

# 113年公務人員初等考試試題

代號：3514  
頁次：7-1

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

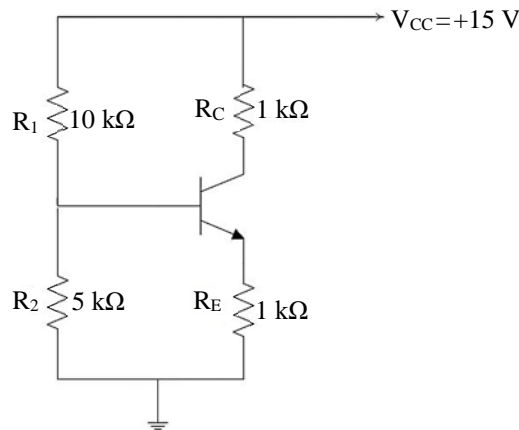
座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當答案。

(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。

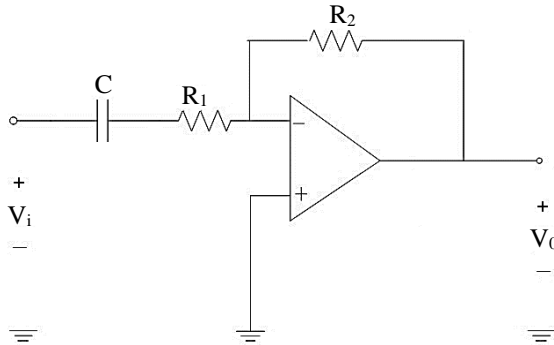
(三)可以使用電子計算器。

- 有關積體電路 28 奈米半導體製程技術，這裡所指的 28 奈米製程，為下列何種尺寸？  
(A)電晶體的閘極長度 (B)電容器的絕緣層厚度  
(C)電路的金屬線寬度 (D)金屬間的連結栓直徑
- 下列何種元件在電流－電壓 (I-V) 特性曲線的切線斜率會出現負值？  
(A)稽納二極體 (B)蕭特基二極體 (C)發光二極體 (D)穿隧二極體
- 室溫下的 N 型矽半導體中，摻雜施體濃度為  $10^{15} \text{ cm}^{-3}$ ，其多數載子濃度與施體離子的正電荷濃度關係為何？  
(A)多數載子濃度大得多 (B)大約相等  
(C)施體離子濃度大得多 (D)兩者無關
- 下列何種二極體組合其正常工作時皆為逆偏壓？  
(A)變容二極體、發光二極體 (B)雷射二極體、稽納二極體  
(C)發光二極體、雷射二極體 (D)變容二極體、稽納二極體
- 雙極性電晶體在共射極組態且工作於主動區情況下，對集極電流影響最大的是下列何者？  
(A)集-射極電壓 ( $V_{CE}$ ) (B)基極電流 ( $I_B$ ) (C)電源電壓 (D)連在集極上的電阻
- 雙極性電晶體 (BJT) 在未接偏壓情況下，其基-射極空乏區厚度為 A，基-集極空乏區厚度為 B，則其大小關係下列何者正確？  
(A)  $A > B$  (B)  $A = B$  (C)  $A < B$  (D)不一定
- 圖示之電路，雙極性電晶體  $\beta = 100$ ，基-射極導通電壓  $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ ，集-射極電壓  $V_{CE}$  約為何？



- (A) 3.72 V (B) 6.72 V (C) 9.72 V (D) 12.72 V
- 有關金氧半場效電晶體 (MOSFET) 的通道寬窄主要由下列何者壓降來控制？  
(A)射極對基底 (B)汲極對基底 (C)閘極對源極 (D)源極對基底
- 某一 n 通道 JFET 採自給偏壓，已知閘源極直流電壓  $V_{GS} = -5 \text{ V}$  且源極電阻  $R_S = 2 \text{ k}\Omega$ ，則汲極電流  $I_D$  大小與方向為何？  
(A) 2.5 mA、由汲極流向源極 (B) 2.5 mA、由源極流向汲極  
(C) 10 mA、由汲極流向源極 (D) 10 mA、由源極流向汲極
- 一差動放大器的  $A_d = 100$ ， $A_{cm} = 0.5$ ，兩個輸入分別是  $V_a(t) = 0.01\cos(2\pi 400t) + 0.2\cos(2\pi 60t)$ ， $V_b(t) = -0.01\cos(2\pi 400t) + 0.2\cos(2\pi 60t)$ ，此差動放大器的輸出  $V_o(t)$ ？  
(A)  $V_o(t) = 2\cos(2\pi 400t) + 0.1\cos(2\pi 60t)$  (B)  $V_o(t) = \cos(2\pi 400t) + 0.2\cos(2\pi 60t)$   
(C)  $V_o(t) = 2\cos(2\pi 400t) + 0.2\cos(2\pi 60t)$  (D)  $V_o(t) = 4\cos(2\pi 400t) + 0.1\cos(2\pi 60t)$

11 如圖之運算放大器電路， $R_1$  與  $C$  串聯。 $V_i$  為直流時， $V_o/V_i$  為何？

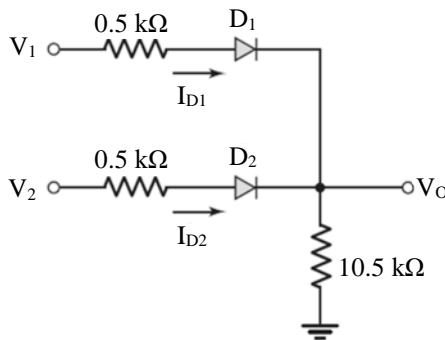


- (A)  $-R_2/R_1$                       (B) 0                      (C)  $1+R_2/R_1$                       (D)  $-R_2/C$

12 承上題，電容  $C$  接於電阻  $R_1$  和運算放大器負輸入端之間。 $V_i$  電壓為極高頻時， $V_o/V_i$  值趨近於下列何者？

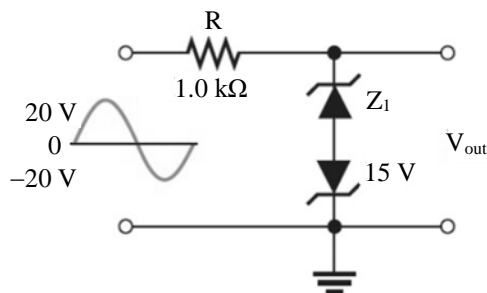
- (A)  $-R_2/R_1$                       (B)  $1+R_2/R_1$                       (C)  $-R_2/C$                       (D)  $1+R_2/C$

13 如圖所示電路，若兩個二極體的切入電壓均為  $0.7\text{ V}$ ，當  $V_1=9\text{ V}$  及  $V_2=0\text{ V}$ ，則  $I_{D1}$  約為何？



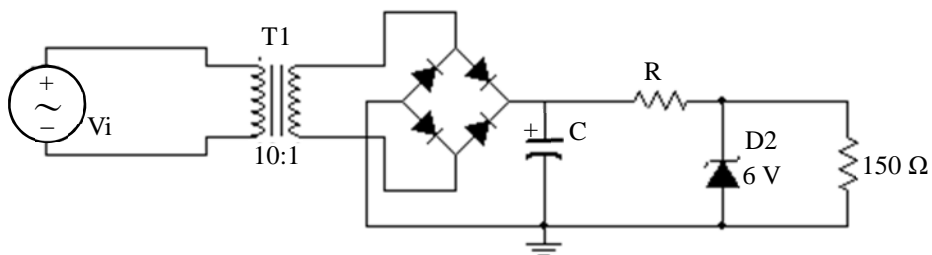
- (A)  $0.25\text{ mA}$                       (B)  $0.5\text{ mA}$                       (C)  $0.75\text{ mA}$                       (D)  $1\text{ mA}$

14 假設二極體導通電壓為  $0.7\text{ V}$ ，如圖所示電路，欲使輸出正半波峰值電壓為  $7\text{ V}$ ， $Z_1$  之稽納 (Zener) 電壓應為何？



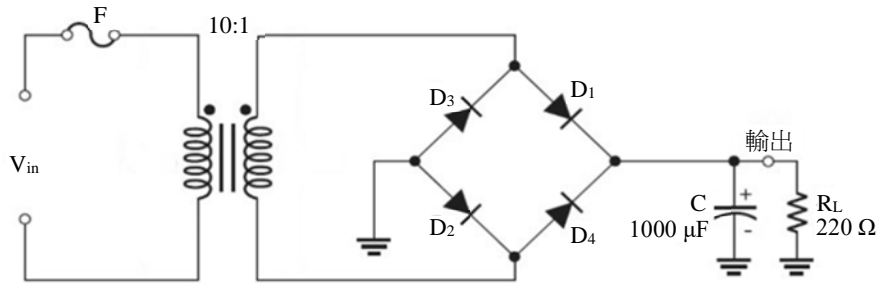
- (A)  $6.3\text{ V}$                       (B)  $7.7\text{ V}$                       (C)  $13\text{ V}$                       (D)  $19.3\text{ V}$

15 橋式整流提供一穩定電壓如圖， $V_i=250\sin(\omega t)\text{ V}$ ， $\omega$  為角頻率，二極體導通電壓為  $0.7\text{ V}$ ，稽納二極體的崩潰電壓為  $6\text{ V}$ ，流過  $150\ \Omega$  電阻的電流為何？



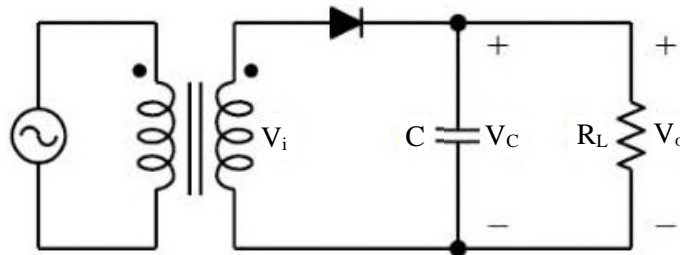
- (A)  $50\text{ mA}$                       (B)  $40\text{ mA}$                       (C)  $83\text{ mA}$                       (D)  $233\text{ mA}$

- 16 如圖所示電路，假設二極體導通電壓為  $0.7\text{ V}$ ，輸入電壓  $V_{in}$  為正弦波，頻率為  $60\text{ Hz}$ ，峰值電壓為  $110\text{ V}$ ，負載  $R_L$  的平均功率約為何？



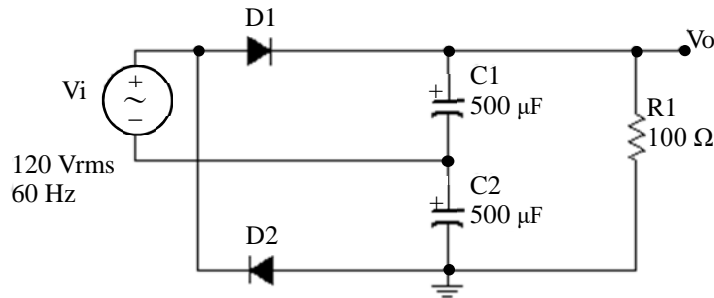
- (A)  $0.21\text{ W}$                       (B)  $0.24\text{ W}$                       (C)  $0.28\text{ W}$                       (D)  $0.42\text{ W}$

- 17 下圖實驗電路中，測量  $V_o$  端波形時發現漣波因數太大，下列何者可有效降低漣波因數？



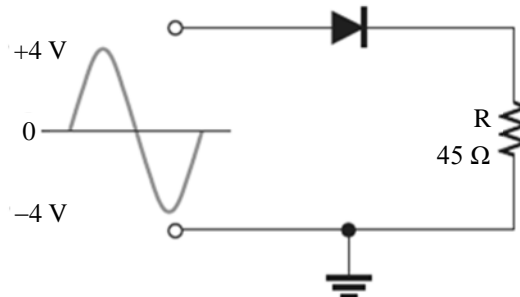
- (A) 降低電容  $C$  值                      (B) 將二極體反接                      (C) 降低電阻  $R_L$  值                      (D) 增加  $V_i$  的頻率

- 18 圖為倍壓器電路，輸入端電壓訊號的頻率為  $60\text{ Hz}$ ，則輸出端的漣波頻率為何？



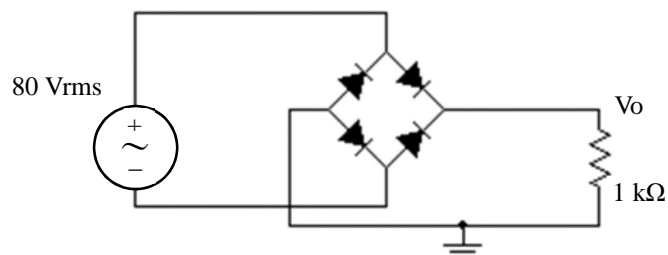
- (A)  $120\text{ Hz}$                       (B)  $60\text{ Hz}$                       (C)  $180\text{ Hz}$                       (D)  $90\text{ Hz}$

- 19 如圖所示電路及輸入波形，若二極體的切入電壓為  $0.7\text{ V}$ ，二極體的峰值順向電流約為何？



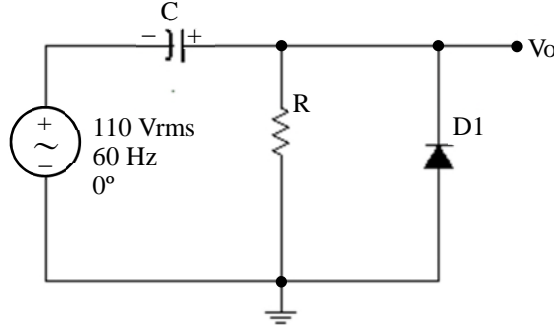
- (A)  $73\text{ mA}$                       (B)  $80\text{ mA}$                       (C)  $83\text{ mA}$                       (D)  $90\text{ mA}$

- 20 圖為橋式整流電路，輸入信號為  $80\text{ Vrms}$  之正弦波，二極體視為理想，輸出波形之平均值約為何？

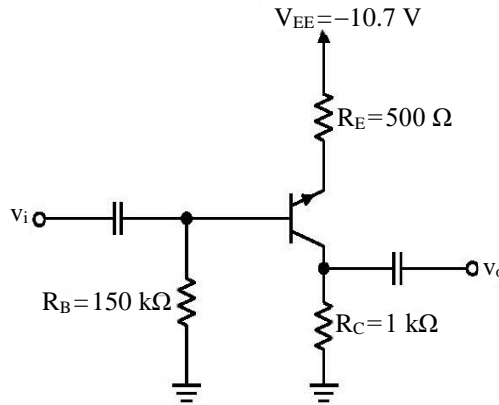


- (A)  $71.94\text{ V}$                       (B)  $35.97\text{ V}$                       (C)  $50.88\text{ V}$                       (D)  $113.12\text{ V}$

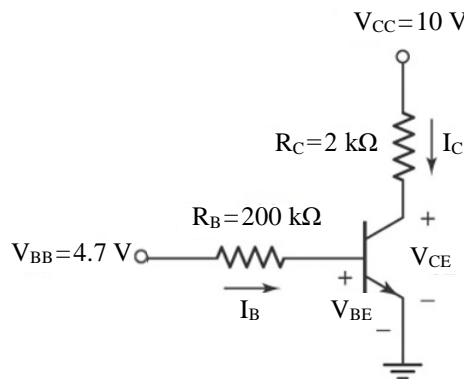
- 21 不影響原訊號的波形，但能改變此訊號直流準位的電路稱為下列何者？  
 (A)微分器 (B)放大器 (C)限制器 (D)箝位器
- 22 圖為二極體箝位器，輸出波形的頻率為何？



- (A) 60 Hz (B) 120 Hz (C) 30 Hz (D) 180 Hz
- 23 如圖所示之電路，若 NPN 電晶體  $\beta=100$ 、 $V_{BE}=0.7\text{ V}$ ，下列敘述何者正確？

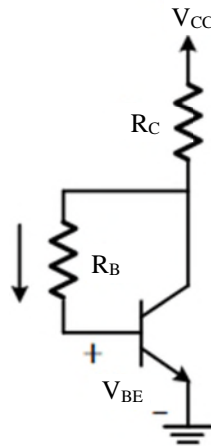


- (A)  $I_E=4.8\text{ mA}$  (B)  $I_B=0.2\text{ mA}$  (C)  $V_{CE}=3.2\text{ V}$  (D)  $V_{CE}=0.2\text{ V}$
- 24 有一如圖之 BJT 放大器，若  $V_{BE}=0.7\text{ V}$ ，則有關對其輸入迴路特性之敘述，下列何者錯誤？

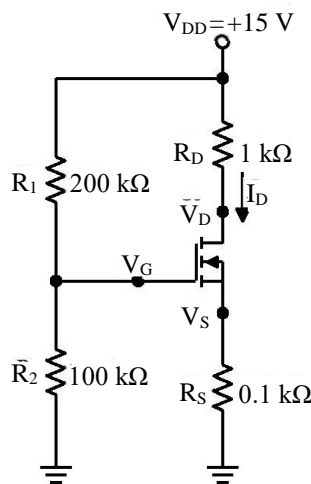


- (A) 其電晶體的輸入特性 ( $I_B-V_{BE}$ ) 的直流負載線電流端截點為  $I_B=20\text{ }\mu\text{A}$   
 (B) 其電晶體的輸入特性 ( $I_B-V_{BE}$ ) 的直流負載線電壓端截點為  $V_{BE}=4.7\text{ V}$   
 (C) 其 B-E 迴路之靜態基極電流為  $I_{BQ}=20\text{ }\mu\text{A}$   
 (D) 其 B-E 之靜態電壓為  $V_{BEQ}=0.7\text{ V}$

- 25 對於圖中的偏壓電路， $R_C=20\text{ k}\Omega$ 、 $R_B=800\text{ k}\Omega$ 、 $V_{CC}=10.7\text{ V}$ 、 $V_{BE}=0.7\text{ V}$ 、 $I_B=5\text{ }\mu\text{A}$ ，其  $\beta$  最接近值為何？

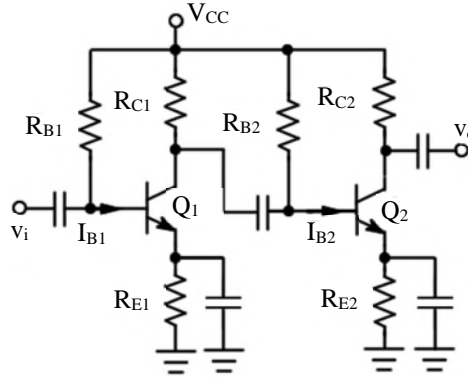


- (A) 50                      (B) 60                      (C) 80                      (D) 100
- 26 如下圖所示之 N 通道增強型 MOSFET 電路，已知  $I_D=20\text{ mA}$ ，則  $V_{GS}$  約為何？

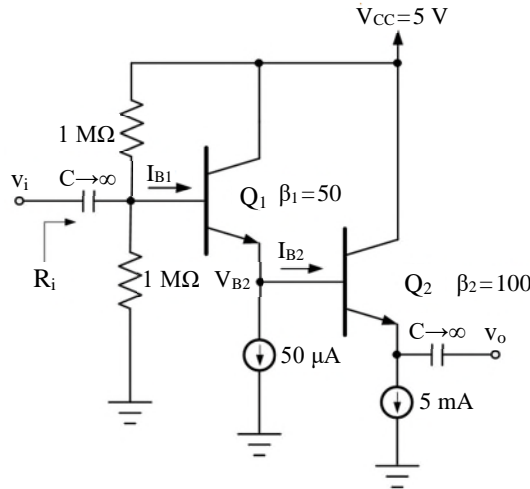


- (A) 3 V                      (B) 2 V                      (C) -2 V                      (D) -3 V
- 27 有關矽空乏型 MOSFET 之敘述，下列何者錯誤？
- (A) n 通道的空乏型 MOSFET 是使用 p 型基座 (substrate)
- (B) n 通道的空乏型 MOSFET 需另加正值  $V_{GS}$ ，才能感應出通道
- (C) 其通道電流  $I_D$  會隨二氧化矽 ( $\text{SiO}_2$ ) 的厚度減少而增加
- (D) n 通道的空乏型 MOSFET 之  $V_{GS}$  的臨界電壓 (threshold voltage)  $V_{th}$  為負值
- 28 若雙極性接面電晶體 (BJT) 工作在主動區 (Active Region) 的電流放大率為  $\beta$ ，下列敘述何者正確？
- (A)  $\beta$  值大小與溫度無關
- (B) 相同電路之下， $\beta$  較小的電晶體較易飽和
- (C)  $\beta$  定義為  $I_E/I_C$
- (D) 工作在飽和區 (Saturation Region) 的電流放大率小於  $\beta$

- 29 有關 BJT 的小信號模型，下列敘述何者錯誤？  
 (A) BJT 的工作點是由元件特性曲線與負載線的交點決定  
 (B) BJT 的小信號模型參數與工作點相關  
 (C) 由 BJT 的小信號模型只能求出由 B 極及 C 極看入的阻抗  
 (D) 為了 BJT 的小信號能線性放大，必須滿足  $v_{be} \ll V_T$  (thermal voltage) 的條件
- 30 如圖所示之 RC 耦合串級放大器中，兩個電晶體之  $\beta=49$ 、 $V_{BE}=0.7\text{ V}$ 、 $V_{CC}=10.7\text{ V}$ 、 $R_{B1}=R_{B2}=150\text{ k}\Omega$ 、 $R_{C1}=2\text{ k}\Omega$ 、 $R_{C2}=R_{E1}=R_{E2}=1\text{ k}\Omega$ ，試求電路中  $I_{B1}$  電流值為何？



- (A) 0.04 mA                      (B) 0.05 mA                      (C) 0.067 mA                      (D) 0.1 mA
- 31 如圖， $Q_1$  的  $\beta_1=50$ ， $Q_2$  的  $\beta_2=100$ ，兩個電晶體的  $V_{BE}=0.7\text{ V}$  且  $r_o$  都不計；求 ( $I_{B1}$  及  $V_{B2}$ )？



- (A) ( $2\text{ }\mu\text{A}$  及  $1.5\text{ V}$ )                      (B) ( $2\text{ }\mu\text{A}$  及  $0.8\text{ V}$ )                      (C) ( $1\text{ }\mu\text{A}$  及  $1.5\text{ V}$ )                      (D) ( $1\text{ }\mu\text{A}$  及  $0.8\text{ V}$ )
- 32 某 MOS 場效電晶體的電流  $I_D=500\text{ }\mu\text{A}$ 、參數  $\lambda=0.025\text{ V}^{-1}$ ，則其輸出阻抗  $r_o$  為何？  
 (A)  $80\text{ k}\Omega$                       (B)  $50\text{ k}\Omega$                       (C)  $25\text{ k}\Omega$                       (D)  $12.5\text{ k}\Omega$
- 33 有關共集極 (Common Collector) 放大器組態之特性，下列敘述何者正確？  
 (A) 低輸入阻抗                      (B) 電壓增益高  
 (C) 輸出與輸入電壓相位相反                      (D) 低輸出阻抗
- 34 一 n 通道金氧半場效電晶體的參數為： $C_{gs}=25\text{ fF}$ 、 $C_{gd}=2\text{ fF}$ 、 $W/L=16$ 、 $\mu_n C_{ox}=200\text{ }\mu\text{A}/\text{V}^2$ ，操作在電流為  $100\text{ }\mu\text{A}$ ，其單一增益 (Unity-gain) 頻率  $f_T$  的最接近值為何？  
 (A)  $2\text{ GHz}$                       (B)  $3\text{ GHz}$                       (C)  $4\text{ GHz}$                       (D)  $5\text{ GHz}$
- 35 若一直接耦合串級放大器電路，其各諧波失真百分率分別為  $D_2=40\%$ 、 $D_3=26\%$ 、 $D_4=15\%$ ，其餘諧波失真可忽略不計，則該串級放大器之總諧波失真百分率  $D_T$  約為何？  
 (A)  $25\%$                       (B)  $40\%$                       (C)  $50\%$                       (D)  $81\%$

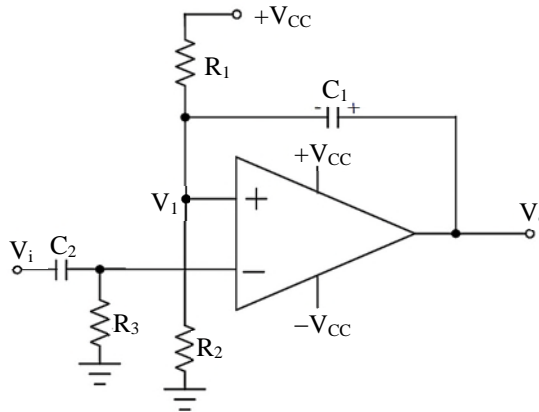
36 555 計時器的內部有一個 RS 正反器。下列關於此 RS 正反器的敘述何者錯誤？

- (A) 此正反器的兩個輸入訊號分別來自於兩個比較器的輸出結果
- (B) 當其兩個輸入訊號都是低態邏輯時不會改變其現存的輸出結果
- (C) 當其兩個輸入訊號都是高態邏輯時會反轉其現存的輸出結果
- (D) 此正反器的輸出結果會影響 555 計時器內部一放電迴路上電晶體的導通與否

37 當變壓器耦合串級放大器之電路阻抗完全匹配時，下列敘述何者正確？

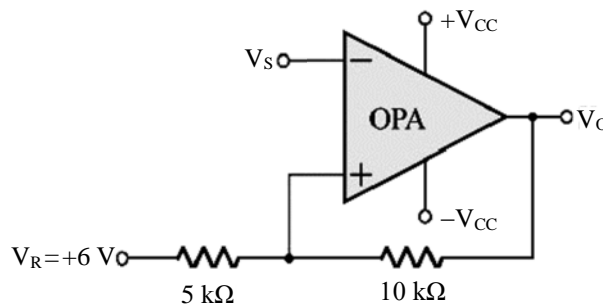
- (A) 電壓增益最大
- (B) 電流增益最大
- (C) 功率增益最大
- (D) 功率增益最小

38 如圖為單穩態多諧振盪器，觸發信號由  $V_i$  注入。由  $V_i$  注入在  $R_3$  上的觸發電壓需要多大才能使 IC 轉態而產生脈波？



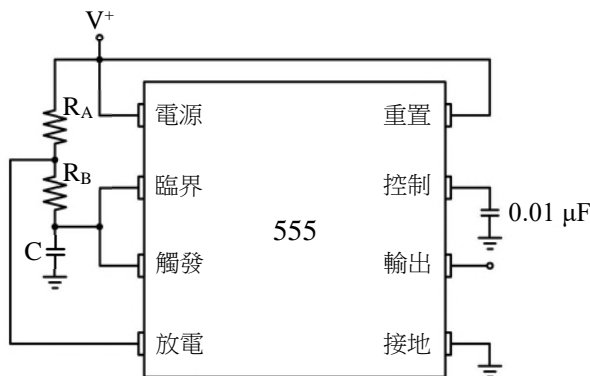
- (A)  $V_{cc}$
- (B)  $V_{cc}/2$
- (C)  $V_{cc} R_1/(R_1+R_2)$
- (D)  $V_{cc} R_2/(R_1+R_2)$

39 圖示為一加偏壓之反相施密特觸發器，電路中運算放大器之輸出飽和電壓為  $\pm 12\text{ V}$ ，則其上臨界電壓 (voltage of upper threshold)  $V_{TH}$  為何？



- (A) 0 V
- (B) 2 V
- (C) 4 V
- (D) 8 V

40 下圖中  $R_A$  為  $1/4\text{ W}$ 、 $13\text{ k}\Omega$  的碳膜電阻器，外觀上以色碼「棕橙橙」表示其大小。而  $R_B$  上表示其大小的色碼為「紫綠紅」，並且陶瓷電容器  $C$  外觀上打印有 102 之字樣。此電路輸出方波的責任週期 (Duty cycle) 約為何？



- (A) 43.1%
- (B) 54.2%
- (C) 65.3%
- (D) 73.2%

# 測驗式試題標準答案

考試名稱：113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：3514）

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

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	A	C	A	B	A	B	D	C	B

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	A	D	D	C	C	C	D	D	D

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：