

第一部分：應用力學

- 下列何者不是公制絕對單位的基本物理量？
 

(A) 質量	(B) 力
(C) 時間	(D) 長度
- 下列何者不是力的單位？
 

(A) 牛頓(N)	(B) 達因(dyne)
(C) 公斤重(kgf)	(D) 公斤(kg)
- 當一單力  $F$  與力偶  $C$  要合成一單力時，原單力與合成後之單力，下列敘述何者正確？
 

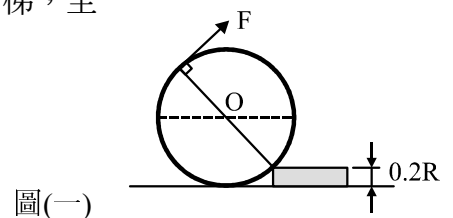
(A) 大小不同	(B) 方向相反
(C) 作用點相同	(D) 作用點不同
- 同平面力系中力偶之定義與二力平衡的條件，其不同點在於：
 

(A) 二力的作用線位置	(B) 二力大小相等
(C) 二力的方向相反	(D) 作用在同一平面上
- 利用代數法求同平面共點力系之合力時的步驟，下列何者錯誤？
 

(A) 將各力分解為沿 $x$ 軸、 $y$ 軸之分力
(B) 求 $x$ 軸及 $y$ 軸上各分力之總合 $\Sigma F_x$ 及 $\Sigma F_y$
(C) 求合力之大小，合力 $R = \sqrt{(\Sigma F_x + \Sigma F_y)^2}$
(D) 求合力方向(合力與 $x$ 軸夾角) $\alpha = \tan^{-1} \frac{\Sigma F_y}{\Sigma F_x}$

6. 如圖(一)所示，要將半徑  $R$  質量  $m$  的輪胎，滾上高  $0.2R$  的階梯，至少須施力多少？

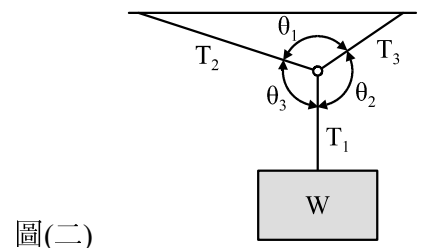
- $\frac{3}{10}mg$
- $\frac{2}{5}mg$
- $\frac{1}{2}mg$
- $\frac{3}{5}mg$



7. 如圖(二)所示， $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$  三繩掛一  $W$  重物之相互夾角，若

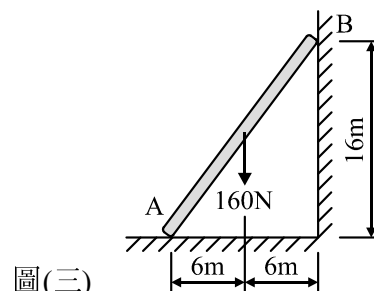
$\pi > \theta_1 > \theta_2 > \theta_3 > \frac{\pi}{2}$ ，則下列何者正確？

- $T_1 = T_2 = T_3$
- $T_1 > T_2 > T_3$
- $T_2 > T_1 > T_3$
- $T_3 > T_2 > T_1$



8. 有一質量均勻且重為 160 N 之梯子斜靠於牆壁及地面上，梯子長度為 20 m，當梯子之傾斜情形如圖(三)所示時，梯子開始沿牆壁滑下，若牆壁光滑無摩擦而地面為粗糙面，則梯子與地面間之摩擦係數為何？

- (A)  $\frac{3}{4}$  (B)  $\frac{3}{5}$   
(C)  $\frac{3}{7}$  (D)  $\frac{3}{8}$



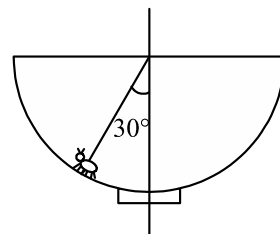
圖(三)

9. 實際上輪子與地面接觸之滾動摩擦阻力，其產生主要原因為何？

- (A) 輪與地面接觸部份發生變形  
(B) 輪表面與地面接觸面產生滑動  
(C) 輪與地面接觸之摩擦係數大  
(D) 輪與地面接觸之正向力小

10. 如圖(四)所示，一隻小蟲在半圓形碗裡欲爬出來，無論往哪個方向爬，最高只能爬到與圓心垂直軸成  $30^\circ$  角的位置便往下滑，則小蟲和碗之間的靜摩擦係數為多少？

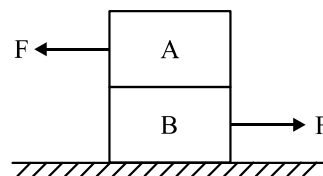
- (A)  $\frac{1}{2}$  (B)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$   
(C) 1 (D)  $\sqrt{3}$



圖(四)

11. 如圖(五)所示，A、B 兩物體的重量均為 30 N，各接觸面之間的靜摩擦係數均為 0.2，A、B 兩物體同時受到  $F = 2$  N 的兩個水平力的作用，那麼 A 對 B 的摩擦力和 B 對地面的摩擦力大小分別等於多少 N？

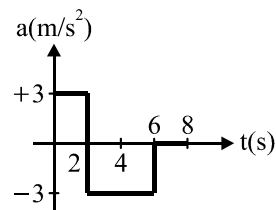
- (A) 6 N，0 N  
(B) 6 N，12 N  
(C) 2 N，0 N  
(D) 0 N，12 N



圖(五)

12. 有一台遙控汽車由原點自靜止開始運動，其運動 a-t 圖如圖(六)所示。若此遙控汽車全程在直線跑道上運動，試問此遙控汽車距離出發點最遠的時刻為何？

- (A) 第 2 秒時  
(B) 第 4 秒時  
(C) 第 6 秒時  
(D) 第 8 秒時



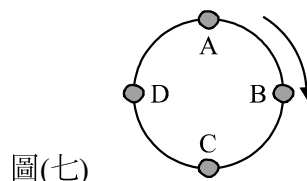
圖(六)

13. 西濱快速道路在南下 47.25 公里處(起點)至 52.25 公里處(終點)裝設可辨識車牌之測速攝影設備，並在該區間實施限速為 90 km/hr 之區間測速以取締違規超速車輛。若 A 車於上午 9 點 16 分 10 秒進入區間測速南下起點，並於上午 9 點 20 分 20 秒離開終點，試求 A 車在該區間的平均速率為多少 km/hr？

- (A) 72 (B) 85 (C) 90 (D) 95

14. 小明坐在以 5 m/s 等速上升的熱氣球上，在高度 31 公尺處，手中的球不慎自由墜下，此時小華站在球落下正下方的東邊 9 公尺處，球落下的同時小華從靜止出發，欲於球距離地面 1 公尺處，剛好接住此球，試問下列敘述何者**錯誤**？(g = 10 m/s<sup>2</sup>)
- (A) 小華接到球的同時，熱氣球的高度為 46 m
  - (B) 小華接到球的同時，球速為 25 m/s
  - (C) 球自墜下到被小華接住的所需時間為  $\sqrt{6}$  sec
  - (D) 小華接到球的同時，其運動速度為 6 m/s

15. 如圖(七)所示，一石子在水平面上作圓周運動，若速率不變，則石子在 C 點的速度方向為何？

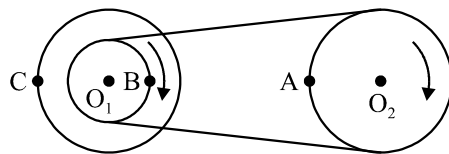


圖(七)

- (A) ↑
  - (B) ↓
  - (C) ←
  - (D) →
16. 一物體若不具加速度，此物體：

- (A) 可能作曲線運動
- (B) 可能作等速率圓周運動
- (C) 可能作變速率運動
- (D) 可能作等速直線運動

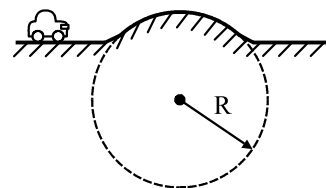
17. 如圖(八)所示的皮帶傳動裝置中，輪 B 和 C 同軸，A、B、C 分別是三個輪邊緣的質點，且  $R_A = 2R_B = R_C = 20$  公分，若輪 A 之轉數為 1800 rpm，則三質點的向心加速度之比  $a_A : a_B : a_C$  之比為何？



圖(八)

- (A) 4 : 1 : 4
- (B) 1 : 2 : 4
- (C) 2 : 1 : 2
- (D) 4 : 1 : 2

18. 如圖(九)所示，一汽車質量 1000 kg，以時速 72 公里等速率行駛通過一突起的路面，已知此路面的曲率半徑 R 大約為 100 公尺，試問汽車在最高點時，地面施予汽車的正向力約為多少牛頓？(g = 10 m/s<sup>2</sup>)



圖(九)

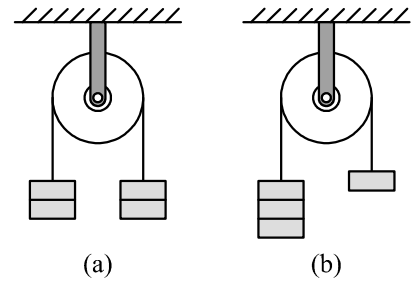
- (A) 4000 N
- (B) 6000 N
- (C) 10000 N
- (D) 14000 N

19. 一重為 W 之物體繫於一不伸長之繩索，在垂直面上作非等速率圓周運動，物體與圓周中心之距離為 r，如欲維持此運動狀態，則在最高點處之最小切線速度為  $V_H$ ，最低點處之最小切線速度為  $V_L$ ，則  $V_H : V_L$  為多少？

- (A) 1 :  $\sqrt{5}$
- (B) 1 : 5
- (C) 1 :  $\sqrt{3}$
- (D) 1 : 3

20. 如圖(十)-(a)所示，一輕繩跨過定滑輪，兩端各懸掛兩個質量皆相等的木塊，成平衡狀態。現將右端的一個木塊取下，改掛至左端，如圖(十)-(b)所示。若摩擦力可不計，試問繩上張力變為原來平衡狀態時的幾倍？

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



圖(十)

## 第二部分：引擎原理及實習

21. 有關工場環境與環保的敘述，下列何者正確？  
 甲生：進入工場實習時，應穿著工作服，且著皮鞋或運動鞋  
 乙生：引擎發動之前，應檢查機油量及冷卻水量是否正常，並連接廢氣排放設備  
 丙生：引擎發動之前，連接電瓶之前需注意極性即可，不需檢查電瓶電量  
 丁生：電瓶充電前，應先確實檢查電瓶水之高度，不足時應添加蒸餾水，以免電瓶壽命縮短  
 (A) 甲生、乙生 (B) 甲生、丙生  
 (C) 乙生、丁生 (D) 丙生、丁生
22. 有關引擎工作原理的敘述，下列何者**錯誤**？  
 (A) 引擎運轉的工作四要素為空氣、燃料、壓縮、點火  
 (B) 活塞行程等於二倍曲軸臂長度  
 (C) 汽門重疊角度 = 進汽門早開度數 + 排汽門晚關度數，其目的為使進氣充份、排氣乾淨  
 (D) 活塞在上死點或下死點時，速度最大，慣性最小
23. 有關汽油引擎各機件敘述，下列何者**錯誤**？  
 (A) 現代引擎多採用鋁合金活塞，其優點為重量輕、散熱快、磨擦係數小、膨脹係數小  
 (B) 汽缸床墊位於汽缸蓋及汽缸體之間，具防止漏水、漏油、漏氣之功能  
 (C) 汽缸失圓的原因是因動力衝擊面及壓縮衝擊面之側推力較軸向面大所導致  
 (D) 現代引擎多採全浮式活塞銷安裝方式，避免發生咬死現象
24. 有關活塞環之討論，下列何者正確？  
 豐田桑：活塞環應具耐磨、耐壓、耐高溫、膨脹係數大、熱傳導性好等特性  
 本田桑：活塞環第一道環為壓縮環，一般採鍍鉻加工處理，可提高耐磨性及降低摩擦阻力  
 馬自達桑：活塞環開口間隙要適當，第一道環因溫度較高，所以一般開口間隙較大  
 尼桑：第二道環大多數為油環，可用來保持適當油膜，並刮除多餘之機油  
 (A) 豐田桑、本田桑 (B) 豐田桑、尼桑  
 (C) 本田桑、馬自達桑 (D) 四位皆正確

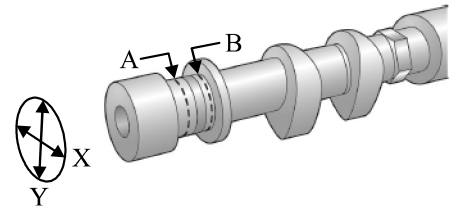
25. 有關汽門機構的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 汽門機構搭配凸輪軸將旋轉運動變為往復運動
  - (B) 現代引擎為防止高溫，將部份汽門充填全滿之金屬鈉，可有助於汽門之散熱
  - (C) 汽門導管與汽門桿間需保持適當間隙，一般排汽門導管間隙較進汽門導管間隙大
  - (D) 現代引擎若採液壓式汽門舉桿，可不需調整汽門間隙
26. 有關進氣系統之組件如下，下列敘述何者**錯誤**？
- ①空氣濾清器 ②節氣門本體總成 ③進氣歧管 ④空氣流量計
- (A) 現代汽油噴射引擎大多採用翼板式空氣流量計，因其進氣阻力較小、精確度高，且不具機械性測量機構
  - (B) 空氣濾清器可分為乾式及濕式，若阻塞時有可能造成引擎性能下降、耗油等情況
  - (C) 空氣由空氣入口到進入汽缸流通的路徑，各組件的順序為①→④→②→③
  - (D) 長型進氣歧管具有進氣脈動效果，可提高容積效率
27. 有關汽油噴射式引擎燃油泵的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 汽油噴射式引擎之燃油泵為馬達驅動式
  - (B) 引擎停熄中，當點火開關轉至 ON 時，燃油泵即開始運轉，且不停止
  - (C) 單向閥可在引擎停熄後，使燃油管內保持一定殘壓
  - (D) 電動式汽油泵採永久磁鐵式馬達，供油壓力約為  $4.0\sim 5.0 \text{ kg/cm}^2$
28. 有關控制廢氣系統功用的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) PCV 系統，可減少 HC 排放
  - (B) EVAP 系統，可減少 HC 逸出至大氣中
  - (C) EGR 系統，主要可減少  $\text{NO}_x$  產生
  - (D) 可變汽門正時系統，若適當增加汽門重疊時間，可有效減少 CO 產生
29. 有關汽油噴射引擎控制系統各作動器及感知器的敘述，下列何者正確？
- 甲生：直接點火系統之火星塞間隙較大，一般約  $1.0\sim 1.2 \text{ mm}$ ，若間隙太大時，易造成高速失火
- 乙生：噴射引擎冷車起動時，電腦控制燃料噴射量為基本噴射量，以達引擎穩定運轉
- 丙生：歧管壓力感知器(MAP)，送入電腦的為數位訊號，歧管壓力與電壓訊號成反比
- 丁生：霍爾式轉角感知器輸出訊號為數位訊號，轉速快時，頻率高，電壓不變
- (A) 甲生、乙生
  - (B) 甲生、丁生
  - (C) 乙生、丙生
  - (D) 丙生、丁生

▲閱讀下文，回答第 30-32 題

- ①厚薄規 ②游標卡尺 ③外徑測微器 ④千分錶  
⑤量缸錶 ⑥直定規 ⑦小孔規(T 型規) ⑧塑膠量絲
30. 有關測量引擎各重要機件所使用之量測工具的配對，下列何者正確？
- (A) 測量汽缸蓋不平度：③、⑦
  - (B) 測量汽缸直徑、失圓、斜差：①、⑧
  - (C) 測量汽門彈簧自由長度：⑥
  - (D) 測量曲軸軸端間隙：④

31. 圖(十一)為凸輪軸之軸頸測量，若需測量其軸頸斜差，正確之量具使用及測量方式為下列何者？

- (A) 量具：③，測量方式：A 與 B 之差值  
 (B) 量具：④，測量方式：A 與 B 之差值  
 (C) 量具：③，測量方式：X 與 Y 之差值  
 (D) 量具：④，測量方式：X 與 Y 之差值



圖(十一)

32. 有關測量曲軸軸承間隙方法及步驟的敘述，下列何者正確？

奔馳技師：需使用測量工具⑧，測量前先將曲軸頸及軸承片擦拭乾淨，並剪取一小段順軸向放置於曲軸頸，將軸承蓋裝上，並依規定扭力鎖緊，再拆下軸承蓋進行測量

寶馬技師：測量時，使用塑膠量絲外袋上的量尺，測量塑膠量絲寬度，寬度越大，表示軸承油膜間隙越大

- (A) 奔馳技師 (B) 寶馬技師  
 (C) 兩位皆正確 (D) 兩位皆錯誤

33. 有關節氣門體檢修的敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 點火太早，可能會造成回火而導致節氣門體積碳  
 (B) 混合比過濃，可能會造成回火而導致節氣門體積碳  
 (C) 節氣門體積碳易造成怠速不穩定  
 (D) 電子節氣門體積碳清洗後，需利用診斷電腦進行怠速學習校正

34. 噴射引擎之燃油流動路徑順序為何？

- ①噴油嘴 ②燃油壓力調整器及共軌 ③燃油濾清器 ④油箱 ⑤燃油泵  
 (A) ④→③→②→⑤→①  
 (B) ④→⑤→②→③→①  
 (C) ④→⑤→③→②→①  
 (D) ⑤→④→③→②→①

35. 有關電動式燃油泵檢修的敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 連接燃油壓力錶前，必須拆下燃油泵電路保險絲或繼電器後打馬達數次，以釋放燃油壓力  
 (B) 使用電瓶直接供電給燃油泵本體時，若無法作用，則表示燃油泵可能咬死卡住  
 (C) 若引擎熄火後，燃油壓力為 $0\sim 0.3\text{ kg/cm}^2$ ，則表示燃油泵單向閥正常  
 (D) 使用歐姆錶量測燃油泵本體時，一般電阻大約 $0.5\sim 2\ \Omega$


36. 有關引擎機油分類及更換機油的敘述，下列何者正確？

甲生：引擎機油有分單級及複級機油，依 SAE 號數分類，號數越大，黏度越小；W 代表適合冬天使用，流動點及凝固點較高

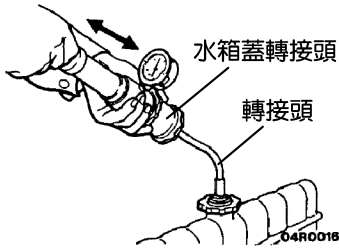
乙生：更換機油時若發現機油有乳白色，則表示有水混入，應進一步進行水箱壓力測試、漏氣試驗等檢查，找出可能造成水混入機油之處

- (A) 甲生 (B) 乙生  
 (C) 兩者皆正確 (D) 兩者皆錯誤

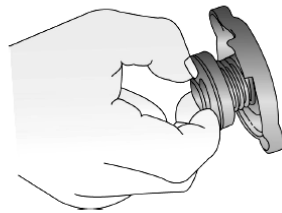
37. 有關引擎潤滑系統的敘述，下列何者正確？

- (A) 一般機油主油道壓力大約  $2\sim 4 \text{ kg/cm}^2$ ，可藉由壓力調整閥調整
- (B) 轉子式機油泵，內轉子較外轉子少一牙；內轉子為被動，外轉子為主動
- (C) 目前大部份引擎皆採完全壓力式，潤滑流程為油底殼→機油濾清器→機油泵→濾網→主油道
- (D) 引擎運轉中，若機油壓力警告燈亮起 ，表示機油壓力過高，應立即檢查

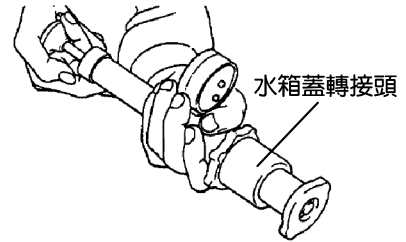
38. 有關冷卻系統檢修工作如圖(十二)~圖(十四)所示，下列敘述何者正確？



圖(十二)



圖(十三)



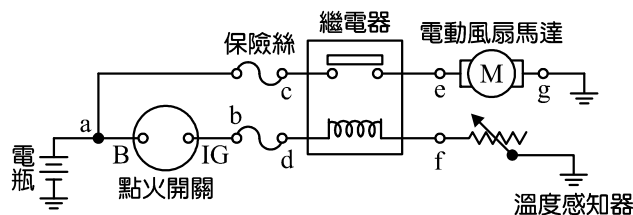
圖(十四)

- (A) 圖(十二)所示，施加  $5 \text{ kg/cm}^2$  至水箱中，可檢查冷卻水是否洩漏
- (B) 圖(十二)所示，施加壓力後，觀察壓力是否變化，若下降表示水管、水箱、水箱塞或汽缸床墊正常無洩漏
- (C) 圖(十三)所示，正在檢查水箱蓋壓力閥是否正常，拉開後應迅速回位
- (D) 圖(十四)所示，持續加壓至廠家標準規範值，應能保持 10 秒以上，若無法保持則更換水箱蓋

39. 某車在市區低速行駛時水溫錶無明顯異常，但行駛高速公路時，水溫錶上升的非常高，經初步檢查水箱風扇正常，可能故障的原件為何？

- (A) 冷卻水溫度感知器
- (B) 冷卻水不足
- (C) 節溫器無法打開
- (D) 冷卻系統滲漏

40. 如圖(十五)，有關以三用電錶進行冷卻風扇系統檢修之敘述，下列何者正確？



圖(十五)

- (A) 將點火開關 IG ON，測量 c、d，皆為 0 V 表示保險絲正常
- (B) 將點火開關 IG ON，測量 f 點，為 0 V 表示繼電器正常
- (C) 將點火開關 IG ON，且已達作用溫度，量測 e 點，為 0 V，表示繼電器作用正常
- (D) 將點火開關 IG ON，且已達作用溫度，測量 g 點，為 12 V，表示風扇馬達可能搭鐵不良

【以下空白】