

111年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員、國家安全局國家安全情報人員考試及111年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：5402  
頁次：6-1

考試別：一般警察人員考試

等別：四等考試

類科組別：消防警察人員

科目：普通物理學概要與普通化學概要

考試時間：1小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。

(二)本科目共40題，每題2.5分，須用2B鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。

(三)禁止使用電子計算器。

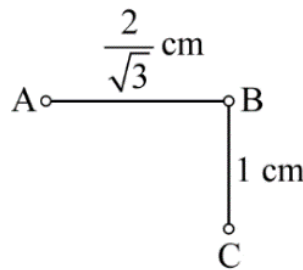
1 規格為0.60瓦特、110伏特的電阻器，當施加55伏特的電壓時，若不考慮溫度對電阻的影響，此電阻器每秒消耗電能為若干焦耳？

- (A) 0.15 (B) 0.30 (C) 0.60 (D) 1.2

2 兩個點電荷的電量分別為 $+Q$ 與 $-Q$ ，且兩電荷間相距為 $2R$ ，由靜止狀態自由釋放後，兩電荷因靜電力互相吸引而加速靠近。若不考慮其他作用力的情況，當兩電荷間距縮減為 $R$ 時，則其總動能 $E_k$ 為多少？（已知庫侖靜電常數為 $k$ ）

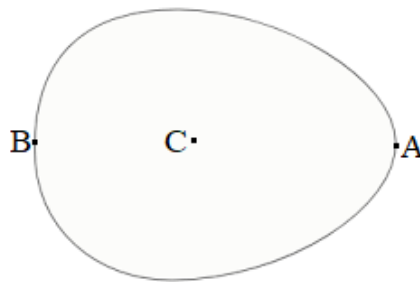
- (A)  $E_k = \frac{kQ^2}{R}$  (B)  $E_k = \frac{kQ^2}{2R}$  (C)  $E_k = \frac{kQ^2}{4R}$  (D)  $E_k = \frac{2kQ^2}{R}$

3 如圖所示三個帶電球體，若B球的帶電量是A球、C球的3倍，且C球作用於B球之靜電力為 $F$ ，則B球所受之總靜電力為：



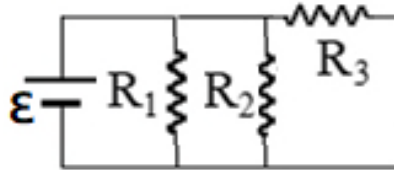
- (A)  $\frac{3}{4}F$  (B)  $\frac{5}{4}F$  (C)  $\frac{4}{5}F$  (D)  $\frac{3}{5}F$

4 一帶有靜電的蛋形金屬，如圖所示，A點位於蛋形金屬較尖的一端表面，B點位於相對較圓的一端表面，C點位於金屬內部。有關此蛋形金屬的靜電性質，下列何者錯誤？

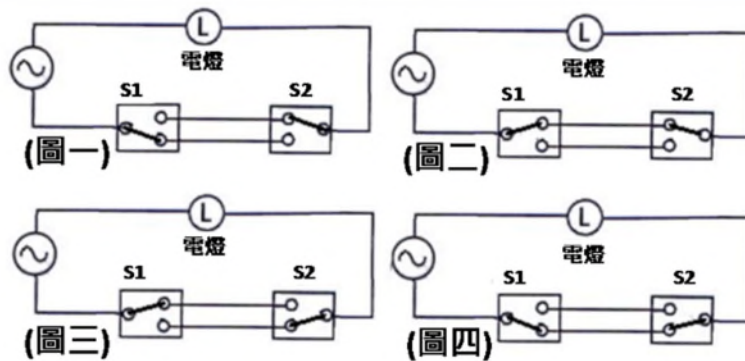


- (A) 金屬外部緊鄰A點電場量值大於金屬外部緊鄰B點電場量值  
(B) A點電位等於B點電位  
(C) C點電場量值必為零  
(D) C點電位必為零

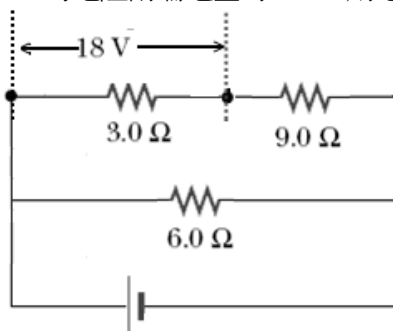
- 5 如圖所示的電路中，理想電池的端電壓  $\varepsilon$  為定值，若元件  $R_1$  之電阻值增大，其餘元件的電阻值保持不變，則下列敘述何者正確？



- (A) 流經  $R_1$  的電流增加  
(B) 流經  $R_2$  的電流減少  
(C)  $R_3$  兩端的電位差量值減小  
(D) 由電池  $\varepsilon$  流出的電流減小
- 6 三個電容值均為  $C$  的電容，兩個電容並聯後再和另一個電容串聯，則其等效電容值為多少？  
(A)  $\frac{3}{2}C$  (B)  $3C$  (C)  $\frac{2C}{3}$  (D)  $\frac{3C}{2}$
- 7 一根圓柱形的金屬棒，長度為  $L$ 、半徑為  $r$ 。該金屬的電阻率為  $\rho$ ，而電阻為  $R$ 。金屬棒的電阻和長度成正比，而與截面積  $A$  成反比 ( $A = \pi r^2$ )。如果將該金屬棒均勻地拉長為  $3L$ ，且形狀保持為圓柱形，拉長以後的金屬棒之電阻變為多少？  
(A)  $\frac{1}{9}R$  (B)  $3R$  (C)  $9R$  (D) 仍是  $R$
- 8 在 0.3 秒內通過一電感器的電流，由 2 A 以固定速率降為 0 A，測得感應電動勢為 18 V，則此電感器的自感約為多少亨利？  
(A) 9.0 (B) 6.0 (C) 5.4 (D) 2.7
- 9 樓梯上方、下方各設置開關  $S_1$ 、 $S_2$ ，兩個開關皆可單獨控制同一盞電燈  $L$ 。下列電路配置圖，何者表示電燈點亮的狀態？



- (A) 圖一及圖三 (B) 圖二及圖四 (C) 只有圖一 (D) 只有圖四
- 10 如圖所示的電路中，若電阻值為  $3.0 \Omega$  的電阻兩端電壓為 18 V，則電路中理想電池供電功率為若干瓦特？

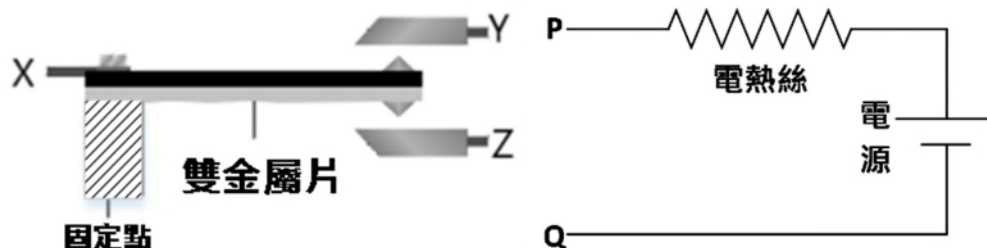


- (A) 432 (B) 864 (C) 1296 (D) 2592

11 一大氣壓下，酒精的凝固點為 $-178.6^{\circ}\text{F}$ ，這個溫度相當於多少 $^{\circ}\text{C}$ ？

- (A) 117.0 (B) 99.2 (C) -99.2 (D) -117.0

12 如圖所示的雙金屬片，使用兩片熱膨脹係數均為正的金屬黏合而成，黑色所示的金屬，其熱膨脹係數比灰色所示者大。若利用此雙金屬片來控制電路，使其在溫度降低時能自動加熱，則電路應如何連接？（圖中的物件除了斜線部分固定點之材料無法導電外，其餘均能導電。）



- (A) P 接 Y、Q 接 Z (B) P 接 X、Q 接 Y (C) P 接 Z、Q 接 X (D) P 接 X、Y 接 Z

13 將 1 公斤  $0^{\circ}\text{C}$  的冰與 3 公斤  $80^{\circ}\text{C}$  的水混合，不考慮熱散失，且已知  $0^{\circ}\text{C}$  的冰的熔化熱為  $80 \text{ kcal/kg}$ ，水的比熱為  $1 \text{ kcal/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$ ，熱平衡後的溫度為何？

- (A)  $40^{\circ}\text{C}$  (B)  $50^{\circ}\text{C}$  (C)  $60^{\circ}\text{C}$  (D)  $70^{\circ}\text{C}$

14 熱的傳播方式有傳導、輻射、對流，下列何者不是以熱輻射為其主要的傳播方式？

- (A) 太陽的熱量傳播到地球 (B) 夜晚坐在火堆旁覺得溫暖  
(C) 電熨斗燙平衣服 (D) 小型烤箱以石英發熱管加熱食物

15 理想卡諾熱機自  $427^{\circ}\text{C}$  的熱庫吸收熱量，向  $147^{\circ}\text{C}$  的熱庫釋放熱量，若此熱機從熱庫吸熱  $500 \text{ kcal}$ ，則熱機向低溫熱庫釋放的熱量為多少  $\text{kcal}$ ？

- (A) 300 (B) 267 (C) 172 (D) 72

16 氧、乙醇、氨與水的熔點與融化熱如下表所示。1 公克的液態氧、液態乙醇、液態氨與液態水，何者完全融化時所增加的熵最大？

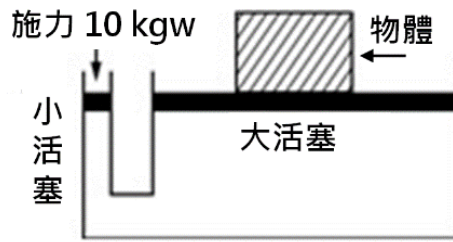
	氧	乙醇	氨	水
熔點 ( $^{\circ}\text{C}$ )	-219	-114	-75	0
熔點 (K)	54	159	198	273
融化熱 (J/g)	13.9	108	339	334

- (A) 液態氧 (B) 液態乙醇 (C) 液態氨 (D) 液態水

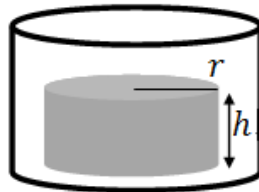
17 汽車胎壓原為  $33 \text{ psi}$ ，高速行駛後，輪胎的溫度由  $27^{\circ}\text{C}$  升高為  $67^{\circ}\text{C}$ ，若輪胎沒有氣體的逸散，則輪胎內的壓力最接近下列何者？

- (A)  $29 \text{ psi}$  (B)  $31 \text{ psi}$  (C)  $35 \text{ psi}$  (D)  $37 \text{ psi}$

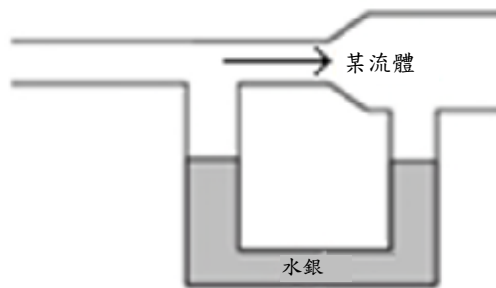
- 18 液壓千斤頂應用帕斯卡原理，亦即以較小的施力就可以舉起重物。若千斤頂大小活塞面積比為 50 : 1，在小活塞上施予 10 公斤重的力，則大活塞可舉起多少公斤重的物體？



- (A) 100                      (B) 200                      (C) 300                      (D) 500
- 19 如附圖所示，半徑為  $r$ 、高度為  $h$ 、比重為 0.25 的均勻圓柱體，靜置於高度大於  $h$ 、內半徑大於  $r$  的圓筒形開口容器內底部，最初容器內未裝水。為了使圓柱體在水中浮起，慢慢將水加入容器內，當圓柱體恰可在水中完全浮起時，容器內水的高度約為何？



- (A)  $\frac{1}{4}h$                       (B)  $\frac{3}{4}h$                       (C)  $h$                       (D)  $\frac{4}{3}h$
- 20 如圖所示，一 U 形管內裝水銀，左右兩管開口處與一水平管連接，左管上方水平管的管徑較小，而右管上方水平管的管徑較大。當水平管與 U 形管水銀面上方充滿不可壓縮流體且靜止不流動時，兩管水銀面液面等高，若當水平管中流體由左向右穩定流動時，有關 U 形管中水銀液面的變化，下列何者正確？



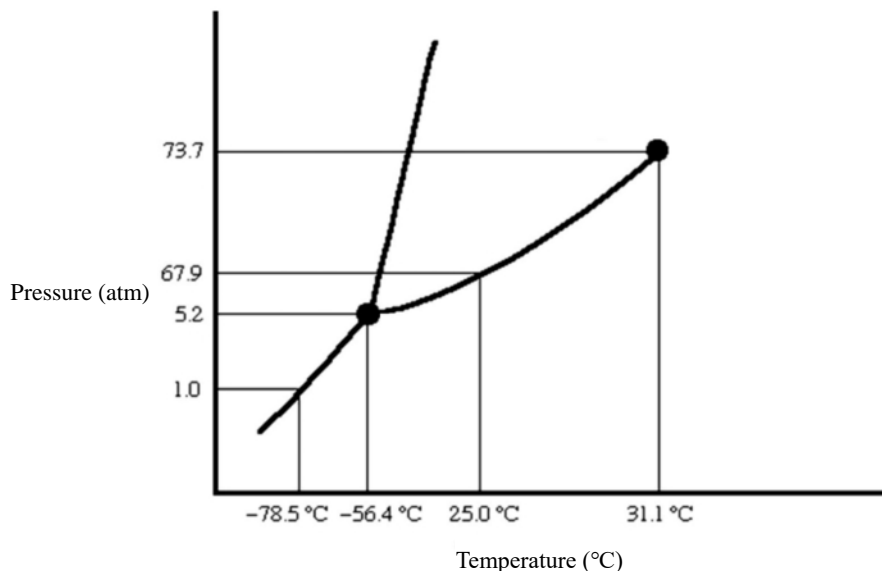
- (A) 左管水銀液面下降，而右管水銀液面上升                      (B) 左管水銀液面上升，而右管水銀液面下降  
(C) 兩管水銀液面均維持不變                      (D) 兩管水銀液面同時上升
- 21 俗稱乙醚的溶劑，其化學式為何？  
(A)  $C_2H_5OC_2H_5$                       (B)  $CH_3OCH_3$                       (C)  $C_2H_5OH$                       (D)  $CH_3OH$
- 22 關於原子、離子半徑大小的比較，下列何者正確？  
(A)  $K^+ < Na^+$                       (B)  $N^{3-} < O^{2-}$                       (C)  $F < F^-$                       (D)  $Se^{2-} < S^{2-}$
- 23 硼在自然界存在兩種同位素， $^{10}B$  的質量為 10.01amu，其含量為 19.80%； $^{11}B$  的質量為 11.01amu，其含量為 80.20%，硼的原子量是多少？  
(A) 10.01amu                      (B) 10.21amu                      (C) 10.81amu                      (D) 11.01amu

- 24 在 5 公升的容器中盛有氮氣，其壓力為 50 atm。若欲使壓力減為 8 atm，在溫度不改變的情形下，則須釋放出多少比例的氮氣？  
(A) 47% (B) 63% (C) 77% (D) 84%
- 25 25°C下，四種水溶液分別含有下列不同氫氧根離子之濃度，何者屬於酸性溶液？  
(A)  $[\text{OH}^-] = 6.14 \times 10^{-1} \text{ M}$  (B)  $[\text{OH}^-] = 6.89 \times 10^{-3} \text{ M}$  (C)  $[\text{OH}^-] = 4.98 \times 10^{-4} \text{ M}$  (D)  $[\text{OH}^-] = 2.75 \times 10^{-8} \text{ M}$
- 26  $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{PH}_3$  為火場可能遭遇之三種具有腐蝕性及毒性的物質，依酸性的強弱，由大至小的順序為：  
(A)  $\text{HCl} > \text{PH}_3 > \text{H}_2\text{S}$  (B)  $\text{HCl} > \text{H}_2\text{S} > \text{PH}_3$  (C)  $\text{PH}_3 > \text{H}_2\text{S} > \text{HCl}$  (D)  $\text{H}_2\text{S} > \text{HCl} > \text{PH}_3$
- 27 下列何者不是離子化合物？  
(A)  $\text{NaCl}$  (B)  $\text{KCl}$  (C)  $\text{BF}_3$  (D)  $\text{CaF}_2$
- 28 在高純度矽中，摻雜少量的下列何者元素，不會形成 n 型半導體？  
(A) 硼（原子序 5） (B) 氮（原子序 7） (C) 磷（原子序 15） (D) 砷（原子序 33）
- 29 以 1.0M 酸性溶液甲中和不同體積之 1.0M 鹼性溶液乙所需之體積如下，下列那一個中和反應符合下表的結果？

甲溶液	5	10	15	20	25
乙溶液	10	20	30	40	50

- (A)  $\text{HCl} + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$  (B)  $2\text{HCl} + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
(C)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$  (D)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 30 在標準狀態下，已知石墨的莫耳燃燒熱為-393.5 kJ/mol、氫氣的莫耳燃燒熱為-285.8 kJ/mol、且乙炔的莫耳生成熱為 226.8 kJ/mol，則乙炔的莫耳燃燒熱為何？  
(A) -906.1 kJ/mol (B) 906.1 kJ/mol (C) -1299.6 kJ/mol (D) 1299.6 kJ/mol
- 31 由下列反應式，計算  $\text{NO}(\text{g}) + \text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2(\text{g})$  之反應熱：  
 $2\text{O}_3(\text{g}) \rightarrow 3\text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -427 \text{ KJ}$   
 $\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = +495 \text{ KJ}$   
 $\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -199 \text{ KJ}$   
 (A) 267 KJ (B) -131 KJ (C) -165 KJ (D) -233 KJ
- 32 下列何種溶液由於共同離子效應，不會因加入少量酸或鹼而大幅改變其 pH 值？  
(A) 中性溶液 (B) 緩衝溶液 (C) 酸性溶液 (D) 鹼性溶液
- 33 離子化合物 MX 的溶解度 s 為  $10^{-4} \text{ M}$ ，該化合物的溶度積常數為何？  
(A)  $10^{-4} \text{ M}$  (B)  $10^{-8} \text{ M}^2$  (C)  $4 \times 10^{-8} \text{ M}^2$  (D)  $4 \times 10^{-12} \text{ M}^3$
- 34 化學反應  $a\text{A}(\text{g}) + b\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons c\text{C}(\text{g}) + d\text{D}(\text{g})$  的平衡常數可用  $K_c$  與  $K_p$  表示，有關此反應之化學平衡的敘述，下列何者錯誤？  
(A) 改變反應溫度，平衡常數  $K_c$  亦隨之改變  
(B) 當  $a + b = c + d$  時， $K_c = K_p$   
(C) 平衡時，正逆反應的反應速率皆為零  
(D) 平衡常數  $K_c$  與  $K_p$  的表示式可由化學反應式來決定

- 35 在室溫下，將鋅半電池 ( $\text{Zn(s)}/\text{Zn}^{2+}(1\text{M})$ ) 與標準氫半電池透過導線與鹽橋連接後，組成之電池自發性放電，且測得其電動勢約為  $0.76\text{ V}$ 。關於此電池特性的敘述，下列何者正確？  
(A)提高氫半電池內之氫氣分壓，測得之電動勢會提高  
(B)增加鋅半電池內之鋅離子濃度，電池電動勢不變  
(C)增加鹽橋管徑與鋅片面積，電池電動勢增加  
(D)提高溫度，電池電動勢減少
- 36 某一溶液含有  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  等金屬離子，今將此溶液在酸性環境下通入過量  $\text{H}_2\text{S}$  氣體，並移除沈澱物，下列那一個離子在濾液中濃度最高？  
(A)  $\text{Zn}^{2+}$  (B)  $\text{Pb}^{2+}$  (C)  $\text{Cd}^{2+}$  (D)  $\text{Cu}^{2+}$
- 37 下列何者非屬氧化還原反應？  
(A)鈉金屬與水反應產生氫氣 (B)大理石與鹽酸反應產生二氧化碳  
(C)雙氧水分解產生氧氣 (D)銅金屬溶在硝酸中產生二氧化氮氣體
- 38 化學反應  $\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightarrow 2\text{NOCl}(\text{g})$ ，若將  $\text{Cl}_2$  之濃度加倍，反應速率為原來的 2 倍，當兩個反應物的濃度均加倍，反應速率則為原來的 8 倍，則此反應對  $\text{NO}$  而言，其反應級數為多少？  
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
- 39 有關活化能及催化劑的敘述，下列何者正確？  
(A)催化劑的參與，不僅可以改變反應的活化能，也可改變反應熱  
(B)催化劑對正逆反應皆有影響，不但可以改變平衡達成時間，亦可影響平衡的移動  
(C)當反應之活化能高時，反應速率快，反應容易進行  
(D)加熱過氧化氫水溶液為製氧方法，若在常溫下將二氧化錳加入過氧化氫水溶液，則可免去加熱步驟。故二氧化錳為催化劑
- 40 下圖為二氧化碳之相圖，關於二氧化碳的敘述，下列何者正確？



- (A)在室溫、70 大氣壓下為液態  
(B)在  $-78^\circ\text{C}$ 、1 大氣壓下加熱，由固態轉化為液態  
(C)在  $32^\circ\text{C}$ 、1 大氣壓下加壓至 80 大氣壓時，會轉化為液態  
(D)在 73.7 大氣壓、 $31.1^\circ\text{C}$ 時為三相共存的狀態

# 測驗式試題標準答案

考試名稱：111年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員、國家安全局國家安全情報人員考試及  
111年特種考試交通事業鐵路人員考試

類科名稱：消防警察人員

科目名稱：普通物理學概要與普通化學概要（試題代號：5402）

單選題數：40題 單選每題配分：2.50分

複選題數： 複選每題配分：

標準答案：

題號	第1題	第2題	第3題	第4題	第5題	第6題	第7題	第8題	第9題	第10題
答案	A	B	B	D	D	C	C	D	B	C

題號	第11題	第12題	第13題	第14題	第15題	第16題	第17題	第18題	第19題	第20題
答案	D	B	A	C	A	C	D	D	A	B

題號	第21題	第22題	第23題	第24題	第25題	第26題	第27題	第28題	第29題	第30題
答案	A	C	C	D	D	B	C	A	C	C

題號	第31題	第32題	第33題	第34題	第35題	第36題	第37題	第38題	第39題	第40題
答案	D	B	B	C	D	A	B	B	D	A

題號	第41題	第42題	第43題	第44題	第45題	第46題	第47題	第48題	第49題	第50題
答案										

題號	第51題	第52題	第53題	第54題	第55題	第56題	第57題	第58題	第59題	第60題
答案										

題號	第61題	第62題	第63題	第64題	第65題	第66題	第67題	第68題	第69題	第70題
答案										

題號	第71題	第72題	第73題	第74題	第75題	第76題	第77題	第78題	第79題	第80題
答案										

題號	第81題	第82題	第83題	第84題	第85題	第86題	第87題	第88題	第89題	第90題
答案										

題號	第91題	第92題	第93題	第94題	第95題	第96題	第97題	第98題	第99題	第100題
答案										

備註：