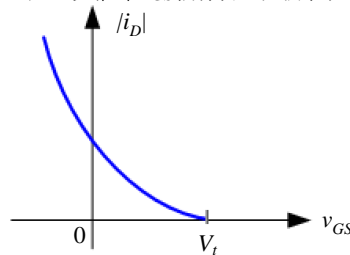


等 別：五等考試
類 科：電子工程
科 目：電子學大意
考試時間：1 小時

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)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)可以使用電子計算器。

1 某 FET 工作在飽和區 (Saturation Region)，其 $|i_D|$ - v_{GS} 關係如圖所示， $|i_D|$ 是汲極電流之大小，則此 FET 為：



- (A) 增強型 NMOS (B) 增強型 PMOS (C) 空乏型 NMOS (D) 空乏型 PMOS

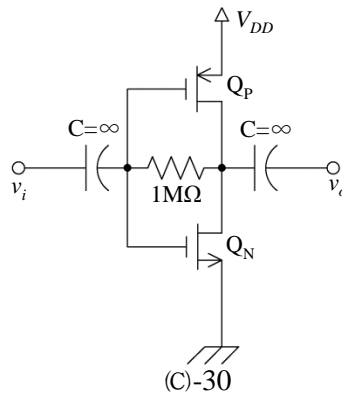
2 下列有關矽 PN 接面二極體的敘述，何者正確？

- (A) 二極體為順偏且固定電壓時，電流會隨溫度上升而上升
(B) 二極體為順偏且固定電流時，電壓會隨溫度上升而上升
(C) 二極體逆偏崩潰電壓若大於 20 V，崩潰電壓之溫度係數為負值
(D) 二極體的飽和電流之溫度係數為負值

3 一個電壓 v 對時間 t 的函數為 $v(t) = 20 + 5 \sin(2\pi ft)$ V， $f=60$ Hz。求其 AC 信號的均方根值 (root mean square value)：

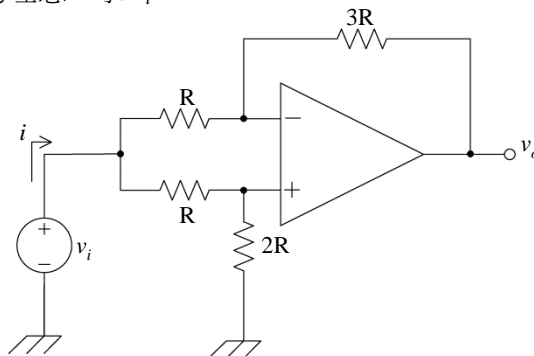
- (A) 3.54 伏特 (B) 5 伏特 (C) 7.07 伏特 (D) 20 伏特

4 如圖所示為一 CMOS 反相器，在輸入端與輸出端之間接上 $1\text{ M}\Omega$ 之電阻作為放大器之用。若電晶體 Q_N 之小信號轉導 $g_m = 1\text{ mA/V}$ ， $r_o = 30\text{ k}\Omega$ ；而電晶體 Q_P 之小信號轉導 $g_m = 0.5\text{ mA/V}$ ， $r_o = 20\text{ k}\Omega$ ，求小信號增益 v_o/v_i (選最接近之值)。



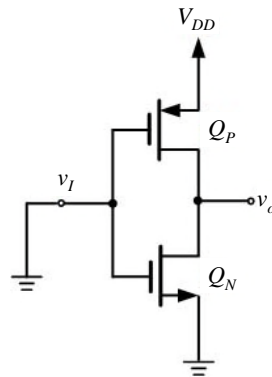
- (A)-10 (B)-18 (C)-30 (D)-75

5 如圖所示之電路，OP AMP 為理想。求 v_o/i 。

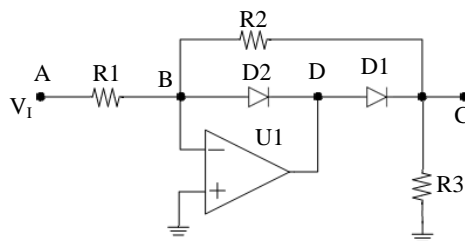


- (A) $R/2$ (B) $3R/2$ (C) $2R$ (D) $3R$

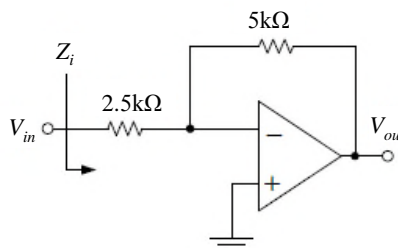
6 如圖，CMOS 場效電晶體的輸入端 v_I 接地時，其輸出端 v_o 是處於下列何種狀態？



- (A) 拉上 (pull-up) 至 V_{DD}
 (B) 拉下 (pull-down) 至地
 (C) $V_{DD}/2$
 (D) Q_P 與 Q_N 皆關閉，輸出浮接
- 7 有一個時間常數為 1 ns ，電容值為 100 fF 的 RC 低通濾波器，設其驅動電壓是一個振幅 10 V ，寬 (duration) 5 ns 的方形波。設此電路在方形波注入前後均無其他輸入信號，則此濾波器之電阻值為何？
 (A) 無窮大 (B) $10 \text{ k}\Omega$ (C) $1 \text{ k}\Omega$ (D) 100Ω
- 8 在印刷電路板上的數位 IC，其電源接腳旁經常有一顆 $0.1 \mu\text{F}$ 的電容器，其作用是下列那一項功能？
 (A) 增加電流量 (B) 消除電源線中的雜訊干擾
 (C) 提高工作速度 (D) 減少功率消耗
- 9 有一放大器電路如圖所示，放大器 U1 為理想運算放大器，其輸出電壓範圍侷限在 $+10 \text{ V}$ 與 -10 V 之間，二極體 D1、D2 順向電壓均為 $V_D = 0.7 \text{ V}$ ，電阻 R1、R2、R3 均為 $1 \text{ k}\Omega$ ，電源 $V_I = -5 \text{ V}$ ，試問兩個二極體導通的狀態為何？



- (A) 二極體 D1、D2 均導通
 (B) 二極體 D1、D2 均不導通
 (C) 二極體 D1 導通、二極體 D2 不導通
 (D) 二極體 D1 不導通、二極體 D2 導通
- 10 如圖所示之電路，運算放大器為理想，求此電路之輸入阻抗值為何？

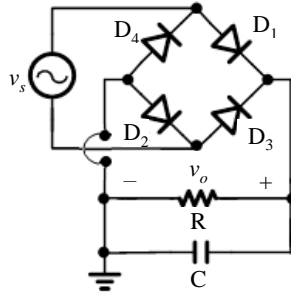


- (A) $2.5 \text{ k}\Omega$ (B) $5 \text{ k}\Omega$ (C) $7.5 \text{ k}\Omega$ (D) $10 \text{ k}\Omega$

16 「橋式整流電路」中二極體之反向峰值電壓 (PIV) 值大約是「變壓器中間抽頭式整流電路」中二極體的：

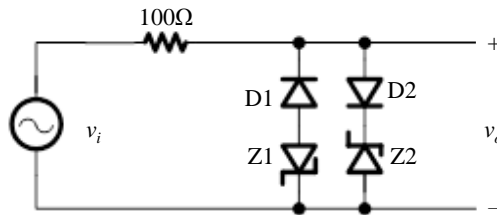
- (A) 兩倍 (B) 一樣大 (C) 一半 (D) 四分之一

17 下圖為一整流器，若各二極體之導通電壓皆為 0 V ，導通電阻皆為 $0\ \Omega$ ，輸入信號為弦波， $v_s(t) = 5 \sin(10\pi t)\text{ V}$ ，若輸出漣波電壓 $< 0.1\text{ V}$ ， $C = 100\ \mu\text{F}$ ，則電阻 R 之最小值為何？



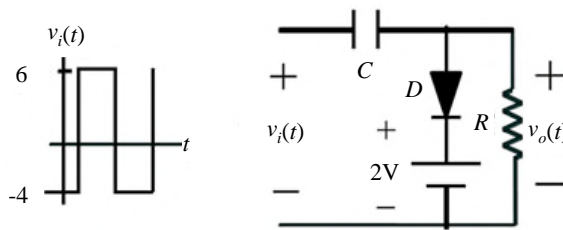
- (A) $50\text{ k}\Omega$ (B) $500\text{ k}\Omega$ (C) $5\text{ M}\Omega$ (D) $50\text{ M}\Omega$

18 下圖中二極體 D_1 與 D_2 之導通電壓為 0.7 V ，導通電阻為 $0\ \Omega$ ，稽納二極體 Z_1 及 Z_2 之導通電壓皆為 0.7 V ，崩潰電壓皆為 5 V ，導通電阻為 $0\ \Omega$ 。輸入信號為弦波， $v_i(t) = 10 \sin 10t\text{ V}$ ，下列敘述何者正確？



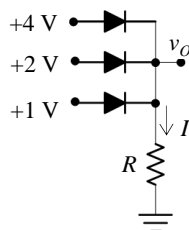
- (A) $v_o(t)$ 之振幅為 10 V (B) $v_o(t)$ 之振幅為 5.7 V (C) $v_o(t)$ 之振幅為 4.3 V (D) $v_o(t)$ 之振幅為 0.7 V

19 理想箝位電路及其輸入信號 $v_i(t)$ 如圖，則該二極體 D 承受的最大逆向電壓 PIV 約為多少伏特 (V)？



- (A) 6 (B) 8 (C) 10 (D) 12

20 圖示由理想二極體構成電路，若電阻 R 為 $1\text{ k}\Omega$ ，則電流 I 為多少毫安 (mA)？

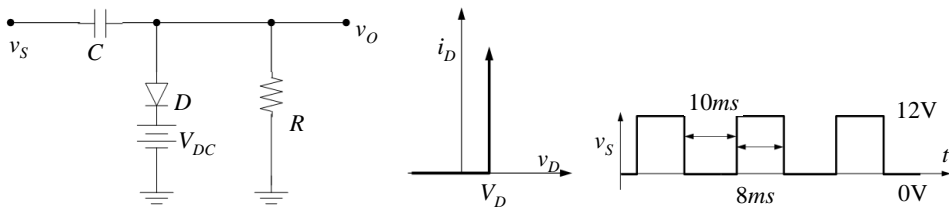


- (A) 7 mA (B) 4 mA (C) 2 mA (D) 1 mA

21 雙極性電晶體 (BJT) 共基極電流增益 α 與共射極電流增益 β ，兩者之關係為：

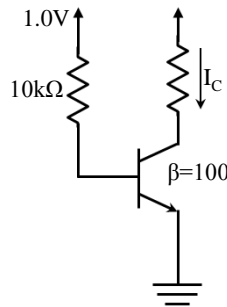
- (A) $\beta = \alpha / (\alpha - 1)$ (B) $\beta = (\alpha - 1) / \alpha$ (C) $\beta = \alpha / (1 - \alpha)$ (D) $\beta = \alpha / (1 + \alpha)$

- 22 如圖所示二極體電路，假設二極體導通電壓 $V_D=0.7\text{ V}$ 。已知電壓 $v_s(t)$ 為方波，波形如下右圖所示、 $C=47\text{ }\mu\text{F}$ 、 $V_{DC}=3\text{ V}$ 、 R 為無窮大，在穩態時，輸出 v_o 電壓的最大負值約為多少？



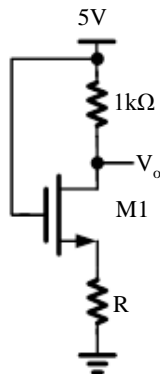
- (A)-3.7 V (B)-4.3 V (C)-6.3 V (D)-8.3 V

- 23 請問如圖所示放大器之集極電流 I_C 為何？假設電晶體之電流增益 β 為 100，基極與射極導通壓降為 0.7 V 。



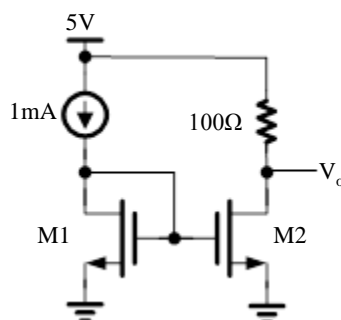
- (A)0.3 mA (B)3 mA (C)0.7 mA (D)7 mA

- 24 若將雙極性電晶體 (BJT) 的集極與射極對調使用，則下列何者正確？
(A)耐壓提高，增益降低 (B)耐壓不變，增益降低 (C)耐壓降低，增益不變 (D)耐壓降低，增益亦降低
- 25 圖中電晶體 M1 之 $\mu_n C_{ox}(W/L)=0.5\text{ mA/V}^2$ ，臨界電壓 $V_T=0.8\text{ V}$ ，若忽略通道調變效應且 M1 維持操作在飽和區， $V_o=4\text{ V}$ ，則 R 值為何？



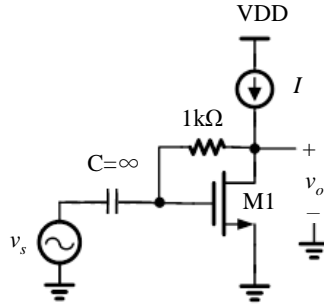
- (A)1 kΩ (B)1.8 kΩ (C)2.2 kΩ (D)4 kΩ

- 26 圖中電晶體 M1 之 $\mu_n C_{ox}(W/L)_1=0.5$ [$\mu_n C_{ox}(W/L)_2=0.5\text{ mA/V}^2$]，臨界電壓 $V_T=0.8\text{ V}$ ，若忽略通道調變效應，則 $V_o=?$



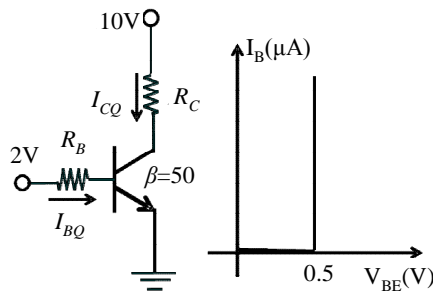
- (A)4.9 V (B)4.8 V (C)2.8 V (D)0.1 V

- 27 圖中電晶體 M1 操作在飽和區，輸出阻抗 $r_o = 10 \text{ k}\Omega$ ，轉導值 $g_m = 10 \text{ mA/V}$ ，電流源 I 為理想，則 $|v_o/v_s| = ?$



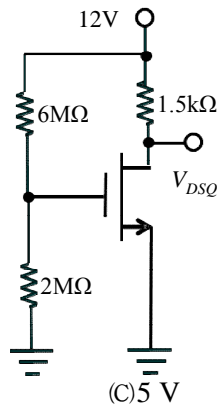
- (A) 100 (B) 10 (C) 90/11 (D) 5

- 28 將圖示放大電路的電晶體輸入特性以定壓降 0.5 V 模型化後，如果想要得到 5 V 的輸出直流工作點，該電阻 R_B 約為多少？已知 $R_C = 1 \text{ k}\Omega$ 。



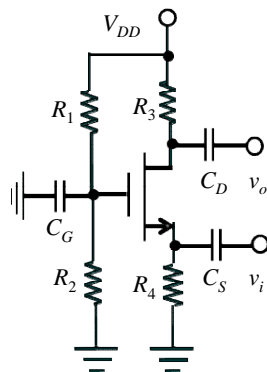
- (A) 1.5 k Ω (B) 10 k Ω (C) 15 k Ω (D) 40 k Ω

- 29 圖示之增強型 MOSFET 放大器中，MOSFET 的輸出直流偏壓 V_{DSQ} 等於多少？電晶體的臨界電壓 $V_{th} = 1 \text{ V}$ 且 $\mu_n C_{ox}(W/L) = 2 \text{ mA/V}^2$ 。



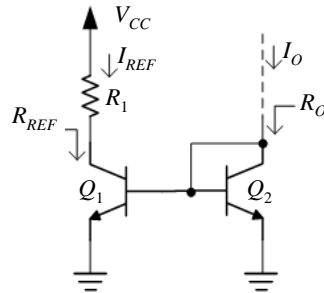
- (A) 8 V (B) 6 V (C) 5 V (D) 4 V

- 30 增強型 MOSFET 分壓式偏壓共閘極放大器中，MOSFET 的 $\mu_n C_{ox}(W/L) = 4 \text{ mA/V}^2$ ，電阻值 $R_1 = 800 \text{ k}\Omega$ 、 $R_2 = 400 \text{ k}\Omega$ 、 $R_3 = 1.5 \text{ k}\Omega$ 及 $R_4 = 3 \text{ k}\Omega$ ，測得流經電阻 R_3 的直流偏壓電流為 2 mA 及輸出弦波信號振幅 3 V，求輸入小信號之振幅約為多少？其中，該放大器之偏壓電路等可提供該 MOSFET 正確的放大工作區。

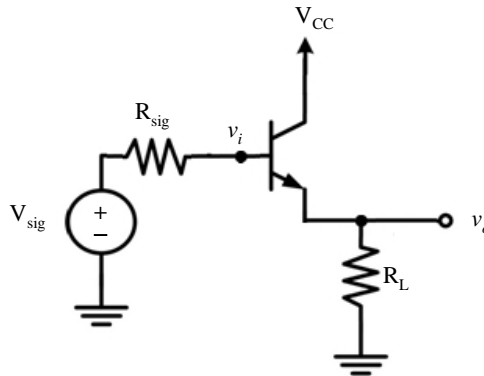


- (A) 0.03 V (B) 0.06 V (C) 0.25 V (D) 0.5 V

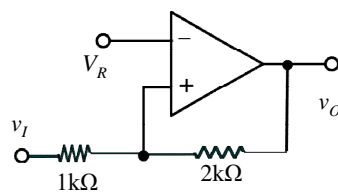
- 31 圖示雙極性接面電晶體 (BJT) 電路，其中 I_O 為輸出電流，電晶體 Q_1 與 Q_2 特性相同，此電路不能作為電流源的主要原因為何？



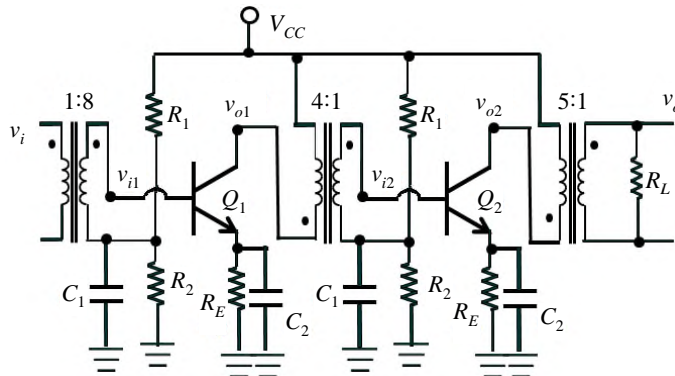
- (A) 阻抗 R_O 太小
(B) 阻抗 R_{REF} 太大
(C) 電流 I_O 與 I_{REF} 相差太大
(D) Q_1 不在主動區 (Active Region) 工作
- 32 如圖為共集 (CC) 放大器 (其偏壓電路未繪示)，設電晶體工作於主動模式 (active mode)，其小訊號參數 g_m 、 r_e 、 r_π 均為已知，輸出電阻 $r_o \rightarrow \infty$ ，電壓增益 $|A_v| \equiv \left| \frac{v_o}{v_i} \right|$ 為：



- (A) $R_L / (r_e + R_L)$ (B) $R_L / (r_\pi + R_L)$ (C) $R_L / [(r_\pi + (\beta + 1) R_L)]$ (D) $R_L / (\beta + 1)(r_e + R_L)$
- 33 如圖所示為非反相施密特觸發電路，其 OPA 為理想並使用 $\pm 10\text{ V}$ 的電源電壓，於 OPA 反相輸入端加一偏壓電源 $V_R = 2\text{ V}$ ，若此電路 v_i 先輸入 10 V 一段時間後， v_i 再改輸入為 0 V ，則最終輸出電壓約為多少伏特 (V)？

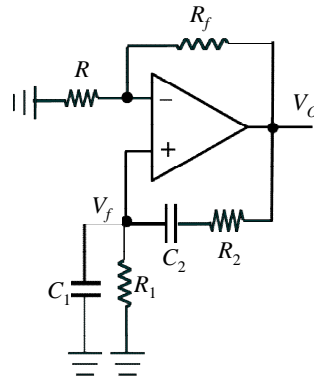


- (A) -10 V (B) 0 V (C) 5 V (D) 10 V
- 34 變壓器耦合串級放大電路中第 1、第 2 級放大電路具有相同的基極偏壓電流 $I_{B1} = I_{B2} = 10\text{ }\mu\text{A}$ ，其中熱電壓 $V_T = 25\text{ mV}$ ， Q_1 與 Q_2 的 β 值與爾利電壓 (Early voltage) 均相同。若欲使電壓增益 $A_{v1} = v_{o1}/v_{i1} = A_{v2} = v_{o2}/v_{i2}$ ，求負載 R_L 約為多少？

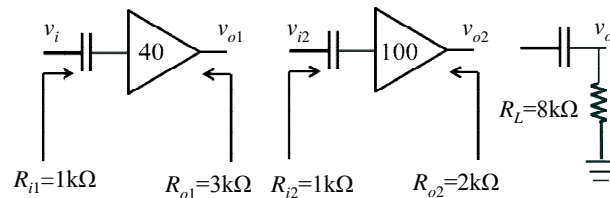


- (A) $2\text{ k}\Omega$ (B) $1.6\text{ k}\Omega$ (C) $600\text{ }\Omega$ (D) $200\text{ }\Omega$

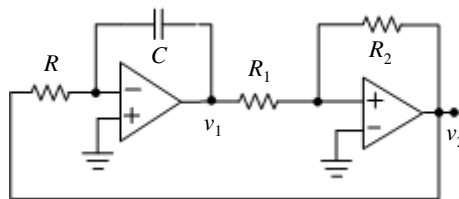
- 35 $R_1=R_2$ 且 $C_1=C_2$ 的韋恩電橋 (Wien-bridge) 振盪電路如圖，當該電路發生等幅振盪時，若能測得 V_f 的振幅為 2 V 時，則輸出 v_o 的有效值 $v_{o,rms}$ 約為多少伏特 (V)？其中理想 OPA 的輸入電源為 ± 12 V。



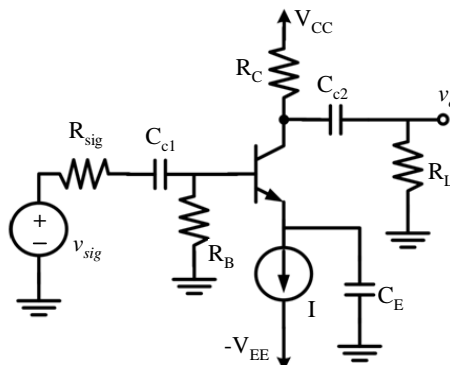
- (A) 1.414 V (B) 2 V (C) 4.24 V (D) 8.48 V
- 36 RC 串級放大電路於未耦合前的各單級放大電路示意圖含輸出/輸入電阻、電壓增益及負載如圖所示，忽略電容效應，求該串級放大電路的總電壓增益？



- (A) 4000 (B) 2000 (C) 800 (D) 400
- 37 造成積體電路放大器在高頻的衰減，主要的原因為放大器內部的：
- (A) 電導 (B) 電感 (C) 電洞 (D) 電容
- 38 某電路之轉移函數： $T(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)} = \frac{10}{s+100}$ ，下列有關 $T(s)$ 之敘述，何者正確？
- (A) 低通響應 (B) 直流增益為 0
(C) 高頻增益為 10 dB (D) 增益為 10 dB 時的頻率為 100 rad/s
- 39 圖示電路，當電路正常工作時，問電壓 v_1 的波形為何？



- (A) 弦波 (B) 方波 (C) 三角波 (D) 階梯波
- 40 如圖為一共射 (CE) 放大器電路，在一般情況下，此三個外加電容以及電晶體的內部極際電容 (C_π 、 C_μ) 中，以何者對放大器的低頻響應影響最大？



- (A) C_{c1} (B) C_{c2} (C) C_E (D) C_π

測驗式試題標準答案

考試名稱：108年特種考試地方政府公務人員考試

類科名稱：電子工程

科目名稱：電子學大意（試題代號：4513）

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	D	A	A	B	B	A	B	B	C	A

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	A	B	D	B	A	C	A	B	C	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	C	D	B	D	C	B	C	C	B	D

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	A	A	D	B	C	C	D	A	C	C

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：