

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

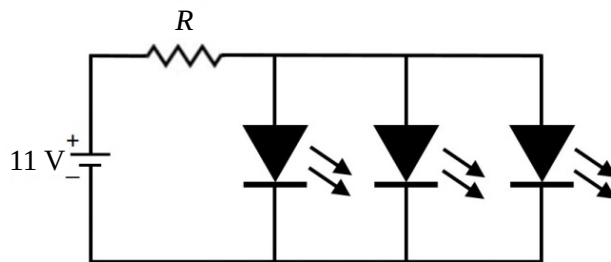
座號：_____

※注意：(一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當答案。

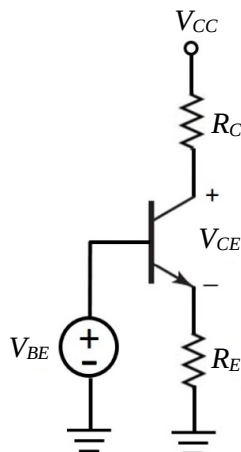
(二)共40題，每題2.5分，須用2B鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。

(三)可以使用電子計算器。

- 1 可變電容二極體 (Varactor) 所調變的電容為下列何者？
(A) 擴散電容 (B) 空乏電容 (C) 雜散電容 (D) 順向電容
- 2 下列何種半導體可做為藍光 LED 發光層的材料？
(A) GaAs (B) AlN (C) GaN (D) GaP
- 3 一個發光二極體 (LED) 發光，需要 2 V 電壓及 10 mA 電流。LED 最高可承受的電壓為 2.6 V，和瞬間電流為 200 mA，超過此限度，LED 則會燒毀。此相同的三個 LED 並聯，電路如圖所示，要使 LED 能發光，則最大限流電阻 R 應為下列何者？

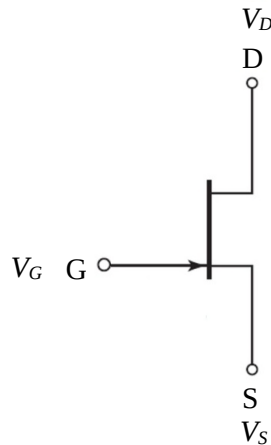


- (A) 15 Ω (B) 280 Ω (C) 300 Ω (D) 350 Ω
- 4 結構為 NPN 的雙極性接面電晶體 (BJT) 在作為共射極線性放大器使用時，下列敘述何者正確？
(A) 基極相對於射極之電壓為負 (B) 基極相對於射極之電壓為正
(C) 基極相對於集極之電壓為正 (D) 基極接地
 - 5 有關 NPN 雙極性接面電晶體之敘述，下列何者錯誤？
(A) 電晶體的基極有效寬度愈窄，則 β 值愈高
(B) 將電晶體射極、集極兩端對調使用，則 β 值會降低，這是因為集極濃度較射極低的緣故
(C) 電晶體在工作區時，爾利 (Early) 效應使 I_C 隨 V_{CE} 增加而減少
(D) 兩個背對背連接的二極體一定不能當電晶體使用
 - 6 如圖示 NPN 電晶體， $V_{CC}=7\text{ V}$ ， $V_{CE}=3\text{ V}$ ，此 NPN 電晶體工作於何區？



- (A) 順向主動區 (B) 逆向主動區 (C) 飽和區 (D) 截止區

7 如圖所示 JFET 電路，臨界電壓為 -1 V ，下列何者可使電晶體工作於歐姆區？



- (A) $V_D=4.9\text{ V}$ ， $V_G=3.2\text{ V}$ ， $V_S=2.3\text{ V}$ (B) $V_D=6.3\text{ V}$ ， $V_G=3.2\text{ V}$ ， $V_S=5.1\text{ V}$
(C) $V_D=1.9\text{ V}$ ， $V_G=3.2\text{ V}$ ， $V_S=3.5\text{ V}$ (D) $V_D=3.7\text{ V}$ ， $V_G=3.2\text{ V}$ ， $V_S=6.4\text{ V}$

8 有一 N 通道空乏型 MOSFET，其臨限電壓 $V_T=-2\text{ V}$ ，汲極電壓 $V_D=2\text{ V}$ ，源極電壓 $V_S=-1\text{ V}$ ，則下列閘極電壓何者可使此 MOSFET 工作在飽和區？

- (A) $V_G=-5\text{ V}$ (B) $V_G=-2\text{ V}$ (C) $V_G=5\text{ V}$ (D) $V_G=2\text{ V}$

9 一 MOSFET 操作於飽和區，於 $V_{DS}=3\text{ V}$ 時 $I_D=5\text{ mA}$ ，且於 $V_{DS}=5\text{ V}$ 時 $I_D=5.5\text{ mA}$ ，通道電阻為何？

- (A) $0.04\text{ k}\Omega$ (B) $0.4\text{ k}\Omega$ (C) $4\text{ k}\Omega$ (D) $40\text{ k}\Omega$

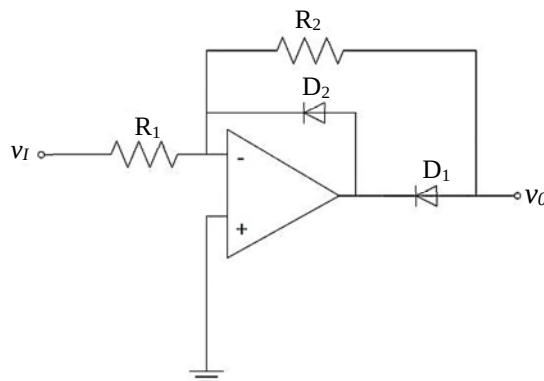
10 有關理想運算放大器，下列敘述何者錯誤？

- (A) 輸入電阻為無窮大
(B) 輸入電流為零
(C) 開迴路電壓增益為無窮大
(D) 兩輸入端信號相等時，輸出電壓值大於輸入電壓值

11 理想運算放大器組成的積分器輸入端應置放下列何者？

- (A) 電阻 (B) 電容 (C) 二極體 (D) 分壓器

12 如圖所示理想放大器電路， $R_1=1\text{ k}\Omega$ 且 $R_2=4\text{ k}\Omega$ ， $v_I=2\text{ V}$ 時 v_O 為何？



- (A) -0.7 V (B) -8 V (C) 0.7 V (D) 8 V

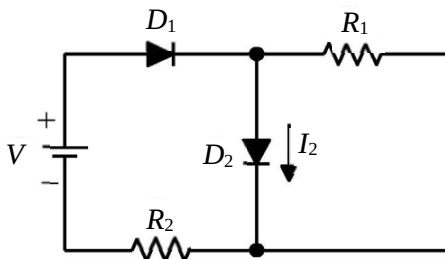
13 正弦波經半波整流後，波形的平均值電壓對峰值電壓大小的比值約為何？

- (A) 15.9% (B) 31.8% (C) 63.7% (D) 95.4%

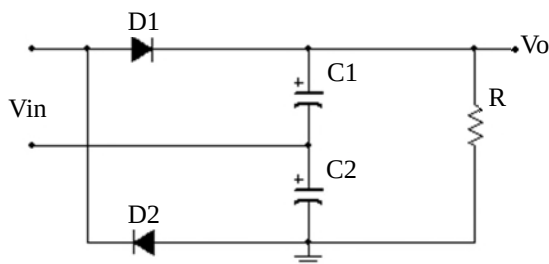
14 當 60 Hz 的正弦波電壓輸入全波整流器，則輸出頻率為何？

- (A) 60 Hz (B) 90 Hz (C) 120 Hz (D) 30 Hz

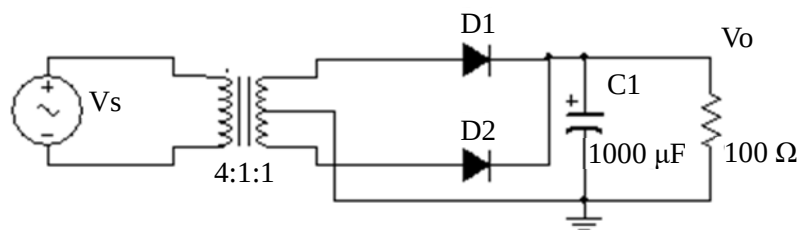
- 15 有一稽納二極體 (Zener Diode) 在 25°C 時，稽納電壓為 8.5 V ，並具有正溫度係數為 $0.05\%/^{\circ}\text{C}$ ，在 80°C 時的稽納電壓約為何？
 (A) 8.3 V (B) 8.7 V (C) 9.3 V (D) 0.7 V
- 16 如下圖所示，假設矽二極體 D_1 及 D_2 的導通壓降均為 0.7 V ，且 $V=10\text{ V}$ 、 $R_1=2\text{ k}\Omega$ 、 $R_2=5\text{ k}\Omega$ ， I_2 值為何？



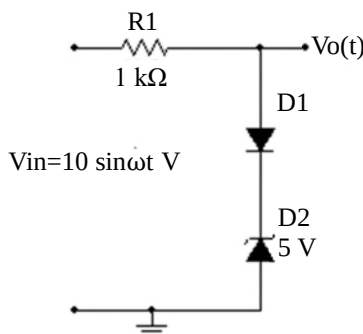
- (A) 0.35 mA (B) 1.37 mA (C) 1.72 mA (D) 2.1 mA
- 17 圖為全波倍壓電路，當輸入 (V_{in}) 是 110 V_{rms} 之弦波，二極體視為理想，且 R 、 C_1 、 C_2 值夠大。輸出端電壓 (V_o) 約為何？



- (A) 220 V (B) 330 V (C) 311 V (D) 155.54 V
- 18 中心抽頭式變壓器之全波整流器如圖，輸入信號 V_s 為峰對峰值 240 V 之弦波，二極體視為理想。輸出電壓峰值為何？

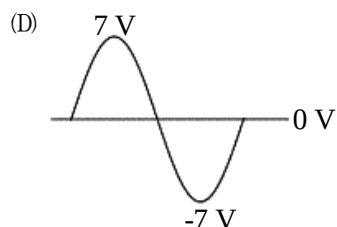
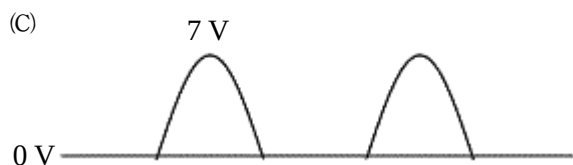
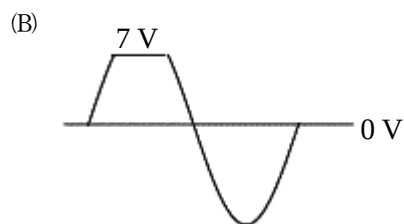
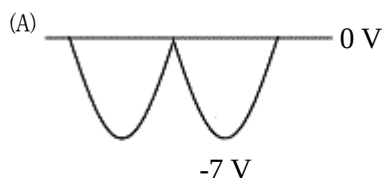
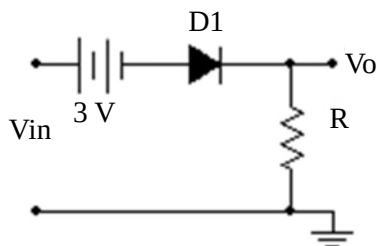


- (A) 60 V (B) 30 V (C) 25 V (D) 20 V
- 19 如圖包含二極體 (D_1) 與稽納二極體 (D_2) 之截波電路， D_1 與 D_2 在順向導通時視為理想，此截波電路輸出信號最高電壓 V_1 與最低電壓 V_2 分別為何？

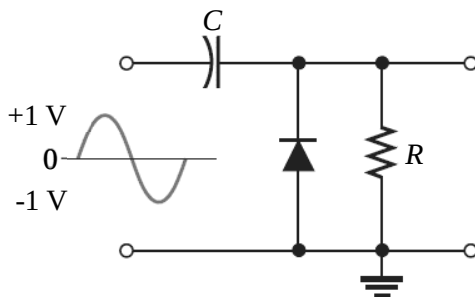


- (A) $V_1=10\text{ V}$ ， $V_2=-5\text{ V}$ (B) $V_1=10\text{ V}$ ， $V_2=0\text{ V}$
 (C) $V_1=0\text{ V}$ ， $V_2=-10\text{ V}$ (D) $V_1=5\text{ V}$ ， $V_2=-10\text{ V}$

20 如圖，如果輸入信號 $V_{in}=10\sin(\omega t)$ V，二極體視為理想。下列何者為輸出電壓 V_o 的波形？



21 電路及輸入端的電壓波形如圖所示，令二極體的切入電壓為 0.7 V，若 RC 時間常數遠大於輸入信號的週期，負載電阻 R 的輸出電壓範圍為何？



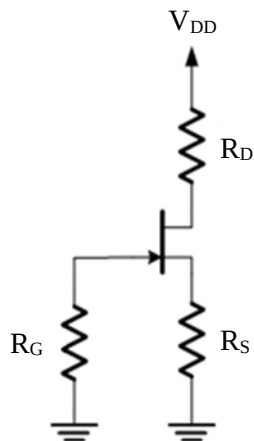
(A) -0.7 V $\sim$ $+0.3$ V

(B) -0.7 V $\sim$ $+1.3$ V

(C) -1 V $\sim$ $+1$ V

(D) -1.3 V $\sim$ 0.7 V

22 圖中電路的 $V_{DD}=8$ V， $R_G=1$ M Ω ， $R_S=2$ k Ω ， $R_D=2$ k Ω ，接面場效電晶體的 $I_{DSS}=4$ mA，汲極電流為 1 mA，電晶體的 $V_{GS(TH)}$ 為何？



(A) -2 V

(B) -3 V

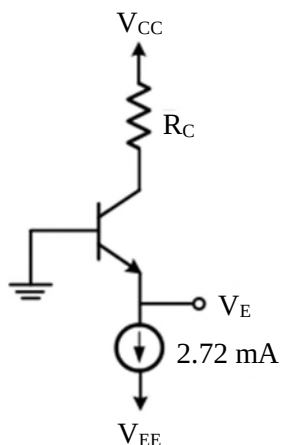
(C) -4 V

(D) -5 V

23 下列何種電路又稱為直流再生器 (DC restorer) ?

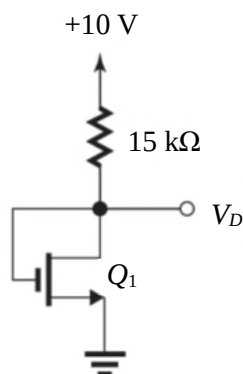
- (A) 積分器 (B) 整流器 (C) 箝位器 (D) 濾波器

24 圖中電路電晶體操作在主動區，當電流 $I_C = 1 \text{ mA}$ 時， $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ 。現使用固定電流源 2.72 mA 做偏壓，射極電壓 V_E 的最接近值為何？



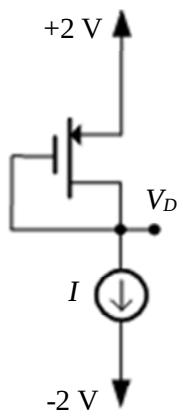
- (A) -0.7 V (B) -0.73 V (C) -0.76 V (D) -0.8 V

25 有一如圖之 MOSFET 電路，若 $V_{tn} = 2 \text{ V}$ ， $\mu_n C_{ox}(W/L) = 200 \mu\text{A}/\text{V}^2$ ， $R = 15 \text{ k}\Omega$ ， $\lambda = 0$ ，則 V_D 應為何？



- (A) 2 V (B) 3 V (C) 4 V (D) 5 V

26 圖示電路中加強型場效電晶體 (FET) 之 $|V_{tp}| = 1 \text{ V}$ ， $\mu_p C_{ox}(W/L) = 2 \text{ mA}/\text{V}^2$ ，若電壓 V_D 為 -1 V ，則電流 I 約為何？



- (A) 16 mA (B) 8 mA (C) 4 mA (D) 2 mA

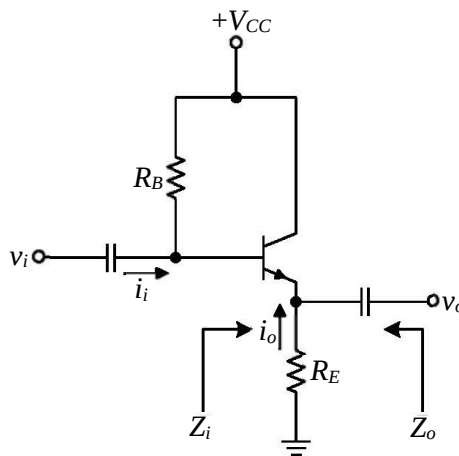
27 有關雙極性接面電晶體的爾利效應（Early effect），下列敘述何者錯誤？

- (A) 當加大電壓 V_{CE} 時， I_C 電流會上升
- (B) 當加大電壓 V_{CE} 時，逆向偏壓 V_{CB} 會減少
- (C) 當加大電壓 V_{CE} 時，基極有效寬度會變窄
- (D) 爾利效應是描述在主動區（active region）操作時的電流變化

28 有關共射極放大器之敘述，下列何者錯誤？

- (A) 輸出電壓與輸入電壓反相
- (B) 電壓增益大於 1
- (C) 電流增益大於 1
- (D) 高頻特性不受到米勒效應的影響

29 如圖所示電路，假設 $r_\pi = 2 \text{ k}\Omega$ 、 $R_E = 500 \text{ }\Omega$ 、 $R_B = 100 \text{ k}\Omega$ ，且 β 值為 100，電壓增益 v_o/v_i 最接近下列何者？



- (A) 0.99
- (B) 0.96
- (C) 0.89
- (D) 0.86

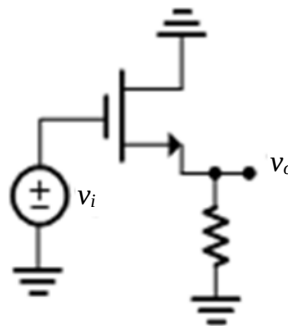
30 相較於共集極（CC）放大器，下列有關共基極（CB）放大器之特性，何者正確？

- (A) 輸入阻抗較大
- (B) 電壓增益較大
- (C) 輸出電壓與輸入電壓的相位相反
- (D) 電壓增益近似為 1

31 有關 MOSFET 共源極放大器電路之敘述，下列何者正確？

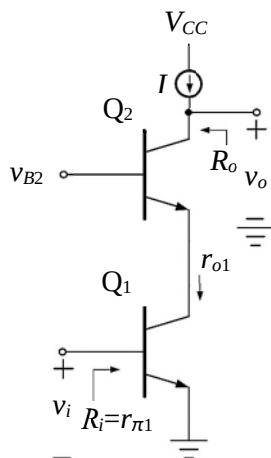
- (A) 又稱為源極隨耦器
- (B) 輸入阻抗為 0
- (C) 輸出信號與輸入信號相位同相
- (D) 電流增益大於 1

32 圖示為電晶體放大器的小訊號交流等效電路，其中 v_i 為輸入訊號、 v_o 為輸出訊號，則此放大器為何種放大器？

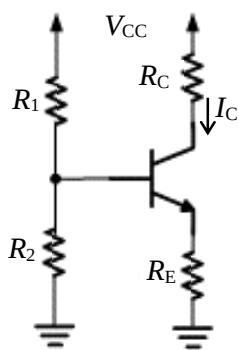


- (A) 共源極（CS）放大器
- (B) 共汲極（CD）放大器
- (C) 共基極（CB）放大器
- (D) 共閘極（CG）放大器

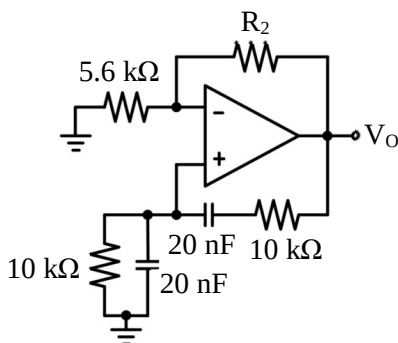
- 33 如圖 BJT 串疊電路中， Q_1 和 Q_2 的互導分別為 $g_{m1}=g_{m2}=g_m$ ，輸出內阻分別為 $r_{o1}=r_{o2}=r_o$ ，輸入內阻分別為 $r_{\pi1}=r_{\pi2}=r_\pi$ ，定電流源為 I 。若 $R_i=r_{\pi1}=r_\pi$ ，求電壓增益 $A_{v_o}=v_o/v_i$ 近似為何？



- (A) $-(g_m)^2 r_o$ (B) $-(g_m)^2 r_o (r_o // r_\pi)$ (C) $-g_m r_o (r_o // r_\pi)$ (D) $-g_m (r_o // r_\pi)$
- 34 圖示電路， $V_{CC}=+10\text{ V}$ ， $R_1=200\text{ k}\Omega$ ， $R_2=200\text{ k}\Omega$ ， $R_C=2\text{ k}\Omega$ ， $R_E=5\text{ k}\Omega$ ，電晶體電流放大率 $\beta=100$ ， $V_{BE}=0.7\text{ V}$ ， I_C 約為何？

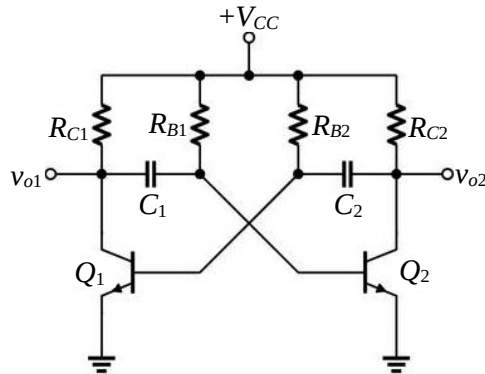


- (A) 0.6 mA (B) 0.7 mA (C) 0.8 mA (D) 0.9 mA
- 35 在 IC 電路中直接耦合的串級放大器，在頻率響應上，對於下 3 dB 截止頻率 f_L 和上 3 dB 截止頻率 f_H 的分布情況為何？
- (A) 只有下 3 dB 截止頻率 f_L (B) 只有上 3 dB 截止頻率 f_H
(C) 兩種頻率都有 (D) 兩種頻率都不存在
- 36 欲使如下的振盪電路能夠產生振盪訊號，下列何者適合作為 R_2 的大小？



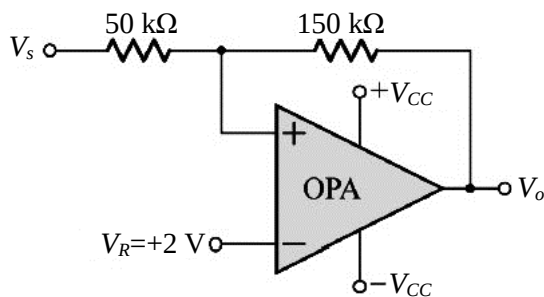
- (A) $5.1\text{ k}\Omega$ (B) $5.6\text{ k}\Omega$ (C) $10\text{ k}\Omega$ (D) $12\text{ k}\Omega$

37 如圖所示之振盪電路，其電路型態為下列何者？



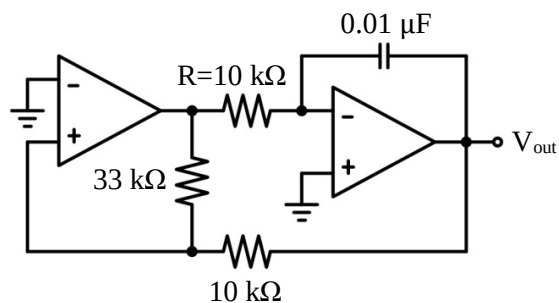
- (A) RC 相移振盪電路
(B) 單穩態多諧振盪電路
(C) 雙穩態多諧振盪電路
(D) 無穩態多諧振盪電路

38 圖示為一加偏壓之非反相施密特觸發器，電路中 OPA 之輸出飽和電壓為 $\pm 15\text{ V}$ ，則其遲滯電壓 (hysteresis voltage) V_H 為何？



- (A) 3.75 V
(B) 5 V
(C) 7.5 V
(D) 10 V

39 如圖為一比較器電路和積分器電路的組合。假設比較器的正、負飽和輸出電壓有著相同的大小，使得圖中 V_{out} 為 8.25 kHz 的三角波。如欲調整 V_{out} 的頻率至 20 kHz，則可在其他零件保持不變的條件下將 R 從 10 kΩ 調整至下列何值？



- (A) 2.125 kΩ
(B) 3.125 kΩ
(C) 4.125 kΩ
(D) 5.125 kΩ

40 555 計時器的輸入有兩臨界準位 $V_{TH} = 2 V_{CC}/3$ 和 $V_{TL} = V_{CC}/3$ 及一個放電用的電晶體 Q。作為單穩態電路時，外接電容 C 的一端會和 V_{TH} 的 OPA 輸入(+)及電晶體 Q 共接。並連接一個電阻 R 到 V_{CC} 。當 555 被觸發時，電容 C 會開始充電為 $V_C(t) = V_{CC}(1 - e^{-t/RC})$ ，並同時在輸出產生脈波；當電容電壓 $V_C(t)$ 觸及 V_{TH} 時立即停止充電並放電，求所產生的脈波寬度 T 約為何？

- (A) RC
(B) 0.69 RC
(C) 0.9 RC
(D) 1.1 RC