

第一部分：應用力學

- 下列單位換算，何者**錯誤**？

(A) 1 牛頓(N) = 10^5 達因(dyne)	(B) 1 史拉格(slug) = $1 \text{ lb} \cdot \text{sec}^2 / \text{ft}$
(C) 1 磅達(poundal) = $1 \text{ lb} \cdot \text{in} / \text{sec}^2$	(D) 1 牛頓(N) = $1 \text{ kg} \cdot \text{m} / \text{sec}^2$
- 下列敘述何者正確？

甲生說：靜力學是研究物體之處於靜止或作等速直線運動之「平衡狀態」

乙生說：運動學是研究物體運動時，其位移、速度及加速度與時間的關係，並討論物體之質量及影響運動之因素

丙生說：動力學是研究質量及力與物體運動狀態間的關係，而力即為影響運動之因素

丁生說：剛體力學又稱為應用力學

(A) 甲乙丙	(B) 甲丙丁
(C) 乙丙丁	(D) 甲乙丁
- 下列敘述何者正確？

甲生說：向量之作用點無固定位置，可自由決定者，稱為自由向量

乙生說：角速度是自由向量

丙生說：力偶也是自由向量

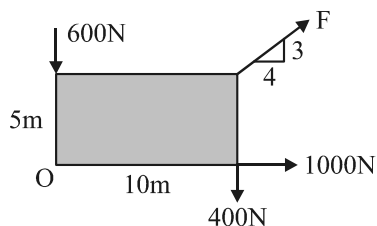
丁生說：有一單力可在其作用線上移動，對某點所產生固定之力矩，則此單力是自由向量

(A) 甲乙丙	(B) 甲丙丁	(C) 乙丙丁	(D) 甲乙丁
---------	---------	---------	---------
- 甲、乙兩生各求一題同平面平行力系之合力題目時，甲生使用代數法結果發現合力為零 ($R = 0$)、合力矩為零 ($\Sigma M = 0$)。乙生使用圖解法發現力的多邊形閉合而索線多邊形不閉合，則下列敘述何者正確？

(A) 甲生說該力系為單力	(B) 甲生說該力系的外效應為轉動
(C) 乙生說該力系為力偶	(D) 乙生說該力系的外效應為移動

- 如圖(一)所示，此力系對 O 點之力矩和為 $1000 \text{ N} \cdot \text{m}$ (順時針方向)，試求未知力 F 為多少 N？

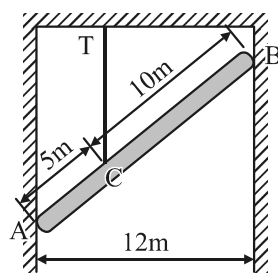
(A) 1500
(B) 2500
(C) 3000
(D) 5000



圖(一)

- 如圖(二)所示，有一均質桿件長為 15 m ，重量為 90 N ，以 T 繩繫於桿件 C 點並懸掛於頂端，桿件 A、B 兩端則倚靠於光滑牆面形成平衡狀態，試求 B 點之反力為多少 N？

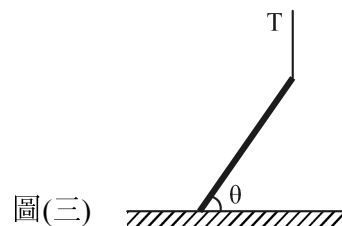
(A) 20
(B) 25
(C) 40
(D) 50



圖(二)

7. 如圖(三)所示之重量(W)均勻，長度為 L 的木棒，其一端靠在地面，另一端則以細繩拉住，若能維持木棒的平衡(圖中 $0 < \theta < 90^\circ$)，則細繩上的張力 T 與木棒重量 W 的比值 $\frac{T}{W}$ 為何？

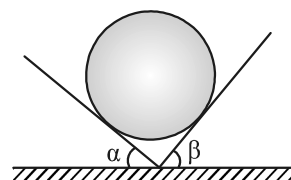
- (A) 1 (B) $\frac{1}{2}$
(C) $\frac{1}{3}$ (D) $\frac{1}{4}$



圖(三)

8. 有一均勻圓球，球重為 W ，靜置於一 90° 度 V 形槽中，其截面如圖(四)所示。球與槽面間無摩擦力，則球作用於右壁之力 F_R 與作用於左壁之力 F_L ，則試求 $\frac{F_R}{F_L}$ 比值為多少？(請用三角函數表示)

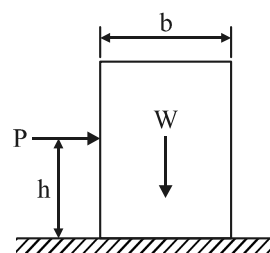
- (A) $\frac{\sin \beta}{\sin \alpha}$ (B) $\frac{\cos \alpha}{\sin \beta}$
(C) $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$ (D) $\frac{\cos \beta}{\sin \alpha}$



圖(四)

9. 如圖(五)所示，一立塊重 W ，寬 b ，若立塊與水平面摩擦係數為 μ ，則使物體滑動而不傾倒的最大高度 h 為：

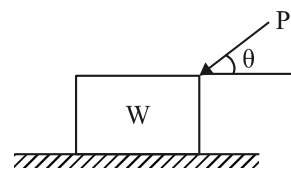
- (A) $\frac{b}{\mu}$ (B) $\frac{b}{2\mu}$
(C) $\frac{2b}{\mu}$ (D) $\frac{\mu}{2b}$



圖(五)

10. 如圖(六)所示，有一物體重 W ，置於一水平面上，物體與平面間的靜摩擦係數為 μ ，若欲以一個與水平夾角為 θ 之推力 P 作用使其移動，試求 P 力之大小至少應為多少？

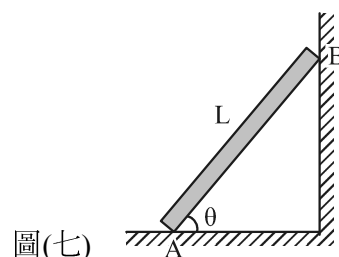
- (A) $\frac{\mu W}{\cos \theta + \mu \sin \theta}$ (B) $\frac{\mu W}{\sin \theta + \mu \cos \theta}$
(C) $\frac{\mu W}{\sin \theta - \mu \cos \theta}$ (D) $\frac{\mu W}{\cos \theta - \mu \sin \theta}$



圖(六)

11. 如圖(七)所示，一長為 L 公尺，重為 W 牛頓之梯子斜靠於牆壁，當傾斜角為 θ 時，梯子將沿牆壁滑下，若牆壁為光滑面，則地面與梯子之摩擦係數為何？

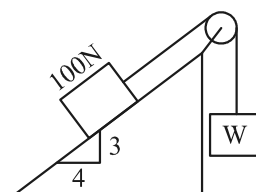
- (A) $\tan \theta$ (B) $\cot \theta$
(C) $\frac{1}{2} \tan \theta$ (D) $\frac{1}{2} \cot \theta$



圖(七)

12. 如圖(八)所示，一物重 100 N 置於斜面上，其與斜面之靜摩擦係數 $\mu = 0.25$ ，若要使物體保持平衡，則 W 值的範圍為何？

- (A) $40\text{ N} \leq W \leq 80\text{ N}$ (B) $34\text{ N} \leq W \leq 65\text{ N}$
(C) $32\text{ N} \leq W \leq 72\text{ N}$ (D) $36\text{ N} \leq W \leq 84\text{ N}$

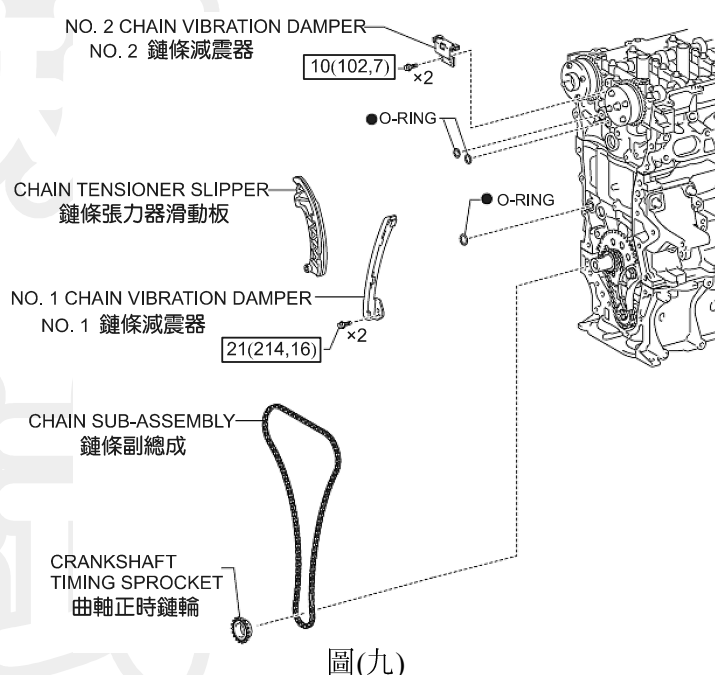


圖(八)

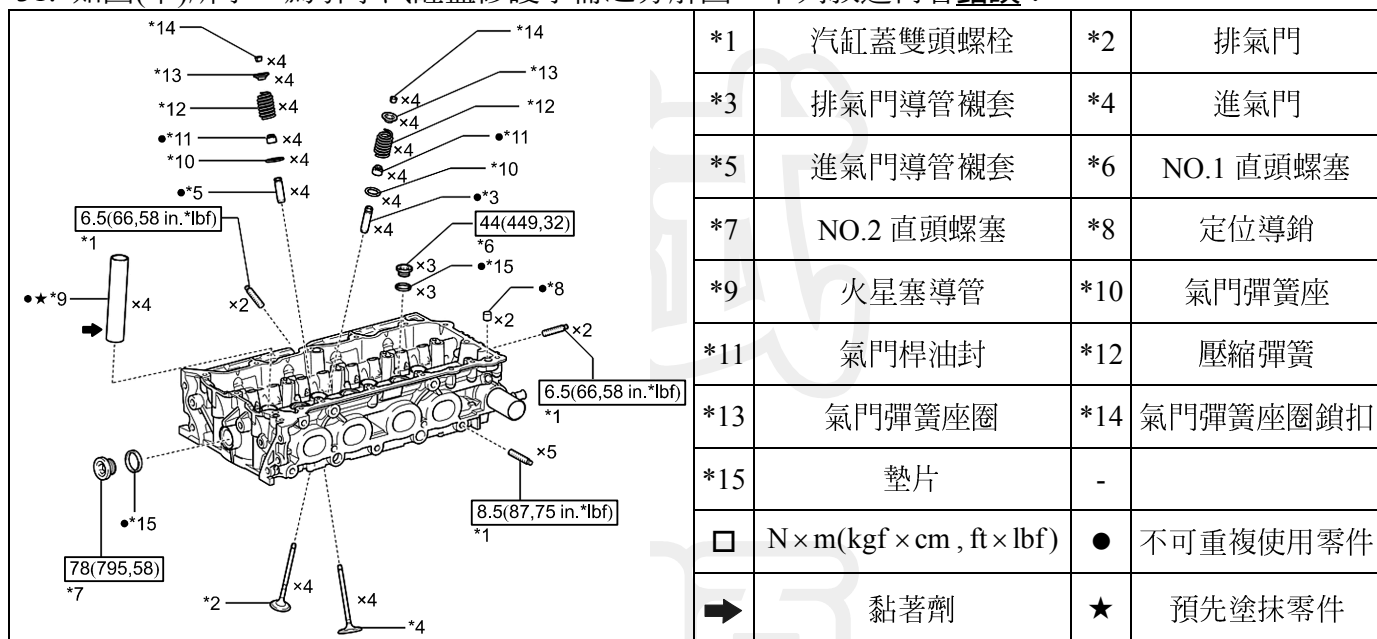
13. 一物體作自由落體運動，假設一秒後的落下高度為 h_1 ，二秒後的落下高度為 h_2 ，三秒後的落下高度為 h_3 ，第一秒內的落下高度為 h_a ，第二秒內的落下高度為 h_b ，第三秒內的落下高度為 h_c ，則 $\frac{h_1}{h_a} : \frac{h_3}{h_b}$ 之比為多少？
- (A) 1 : 1 (B) 1 : 3
(C) 1 : 5 (D) 1 : 9
14. 若有 A 球在樓高 200 公尺處使用棒球機以 V_a 速度鉛直上拋、B 球在地面上亦使用棒球機以 V_b 速度鉛直上拋，兩球皆於 10 秒後落地，則 $\frac{V_a}{V_b}$ 之比值為何？ ($g = 10 \text{ m/sec}^2$)
- (A) 0.5 (B) 0.6 (C) 1 (D) 1.4
15. 某汽車以 9 m/sec 的速度前進時，感覺雨點自仰角 53° 方向落下，車外靜止的人見雨滴垂直落下，若欲使感覺雨點飄下的仰角為 37° ，則此汽車必須以多少速度來行駛？
- (A) 9 m/sec (B) 12 m/sec
(C) 16 m/sec (D) 18 m/sec
16. 一物體自靜止開始作等加速度運動，設其加速度為 2 m/sec^2 ，且最後 1 sec 行經全程的 $\frac{5}{9}$ ，試求全程之時間(t)及位移(S)為何？
- (A) $t = 3 \text{ sec}$ ， $S = 6 \text{ m}$ (B) $t = 2 \text{ sec}$ ， $S = 9 \text{ m}$
(C) $t = 2 \text{ sec}$ ， $S = 4 \text{ m}$ (D) $t = 3 \text{ sec}$ ， $S = 9 \text{ m}$
17. 若 A 物體作等速率圓周運動，B 物體作水平拋物體運動。甲生說 A 物體僅有法線加速度而無切線加速度，乙生說兩者皆有切線加速度，丙生說 B 物體僅有法線加速度而無切線加速度，丁生說兩者皆有法線加速度。則上列之敘述何者正確？
- (A) 甲乙 (B) 甲丙 (C) 乙丁 (D) 甲丁
18. 圓堂與豪炎寺在玩踢足球，兩人相距 78 m，當圓堂以仰角 37° 、球速 25 m/sec 將球朝豪炎寺踢過去；同時，豪炎寺由靜止出發，並想在足球落地的同時接到球，則他必須以多少的加速度去接球？ ($g = 10 \text{ m/sec}^2$)
- (A) $a = 4 \text{ m/s}^2$ (B) $a = 3 \text{ m/s}^2$
(C) $a = 2 \text{ m/s}^2$ (D) $a = 1 \text{ m/s}^2$
19. 有一作水平拋物體運動之物體，若其著地時之水平速度為 X，垂直分速度為 Y，若此物體之水平射程為 S 與拋出之高度為 H，試求 $\frac{S}{H}$ 之比值為何？
- (A) $\frac{2Y}{X}$ (B) $\frac{X}{2Y}$ (C) $\frac{2X}{Y}$ (D) $\frac{Y}{2X}$
20. 一飛輪原以 1200 rpm 旋轉，今以等角加速度加速之，若在 5 sec 內可將轉數提升至 1800 rpm，然後又以 1800 rpm 轉了 10 sec，並於 15 秒後停止，請問這 30 秒內飛輪共轉了幾轉？
- (A) 125 轉 (B) 425 轉 (C) 450 轉 (D) 650 轉

第二部分：引擎原理及實習

21. 技師甲、乙在討論有關基本手工具之使用與保養，下列敘述何者正確？
 技師甲：維修車輛時，當遇到拆不下之螺絲或螺帽時，可利用鐵套管加在各型扳手上以加長力臂，使之易於拆下及省力
 技師乙：若維修時，已知該螺絲(帽)之上緊扭力為 55 N-m 時，可利用棘輪扳手進行放鬆及鎖緊之工作
- (A) 技師甲正確 (B) 技師乙正確
 (C) 技師甲、乙皆正確 (D) 技師甲、乙皆錯誤
22. 有關工廠安全與衛生之討論敘述，下列何者正確？
 (A) 起子使用完時，等等會再使用，可先暫時放置於口袋中
 (B) 使用頂車機時，操作者應發出聲音警告他人或注意四周是否無人，再進行頂升
 (C) 回收之機油、煞車油、電瓶液、自動變速箱油等，應統一集中於廢油回收桶中
 (D) 實習工廠內應著皮鞋及學校制服
23. 技師甲、乙正在討論某引擎之分解圖如圖(九)，下列敘述何者正確？
 技師甲：該引擎為 SOHC 皮帶驅動式引擎
 技師乙：該引擎為 DOHC 鏈條驅動式引擎
- (A) 技師甲正確
 (B) 技師乙正確
 (C) 技師甲、乙皆正確
 (D) 技師甲、乙皆錯誤
24. 某四缸四行程引擎進氣門在上死點前 8° 打開，下死點後 44° 關閉，排氣門在下死點前 42° 打開，上死點後 12° 關閉，下列敘述何者正確？
 (A) 氣門重疊角度為 20°
 (B) 進氣行程為 234°
 (C) 動力行程為 136°
 (D) 動力重疊為 12°
25. 有關活塞在汽缸中之運動，下列敘述何者**錯誤**？
 (A) 活塞在汽缸中為變速運動
 (B) 活塞在上死點或下死點時速度為零
 (C) 活塞在上死點或下死點時慣性為零
 (D) 活塞由上死點移向中點時為加速度運動
26. 有關往復式引擎熱力循環之討論，下列敘述何者正確？
 引擎設計工程師 A：奧圖循環為等壓循環，常用於四行程汽油引擎
 引擎設計工程師 B：為使燃燒效率提升，現代汽油引擎改採等容等壓循環引擎
- (A) 工程師 A 正確 (B) 工程師 B 正確
 (C) 工程師 A、B 皆正確 (D) 工程師 A、B 皆錯誤



27. 有關乾、濕式汽缸套的討論，下列敘述何者**錯誤**？
 (A) 乾式汽缸套厚度較厚，不易漏水
 (B) 乾式汽缸套不直接與冷卻水接觸
 (C) 濕式汽缸套磨損後不可以搪缸
 (D) 濕式汽缸套上端一般有凸緣與汽缸體嵌合，以免鬆動
28. 下列何者**不是**汽缸床墊片之主要功用？
 (A) 防止漏氣 (B) 防止漏水 (C) 防止汽缸體膨脹 (D) 防止漏油
29. 有關活塞、活塞環、活塞銷之討論，下列敘述何者正確？
 引擎設計工程師 A：現代引擎常採用鋁合金製成之橢圓型活塞，活塞裙部之設計一般為活塞銷孔直徑較長，而活塞銷之垂直方向直徑較短，以控制鋁合金活塞之熱膨脹
 引擎設計工程師 B：第一道活塞環通常鍍鉻，提升耐磨性及潤滑性，其開口間隙一般約為缸徑之 0.3~0.4%，且第一道環開口較第二道環開口小
 (A) 工程師 A 正確 (B) 工程師 B 正確
 (C) 工程師 A、B 皆正確 (D) 工程師 A、B 皆錯誤
30. 鏈條式氣門正時齒輪及曲軸正時齒輪記號對正時，表示：
 (A) 第一缸活塞位於動力下死點 (B) 第一缸活塞位於壓縮上死點
 (C) 進、排氣門皆打開 (D) 進氣門開、排氣門關
31. 如圖(十)所示，為引擎汽缸蓋修護手冊之分解圖，下列敘述何者**錯誤**？



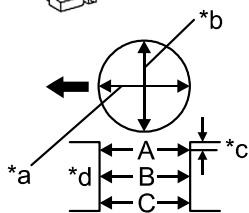
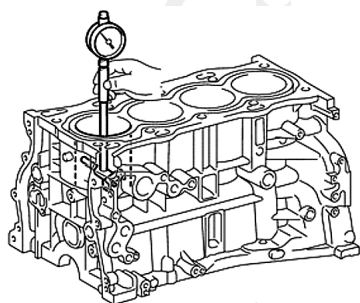
圖(十)

- (A) *15 墊片可重複使用
 (B) 安裝*9 火星塞導管時需預先塗抹黏著劑
 (C) *1 汽缸蓋雙頭螺栓上緊扭力有 6.5 及 8.5 N-m 兩種規格
 (D) 進、排氣門各有四支、共八支

32. 兩位技師正在進行引擎大修量測之討論，下列敘述何者正確？

技師甲：如圖(十一)所示，正在進行引擎汽缸內徑檢查，使用工具為內徑分厘卡，測量汽缸磨耗值，當磨耗值超出手冊規範值時，需進行汽缸體維修或更換

技師乙：如圖(十一)所示，在檢查汽缸失圓及斜差，圖中之內徑 a 減去內徑 b 之值為失圓，內徑 A 減去內徑 C 之值為斜差



圖(十一)

*a	軸向
*b	止推方向
*c	10 mm(0.394 in.)
*d	中間
→	前

(A) 技師甲正確

(B) 技師乙正確

(C) 技師甲、乙皆正確

(D) 技師甲、乙皆錯誤

33. 技師在進行引擎組合時，有四支螺絲分別為①4 kgf-m、②80 N-m、③14.4 ft-lb、④550 kgf-cm，則螺絲扭力由小至大順序為何？

(A) ④→②→③→①

(B) ②→④→①→③

(C) ③→①→④→②

(D) ③→①→②→④

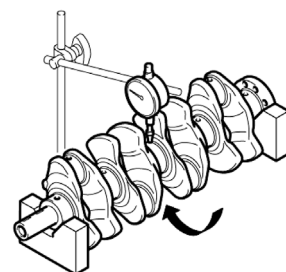
34. 如圖(十二)所示，正在量測引擎曲軸之：

(A) 曲軸彎曲度

(B) 曲軸失圓

(C) 曲軸軸向間隙

(D) 曲軸油膜間隙



圖(十二)

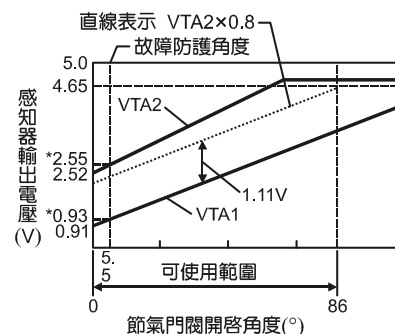
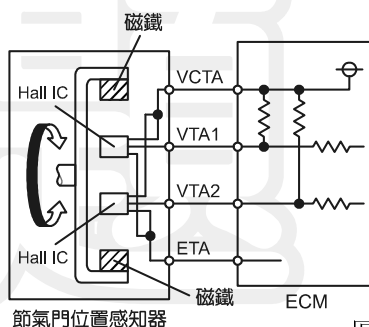
35. 如圖(十三)所示為電子節氣門之節氣門位置感知器電路與線性圖，有關其原理及檢修實習，下列敘述何者正確？

(A) 此型式節氣門位置感知器為可變電阻式

(B) 節氣門開度開度越大時，輸出電壓越小

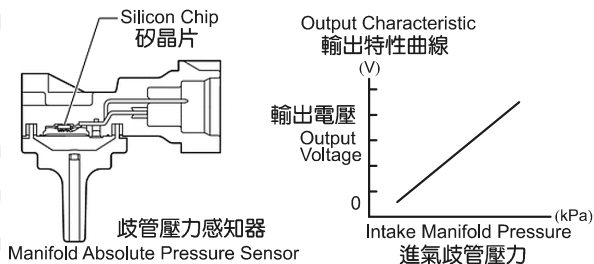
(C) 若單一組 VTA1 訊號故障時，則節氣門位置感知器將全部進入故障防護模式，並以節氣門全開角度進行控制

(D) 此節氣門位置感知器搭配電子油門踏板、節氣門作動馬達、引擎電腦進行控制

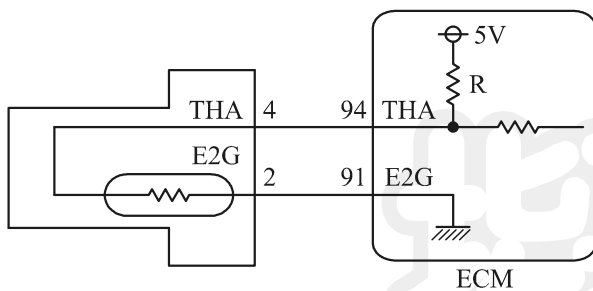


圖(十三)

36. 如圖(十四)所示為歧管壓力感知器結構與線性圖，有關其原理及檢修實習，下列敘述何者正確？
- (A) 歧管壓力感知器安裝在空氣濾清器之前方
 - (B) 歧管真空度越大，輸出電壓越大
 - (C) 歧管壓力感知器可測量歧管中之壓力大小，檢修時可用真空槍及電壓錶
 - (D) 歧管壓力感知器電壓訊號越大，噴油量越少



37. 如圖(十五)所示為進氣溫度感知器電路圖與廠家標準規範，有關其檢修之敘述，下列何者**錯誤**？



標準電阻：		
連接的端子	條件	規定情況
4(THA)-2(E2G)	-20°C(-4°F)	13.6 至 18.4 kΩ
	20°C(68°F)	2.21 至 2.69 kΩ
	60°C(140°F)	0.49 至 0.67 kΩ

圖(十五) 進氣溫度感知器(空氣質量計副總成)

- (A) 將進氣溫度感知器接頭拆開，並使用歐姆錶測量元件端 THA 及 E2G 時，於 20°C 時應量測到 2.21 kΩ 至 2.69 kΩ
 - (B) 該進氣溫度感知器採用負溫度係數電阻
 - (C) 若進氣溫度於 45°C 時，則以電壓錶量測 THA 端子時，電壓值會比 20°C 時之電壓值低
 - (D) ECM 內部電阻 R 與進氣溫度感知器成並聯電路，並利用分壓定則原理感測訊號大小
38. 有關火星塞之敘述討論，下列何者**錯誤**？
- (A) 火星塞跳火時，高壓電由中央電極跳過邊電極之間隙而產生火花
 - (B) 檢查火星塞間隙大小時應使用火星塞量規或線規
 - (C) 冷式火星塞散熱路徑長，熱式火星塞散熱路徑短
 - (D) 火星塞中央電極應保持適當溫度，溫度過高容易產生爆震；溫度過低容易產生積碳
39. 兩位技師正在進行組裝鏈條式 DOHC 引擎之討論，下列敘述何者正確？
- 技師甲：組裝順序應先凸輪軸→曲軸→活塞→正時齒輪→正時鏈條→汽缸蓋安裝
- 技師乙：組裝順序應先曲軸→活塞→汽缸蓋安裝(含凸輪軸)→正時齒輪→正時鏈條
- (A) 技師甲正確
 - (B) 技師乙正確
 - (C) 技師甲、乙皆正確
 - (D) 技師甲、乙皆錯誤
40. 有關活塞環之安裝注意事項，下列敘述何者**錯誤**？
- (A) 活塞環開口應成同一方向
 - (B) 活塞環開口應避開衝擊面方向
 - (C) 活塞環開口應避開火星塞方向
 - (D) 活塞環開口應避開活塞銷方向

【以下空白】