

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

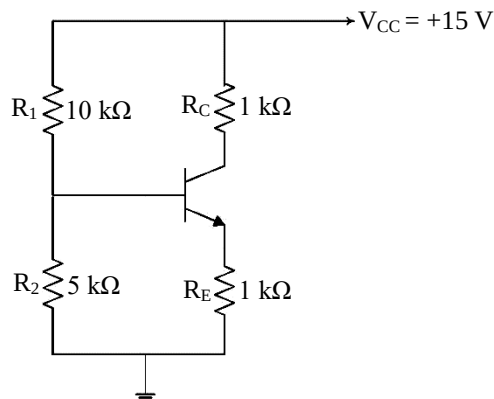
座號：_____

※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。

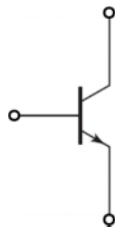
(二)本科目共40題，每題2.5分，須用2B鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。

(三)可以使用電子計算器。

- 電壓 $v_1(t) = 5\cos(\pi t + 45^\circ)$ 及 $v_2(t) = -5\sin(\pi t + 45^\circ)$ ，則兩電壓之相位差為多少度？
(A) v_2 電壓領先 v_1 電壓 45° (B) v_2 電壓落後 v_1 電壓 90°
(C) v_2 電壓落後 v_1 電壓 45° (D) v_2 電壓領先 v_1 電壓 90°
- 某矽二極體在溫度 20°C 時的逆向飽和電流為 5 nA ，若溫度上升至 50°C 時，則逆向飽和電流約為何？
(A) 20 nA (B) 30 nA (C) 40 nA (D) 50 nA
- 在矽半導體材料中，摻雜三價元素的雜質，熱平衡下此半導體形成何種型式？半導體內多數載子為何？此半導體呈現的電性為何？
(A) N 型半導體、電子、電中性 (B) N 型半導體、電子、負電
(C) P 型半導體、電洞、正電 (D) P 型半導體、電洞、電中性
- 雙極性接面電晶體 (BJT) 基極的厚度很薄，主要考量為何？
(A) 增加基極電流
(B) 減少集極電流
(C) 減少由射極出發通過接面到達基極的載子被復合 (recombination) 的機會
(D) 增加由基極通過接面到達集極的載子被復合 (recombination) 的機會
- 圖示之電路，雙極性電晶體 $\beta = 250$ ，基-射極導通電壓 $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ，則其集-射極電壓 V_{CE} 約為何？

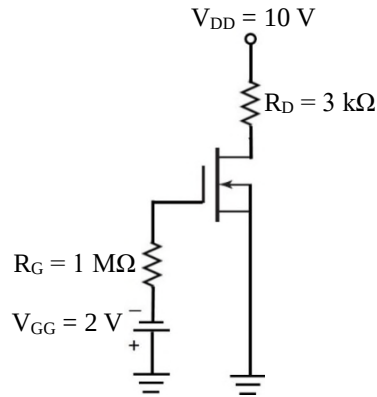


- (A) 5.52 V (B) 6.52 V (C) 7.52 V (D) 8.52 V
- 有一雙極性接面電晶體的電路符號如圖所示，當在順向主動區操作時，下列何者正確？

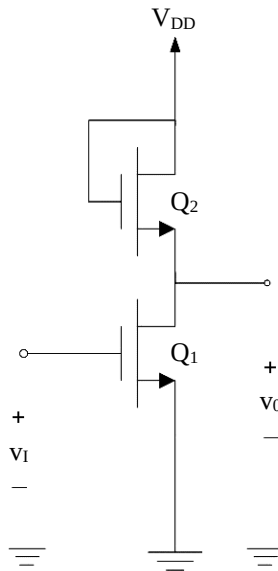


- (A) 主要的射極電流為射極流向基極的擴散電子流，主要的基極電流為復合電流
(B) 主要的射極電流為射極流向基極的擴散電子流，主要的基極電流為基極流向射極的擴散電子流
(C) 主要的射極電流為射極流向基極的擴散電洞流，主要的基極電流為復合電流
(D) 主要的射極電流為射極流向基極的擴散電洞流，主要的基極電流為基極流向射極的擴散電子流
- 下列何者不是理想運算放大器的特點？
(A) 輸入阻抗無窮大 (B) 僅有一個輸入端 (C) 輸出阻抗為零 (D) 電壓增益無窮大

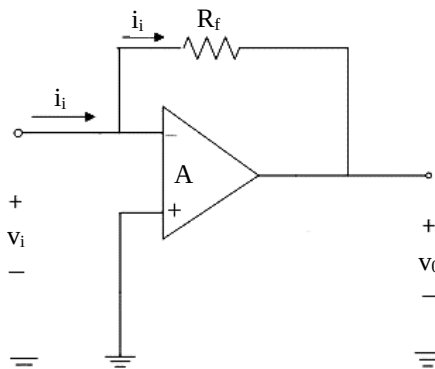
- 8 如圖所示場效電晶體電路， $V_P = -3\text{ V}$ ， $I_{DSS} = 18\text{ mA}$ ， $V_{GS} = -2\text{ V}$ ，直流工作電壓 V_{DS} 為何？



- (A) 2 V (B) 4 V (C) 6 V (D) 8 V
- 9 如圖所示，電晶體 Q_1 和 Q_2 的臨界電壓 (threshold voltage) 分別為 V_{t1} 和 V_{t2} ，若 V_{t2} 變大且 V_{t1} 保持不變。 $v_i = V_{DD}$ 時，則 v_o 將如何變化？



- (A) 增大 (B) 降低 (C) 不變 (D) 等於 V_{DD}
- 10 運算放大器作為線性放大器使用，以負回授控制閉迴路電壓增益，下列敘述何者正確？
- (A) 可用電阻作為負回授 (B) 可用電容作為負回授
(C) 可用二極體作為負回授 (D) 可用電晶體作為負回授
- 11 如圖所示電路，若運算放大器開路電壓增益 A 為有限值，則 $R_i = v_i / i_i$ 為何？

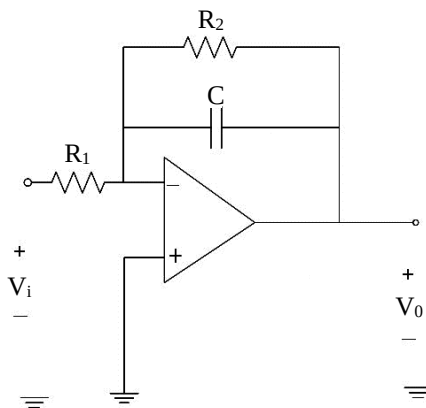


- (A) $R_f / (1+A)$ (B) R_f (C) $-R_f$ (D) $R_f / (1+1/A)$

- 12 有一 12 V 稽納二極體（Zener Diode），稽納電流若有 5 mA 的變動，稽納電壓就會產生 0.01 V 的改變，則在此電流範圍內的稽納阻抗為何？

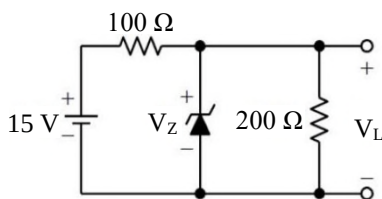
(A) 10 Ω (B) 5 Ω (C) 2 Ω (D) 1 Ω

- 13 如圖所示電路，輸入電壓 V_i 為直流時， V_o / V_i 為何？



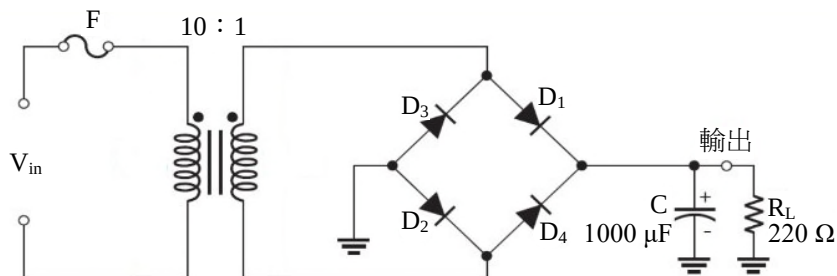
(A) $-R_2/R_1$ (B) 0 (C) $1 + R_2/R_1$ (D) 無窮大

- 14 如圖所示電路，若不考慮稽納二極體（Zener Diode）的電阻、且 $V_Z = 5\text{ V}$ ，則稽納二極體的消耗功率為何？



(A) 350 mW (B) 375 mW (C) 400 mW (D) 425 mW

- 15 如圖所示電路，假設二極體導通電壓為 0.7 V，輸入電壓 V_{in} 為正弦波，頻率為 60 Hz，峰值電壓為 110 V，電容輸入式整流濾波器之漣波因數（Ripple Factor）約為何？

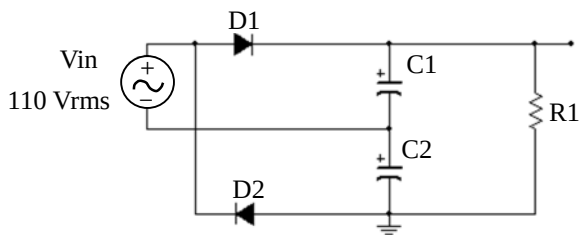


(A) 2.27% (B) 4.54% (C) 1.27% (D) 1.12%

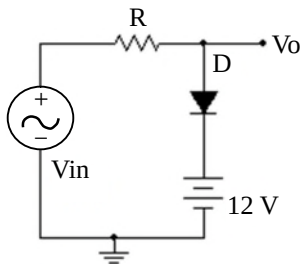
- 16 某橋式整流與濾波電路需要直流電壓 18 V，流至負載 R_L 之平均電流 100 mA，而容許 0.1 V_{rms} 的漣波電壓，其中輸入電壓源之頻率為 60 Hz，求所需濾波器之電容器的電容值約為何？

(A) 12 μF (B) 48 μF (C) 24 μF (D) 36 μF

- 17 圖為全波兩倍倍壓電路，二極體視為理想，當輸入 V_{in} 進入下半負週期時，二極體（D1）之逆向峰值電壓（PIV）約為何？

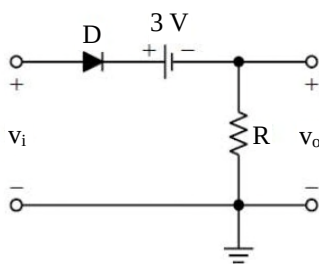


- (A) 120 V (B) 170 V (C) 311 V (D) 85 V
- 18 典型的功率電晶體 2N3055，其金屬外殼為何？
- (A) C 極 (B) B 極 (C) E 極 (D) 空腳
- 19 如圖為一截波電路， $V_{in} = 30\sin(\omega t)V$ ，二極體導通時電壓為 0.7 V，下列何者為其輸出波形？



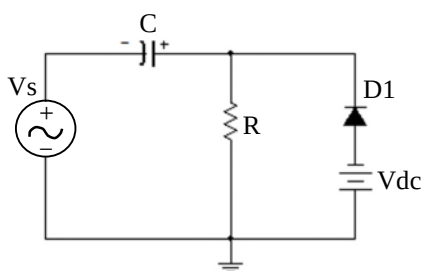
- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

- 20 如圖所示電路，若可忽略二極體 D 的導通電壓，且輸入電壓 $v_i = 7\sin(377t)V$ ， $R = 20\Omega$ ，下列敘述何者正確？



- (A) 輸出電壓 v_o 的最大值為 7 V (B) 輸出電壓 v_o 的最大值為 3 V
- (C) 輸出電壓 v_o 的最小值為 -7 V (D) 輸出電壓 v_o 的最小值為 0 V

21 如電路圖，下列敘述何者錯誤？

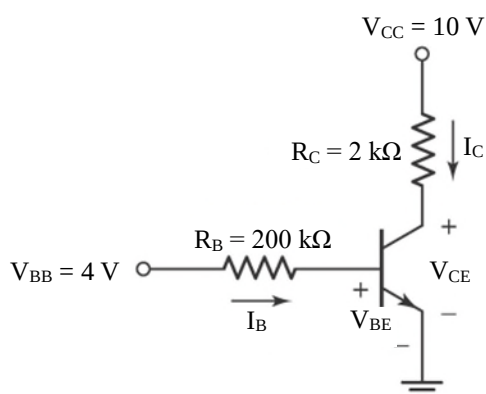


- (A) RC 時間常數無窮大時，可作為上箝位電路
- (B) RC 時間常數無窮大時， V_{dc} 大小會影響到電容 C 的兩端電壓差
- (C) RC 時間常數小於輸入波形之週期時，電容 C 的漣波電壓振幅不隨時間常數改變
- (D) RC 時間常數小於輸入波形之週期時，電容 C 的跨壓 DC 值會隨時間常數改變

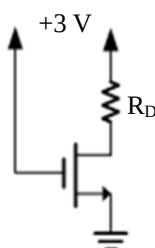
22 有關波形之敘述，下列何者錯誤？

- (A) 箝位器的主要目的是移除波形中的直流位準
- (B) 二極體限位器 (Limiter) 會將某個位準以下或以上的電壓截掉
- (C) 漣波電壓越小，則濾波的效果越好
- (D) 較大濾波電容會減少漣波

23 有一如圖之 BJT 放大器，若 BJT 之 $V_{CE} = 1V$ ，則有關對其輸出迴路特性之敘述，下列何者錯誤？

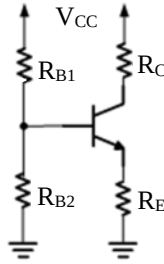


- (A) 其電晶體輸出特性 ($I_C - V_{CE}$) 的直流負載線電流端截點為 $I_C = 5mA$
 - (B) 其電晶體輸出特性 ($I_C - V_{CE}$) 的直流負載線電壓端截點為 $V_{CE} = 1V$
 - (C) 其 C-E 迴路之靜態電流為 $I_{CQ} = 4.5mA$
 - (D) 此 BJT 應該是操作於主動區 (active region)
- 24 圖示電路中場效電晶體之 $V_t = 1V$ 、 $\mu_n C_{ox} (W/L) = 100 mA/V^2$ ，若電晶體在飽和區工作，則電阻 R_D 的最大值為何？



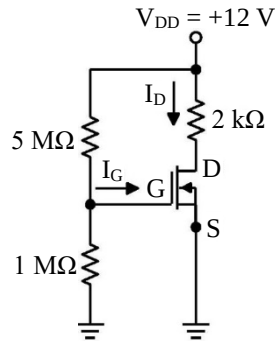
- (A) 6 kΩ
- (B) 5 kΩ
- (C) 4 kΩ
- (D) 3 kΩ

25 圖示電路，下列何電阻提供直流偏壓的負回授？



- (A) R_E (B) R_C (C) R_{B1} (D) R_{B2}

26 如圖所示電路，已知空乏型 MOSFET 的 $I_{DSS} = 1 \text{ mA}$ 、 $V_{GS(TH)} = -4 \text{ V}$ ，若閘極電流 I_G 可忽略不計，汲極電流與汲-源極電壓 (I_D , V_{DS}) 值為何？



- (A) (1.5 mA, 9 V) (B) (2.25 mA, 7.5 V) (C) (3 mA, 6 V) (D) (3.5 mA, 5 V)

27 有關 JFET 之操作特性，下列敘述何者錯誤？

- (A) JFET 發生通道長度調變時，通道有效長度會隨 V_{DS} 的增加而略為變長，造成 I_D 略為增加
(B) JFET 操作於三極體區 (triode region) 時，隨 V_{DS} 的增加，通道深度變窄，通道電阻變大
(C) JFET 進入飽和區 (saturation region) 時，D 極附近的通道會夾止， I_D 維持定值
(D) JFET 進入飽和區後，其 I_D 與 V_{GS} 會呈現非線性關係

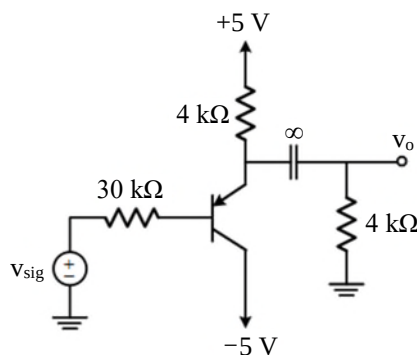
28 有關 MOSFET 的小信號模型，下列敘述何者錯誤？

- (A) MOSFET 的小信號模型中包括一個相依電流源，表示 MOSFET 是屬於一種電流控制電流的元件
(B) 由 MOSFET 的小信號模型中可看出，由閘極看入之阻抗相當高
(C) 在 MOSFET 的小信號模型中，是以一電阻代表通道長度調變效應 (channel length modulation effect)
(D) 為了 MOSFET 的小信號能進行線性放大，必須滿足 $v_{gs} \ll 2 V_{OV}$ (overdrive voltage) 的條件

29 場效電晶體在飽和區 (saturation region) 的有限輸出阻抗是由於下列何種效應？

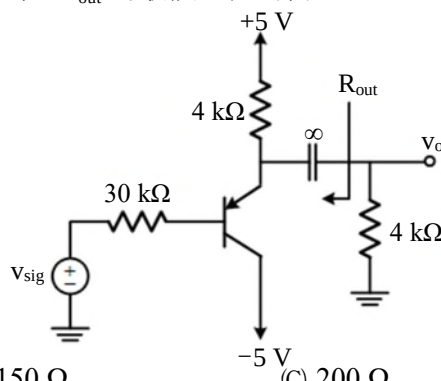
- (A) 稽納效應 (Zener effect)
(B) 通道長度調變效應 (Channel length modulation effect)
(C) 本體效應 (Body effect)
(D) 密勒效應 (Miller effect)

30 圖中放大器電路中， v_{sig} 的直流成分為零，電晶體的 $\beta = 99$ 、 $V_A = \infty$ 、 $V_{EB} = 0.7 \text{ V}$ ，熱電壓 $V_T = 0.025 \text{ V}$ ，放大器電壓增益 v_o / v_{sig} 的最接近值為何？

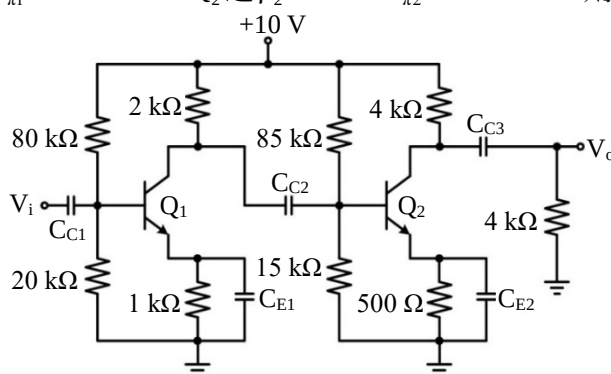


- (A) 0.75 (B) 0.85 (C) 0.95 (D) 0.99

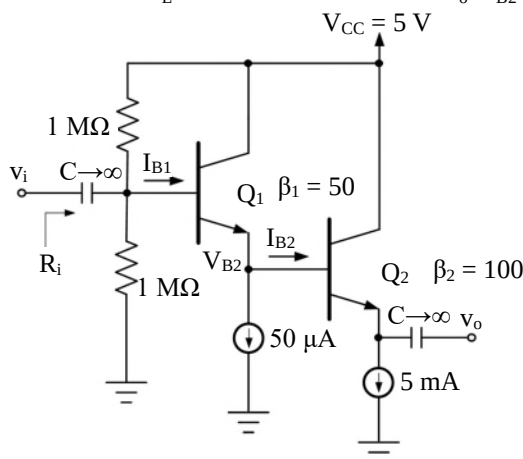
- 31 圖中放大器電路中， v_{sig} 的直流成分為零，電晶體的 $\beta = 99$ 、 $V_A = \infty$ 、 $V_{EB} = 0.7\text{ V}$ ，熱電壓 $V_T = 0.025\text{ V}$ ，放大器輸出電阻 R_{out} 的最接近值為何？



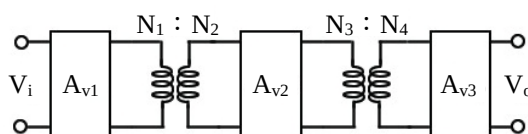
- (A) $100\ \Omega$ (B) $150\ \Omega$ (C) $200\ \Omega$ (D) $300\ \Omega$
- 32 相較於共汲極 (CD) 放大器，下列有關共源極 (CS) 放大器之特性，何者正確？
(A) 電壓增益較大 (B) 頻率響應較佳 (C) 輸出阻抗較小 (D) 常應用於緩衝放大器
- 33 已知 Q_1 之 $\beta_1 = 100$ ， $r_{\pi 1} = 2.34\text{ k}\Omega$ ， Q_2 之 $\beta_2 = 100$ ， $r_{\pi 2} = 2.06\text{ k}\Omega$ ，則該電路之電壓增益約為何？



- (A) -8290 (B) -3899 (C) 3899 (D) 8290
- 34 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，熱電壓 (thermal voltage) V_T 都是 25 mV ；若輸出接一電阻 $R_L = 1\text{ k}\Omega$ ，求電壓增益 v_o/v_{B2} 約為何？

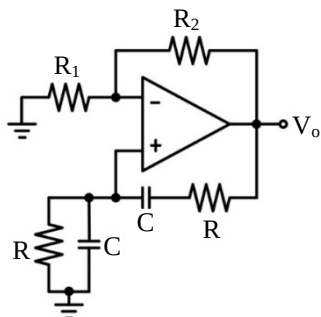


- (A) 1.005 V/V (B) 0.850 V/V (C) 0.900 V/V (D) 0.995 V/V
- 35 圖示變壓器耦合串級放大器中， $N_1 : N_2 = 2 : 1$ 、 $N_3 : N_4 = 5 : 1$ ， $A_{v1} = 100$ 、 $A_{v2} = 50$ 、 $A_{v3} = 20$ ，此電路之總電壓增益為何？

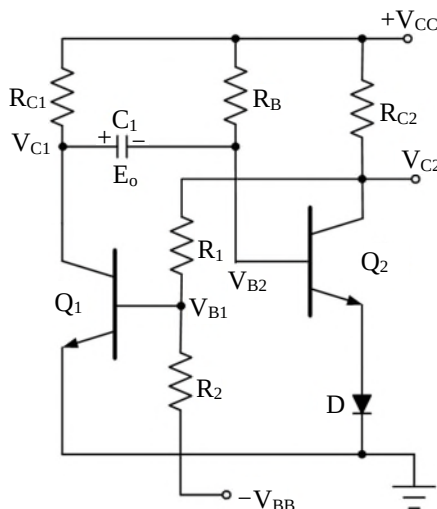


- (A) 60 dB (B) 80 dB (C) 100 dB (D) 120 dB

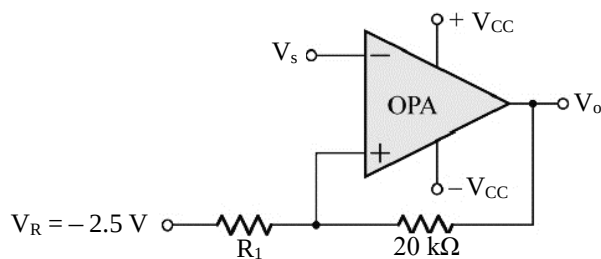
- 36 有一放大器其上 3 dB 截止頻率為 $f_H = 50 \text{ MHz}$ ，且在中頻段的電壓增益為 10 V/V，求其單一增益頻寬 f_T 為多少？
(A) 5 MHz (B) 50 MHz (C) 500 MHz (D) 600 MHz
- 37 如下圖所示，下列敘述何者錯誤？



- (A) 此為韋恩電橋振盪電路 (B) 可以應用於產生弦波訊號
(C) 可以藉由 R 和 C 的組合調整輸出訊號的頻率 (D) 可以藉由 R_1 和 R_2 的組合調整輸出訊號的振幅
- 38 如圖為電晶體單穩態多諧振盪器，觸發信號由 Q_1 的基極注入。在未觸發前，電容器 C_1 上的電壓 E_o 約為下列何者？



- (A) V_{CC} (B) $V_{CC} - V_{B2}$ (C) $V_{CC} - V_{RC1} - V_{B2}$ (D) $V_{CC} - V_{RB} - V_{C1}$
- 39 圖示為一施加負偏壓之反相施密特觸發器，OPA 之輸出飽和電壓為 $\pm 10 \text{ V}$ ，若其遲滯電壓 (hysteresis voltage) V_H 為 4 V，則該電路之 R_1 電阻值為何？



- (A) 5 kΩ (B) 10 kΩ (C) 20 kΩ (D) 80 kΩ
- 40 關於 555 計時器之敘述，下列何者錯誤？
(A) 其內部的 RS 正反器為雙穩態的輸出
(B) 可以實現無穩態多諧振盪電路
(C) 可以實現單穩態多諧振盪電路
(D) 單穩態模式下的輸出脈波可以藉由電源電壓的大小調整其寬度