，在重力加速度大小為 g 的地表做鉛垂面上的圓周運動。

35. 若小球擺動至最高位置時的速度為 \sqrt{gr} ，當小球繼續擺動至水平位置時，繩子的張力為何？

- (A) mg
(B) $3mg$
(C) $5mg$
(D) 0



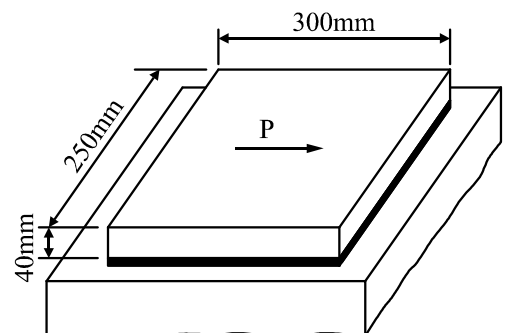
圖(十五)

36. 若小球擺動至最高位置時的速度為 \sqrt{gr} ，當細繩的直徑為 d ，則細繩在運動的過程中，所承受的最大正交應力為何？

- (A) $\frac{3mg}{2\pi d^2}$
(B) $\frac{3mg}{4\pi d^2}$
(C) $\frac{12mg}{\pi d^2}$
(D) $\frac{24mg}{\pi d^2}$

37. 如圖(十六)所示，一塊均質彈性材料與桌面作膠合強度的試驗，當彈性材料承受剪力 $P = 60 \text{ kN}$ 時，彈性材料的上表面與下表面會產生 1 mm 的相對水平位移，則此彈性材料的剪力彈性係數 (shear modulus of elasticity) G 為多少 MPa？

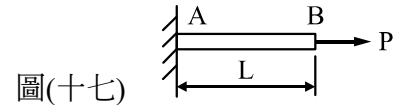
- (A) 16
(B) 32
(C) 125
(D) 180



圖(十六)

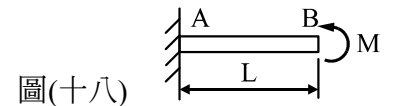
38. 如圖(十七)所示，一等截面均質圓桿 AB，長度為 L ，截面積為 A ，彈性係數為 E ，在圓桿自由端 B 點處承受軸向拉力 P ，若圓桿本身之重量不計，則圓桿的軸向應變為多少？

- (A) $\frac{P}{EA}$ (B) $\frac{PL}{EA}$
 (C) $\frac{EA}{P}$ (D) $\frac{EA}{PL}$



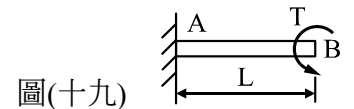
39. 如圖(十八)所示，一等截面均質圓桿 AB，長度為 L ，在圓桿自由端 B 點處承受彎矩 M ，若圓桿本身之重量不計，當圓桿斷面直徑為 d 時，圓桿內所生之最大彎曲應力 σ_{\max} 及最大剪應力 τ_{\max} 分別為多少？

- (A) $\sigma_{\max} = \frac{16M}{\pi d^3}$, $\tau_{\max} = \frac{16M}{3\pi d^2}$
 (B) $\sigma_{\max} = \frac{32M}{\pi d^3}$, $\tau_{\max} = \frac{16M}{3\pi d^2}$
 (C) $\sigma_{\max} = \frac{16M}{\pi d^3}$, $\tau_{\max} = 0$
 (D) $\sigma_{\max} = \frac{32M}{\pi d^3}$, $\tau_{\max} = 0$



40. 如圖(十九)所示，一等截面均質圓桿 AB，長度為 L ，剪力彈性係數(shear modulus of elasticity)為 G ，在圓桿自由端 B 點處承受扭矩 T ，若圓桿本身之重量不計，當圓桿斷面直徑為 d 時，圓桿內所生之最大剪應力 τ_{\max} 及最大扭轉角 ϕ_{\max} 分別為多少？

- (A) $\tau_{\max} = \frac{16T}{\pi d^3}$, $\phi_{\max} = \frac{32TL}{G\pi d^4}$
 (B) $\tau_{\max} = \frac{16T}{\pi d^3}$, $\phi_{\max} = \frac{16TL}{G\pi d^4}$
 (C) $\tau_{\max} = \frac{32T}{\pi d^3}$, $\phi_{\max} = \frac{16TL}{G\pi d^4}$
 (D) $\tau_{\max} = \frac{32T}{\pi d^3}$, $\phi_{\max} = \frac{32TL}{G\pi d^4}$



【以下空白】