

104年公務人員初等考試試題

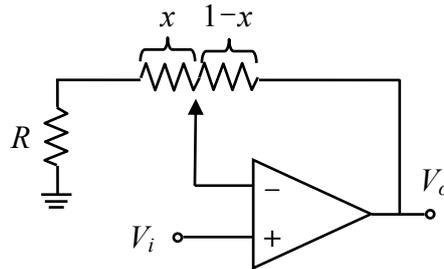
代號：3515
頁次：8-1

等 別：初等考試
類 科：電子工程
科 目：電子學大意
考試時間：1 小時

座號：_____

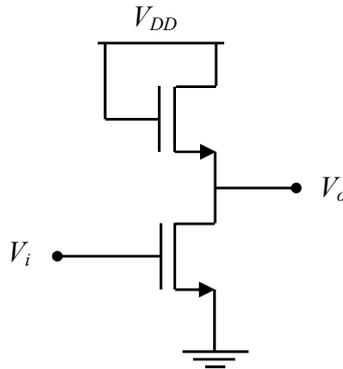
※注意：(一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。
(二)本科目共 40 題，每題 2.5 分，須用 2B 鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。
(三)可以使用電子計算器。

1 圖中使用一 $20\text{ k}\Omega$ 的可變電阻構成一增益可調放大器，當電阻 R 值為多少時，最大增益為 51？



- (A) $0.2\text{ k}\Omega$ (B) $0.4\text{ k}\Omega$ (C) $0.8\text{ k}\Omega$ (D) $1\text{ k}\Omega$

2 如圖所示為何種電路？

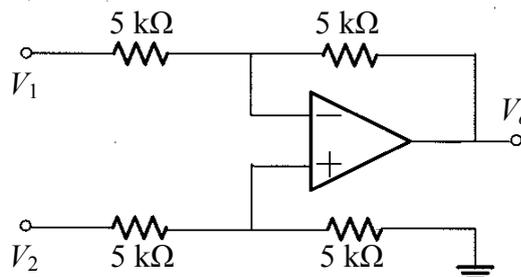


- (A) CMOS 反相器 (B) NMOS 反相器 (C) PMOS 反相器 (D) pseudo-NMOS 反相器

3 雙極性接面電晶體為具有幾個端點之元件？

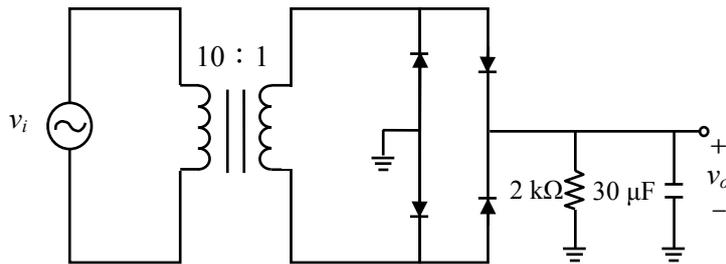
- (A) 1 個 (B) 2 個 (C) 3 個 (D) 4 個

4 下圖電路中，由輸入端 V_1 和 V_2 所分別看到的輸入電阻 R_{in1} 、 R_{in2} 為何？

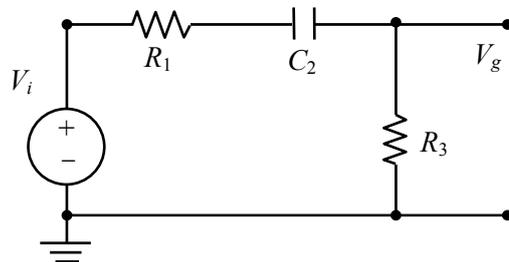


- (A) $R_{in1} = 5\text{ k}\Omega$ 、 $R_{in2} = 5\text{ k}\Omega$ (B) $R_{in1} = 5\text{ k}\Omega$ 、 $R_{in2} = 10\text{ k}\Omega$
(C) $R_{in1} = 10\text{ k}\Omega$ 、 $R_{in2} = 5\text{ k}\Omega$ (D) $R_{in1} = 10\text{ k}\Omega$ 、 $R_{in2} = 10\text{ k}\Omega$

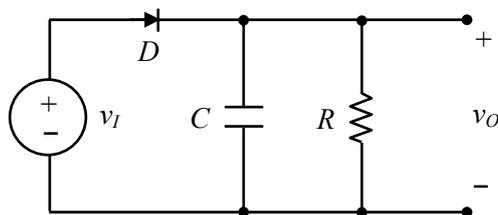
- 5 有關一般二極體空乏區的敘述，下列何者錯誤？
 (A)空乏區又稱空間電荷區 (B)空乏區中的載子極少，故電阻偏高
 (C)空乏區的寬度隨逆偏電壓而增加 (D)空乏區中沒有電場存在
- 6 最簡單的截波電路所用的元件有：
 (A)電阻、電容 (B)電阻、二極體 (C)電容、二極體 (D)電容、變壓器
- 7 當 P 型及 N 型材料形成 PN 接面時，接面處會產生一空乏層，而 P 型側之空乏層內主要的帶電粒子為：
 (A)正離子 (B)負離子 (C)電子 (D)電洞
- 8 如圖所示之電路，輸入電壓 v_i 為一交流弦波，有效值為 100 V，頻率為 60 Hz，二極體導通之壓降皆為 0.7 V，則其輸出之漣波值約為何？



- (A)0.01 V (B)0.17 V (C)1.77 V (D)2.97 V
- 9 有一小訊號等效電路如下圖所示，已知 $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$ 、 $C_2 = 30 \text{ nF}$ 、 $R_3 = 420 \text{ k}\Omega$ 。試求 $V_g(s) / V_i(s)$ 在 $f = 10 \text{ Hz}$ 的值，其中 $s = j\omega = j2\pi f$ ：

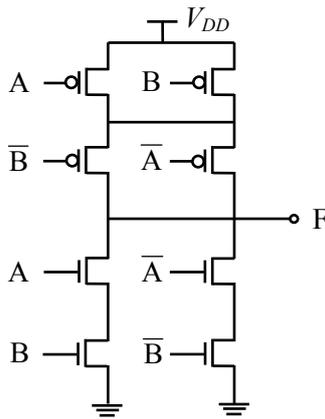


- (A)接近-3 dB (B)接近-5 dB (C)接近-8 dB (D)接近-12 dB
- 10 在矽單晶體內，加入何種雜質會形成 P 型半導體？
 (A)碳 (C) (B)硼 (B) (C)磷 (P) (D)鉀 (K)
- 11 已知一個矽二極體之逆向飽和電流每升高 10°C 約成為原先之兩倍。在溫度 25°C 時的逆向飽和電流為 3 nA，當逆向飽和電流增加到 24 nA，則溫度約升到幾度？
 (A) 35°C (B) 45°C (C) 55°C (D) 65°C
- 12 圖示理想二極體電路中，輸入 v_i 為弦波，其峰值電壓為 10 V，若輸出 v_o 的漣波很小，可忽略不計，則二極體 D 的逆向電壓峰值 PIV 約為若干？

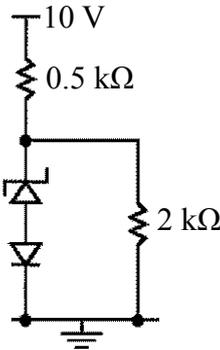


- (A)10 V (B)14 V (C)20 V (D)28 V

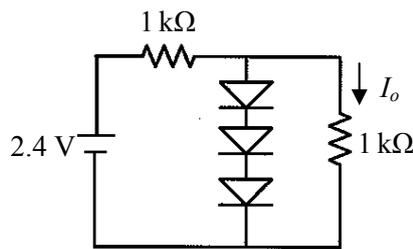
13 下圖為一個 CMOS 邏輯電路，請問輸出 F 為何？



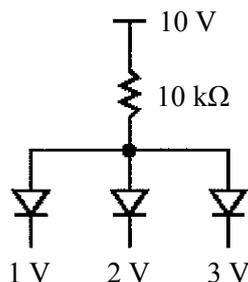
- (A) $F = \overline{A}\overline{B} + AB$ (B) $F = \overline{A}B + A\overline{B}$ (C) $F = AB$ (D) $F = \overline{A}\overline{B}$
- 14 分析以下之電路，若稽納（Zener）二極體之崩潰電壓為 6 V，二極體之導通電壓為 0.7 V，則流過二極體之電流為何？



- (A) 3.25 mA (B) 4.3 mA (C) 6.6 mA (D) 8 mA
- 15 如圖所示之電路，假設每個二極體的順向壓降為 0.7 V，且順向電阻為 0，則 I_o 約為：

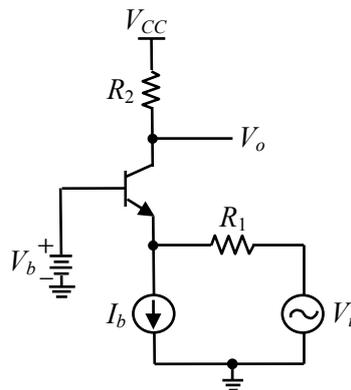


- (A) 0.3 mA (B) 1.2 mA (C) 2.1 mA (D) 2.4 mA
- 16 若 P-N 接面二極體之導通電壓為 0.7 V，且導通電阻值為 0 Ω。則電阻 10 kΩ 上之電流為何？

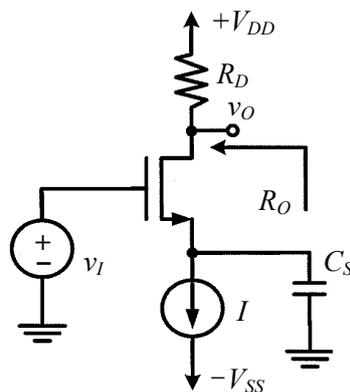


- (A) 0.63 mA (B) 0.73 mA (C) 0.83 mA (D) 0.93 mA

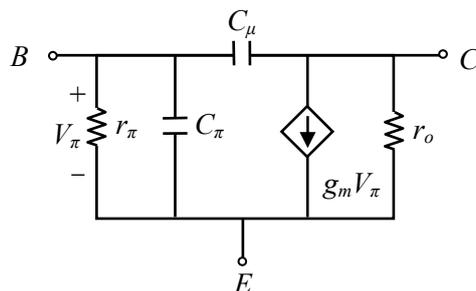
- 21 一維持工作於飽和模式 (Saturation Mode) 的 MOSFET，若其汲極電流 I_D 增為 4 倍，則其轉導 (Transconductance) 參數 g_m 的值會如何變化？
 (A) 增為 4 倍 (B) 增為 2 倍 (C) 減為一半 (D) 減為四分之一
- 22 若雙極性接面電晶體 (BJT) 工作在主動區 (Active Region) 的電流 $I_C = 2 \text{ mA}$ ，電流放大率 $\beta = 100$ ，則其轉導 (Transconductance) g_m 約為若干 mA/V？
 (A) 20 (B) 40 (C) 80 (D) 100
- 23 接成共射極組態的雙極性接面電晶體 (BJT) 放大器，其通常之特性為何？
 (A) 僅具電流放大特性 (B) 僅具電壓放大特性
 (C) 兼具電流與電壓放大特性 (D) 沒有電流或電壓放大特性
- 24 如圖所示放大器，若 BJT 電晶體操作於順向主動區 (Forward Active Region) 且忽略爾利效應 (Early Effect)， V_i 為輸入， V_o 為輸出，下列敘述何者錯誤？



- (A) 該放大器為同相放大器 (B) 增加 R_1 則增益增加
 (C) 增加 R_2 則增益增加 (D) 增加 I_b 則增益增加
- 25 如圖電路為一共源放大器的簡圖，若電晶體之臨界電壓 (Threshold Voltage) $V_t = 0.5 \text{ V}$ ；又 $V_{DD} = 5 \text{ V}$ ， $R_D = 2 \text{ k}\Omega$ ， $I = 1.5 \text{ mA}$ 。若要維持電晶體工作於飽和模式，則輸入電壓 v_i 之最大直流值 $V_{i \max}$ 為多大？

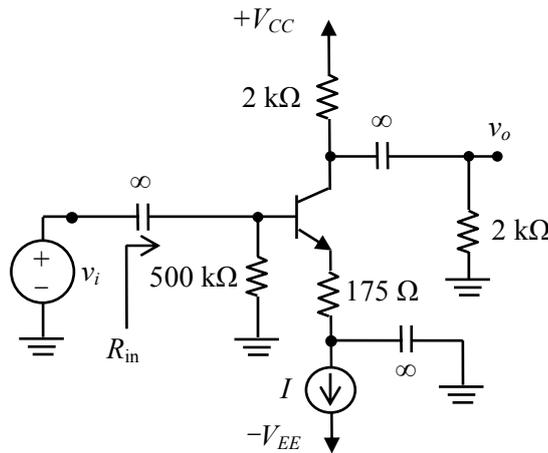


- (A) 5 V (B) 2.5 V (C) 2 V (D) 0 V
- 26 下圖為 npn 電晶體之混合 π 等效電路。假設此電晶體在集極電流 $I_C = 1 \text{ mA}$ 時其相關參數為 $\beta = 100$ 、 $C_\mu = 0.08 \text{ pF}$ 、 $C_\pi = 0.22 \text{ pF}$ ，且熱電壓 $V_t = 0.026 \text{ V}$ 。請問此電晶體短路電流增益的 3 分貝頻率 f_β 約為多少？



- (A) 166 MHz (B) 174 MHz (C) 180 MHz (D) 204 MHz

27 圖示雙極性接面電晶體 (BJT) 電路，若電晶體 $\beta = 100$ ，電流 $I = 1 \text{ mA}$ ，則輸入阻抗 R_{in} 約為若干 $\text{k}\Omega$ ？

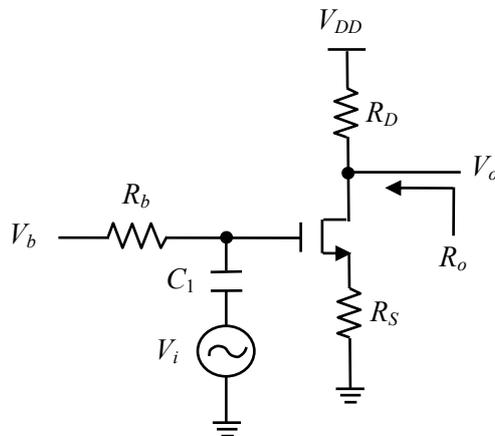


- (A) 2 (B) 20 (C) 200 (D) 500

28 若某一 n 通道金氧半場效電晶體 (N-MOSFET) 之臨界電壓 (Threshold Voltage) $V_t = 1 \text{ V}$ ，且其汲極-源極電壓差 $V_{DS} = 4 \text{ V}$ ，閘極-源極電壓差 $V_{GS} = 2 \text{ V}$ ，則此電晶體係操作在下列何種區域？

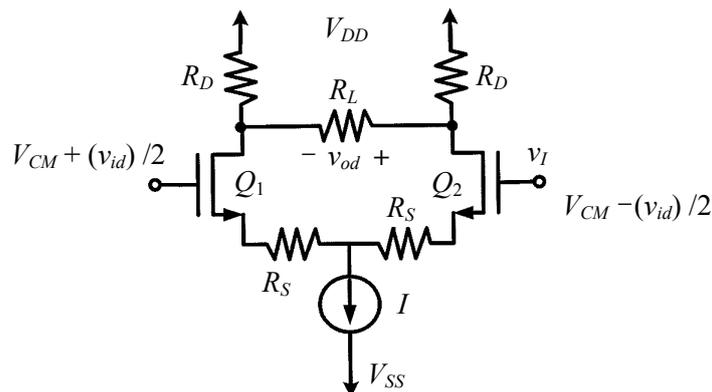
- (A) 截止區域 (cut-off region) (B) 三極管區域 (triode region)
(C) 歐姆區域 (ohmic region) (D) 飽和區域 (saturation region)

29 分析下圖之電路，若 MOSFET 之轉導值 $g_m = 1 \text{ mA/V}$ 且操作於飽和區，元件之輸出阻抗 $r_o = 10 \text{ k}\Omega$ ， $R_b = 10 \text{ k}\Omega$ ， $R_D = 10 \text{ k}\Omega$ ， $R_S = 1 \text{ k}\Omega$ 。試求輸出阻抗 R_o 約為多少？



- (A) 20 $\text{k}\Omega$ (B) 10 $\text{k}\Omega$ (C) 7 $\text{k}\Omega$ (D) 3 $\text{k}\Omega$

30 如圖之差動對電路，電晶體之 $g_m = 4 \text{ mA/V}$ ， $V_t = 0.5 \text{ V}$ ， $R_L = 10 \text{ k}\Omega$ ， $R_D = 5 \text{ k}\Omega$ ， $R_S = 0.25 \text{ k}\Omega$ ， $I = 0.8 \text{ mA}$ ， $V_{DD} = -V_{SS} = 5 \text{ V}$ ，求使電晶體維持工作於飽和模式之共模輸入電壓之最大值 V_{CMmax} 為何？

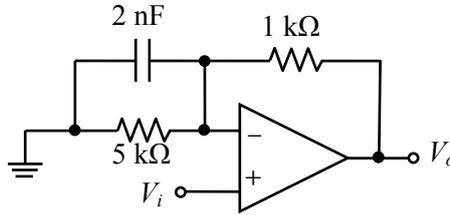


- (A) 2.5 V (B) 3 V (C) 3.5 V (D) 5 V

31 下列有關於以運算放大器組成之韋恩電橋振盪器 (Wien-Bridge Oscillator) 的描述，那一項正確？

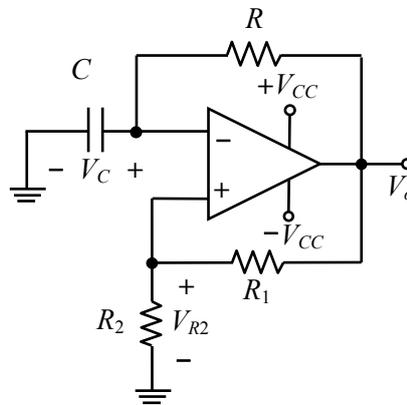
- (A) 正回授電路是 LC 電路
(B) 負回授電路是電阻組成之分壓電路
(C) 正回授電路的相移是 90°
(D) 正回授量小於負回授量

32 如圖所示之理想運算放大器電路，其 -3 dB 頻率為何？



- (A) 65.5 kHz (B) 75.5 kHz (C) 85.5 kHz (D) 95.5 kHz

33 如圖之理想運算放大器電路，下列敘述何者正確？



- (A) V_{R2} 之波形為方波 (B) V_{R2} 之波形為三角波 (C) V_{R2} 之波形為正弦波 (D) V_{R2} 之波形為直流

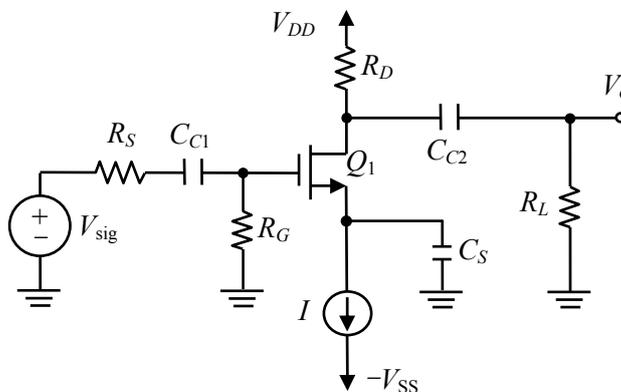
34 有一電路的轉移函數 $T(s) = \frac{100}{s+1}$ ，頻率為 10 rad/sec 時，增益約為若干 dB？

- (A) 0 (B) 20 (C) 40 (D) 60

35 下列何者是影響放大器高頻響應衰減的因素？

- (A) 旁路電容 (B) 耦合電容 (C) 電晶體的內部電容 (D) 電源供應器的濾波電容

36 如圖所示放大器，外接電容為 C_{C1} 、 C_{C2} 和 C_S ，MOSFET 的寄生電容為 C_{gs} 和 C_{gd} 。當電壓增益的絕對值 $|A_v|$ 越大時，有關此放大器的頻率響應頻寬 BW，下列敘述何者正確？



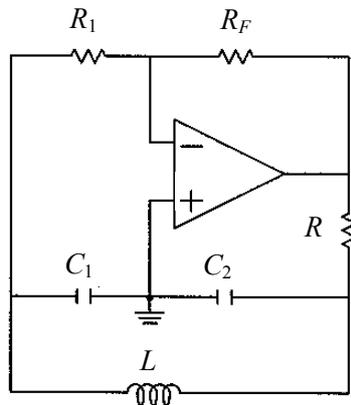
- (A) $|A_v|$ 越大，BW 越寬
(B) $|A_v|$ 越大，BW 越窄
(C) $|A_v|$ 與 BW 之間不是絕對的正向或反向關係，BW 主要受其他參數而變寬變窄
(D) $|A_v|$ 與 BW 無關係，BW 不受 $|A_v|$ 影響

- 37 一個 MOS 疊接放大器 (Cascode Amplifier) 主要是用來達成下列那一個功能？
 (A)降低輸出電阻 (B)提高電流增益 (C)提高輸入電阻 (D)提高頻寬
- 38 有一放大器電路的轉移函數 (Transfer Function) $F(s) = V_o(s)/V_i(s)$ ，其中 $s = j\omega = j2\pi f$ ：

$$F(s) = 10 \frac{1 - \frac{s}{2\pi \times 10^5}}{\left(1 + \frac{s}{2\pi \times 10^4}\right) \left(1 + \frac{s}{8\pi \times 10^4}\right)}$$

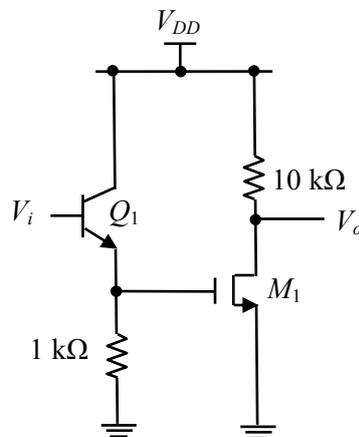
欲估計此放大器在高頻的 3 dB 頻率 f_{3dB} ，下列何者正確？

- (A)接近 5 kHz (B)接近 10 kHz (C)接近 50 kHz (D)接近 100 kHz
- 39 下圖為由理想運算放大器所組成之考畢子振盪器電路，其振盪頻率為何？



- (A) $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L(C_1 + C_2)}}$ (B) $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1C_2}}$
- (C) $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L\left(\frac{C_1}{C_2}\right)}}$ (D) $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L\left(\frac{C_1C_2}{C_1 + C_2}\right)}}$

- 40 分析以下之電路，若 MOSFET 操作在飽和區且轉導值 g_m 為 1 mA/V；BJT 操作在順向主動區 (Forward Active Region) 且轉導值 g_m 為 10 mA/V， $\beta = 10$ 。忽略元件之輸出阻抗 r_o ，試求 $V_o/V_i = ?$



- (A) 55/6 (B) 55/3 (C) -55/6 (D) -55/3

測驗式試題標準答案

考試名稱：104年公務人員初等考試

類科名稱：電子工程

科目名稱：電子學大意（試題代號：3515）

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

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	B	C	C	B	B	D	B	D	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	B	D	A	B	C	B	D	B	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：