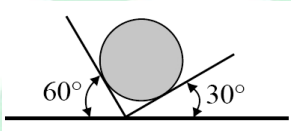


109 學年度四技二專統一入學測驗

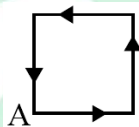
動力機械群專業(一)試題

第一部份：應用力學(第 1 至 20 題，每題 2.5 分，共 50 分)

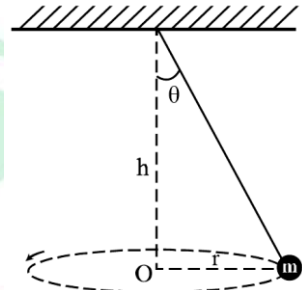
- 下列何者是力的單位？
 (A)HP (B)N - m (C)g - cm/sec² (D)PS。
- 某一均勻球體穩定的放置在光滑架子上，如圖(一)所示，則該平衡系統是屬於下列何種力系？
 (A)同平面共點力系 (B)同平面平行力系
 (C)同平面非共點力系 (D)非同平面平行力系。



圖(一)



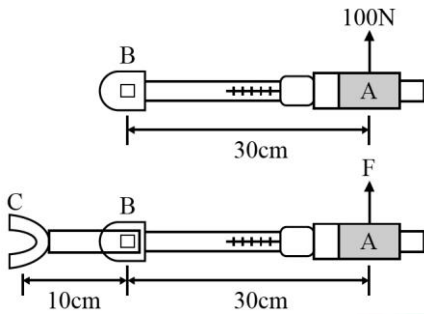
圖(二)



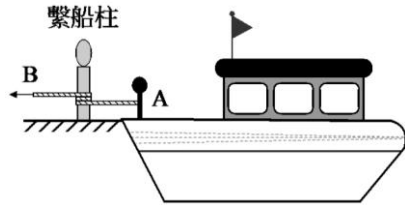
圖(三)

- 如圖(二)所示，某人從 A 點出發，繞一正方形花園悠閒散步，步行時間 20min 後又回到 A 點，若此正方形花園邊長為 40 m，則其平均速率與平均速度大小相差多少 m/min？
 (A)0 (B)2 (C)4 (D)8。
- 甲乙兩人於相同起跑線進行 90m 直線賽跑，若不考慮兩人的起跑反應時間差，甲以 5m/sec 等速度跑步，乙以 0.8m/sec² 等加速度跑步，則甲乙兩人抵達終點的時間相差多少 sec？
 (A)0 (B)1 (C)2 (D)3。
- 一馬達的輸出轉速為 1200rpm，若想要在 5sec 內拉高至 1800rpm，則角加速度為多少 rad/sec²？
 (A)4π (B)6π (C)8π (D)10π 。

6. 如圖(三)所示，有一繩索一端固定於天花板上，另一端繫一質量為 m 的物體，若此物體在水平面上進行迴轉半徑為 r 之等角速度旋轉運動，而繩索與鉛垂線夾 θ 角，天花板與旋轉中心點 O 之距離為 h ，則該等角速度為多少？(重力加速度為 g)
- (A) $\sqrt{\frac{g \sin \theta}{h}}$ (B) $\sqrt{\frac{g \cos \theta}{h}}$ (C) $\sqrt{\frac{g}{h}}$ (D) $\sqrt{\frac{g \tan \theta}{h}}$ 。
7. 某人將質量 5kg 的後背包由地面往上提升 100cm 而背負在後背位置上，並在水平路面上等速穩定地行走 5m ，則此人對該後背包總共作了多少焦耳(J)的功？(重力加速度 $g = 9.8\text{m/sec}^2$)
- (A)0 (B)49 (C)98 (D)245。
8. 某人以初速 9.8m/sec 分別與水平面夾 30° 、 45° 、 60° 三種仰角拋射質量 1kg 的物體，若不考慮空氣阻力作用下，針對上述三種拋射角度的拋體運動情形進行比較，則下列敘述何者正確？(重力加速度 $g = 9.8\text{m/sec}^2$)
- (A)以仰角 60° 拋射時，該物體在空中飛行時間最久
 (B)以仰角 60° 拋射時，該物體飛行的水平速度最大
 (C)以仰角 45° 拋射時，該物體飛行的垂直高度最高
 (D)以仰角 30° 拋射時，該物體落地的水平距離最遠。
9. 某汽車維修廠之技師藉由頂高機在 10sec 內將質量 1000kg 的汽車頂高 1.5m ，以利進行汽車保養工作。若頂高機輸入功率為 1.73kW ，則此頂高機之機械效率為多少？(重力加速度 $g = 9.8\text{m/sec}^2$)
- (A)75% (B)80% (C)85% (D)90%。
10. 有一顆球從地面被垂直上拋，若於第 2sec 時經過 A 點後持續上升，並在到達最高點 H 後開始下降，而於第 6sec 時再度經過 A 點，則最高點 H 距離地面多少 m ？(重力加速度 $g = 9.8\text{m/sec}^2$)
- (A)39.2 (B)58.8 (C)78.4 (D)98.0。
11. 圖(四)所示之扭力扳手 AB 兩處相距 30cm ，某技師施力 100N 於 A 處，可在 B 處將機器上某一位置的螺栓依規定的扭力值鎖緊。若該技師使用一長 10cm 的延長桿加在扭力扳手 B 處上且與扭力扳手成一直線，然後以 C 處鎖緊同一位置的螺栓，則此時該技師在扭力扳手 A 處的施力 F 為多少 N ？
- (A)30 (B)40 (C)75 (D)100。



圖(四)



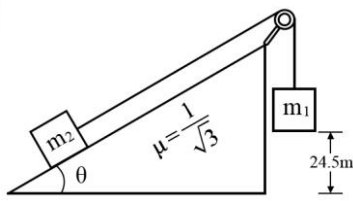
圖(五)

12. 一漁夫在颱風天使用一條繩索捲繞繫船柱 2 圈，如圖(五)所示，來防止他的漁船漂走。若此時漁船對繩索 A 處產生 2500 N 的拉力，繩索與繫船柱間的靜摩擦係數 $\mu_s = 0.4$ ，則漁夫在 B 處至少要施加多少 N 的拉力，才能使漁船維持在原處？

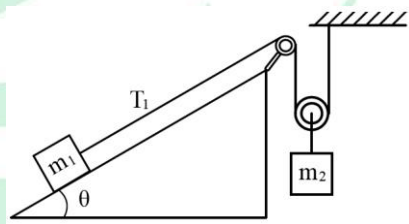
(A) $2500/e^{0.8\pi}$ (B) $2500/e^{1.6\pi}$ (C) $2500/e^{2\pi}$ (D) $2500/e^{3\pi}$ 。

13. 如圖(六)所示，物體 m_1 質量為 30kg，其底部距離地面高度為 24.5m，斜面上的物體 m_2 質量為 20kg，斜面傾角 $\theta = 30^\circ$ ，物體 m_2 與斜面間的摩擦係數 $\mu = \frac{1}{\sqrt{3}}$ ，若不考慮滑輪與繩索間的摩擦力及其重量，並忽略空氣阻力，則物體 m_1 於多少 sec 後開始撞擊地面？(重力加速度 $g = 9.8\text{m/sec}^2$)

(A) $\sqrt{5}$ (B) 2.5 (C) 3 (D) 5。



圖(六)



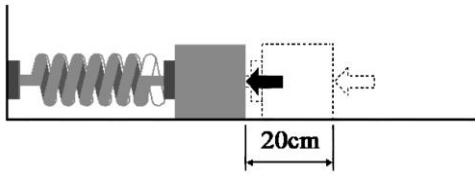
圖(七)

14. 如圖(七)所示，物體 m_1 質量為 20kg，物體 m_2 質量為 20kg，光滑斜面傾角 $\theta = 30^\circ$ 。在不考慮滑輪與繩索間的摩擦力及其重量，並忽略空氣阻力情況下，若物體 m_1 、 m_2 最初為靜止狀態，則下列敘述何者正確？(重力加速度 $g = 9.8\text{m/sec}^2$)

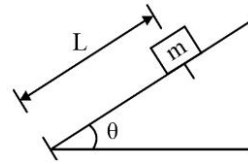
(A) 繩索 T_1 的張力為 196N (B) 物體 m_2 的加速度大小為零
(C) 物體 m_1 沿斜面下滑 (D) 物體 m_2 往下運動。

15. 如圖(八)所示，有一彈簧其彈簧常數 $k = 1960\text{N/m}$ ，置於一摩擦係數 $\mu = 0.5$ 的水平面上。在彈簧前端放置一質量 0.5kg 的木塊，現將彈簧壓縮 20cm 後放開，則該木塊可滑行最大距離為多少 m？(重力加速度 $g = 9.8\text{m/sec}^2$)

(A) 9.8 (B) 16 (C) 19.6 (D) 32。

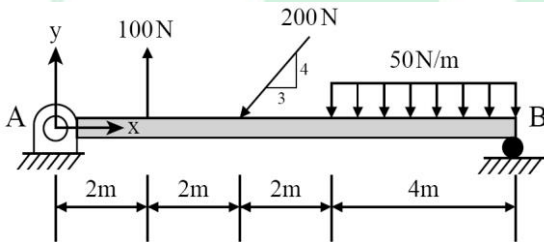


圖(八)

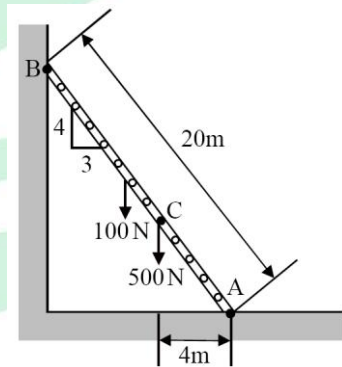


圖(九)

16. 有一輛汽車從靜止狀態開始啟動，然後以 3m/sec^2 的等加速度行駛 t_1 時間後，開始維持等速度，經過 6sec 後，再以 6m/sec^2 等減速度持續 t_2 時間後停止，若其總行駛距離為 288m ，則該汽車從開始啟動到最後停止總共費時多少 sec ？
- (A)12 (B)14 (C)16 (D)18。
17. 如圖(九)所示，質量 m 的木箱從靜止狀態自 θ 角的斜坡開始下滑，該斜坡摩擦係數為 μ ，則木箱滑下 L 距離後的速度為多少？
- (A) $\sqrt{gL \sin \theta}$ (B) $\sqrt{gL \cos \theta}$
 (C) $\sqrt{2(g \sin \theta + \mu g \cos \theta)L}$ (D) $\sqrt{2(g \sin \theta - \mu g \cos \theta)L}$ 。
18. 如圖(十)所示，水平樑處於平衡狀態，樑的重量不計，則支點 A 所產生的反作用力的垂直分量 A_y 為多少 N？
- (A)32 (B)56 (C)72 (D)96。



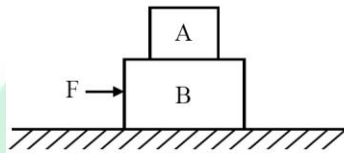
圖(十)



圖(十一)

19. 一名重 500N 的維修員，正在爬長度 20m 、重量 100N 的均質梯子，當往上爬到 C 點時感到梯子即將滑動而停止爬動，此時 C 點與 A 點水平距離為 4m ，如圖(十一)所示。若梯子 B 點與牆壁之間為光滑面，則梯子 A 點與地面之間的靜摩擦係數為多少？
- (A)0.27 (B)0.33 (C)0.48 (D)0.69。

20. 如圖(十二)所示，A 物體的質量為 2kg，B 物體的質量為 8kg，兩者堆疊在光滑的水平面上，而 A 物體與 B 物體間的靜摩擦係數 $\mu_s = 0.5$ 。此時對 B 物體施以 F 的推力，若 A 物體與 B 物體間無相對運動，則 F 的最大推力大小為多少 N？(重力加速度 $g = 9.8\text{m/sec}^2$)
- (A)24.5 (B)39.2 (C)49 (D)98。

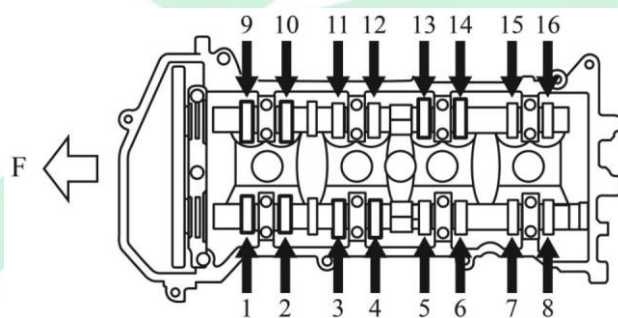


圖(十二)

第二部份：引擎原理及實習(第 21 至 40 題，每題 2.5 分，共 50 分)

21. 有關手工具的使用，下列敘述何者正確？
- (A)活動扳手與固定鉗(Locking Pliers)均具備施力方向不受限制的優點
 (B)若無空間限制，拆卸螺絲時，梅花扳手優於套筒扳手
 (C)若無空間限制，拆卸螺絲時，開口扳手優於梅花扳手
 (D)使用扳手拆卸螺絲時，應以朝身體方向施力為主。
22. 某車標示其引擎的性能規格為：最大功率 110π kW@5000rpm，則下列有關引擎性能之敘述何者正確？
- (A)引擎輸出 110π kW 的功率時，輸出扭矩為 660kg - m
 (B)引擎於 5000rpm 時，輸出扭矩為 660N - m
 (C)該引擎的最大輸出扭矩為 660N - m
 (D)該引擎的最大輸出扭矩為 660kg - m。
23. 某汽油噴射引擎進氣系統包括下列主要組件：(1)空氣濾清器；(2)節氣門總成；(3)進氣歧管；(4)熱線式空氣流量計，下列針對此進氣系統的敘述何者正確？
- (A)依據空氣流過的路徑由空氣入口到進入汽缸，各組件組裝的順序為(1)(2)(4)(3)
 (B)節氣門總成裝有節氣門位置感知器及怠速控制閥等裝置，並藉由油門踏板控制節氣門開度改變引擎的進氣量
 (C)熱線式空氣流量計是利用超音波變化轉為頻率訊號，再將頻率變化訊號傳到控制電腦來計算引擎的進氣量
 (D)新式引擎為了改善進氣效率，在進氣歧管通道上安裝可變進氣通道系統，使引擎在低轉速時進氣管道較短，而在高轉速時增長進氣管道路徑。

24. 如圖(十三)所示，為線列式四缸四行程引擎組裝後的上視圖，F 側為引擎前方，如依引擎運轉方向搖轉曲軸到引擎曲軸皮帶盤缺口即將對準正時刻度，同時觀察到第四缸排氣門 15、16 上升即將關閉，且進氣門 7、8 下壓即將打開時，下列敘述何者正確？
- (A)此時 1、2、9、10 氣門間隙可檢查或調整
- (B)此時編號 3、4 為第二缸氣門不可檢查或調整
- (C)此時編號 13、14 為第三缸氣門不可檢查或調整
- (D)此時為第四缸壓縮上死點，除 1、2、3、4、5、6、7、8 之外的氣門間隙皆可檢查或調整。



圖(十三)

25. 有關汽油引擎各機件的敘述，下列何者錯誤？
- (A)直列式四缸四行程引擎之點火順序為 1 - 3 - 4 - 2，第 1、3 汽缸的曲軸銷在同一平面，第 2、4 汽缸的曲軸銷在另一平面，兩者相差 180 度
- (B)橢圓活塞是將活塞裙部加工為橢圓形，其活塞銷孔方向的外徑較小，與活塞銷孔垂直方向的外徑則較大
- (C)引擎凸輪軸若安裝在汽缸蓋上驅動進、排氣門者稱為 OHC(Over Head Camshaft) 引擎
- (D)引擎氣門之氣門頭直徑較大標示有 IN 為進氣門，若氣門頭直徑較小標示 EX 為排氣門。

26. 一組同學在實習課討論更換汽油引擎機油的相關問題。

甲生說：「比較圖(十四)(a)中 10W - 50 及 15W - 40 兩種油品，10W - 50 在低溫環境時具有較佳的流動性，15W - 40 在高溫環境時具有較高的黏度」。

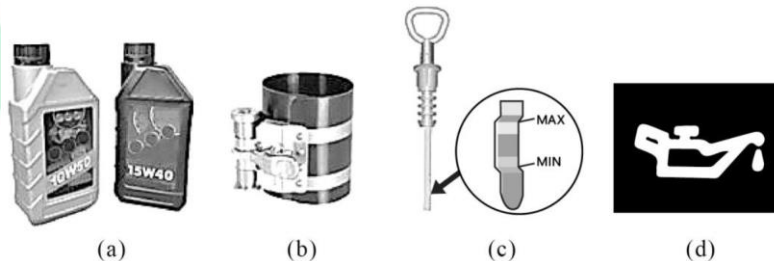
乙生說：「圖(十四)(b)所示的工具是用來拆裝機油濾清器的」。

丙生說：「更換引擎機油後，檢查引擎機油的油量，油面應該在圖(十四)(c)所示油尺的 MIN 到 MAX 之間」。

丁生說：「更換引擎機油後，將點火開關轉到 IG 位置，檢查儀表板上如圖(十四)(d)所示的機油壓力警告燈亮著，發動引擎後熄滅，表示機油壓力正常」。

針對同學們的說法，下列敘述何者正確？

- (A)甲生與丁生的說法正確，乙生與丙生的說法錯誤
- (B)丙生與丁生的說法正確，甲生與乙生的說法錯誤
- (C)甲生、丙生與丁生的說法正確，乙生的說法錯誤
- (D)丙生的說法正確，甲生、乙生與丁生的說法錯誤。

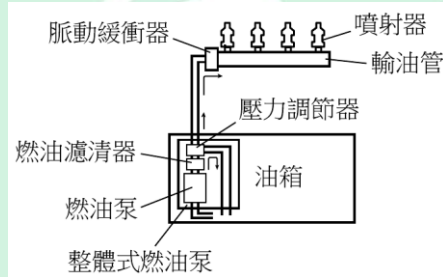


圖(十四)

27. 有關汽油噴射引擎進氣系統相關感知器裝設位置與功能，下列敘述何者正確？

- (A)進氣溫度感知器一般裝置在空氣濾清器總成內，用以補償因引擎溫度而改變的進氣質量
- (B)MAF 感知器(Mass Air Flow sensor)裝置在空氣濾清器與節氣門之間的通道上，主要偵測進入引擎的空氣品質
- (C)MAP 感知器(Manifold Absolute Pressure sensor)裝設在節氣門後的進氣歧管上，主要偵測進氣歧管絕對壓力
- (D)電子節氣門位置感知器裝設在節氣門體上，兩組位置訊號中有一組故障時，會造成引擎無法發動。

28. 完成引擎分解後，使用工具與化學品進行引擎各機件清洗時，
技師甲說：應使用鋼刷清潔活塞積碳、並以柴油清洗。
技師乙說：應使用刮刀清潔汽缸蓋之密合膠、並以汽油清洗。
技師丙說：應使用空氣槍壓縮空氣清除油道、並以汽油清除積垢。
有關三位技師之敘述下列何者正確？
- (A)技師甲對，技師乙與技師丙錯 (B)技師甲及技師乙錯，技師丙對
(C)技師甲及技師丙對，技師乙錯 (D)技師甲及技師乙對，技師丙錯。
29. 如圖(十五)所示，有關汽油引擎整體式低壓燃油泵之作用說明，下列敘述何者正確？
- (A)當點火開關 ON 時油泵會先行作動 2~5 秒主要目的是在進行燃油壓力調節閥之自我診斷
(B)在燃油泵內部有一組釋放閥，可避免管路之壓力太低
(C)其壓力調節閥可使噴射壓力與歧管之壓力差維持固定，與分離式相較可降低引擎溫度對該壓力之影響
(D)燃油泵輸出口裝置有一組單向閥來確保燃油輸出流量。



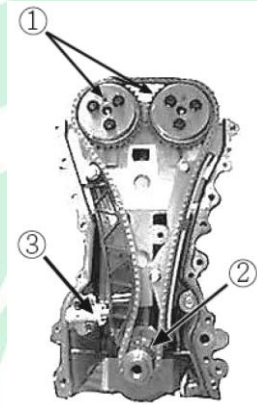
圖(十五)

30. 下列哪一項工作，不需要將引擎曲軸依轉動方向搖轉到第一缸活塞壓縮上死點位置？
- (A)進行汽門正時鍊條安裝時 (B)更換第一、四缸連桿大端軸承時
(C)安裝分電盤總成對正靜態點火正時 (D)調整第一缸汽門間隙時。

31. 有關圖(十六)所示之四行程汽油引擎，甲生說：「圖中標示①、②、③的零件分別為凸輪軸鏈輪、曲軸鏈輪、正時鏈條張力器」。乙生說：「凸輪軸是由曲軸透過正時鍊條所傳動，兩者間有一定的配合關係，凸輪軸的轉數剛好為曲軸轉數的兩倍，此關係稱為氣門正時」，丙生說：「汽車為了追求高動力性能，以油壓控制正時鏈條張力器藉以調整氣門早開晚關的角度來提高引擎馬力」。

針對同學們的說法，下列敘述何者正確？

- (A)甲生與丙生的說法正確，乙生的說法錯誤
- (B)乙生的說法正確，甲生與丙生的說法錯誤
- (C)甲生的說法正確，乙生與丙生的說法錯誤
- (D)甲生與乙生的說法正確，丙生的說法錯誤。



圖(十六)

32. 某部行駛約 20 萬公里車齡約十年的舊車，於原地空檔發動後，怠速時機油壓力警告燈正常熄滅，但急踩油門使引擎轉速超過 4500 rpm 時發現機油壓力警告燈亮起。針對此現象，技師甲認為：曲軸的軸承可能磨損。技師乙則認為：機油泵輸出油量可能不足，則下列何者正確？

- (A)技師甲的診斷方向正確，技師乙的診斷方向錯誤
- (B)技師甲的診斷方向錯誤，技師乙的診斷方向正確
- (C)技師甲與技師乙的診斷方向都錯誤
- (D)技師甲與技師乙的診斷方向都正確。

33. 某一配備自動排檔變速箱之車輛，啟動馬達之啟動電磁開關有 B、M 及 ST 三個接頭，若未啟動時電瓶電壓為 13.7V，啟動時電瓶電壓值約為 12.5V，若系統所有元件正常，則進行電路量測時，下列敘述何者錯誤？
- (A)若排入 D 檔啟動引擎時，ST 接頭對搭鐵量測電壓值約為 13.7V
 (B)若排入 P 檔啟動引擎時，ST 接頭對搭鐵量測電壓值約為 12.5V
 (C)若排入 D 檔啟動引擎時，B 接頭對搭鐵量測電壓值約為 13.7V
 (D)若排入 P 檔啟動引擎時，B 接頭對搭鐵量測電壓值約為 12.5V。
34. 如圖(十七)所示，某一引擎怠速時，燃油管路油壓力為 2.5kg/cm²，然後分別在點火開關 ON、怠速拔除調節器真空管與點火開關 OFF 引擎熄火後等三種狀況下，進行燃油泵油壓檢查並記錄相關數據如表(一)所示，下列敘述何者正確？
- (A)燃油泵供油量不足
 (B)油壓調節器膜片破損
 (C)油壓調節器真空管堵塞
 (D)燃油泵單向閥關閉不良。

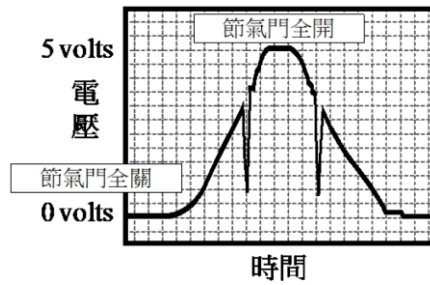


圖(十七)

表(一)

測試條件	管路燃油壓力
點火開關 ON	2.2kg/cm ²
怠速時拔除油壓調節器真空管	3.2kg/cm ²
點火開關 OFF 引擎熄火	0.2kg/cm ²

35. 檢修汽油引擎之進氣系統時，測量其電位計式節氣門位置感知器波形如圖(十八)，當進行引擎動態試驗時，則較有可能出現之故障現象為何？
- (A)怠速不穩偏高
 (B)引擎無法高速運轉
 (C)引擎加減速有頓挫感
 (D)引擎會發生爆震。



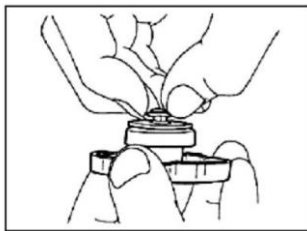
圖(十八)

36. 當車輛行駛於市區塞車路段時冷卻水溫度表顯示水溫略為偏高，但當車輛行駛於暢通的高速公路時水溫又恢復至正常狀態，則下列哪一項為可能故障原因？

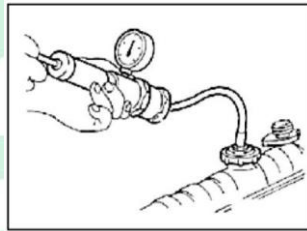
- (A)節溫器無法打開 (B)節溫器無法關閉
(C)水箱蓋真空閥太慢關閉 (D)冷卻風扇故障轉速太慢。

37. 如圖(十九)所示有關汽油引擎冷卻系統的各项檢驗與試驗，下列何者正確？

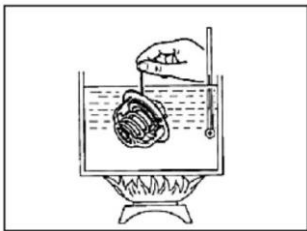
- (A)(a)水箱蓋壓力閥檢驗、(b)水箱蓋真空閥檢驗、(c)節溫器試驗、(d)水箱壓力檢驗
(B)(a)水箱蓋真空閥檢驗、(b)水箱蓋壓力閥檢驗、(c)節溫器試驗、(d)水箱壓力檢驗
(C)(a)水箱蓋壓力閥檢驗、(b)水箱壓力檢驗、(c)水箱蓋真空閥檢驗、(d)節溫器試驗
(D)(a)水箱蓋真空閥檢驗、(b)水箱壓力檢驗、(c)節溫器試驗、(d)水箱蓋壓力閥檢驗。



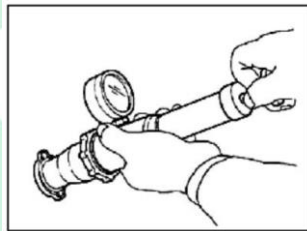
(a)



(b)



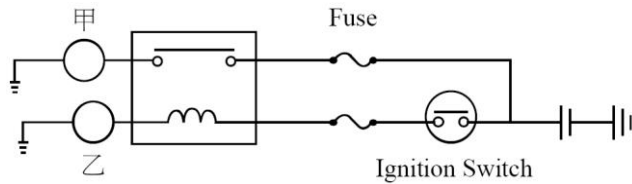
(c)



(d)

圖(十九)

38. 圖(二十)為利用水溫開關控制冷卻系統電動風扇的電路，下列敘述何者正確？
- (A)甲為電動風扇，乙為常開型(Normal OFF)水溫開關
- (B)甲為電動風扇，乙為常閉型(Normal ON)水溫開關
- (C)乙為電動風扇，甲為常開型(Normal OFF)水溫開關
- (D)乙為電動風扇，甲為常閉型(Normal ON)水溫開關。



圖(二十)

39. 技師將引擎第二缸活塞搖轉到上死點位置，並將汽缸漏氣試驗器測試軟管鎖緊於第二缸火星塞孔位置，然後提供壓縮空氣進行漏氣測試，發現漏氣百分比高達100%，則該引擎可能的故障處為：
- (A)第二缸進汽門或排氣門嚴重磨損或積碳
- (B)第二缸汽缸嚴重破裂
- (C)第二缸與第三缸汽缸床墊嚴重破損
- (D)無法確定故障處。
40. 如圖(二十一)所示數據為技師於引擎熱車後將所有電器負載關掉的條件下，利用引擎專用診斷電腦檢查乙車及另一部同型新車(甲車)兩車在引擎怠速時所得之數據比較，當乙車同時開啟冷氣與大燈時，可能會產生下列何種現象？
- (A)急踩油門時加速無力
- (B)放開油門瞬間，易發生怠速抖動或熄火
- (C)引擎最高轉速不足
- (D)放開油門時怠速過高。

	甲車	乙車
噴油脈沖	2.7 ms	2.75 ms
點火正時	8° BTDC	9° BTDC
怠速控制閥	20 %	70 %
轉速	700 rpm	700 rpm

圖(二十一)

動力機械群專業(一) - 【解答】

- 1.(C) 2.(A) 3.(D) 4.(D) 5.(A) 6.(C) 7.(B) 8.(A) 9.(C) 10.(C)
11.(C) 12.(B) 13.(D) 14.(B) 15.(B) 16.(D) 17.(D) 18.(B) 19.(A) 20.(C)
21.(D) 22.(B) 23.(B) 24.ABC 25.(A) 26.(B) 27.(C) 28.送分 29.送分 30.(B)
31.(C) 32.(D) 33.(A) 34.(D) 35.(C) 36.(D) 37.(D) 38.(A) 39.(D) 40.(B)



109 學年度四技二專統一入學測驗

動力機械群專業(一) 試題詳解

- 1.(C) 2.(A) 3.(D) 4.(D) 5.(A) 6.(C) 7.(B) 8.(A) 9.(C) 10.(C)
11.(C) 12.(B) 13.(D) 14.(B) 15.(B) 16.(D) 17.(D) 18.(B) 19.(A) 20.(C)
21.(D) 22.(B) 23.(B) 24.ABC 25.(A) 26.(B) 27.(C) 28.送分 29.送分 30.(B)
31.(C) 32.(D) 33.(A) 34.(D) 35.(C) 36.(D) 37.(D) 38.(A) 39.(D) 40.(B)

3. 平均速率 = $\frac{\text{路徑}}{\text{時間}} = \frac{40 \times 4}{20} = 8\text{m/min}$

平均速率 = $\frac{\text{位移}}{\text{時間}} = \frac{0}{20} = 0$

$\Delta V = 8 - 0 = 8$

4. $S_{\text{甲}} = V_{\text{甲}} \times t_{\text{甲}}$

$90 = 5 \times t_{\text{甲}} ; t_{\text{甲}} = 18\text{sec}$

$S_2 = \frac{1}{2} a_2 t_2^2$

$90 = \frac{1}{2} \times 0.8 \times t_2^2 ; t_2 = 15\text{sec}$

$\Delta t = 18 - 15 = 3\text{sec}$

5. $\omega_0 = \frac{2\pi \times 1200}{60} = 40\pi \text{ rad/s}$

$\omega = \frac{2\pi \times 1800}{60} = 60\pi \text{ rad/s}$

$\omega = \omega_0 + \alpha t$

$60\pi = 40\pi + \alpha \cdot 5$

$\alpha = 4\pi \text{ rad/s}^2$

$$6. \quad \Sigma F_y = 0, T \cos \theta = mg \rightarrow T = \frac{mg}{\cos \theta}$$

$$\Sigma F_x = 0, T \sin \theta = mr\omega^2$$

$$\frac{mg}{\cos \theta} \times \sin \theta = m \times r \times \omega^2$$

$$mg \tan \theta = m \times r \times \omega^2$$

$$\text{其中 } \tan \theta = \frac{r}{h} \Rightarrow r = \tan \theta \times h$$

$$\frac{g}{h} = \omega^2, \omega = \sqrt{\frac{g}{h}}$$

$$7. \quad E_p = mgh = 5 \times 9.8 \times 1m \\ = 49N \cdot m = 49(J)$$

$$8. \quad T = 2t = 2 \frac{\sqrt{v} \sin \theta}{g}$$

$$\sin 30^\circ : \sin 45^\circ : \sin 60^\circ$$

$$\frac{1}{2} : \frac{\sqrt{2}}{2} : \frac{\sqrt{3}}{2}$$

得 T 當 $\theta = 60^\circ$ 時間最長

$$9. \quad P_{out} = \frac{1000 \times 9.8 \times 1.5}{10000} = 1.47kw$$

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\% = \frac{1.47}{1.73} \times 100\% \approx 85\%$$

$$10. \quad H = \frac{1}{2} gt^2 \\ = \frac{1}{2} 9.8 \times 4^2 = 78.4(m)$$

$$11. \quad M = F \times d = 100 \times 30 = 3000N \cdot cm$$

$$M = F \times d$$

$$3000 = F \times (30 + 10)$$

$$F = 75N$$

$$12. \quad T_A = T_B \times e^{\mu \theta}$$

$$2500 = T_B \times e^{0.4 \times 4\pi}$$

$$T_B = 2500 / e^{1.6\pi}$$

$$13. \begin{cases} (T-10) \times g = 20 \times a \cdots (1) \\ (30-T) \times g = 30 \times a \cdots (2) \end{cases} \oplus$$

$$10g = 50a$$

$$a = 1.96 \text{m/s}^2$$

$$H = \frac{1}{2} a t^2$$

$$24.5 = \frac{1}{2} \times 1.96 \times t^2$$

$$t = 5 \text{sec}$$

$$14. (T-10) \times g = 20 \times a \cdots (1)$$

$$(20-2T) \times g = 20 \times \frac{a}{2} \cdots (2) \oplus$$

$$(2T-20) \times g = 40 \times a \cdots (1) \times 2$$

$$a = 0$$

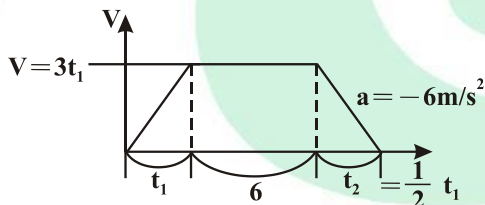
$$15. E_x = W_p$$

$$\frac{1}{2} \times 1960 \times (0.2)^2 = \mu \times N \times S$$

$$\frac{1}{2} \times 1960 \times 0.04 = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 9.8 \times S$$

$$S = 16 \text{m}$$

16.



$$\text{面積} = [6 + (t_1 + 6 + \frac{1}{2} t_1)] \times 3t_1 \times \frac{1}{2} = 288 \text{m}$$

$$36t_1 + 4.5t_1^2 = 576$$

$$72t_1 + 9t_1^2 = 1152$$

$$t_1^2 + 8t_1 - 128 = 0$$

$$(t_1 + 16)(t_1 - 8) = 0, t_1 = 8 \text{sec}$$

$$\text{總 time} = 8 + 6 + \frac{1}{2} \times 8 = 18 \text{sec}$$

17. $W_F - W_f = E_k$

$$\cancel{\mu}mg \sin \theta \cdot L - \cancel{\mu}mg \cos \theta \cdot \mu \cdot L = \frac{1}{2} \cancel{\mu}mV^2$$

$$2(g \sin \theta - \mu g \cos \theta) \times L = V^2$$

$$V = \sqrt{2(g \sin \theta - \mu g \cos \theta) L}$$

18. $\sum M_B = 0$

$$200 \times 2 + 160 \times 6 = 100 \times 8 + A_y \times 10$$

$$A_y = 56 \text{ N}$$

19. $500 \times 4 + 100 \times 6 = R_B \times 16$

$$R_B = 162.5 \text{ (N)}$$

$$\sum F_x = 0$$

$$f_A = R_B = \mu \cdot N_A \Rightarrow 162.5 = \mu \times 600 \Rightarrow \mu \approx 0.27$$

$$\sum F_y = 0$$

$$N_A = 500 + 100 = 600 \text{ (N)}$$

20. $f_A = \mu_A \times N_A = m \times a = \frac{1}{2} \times 2 \times 9.8 = 2 \times a$

$$a = 4.9 \text{ m/s}^2$$

$$F = (m_A + m_B) \times a = (2 + 8) \times 4.9 = 49 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2 = 49 \text{ (N)}$$

21. (A)活動扳手與固定鉗不論用於拆卸或鎖緊螺絲(或螺帽)時，均只適宜單向施力；

(B)(C)若無空間限制，拆卸螺絲時，選用扳手的優先順序：套筒扳手→梅花扳手→

開口扳手→活動扳手；(D)使用扳手拆卸螺絲時，應以朝身體方向施力為主，以避

免扳手滑脫時，造成身體受到傷害。

22. (1)公制馬力(PS) = $\frac{\omega T}{4500} = \frac{2\pi NT}{4500}$

(2)∴ 1PS = 735W = 0.735kW

∴ 引擎最大功率 110π kW@5000rpm 時之輸出馬力(公制)為

$$\frac{110\pi \text{ k}}{0.735\text{k}} \text{ (PS)} = \frac{2\pi \times 5000 \times T}{4500}$$

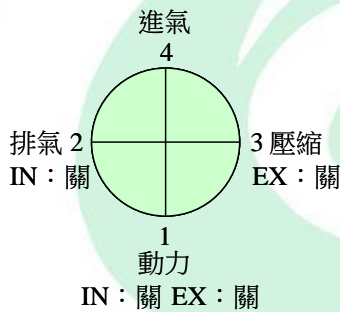
$$\rightarrow T \approx 67.35 \text{ kg} \cdot \text{m} \approx 67.35 \times 9.8 = \underline{660 \text{ N} \cdot \text{m}}$$

故，引擎於 5000rpm 時，輸出扭矩為 660N · m

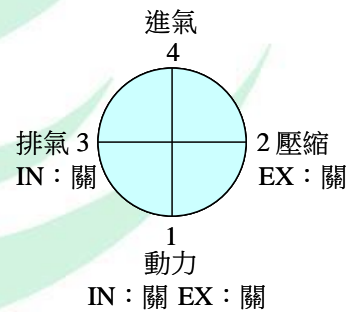
23. (A)噴射引擎進氣系統依據空氣流過的路徑由空氣入口到進入汽缸，各組件組裝的順序為：①空氣濾清器→②熱線式空氣流量計→③節氣門總成→④進氣歧管。
- (C)熱線式空氣流量計是利用空氣流過熱線時，將熱線的電流變化轉換為電壓訊號，再將電壓變化訊號傳到控制電腦來計算引擎的進氣量。
- (D)新式引擎為了改善進氣效率，在進氣歧管通道上安裝可變進氣通道系統，使引擎在低轉速時，經過的進氣管道較長，已提高進氣渦流。而在高轉速時，經過的進氣管較短，已提高容積效率。
24. 如圖所示，依引擎運轉方向搖轉曲軸到引擎曲軸皮帶盤缺口即將對準正時刻度，同時觀察到第四缸排氣門 15、16 上升即將關閉，且進氣門 7、8 下壓即將打開時，表示第四缸活塞在排氣上死點位置，則第一缸活塞在壓縮上死點位置，而只有氣門在關閉狀態者，才能檢查或調整氣門間隙。由於此題並未提示引擎點火順序，若點火順序為 1 - 3 - 4 - 2，各缸之狀態如圖(十三)(a1)所示，可檢查或調整的氣門如圖(十三)(a2)所示；若點火順序為 1 - 2 - 4 - 3，各缸之狀態如圖(十三)(b1)所示，可檢查或調整的氣門如圖(十三)(b2)所示。

(一)點火順序為：1 - 3 - 4 - 2 之引擎

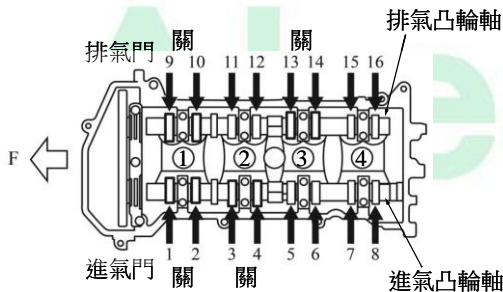
(二)點火順序為：1 - 2 - 4 - 3 之引擎



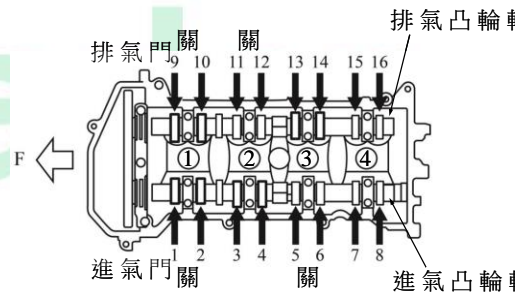
圖(十三)(a1)



圖(十三)(b1)



圖(十三)(a2)



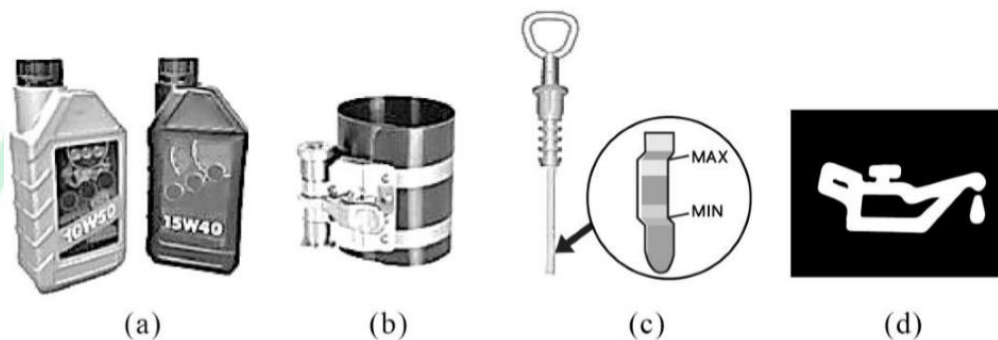
圖(十三)(b2)

由圖可知，

- (1)編號 1、2 為第一缸進氣門，編號 9、10 為第一缸排氣門，不論點火順序為何，四支氣門均在關閉狀態，其氣門間隙皆可檢查或調整。
- (2)編號 3、4 為第二缸進氣門，因點火順序不同，可能在打開狀態，也可能在閉合狀態。
- (3)編號 13、14 為第三缸排氣門，因點火順序不同，可能在打開狀態，也可能在閉合狀態。

故，答案選(A)(B)(C)皆可。

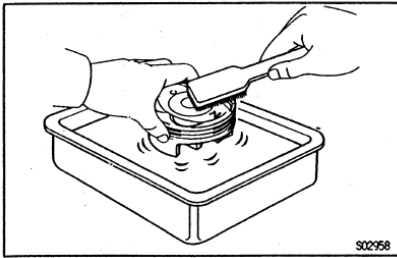
25. 直列式四缸四行程引擎之點火順序不論是 1 - 3 - 4 - 2 或 1 - 2 - 4 - 3，第 1、4 汽缸的曲軸銷在同一平面，而第 2、3 汽缸的曲軸銷在另一平面，兩者相差 180 度。
26. (1)圖(十四)(a)中 SAE10W - 50 及 SAE15W - 40 兩種機油比較，10W - 50 在低溫環境時具有較佳的流動性，且 10W - 50 在高溫環境時具有較高的黏度。故，甲生說法錯誤。
- (2)圖(十四)(b)所示的工具為活塞環壓縮器(活塞環束緊器)，是用來將活塞及連桿總成裝入汽缸中。故，乙生說法錯誤。



圖(十四)

27. (A)進氣溫度感知器一般裝置在空氣濾清器外殼上或空氣濾清器與節氣門體間之通道上，用以補償因進氣溫度而改變的進氣質量。
- (B)MAF 感知器(Mass Air Flow sensor)一般裝置在空氣濾清器與節氣門體之間的通道上，主要偵測進入引擎的空氣質量流量。
- (D)電子節氣門位置感知器裝設在節氣門體上，兩組位置訊號中有一組故障時，系統會使用另一組信號，對加速踏板的響應不變，但巡行功能關閉，並使警告燈點亮，顯示系統有故障。

28. 有關活塞積碳之清潔，修護手冊一般建議使用刷子(銅絲刷或塑膠刷)來清除，並以柴油或積碳清洗溶劑來清洗，避免使用鋼刷(鋼絲刷)，以免刮傷活塞表面或活塞環槽。TOYOTA CAMRY 引擎修護手冊特別提及，不要使用鋼絲刷來清潔活塞，如圖所示。

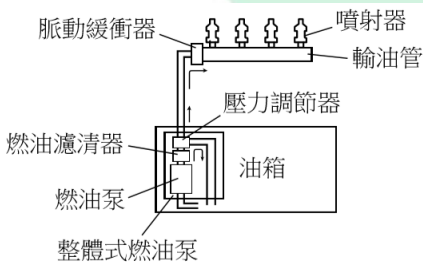


- (c) 用溶劑和刷子將活塞完全洗淨。
注意：請勿使用鋼絲刷。

因無較正確之選項，故本題送分。

29. 如圖(十五)所示之燃油系統：

- (A) 當點火開關 ON 時油泵會先行作動 2~5 秒，主要目的是建立油壓使容易起動。
(B) 燃油泵內部設有一組壓力釋放閥，可避免燃油管路之壓力太高時，造成管路破裂或燃油泵負載過大而損壞。
(C) 其壓力調節閥不受進氣歧管真空之控制，燃油壓力高低由 ECU 控制燃油泵速度高低來調整，與分離式相較可減少油箱內蒸發氣體的發生量，降低 HC 排放量。
(D) 燃油泵輸出口裝置有一組單向閥，在引擎熄火後單向閥關閉，管路內保持一定的殘壓，可使引擎較容易起動。



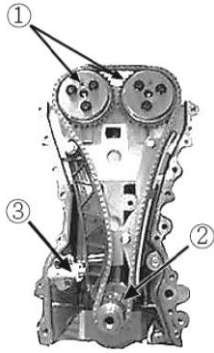
圖(十五)

因無較正確之選項，故本題送分。

30. 更換第一、四缸連桿大端軸承時，需轉動引擎曲軸使第一、四缸活塞位於下死點位置，以便於拆裝及更換。

31. 如圖(十六)所示：

- (1)凸輪軸是由曲軸透過正時鍊條所傳動，兩者間有一定的配合關係，凸輪軸的轉數為曲軸轉數的一半，此關係稱為氣門正時。故，乙生說法錯誤。
- (2)汽車為了追求高動力性能，一般以油壓控制凸輪軸轉動角度的提前或延後，藉以調整氣門早開晚關的角度來提高引擎馬力。故，丙生說法錯誤。



圖(十六)

32. 本試題為一部行駛 20 萬公里車齡約十年的舊車，於原地空檔發動後，怠速時機油壓力警告燈正常熄滅，但急踩油門使引擎轉速超過 4500rpm 時機油壓力警告燈亮起。可能原因是：曲軸軸承磨損，造成引擎高速時機油壓力降低；或者機油量減少，導致引擎高速時送油量不足所造成。
33. 自動排檔變速箱之車輛，一般設有駐車/空檔啟動開關(或稱抑制啟動開關)，只有當選擇桿排入 P 或 N 檔位時，引擎才能啟動。若排入 D 檔啟動引擎，因電磁開關 ST 接頭的電路被切斷，故 ST 接頭對搭鐵量測電壓值約為 0V。
34. 如表(一)所示，點火開關 OFF 引擎熄火後，管路內之燃油壓力(殘壓)僅剩 0.2kg/cm^2 ，表示燃油泵單向閥(止回閥)密合不良、燃油壓力調整器單向閥密合不良或噴油嘴漏油所造成。

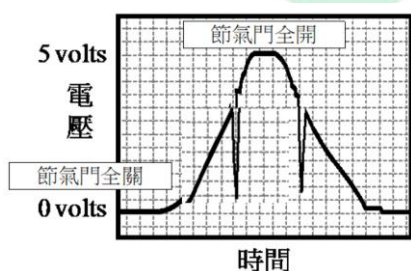


圖(十七)

表(一)

測試條件	管路燃油壓力
點火開關 ON	2.2kg/cm ²
怠速時拔除油壓調節器真空管	3.2kg/cm ²
點火開關 OFF 引擎熄火	0.2kg/cm ²

35. 圖(十八)所示為使用示波器測得的電位計式節氣門位置感知器波形，節氣門開度在某一位置時，出現電壓降低現象(表示該處發生磨損)，會導致瞬間混合氣變稀，當進行引擎動態試驗時，可能出現引擎加減速有頓挫感的現象發生。

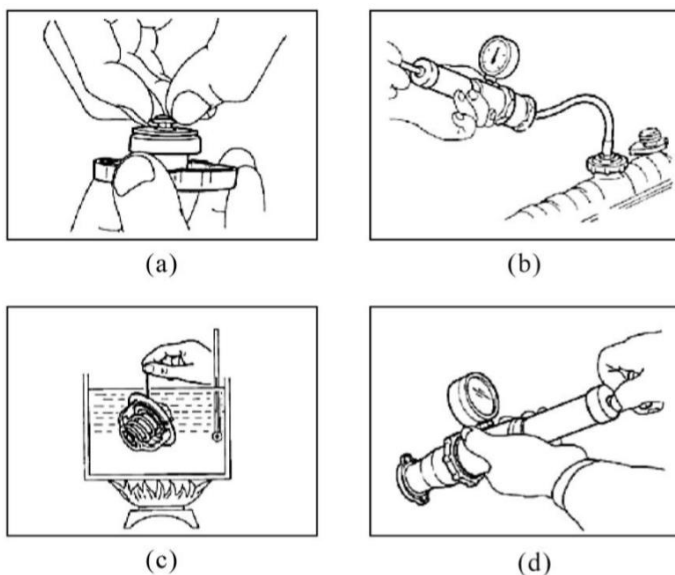


圖(十八)

36. 當車輛行駛於市區塞車路段時冷卻水溫度表顯示水溫略為偏高，但當車輛行駛於暢通的高速公路時水溫又恢復至正常狀態，主要原因冷卻風扇轉速太慢，水箱散熱不足所造成。

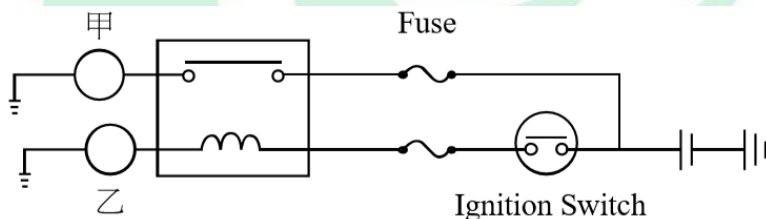
ALeader

37. 圖(十九)中，(a)為水箱蓋真空閥檢驗、(b)為水箱壓力檢驗、(c)為節溫器試驗、(d)為水箱蓋壓力閥檢驗。



圖(十九)

38. 圖(二十)所示之引擎冷卻系統風扇控制電路，係採用常開(NO)型繼電器，需搭配負溫度係數(NTC)型[常開(Normal OFF)型]水溫開關。繼電器接點的一端應接電動風扇(甲)，線圈的一端應接溫度開關(乙)。故，甲為電動風扇，乙為常開(Normal OFF)型水溫開關。



圖(二十)

39. 進行汽缸漏氣試驗，若漏氣百分比高達 100%，表示有嚴重的洩漏，可能原因是：該缸進汽門或排氣門嚴重磨損或積碳、該缸汽缸嚴重破裂、該缸與相鄰缸之間的汽缸床墊嚴重破損，故較無法確定故障處。

40. 如圖(二十一)所示數據，為兩台同型車輛甲車(新車)及乙車，兩車在引擎怠速時所得之數據比較，顯示乙車怠速控制閥的工作時間比率(Duty Ratio)過高，當乙車同時開啟冷氣與大燈時，將油門放開，節氣門關閉瞬間，可能造成進氣量不足，易發生引擎怠速抖動或熄火現象。

甲車		乙車	
噴油脈沖	2.7 ms	噴油脈沖	2.75 ms
點火正時	8° BTDC	點火正時	9° BTDC
怠速控制閥	20 %	怠速控制閥	70 %
轉速	700 rpm	轉速	700 rpm

圖(二十一)



ALeader