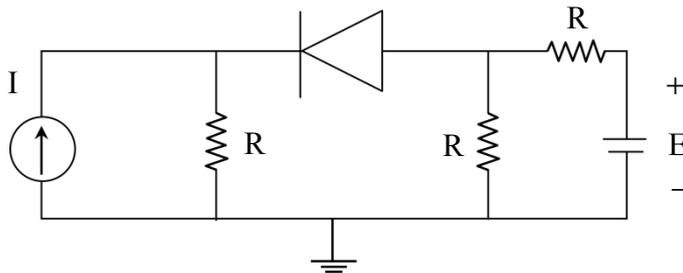


等 別：五等考試
類 科：電子工程
科 目：電子學大意
考試時間：1 小時

座號：_____

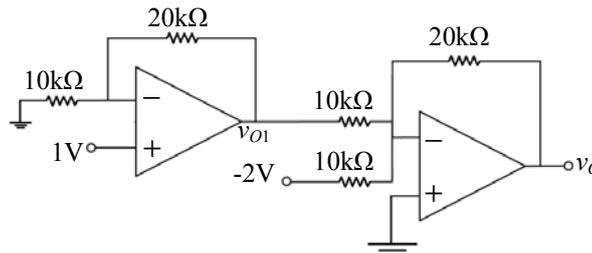
※注意：(一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。
(二)本科目共 40 題，每題 2.5 分，須用 2B 鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。
(三)可以使用電子計算器。

- 構成半導體載子運動的基本機制為：
(A)擴散與漂移 (B)飽和與雪崩 (C)空乏與擴散 (D)溫度與磁場
- 二極體零組件不具有下列何種功能？
(A)訊號放大 (B)整流 (C)箝位 (Clamp) (D)截波
- 下列有關於理想運算放大器特性的描述，何者錯誤？
(A)頻寬無限大 (B)電壓增益無限大
(C)輸出阻抗無限大 (D)共模拒斥比 (CMRR) 無限大
- 對一場效電晶體 (FET) 而言，三極管區 (Triode Region) 與飽和區 (Saturation Region) 的分界點為：
(A) $V_{DS} > V_{GS} - V_t$ (B) $V_{DS} = V_{GS} - V_t$ (C) $V_{DS} < V_{GS} - V_t$ (D) $V_{DS} = 0$
- 在下列各選項中，那一個選項對 MOS 電晶體的爾利電壓 (Early Voltage) V_A 的影響最大：
(A)通道的長度 L (B)通道的寬度 W (C)氧化層的厚度 t_{ox} (D)氧化層的介電常數 ϵ_{ox}
- BJT 電晶體操作在飽和區模式下，下列敘述之接面情況何者正確？
(A)EB 接面逆向偏壓，CB 接面逆向偏壓 (B)EB 接面順向偏壓，CB 接面逆向偏壓
(C)EB 接面逆向偏壓，CB 接面順向偏壓 (D)EB 接面順向偏壓，CB 接面順向偏壓
- 某一白金溫測電阻，在 0°C 時之電阻值為 $100\ \Omega$ ，其溫度係數為 $0.004\ \Omega/^\circ\text{C}$ ，若溫度升至 100°C ，則其電阻約為多少？
(A) $140\ \Omega$ (B) $104\ \Omega$ (C) $100\ \Omega$ (D) $60\ \Omega$
- 如下圖電路，設二極體為理想二極體，若要使二極體導通，電壓源 E 至少應為多大？
(A) 0
(B) $(1/2) IR$
(C) IR
(D) $2 IR$



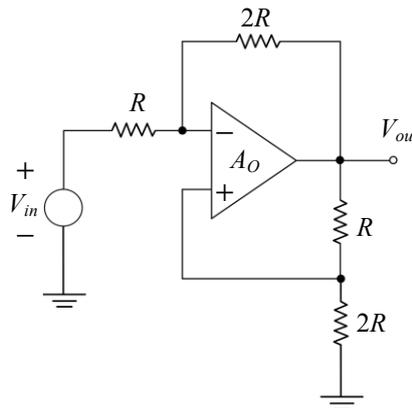
- 在共射 (CE)、共基 (CB)、共集 (CC)、疊接 (Cascode) 放大器組態中，具有最大輸入電阻的是：
(A)共射放大器 (B)共基放大器 (C)共集放大器 (D)疊接放大器
- 若要使一操作於主動區的 BJT 的轉導 g_m 值增為 2 倍，可藉由下列何種方式來達成？
(A)將 I_C 增為 4 倍 (B)將 I_C 增為 2 倍 (C)將 I_C 增為 $\sqrt{2}$ 倍 (D)將 I_C 減半
- 在共射極組態放大器中加入射極電阻的好處是：
(A)穩定直流偏壓 (B)增加轉導 (Transconductance) 值
(C)增加電壓增益 (D)增加電流增益
- 關於理想轉阻放大器 (Transimpedance Amplifier) 特性之敘述，下列何者正確？
(A)放大器本身之輸入阻抗無限大 (B)放大器本身之輸出阻抗為無限大
(C)放大器本身之輸出阻抗與電流放大器相同 (D)其增益單位為歐姆 (Ω)
- 某一電晶體的單一增益頻寬 (Unity-gain Bandwidth) 為 $500\ \text{MHz}$ ，當此電晶體被使用在電壓增益設計為 50 的放大器電路中，放大器的頻寬約為多少？
(A) $2\ \text{MHz}$ (B) $5\ \text{MHz}$ (C) $10\ \text{MHz}$ (D) $20\ \text{MHz}$

- 14 有關 BJT 放大器米勒效應 (Miller Effect) 的敘述，下列何者正確？
 (A)造成集極電流 i_C 會隨電壓 v_{CE} 之增加而增加 (B)CE 放大器輸入側之等效電容有放大的現象
 (C)高頻響應變佳 (D)常發生於共集極 (CC) 放大器
- 15 電晶體的高頻模型是於電晶體低頻小訊號模型中加入：
 (A)電晶體內部的電容效應 (B)電晶體內部的電阻效應
 (C)電晶體內部的相依電流源效應 (D)電晶體內部的相依電壓源效應
- 16 關於二極體接面之崩潰效應，下列敘述何者正確？
 (A)相較於雪崩式崩潰 (Avalanche Breakdown)，曾納崩潰 (Zener Breakdown) 發生之電壓較高
 (B)雪崩式崩潰與曾納崩潰為順向偏壓過大所造成
 (C)相較於雪崩式崩潰，曾納崩潰發生在 PN 接面濃度較高之二極體
 (D)穩壓二極體多採用雪崩式崩潰效應
- 17 有一波德圖 (Bode Plot) 線段斜率為 20 dB/decade，即每 10 倍頻率產生 20 dB 的變化，今欲以 dB/octave 表示，亦即每 2 倍頻率的變化量，請計算換算的結果最接近那個值？
 (A)2 dB/octave (B)4 dB/octave (C)6 dB/octave (D)8 dB/octave
- 18 若運算放大器反相積分器之輸入訊號為方波，則輸出波形為：
 (A)三角波 (B)方波 (C)餘弦波 (D)正弦波
- 19 在共射 (CE)、共基 (CB)、共集 (CC)、疊接 (Cascode) 放大器組態中，具有最小頻寬的是：
 (A)共射放大器 (B)共基放大器 (C)共集放大器 (D)疊接放大器
- 20 通常 P 通道增強型 MOSFET 用為放大器時，閘源極間電壓 V_{GS} 必須加：
 (A)正電壓 (B)負電壓 (C)零 (D)浮接 (Floating)
- 21 在室溫下工作在主動模式之 BJT 電晶體，其集極電流 $I_C=2.5$ mA，則其轉導 (Transconductance) 參數 g_m 約為：
 (A)2.5 mA/V (B)10 mA/V (C)25 mA/V (D)100 mA/V
- 22 某光檢測用光二極體的量子效率為 1，其接面面積 2×10^{-2} cm²，而入射光子通量為 5×10^{17} cm⁻²·s⁻¹。已知電子電量為 1.6×10^{-19} 庫倫，則此光二極體所產生之光電流為多少？
 (A)0.8 mA (B)1.2 mA (C)1.6 mA (D)2.0 mA
- 23 在邏輯電路製作上，下列何者不是 CMOS 技術的優點？
 (A)低消耗功率 (B)可高積體密度
 (C)可藉由電荷累積來記憶資訊 (D)高電流驅動能力
- 24 下圖為理想運算放大器電路，假設運算放大器的電源電壓為 ± 10 V，則電路中 v_o 輸出為多少？
 (A)-2 V (B)-1 V (C)0 V (D)2 V

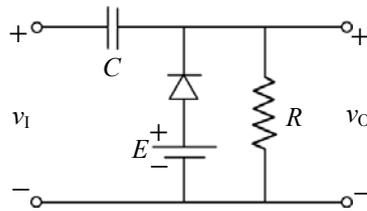


- 25 如下圖所示之理想運算放大器電路，其中 $A_o = \infty$ ，求此電路之電壓增益為何？

- (A)1
 (B)2
 (C)3
 (D)4



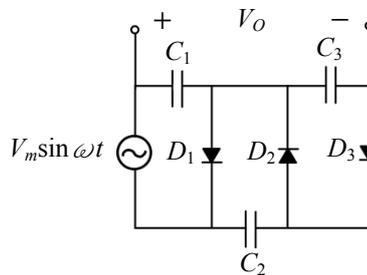
26 考慮輸入一方波訊號至下圖的箝位電路中，二極體為理想，下列關於此電路操作的敘述何者錯誤？



- (A) 當輸入電壓小於 E 時，電容可經由二極體進行充電
- (B) 此電路最小輸出電壓為 E
- (C) 此電路最大輸出電壓與 E 值無關
- (D) 在完成電容充電後，輸入電壓大於 E 時，輸出電壓為輸入電壓與電容電壓的和

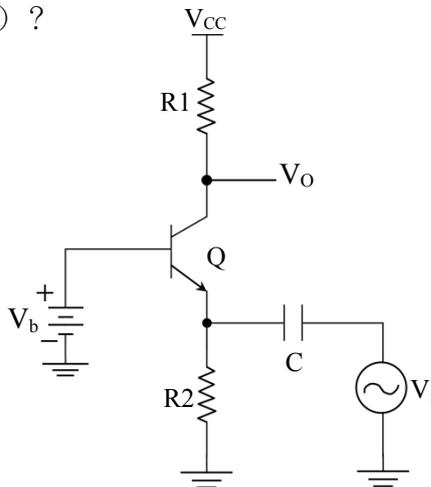
27 如圖所示之電路，二極體導通之壓降皆為 0.7 V ，則 V_O 之值為何？

- (A) $2V_m - 0.7$
- (B) $2V_m - 1.4$
- (C) $3V_m - 1.4$
- (D) $3V_m - 2.1$



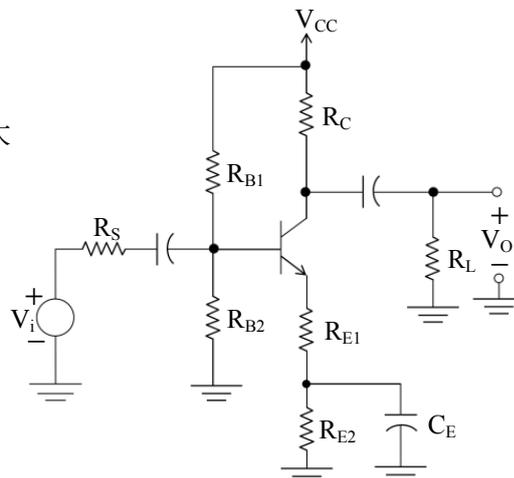
28 如圖所示之電路，若電晶體操作在飽和區（Saturation Region），下列何種調整方式使電晶體無法進入主動區（Forward Active Region）？

- (A) 提高 R_1
- (B) 提高 R_2
- (C) 提高 V_{CC}
- (D) 減低 V_b



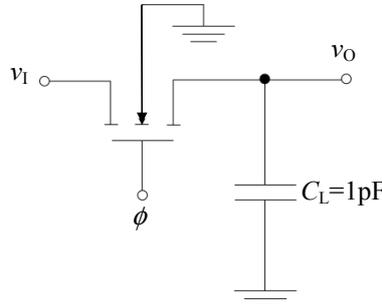
29 圖為共射極放大器，若 $A_v = |V_o/V_i|$ ，則下列敘述何者正確？

- (A) R_C 電阻值變大， A_v 值變小
- (B) 將 C_E 拔掉， A_v 值不變
- (C) R_{E1} 電阻值變小， A_v 值變大
- (D) 將 C_E 拔掉， A_v 值變大



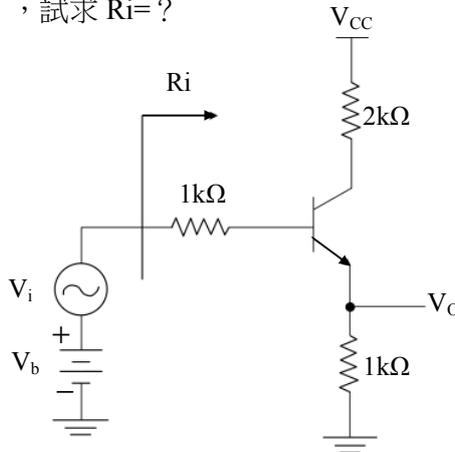
30 如圖所示之電路，其電晶體參數： $\frac{1}{2}\mu_n C_{ox} \frac{W}{L} = 0.5 \text{ mA/V}^2$ ， $V_{TN} = 0.8 \text{ V}$ ；假如 $v_i = 5 \text{ V}$ ， $\phi = 4 \text{ V}$ ，求準穩態 (quasi steady-state) 輸出電壓 v_o 為何？

- (A) 5 V
- (B) 4 V
- (C) 4.2 V
- (D) 3.2 V



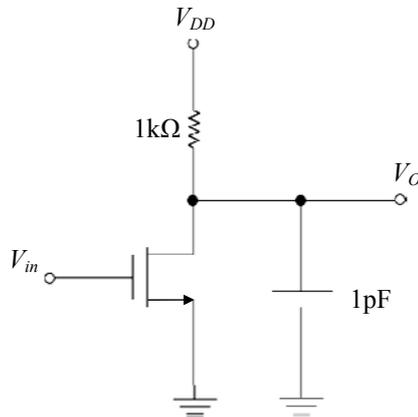
31 如圖所示之電路，若 BJT 操作在主動區 (Forward Active Region)，轉導值 (g_m) 為 10 mA/V ， $\beta = 40$ ，若忽略元件之輸出阻抗 (r_o)，試求 $R_i = ?$

- (A) 3 k Ω
- (B) 6 k Ω
- (C) 41 k Ω
- (D) 46 k Ω



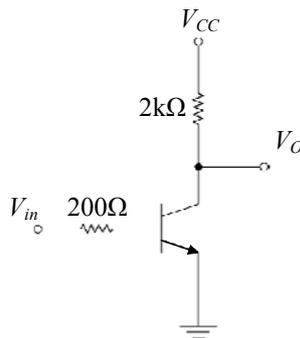
32 如圖所示之電路，假設電晶體操作在飽和區，且忽略電晶體之輸出電阻及所有其他電容，則當頻率為 77 MHz 時，其增益大小與低頻增益值之比約為何？

- (A) 0.5
- (B) 0.7
- (C) 0.9
- (D) 1.1

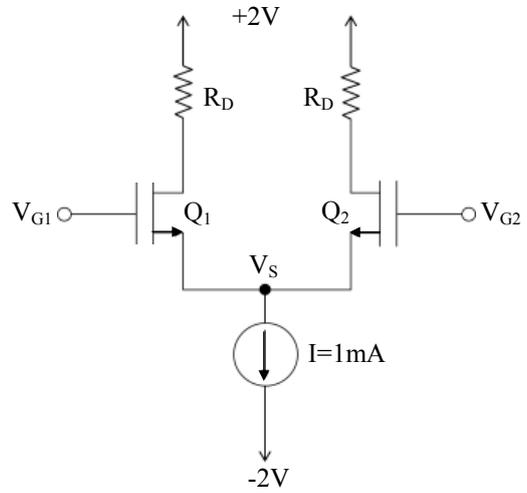


33 如圖所示之電路，假設電晶體操作在順向主動區，忽略爾利 (Early) 效應， $I_C = 1 \text{ mA}$ ， $V_T = 26 \text{ mV}$ ， $\beta = 100$ ， $C_\pi = 100 \text{ fF}$ ， $C_\mu = 20 \text{ fF}$ ，且 $C_{CS} = 30 \text{ fF}$ ，採用米勒 (Miller) 趨近法，求於 BJT 輸出端之極點頻率為何？ ($f = 10^{-15}$)

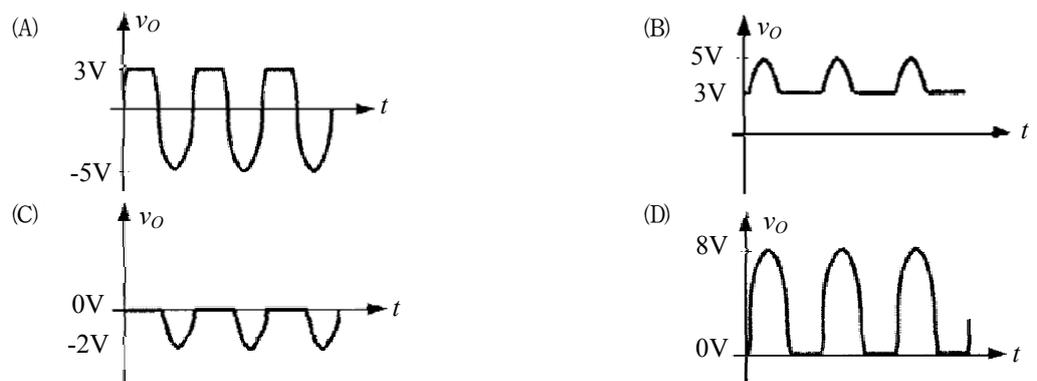
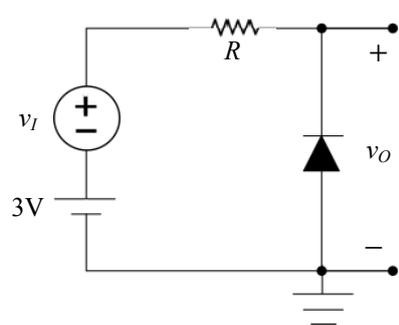
- (A) 1.58 GHz
- (B) 2.58 GHz
- (C) 3.58 GHz
- (D) 4.58 GHz



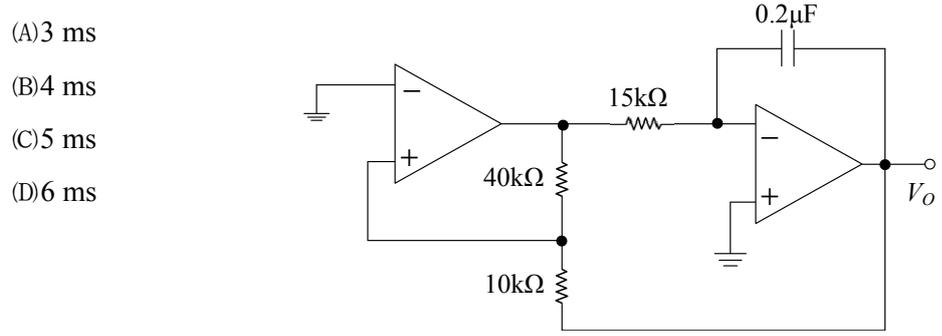
- 34 如圖之 MOS 差動放大器 (Differential Amplifier)， $Q_1=Q_2$ ，其臨界電壓 (Threshold Voltage) $V_t=0.5\text{ V}$ ，爾利電壓 (Early Voltage) $V_A\rightarrow\infty$ 。當 $V_{G1}=V_{G2}=0$ 時，若電晶體工作於飽和模式 (Saturation Mode)，其汲極電流 I_D 與閘源電壓 V_{GS} 的關係為 $I_D=2(V_{GS}-V_t)^2(\text{mA})$ 。則當 $V_{G1}=V_{G2}=0$ 時，源極電壓 V_S 為何？
 (A) -1 V
 (B) -0.5 V
 (C) 0 V
 (D) +0.5 V



- 35 圖示理想二極體電路中，若輸入 v_I 為弦波，峰值電壓 5 V，下列何者為 v_O 的波形？



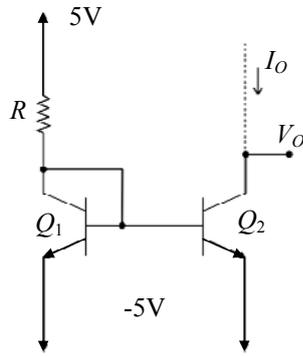
- 36 如圖所示之理想運算放大器振盪電路，電源為 $V_{CC}=\pm 15\text{ V}$ ，則 V_O 之週期為何？



- (A) 3 ms
 (B) 4 ms
 (C) 5 ms
 (D) 6 ms

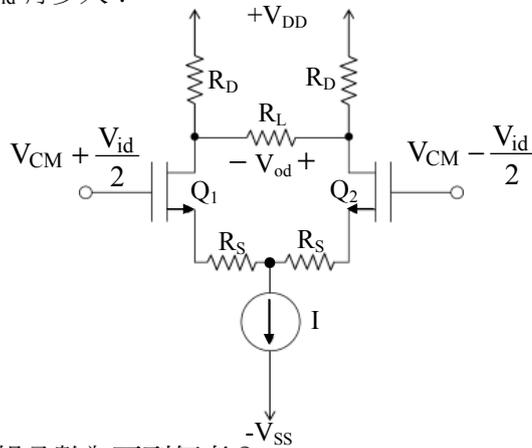
37 圖示雙極性接面電晶體 (BJT) 構成的電流源電路，當電路正常工作時，電壓 V_O 可容許的最小值約為若干 V？

- (A) -5 V
- (B) -4.7 V
- (C) -2.3 V
- (D) 0.2 V



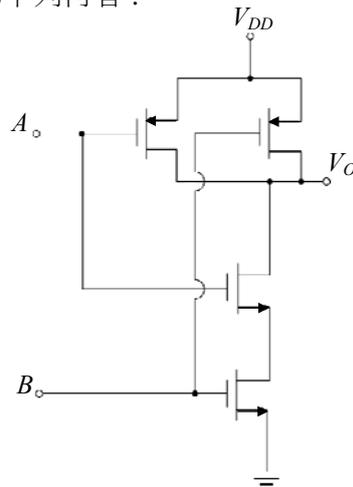
38 如圖之差動放大器 (Differential amplifier)，電晶體 $Q_1=Q_2$ ，工作於飽和模式 (Saturation Model)，其轉導 (transconductance) 參數 $g_m=2 \text{ mA/V}$ ，爾利電壓 (Early Voltage) $V_A \rightarrow \infty$ 。則此差動放大器的差動電壓增益 $A_d=V_{od}/V_{id}$ 有多大？

- (A) 2.5
- (B) 3
- (C) 3.5
- (D) 4



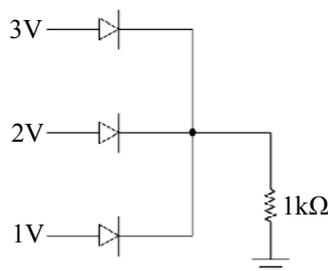
39 如圖所示之電路，其邏輯函數為下列何者？

- (A) $A+B$
- (B) $\overline{A+B}$
- (C) $A \cdot B$
- (D) $\overline{A \cdot B}$



40 若 P-N 接面二極體之導通電壓為 0.7 V，且導通電阻值為 0Ω ，則電阻 $1 \text{ k}\Omega$ 上之電流為何？

- (A) 0.3 mA
- (B) 1.3 mA
- (C) 2.3 mA
- (D) 3.9 mA



測驗式試題標準答案

考試名稱：104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	A	A	C	B	A	D	A	D	C	B

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