

110年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員、
國家安全局國家安全情報人員考試及110年特種考試
交通事業鐵路人員、退除役軍人轉任公務人員考試試題

代號：4909
頁次：8-1

考試別：鐵路人員考試、國家安全情報人員考試

等別：佐級考試、五等考試

類科組別：電子工程、電子組

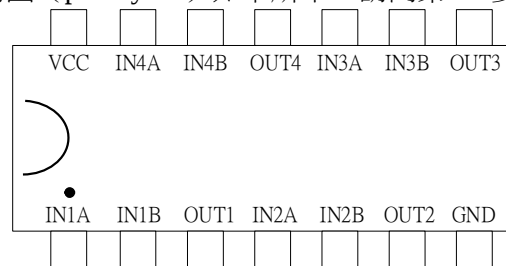
科目：電子學大意

考試時間：1 小時

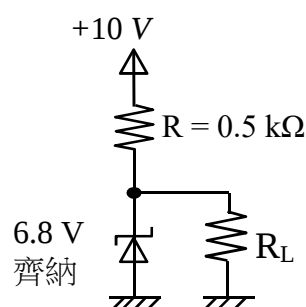
座號：_____

※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25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。

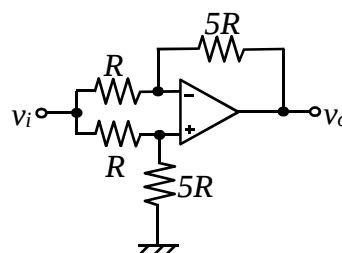
- 一個 N 通道 MOSFET 元件，其源/汲極結構會是金屬與何種半導體接觸形成？
(A) N⁻井區 (B) P⁻井區 (C) N⁺區 (D) P⁺區
- 某增強型 NMOS 場效電晶體的 $V_t = 0.7 \text{ V}$ 、 $\mu_n C_{ox} (W/L) = 50 \mu\text{A/V}^2$ ，今若其源極 (Source) 電壓 0.5 V，閘極 (Gate) 電壓 2.5 V，汲極 (Drain) 電壓 1.0 V，則此電晶體工作在那一區？
(A)飽和區 (Saturation Region) (B)截止區 (Cutoff Region)
(C)三極體區 (Triode Region) (D)主動區 (Active Region)
- 有一積體電路晶片的腳位布局圖 (pin layout) 如下所示，請問第 10 隻腳為下列何者？



- (A) OUT1 (B) IN2B (C) IN3A (D) IN4B
- 如圖為一齊納二極體電路，此齊納二極體流過的電流必須大於 0.2 mA 才能維持在崩潰的狀態。假若齊納二極體崩潰時的內阻可以忽略，問負載電阻 R_L 最少應為多少？

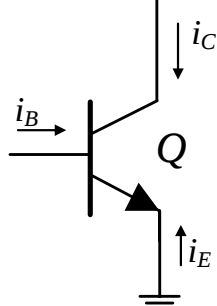


- (A) 0.5 kΩ (B) 1.1 kΩ (C) 1.5 kΩ (D) 34 kΩ
- 如圖所示之理想放大器電路，求 v_o/v_i 。

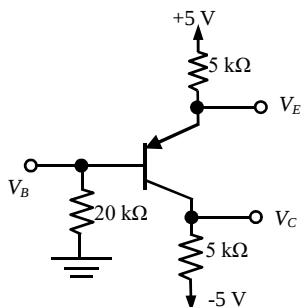


- (A) 0 (B) -5 (C) -6 (D) 5

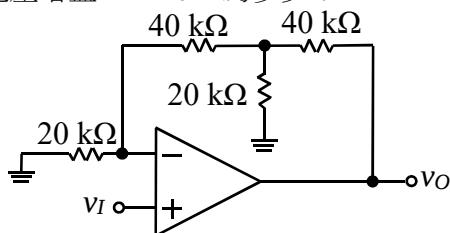
- 6 如圖所示為雙極性電晶體 Q 接成共射極組態，已知電晶體之電流增益為 β 且集-基極接面的逆向飽和電流為 I_{CBO} ，若 $i_B = 0$ 且 $V_{CE} > 0$ 時，則電晶體 Q 的 $i_E = ?$



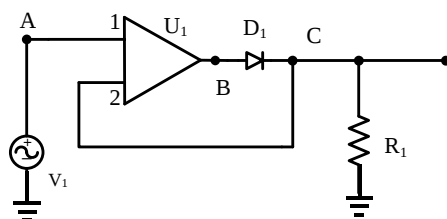
- (A) $i_E = -I_{CBO}$ (B) $i_E = I_{CBO}$ (C) $i_E = -(1+\beta)I_{CBO}$ (D) $i_E = (1+\beta)I_{CBO}$
- 7 設圖中所示電晶體的射極電壓為 1 V ，又設 $|V_{BE}| = 0.7\text{ V}$ ，則其 α 為？



- (A) 1.52 (B) 0.98 (C) 0.54 (D) 0.11
- 8 圖為理想運算放大器電路，其電壓增益 $A_v = v_o/v_i$ 為多少？



- (A) 8 (B) 11 (C) 15 (D) 18
- 9 下列何者屬於理想運算放大器的特性？
(A) 交流耦合 (B) 有限頻寬 (C) 開路增益無窮大 (D) 輸出阻抗無窮大
- 10 一個 NMOS 電晶體，其臨界電壓 $V_t = 0.5\text{ V}$ 。當輸入端電壓 $V_{GS} = 1.5\text{ V}$ 時之汲極飽和電流 $I_D = 1\text{ mA}$ ，則當 V_{GS} 增為 2.5 V 時其汲極飽和電流 I_D 約為多大？
(A) 1 mA (B) 2 mA (C) 3 mA (D) 4 mA
- 11 下列有關利用理想運算放大器構成的電壓隨耦器 (voltage follower) 之特性，何者錯誤？
(A) 回授電阻值為零
(B) 反相端接地
(C) 電壓增益為 1
(D) 在訊號源與負載間插入電壓隨耦器，可消除負載效應
- 12 有一放大器電路如圖所示，放大器 U_1 為理想運算放大器，其輸出電壓範圍侷限在 $+10\text{ V}$ 與 -10 V 之間，二極體 D_1 順向電壓 $V_{D0} = 0.7\text{ V}$ 。電阻 $R_1 = 1\text{ k}\Omega$ ， V_1 為交流電源，若欲使節點 A 為正時二極體 D_1 導通，為負時二極體 D_1 不導通，試問放大器 U_1 的端點 1 應為正輸入或負輸入？

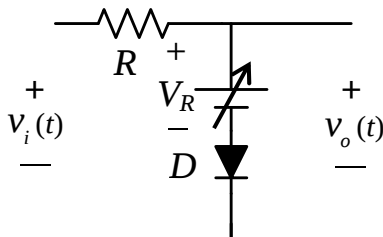


- (A) 正輸入 (B) 負輸入 (C) 正輸入或負輸入均可 (D) 無法判斷

- 13 變壓器型半波整流電路及中間抽頭變壓器型全波整流電路，當輸入不同弦波信號時，測得兩種電路中二極體所承受之峰值逆向電壓（PIV）剛好均相同時，設半波及全波之輸出信號峰值電壓為 $V_{o1(p)}$ 及 $V_{o2(p)}$ ，則 $V_{o1(p)}:V_{o2(p)}$ 之比值為何？

(A) 0.5 (B) 1 (C) 2 (D) 4

- 14 圖示截波電路（D 為理想二極體）及其輸入信號 $v_i(t) = 10\sin(\omega t)$ 伏特，已知輸出信號 v_o 的峰對峰電壓值為 4 伏特，則偏壓電源 V_R 應該是多少伏特？

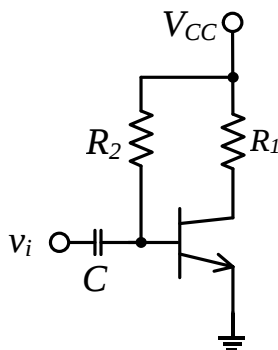


(A) 6 V (B) 4 V (C) -4 V (D) -6 V

- 15 下列何者不是二極體應用上的功能？

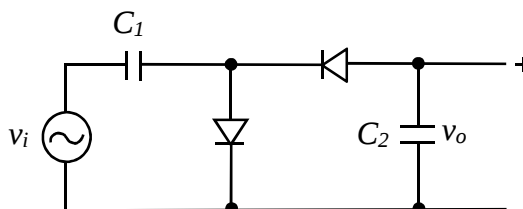
(A) 整流 (B) 截波 (C) 放大 (D) 電壓箝位

- 16 圖示為部分的電晶體共射極放大電路，與電容器 C 有關功能的敘述，下列何者正確？



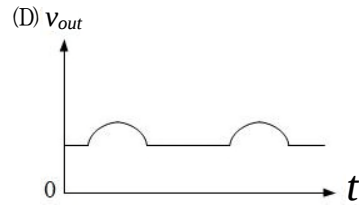
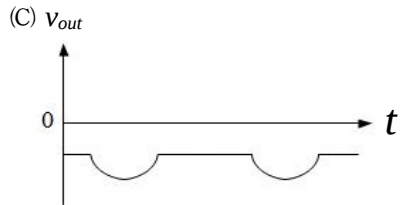
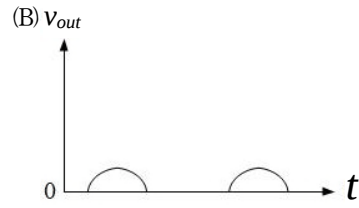
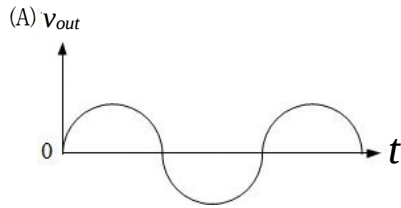
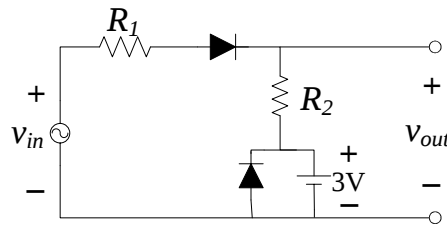
(A) 用於隔離直流信號但耦接交流信號 (B) 用於同時耦接直流、交流信號
(C) 用於耦接直流信號但隔離交流信號 (D) 用於同時隔離直流、交流信號

- 17 圖中之電路若二極體之導通電壓與導通電阻皆為 0，電容 C_1 與 C_2 之初始電壓皆為 0 V， $v_i(t) = 10\sin(10t)$ 伏特，於穩態時，下列敘述何者正確？

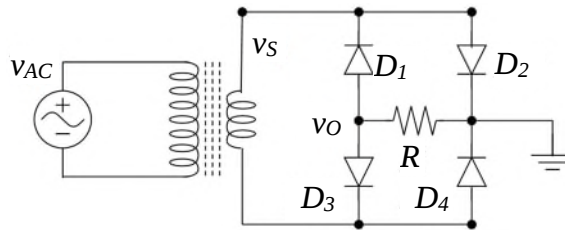


(A) $v_o(t) = 5\sin(10t)$ 伏特 (B) $v_o(t) = 10\sin(10t)$ 伏特
(C) $v_o(t) = 20\sin(10t)$ 伏特 (D) $v_o(t) = 20$ 伏特

- 18 如圖所示之電路，假設二極體皆為理想， $v_{in}=V_m\sin(\omega t)$ ，且 $V_m > 3\text{ V}$ ，則其輸出電壓 v_{out} 之波形最有可能為下列何者？

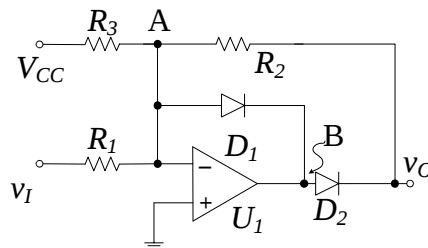


- 19 如圖所示二極體電路，假設二極體導通電壓 $V_{D0}=0.7\text{ V}$ 。已知電壓 $v_s(t)=12\sin(120\pi t)\text{ V}$ 、 $R=2\text{ k}\Omega$ ，試求每一顆二極體峰值反向電壓約為多少？



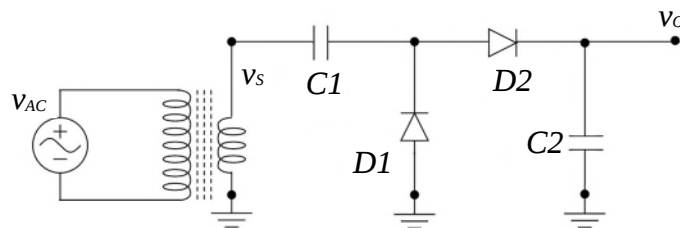
- (A) 12 V (B) 11.3 V (C) 10.6 V (D) 9.2 V

- 20 如圖所示電路， U_I 為理想運算放大器。假設二極體導通電壓 $V_{D0}=0.7\text{ V}$ ，已知電阻 $R_1=1\text{ k}\Omega$ 、 $R_2=2\text{ k}\Omega$ 、 $R_3=1\text{ k}\Omega$ 、 $V_{CC}=-5\text{ V}$ 。當 $v_I=3\text{ V}$ 時，對於節點 B 的電壓 v_B ，下列敘述何者正確？



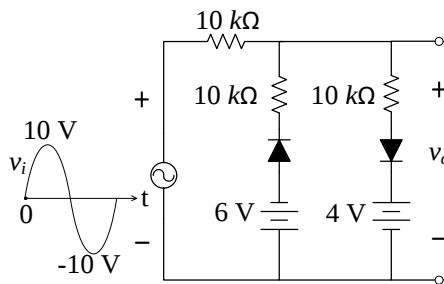
- (A) $v_B > 2.5\text{ V}$ (B) $0\text{ V} < v_B \leq 2.5\text{ V}$ (C) $-2.5\text{ V} < v_B \leq 0\text{ V}$ (D) $v_B \leq -2.5\text{ V}$

- 21 如圖所示二極體電路，假設二極體導通電壓 $V_{D0}=0.7\text{ V}$ 。已知電壓 $v_s(t)=12\sin(120\pi t)\text{ V}$ ，在穩態時輸出電壓 v_o 的電壓值約為多少？

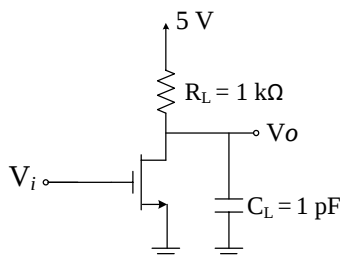


- (A) -22.6 V (B) -10.6 V (C) 10.6 V (D) 22.6 V

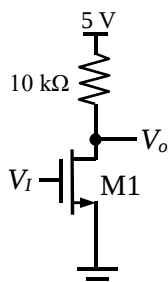
- 22 如圖所示之電路，假設二極體為理想，試求輸出電壓之最大負值為何？



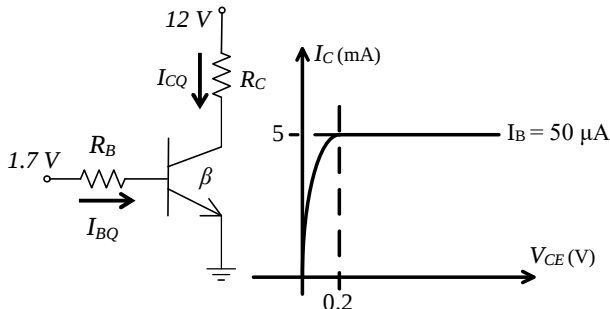
- (A) -2 V (B) -4 V (C) -6 V (D) -8 V
- 23 若只需考慮負載電阻 R_L 與負載電容 C_L ，如圖所示之放大器的頻寬約為何？



- (A) 1.6 MHz (B) 16 MHz (C) 160 MHz (D) 1600 MHz
- 24 下列何者不是共基極放大器的特性？
(A)輸入阻抗低 (B)輸出阻抗高 (C)輸入與輸出訊號同相 (D)頻寬受到米勒效應的限制
- 25 下列 MOSFET 放大器的組態中，何者所需的電源電壓最大？
(A)共源極 (CS) 組態 (B)共閘極 (CG) 組態 (C)共汲極 (CD) 組態 (D)疊接 (cascode) 組態
- 26 圖中電晶體 M1 之 $\mu_n C_{ox} (W/L) = 1 \text{ mA/V}^2$ ，臨界電壓 $V_T = 0.8 \text{ V}$ ，若忽略通道調變效應， $V_I = 1 \text{ V}$ ， $V_o = ?$

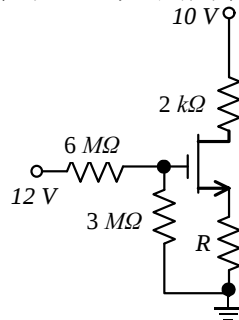


- (A) 4.8 V (B) 4.6 V (C) 3 V (D) 1.8 V
- 27 如圖所示為一共射極放大電路及其電晶體的部分輸出特性，基-射極接面 (BEJ) 於導通時因壓降變化不大而視為常數 $= 0.7 \text{ V}$ ， $R_B = 40 \text{ k}\Omega$ 時，欲得到 6 V 的輸出直流工作點， R_C 約多少？

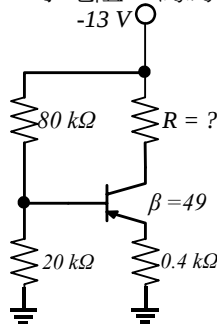


- (A) 1.5 kΩ (B) 2 kΩ (C) 2.4 kΩ (D) 3.2 kΩ

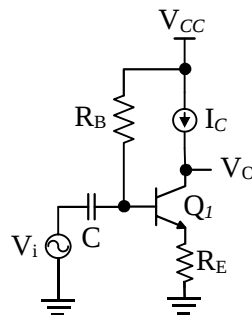
- 28 圖中所示的增強型 MOSFET 具有特性參數包括：臨界電壓 $V_{th} = 1\text{ V}$ 、 $\mu_n C_{ox} (W/L) = 1\text{ mA/V}^2$ ，如果 MOSFET 的輸入直流電壓 V_{GSQ} 需被設計為 3 V 時，則圖中標示的電阻 R 值應約多少？



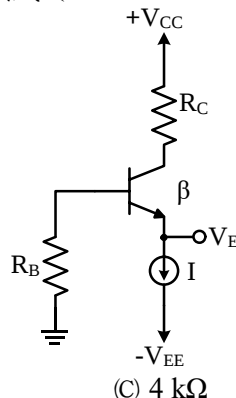
- (A) $0.5\text{ k}\Omega$ (B) $1\text{ k}\Omega$ (C) $2\text{ k}\Omega$ (D) $3\text{ k}\Omega$
- 29 電晶體放大電路藉由如圖所示的分壓偏壓電路，使得該電晶體的輸出直流電壓工作在 $V_{ECQ} = 6\text{ V}$ ，射-基極的導通定電壓固定為 0.8 V ，求電阻 R 約為多少？



- (A) $0.8\text{ k}\Omega$ (B) $1.2\text{ k}\Omega$ (C) $1.6\text{ k}\Omega$ (D) $2.4\text{ k}\Omega$
- 30 如圖電路若電晶體操作於飽和區，下列何種方式可使電晶體進入主動區？

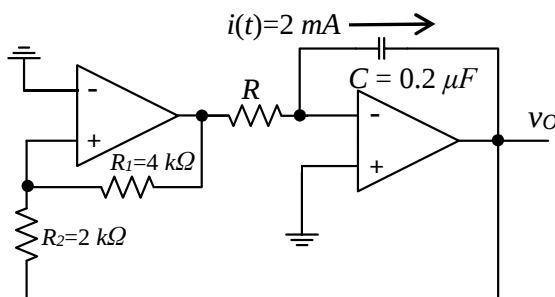


- (A) 減低 R_B (B) 提高 V_{CC} (C) 增加 R_E (D) 減低 I_C
- 31 如圖電路，設電晶體之 $\beta = 100$ ， $R_B = 50\text{ k}\Omega$ ， $I = 1\text{ mA}$ ， $V_{CC} = 3\text{ V}$ 。若要使電晶體維持工作在主動模式（Active-mode）而不進入飽和模式（Saturation-mode），則 R_C 可容許之最大值約為：

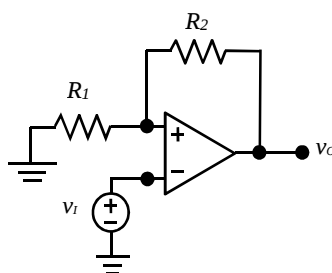


- (A) $0.5\text{ k}\Omega$ (B) $2\text{ k}\Omega$ (C) $4\text{ k}\Omega$ (D) $5.5\text{ k}\Omega$

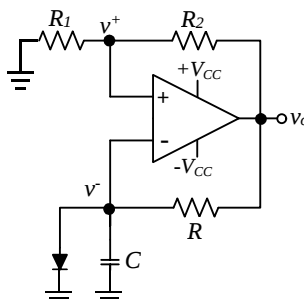
- 32 下列電晶體組態中，何者兼具大於 1 之電流增益以及電壓增益？
(A)共射 (CE) (B)共基 (CB) (C)共集 (CC) (D)共閘 (CG)
- 33 在某個瞬間測得流過如圖所示波形產生電路中電容器 $C = 0.2 \mu F$ 的電流 $i(t) = 2 \text{ mA}$ ，決定輸出 v_o 的頻率約為多少 Hz？其中兩個理想放大器的直流電源電壓值均為 ± 10 伏特。



- (A) 500 Hz (B) 1 kHz (C) 10 kHz (D) 50 kHz
- 34 一個 3 級直接耦合串級放大電路的輸入端與輸出端電阻分別為 $R_i = 2 \text{ k}\Omega$ 與 $R_o = 1 \text{ k}\Omega$ ，各單級放大器的電壓增益分別為 -50、-3 dB、及 20，決定該串級放大電路的功率增益為多少 dB？
(A)-20 dB (B)-3 dB (C) 60 dB (D) 127 dB
- 35 圖示為理想運算放大器組成的電路，運算放大器的輸出飽和電壓為 $\pm 10 \text{ V}$ ， $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ 、 $R_2 = 30 \text{ k}\Omega$ ，輸出電壓 v_o 原為 $+10 \text{ V}$ ，輸入電壓 v_i 為下列何電位時，輸出 v_o 將為 -10 V ？

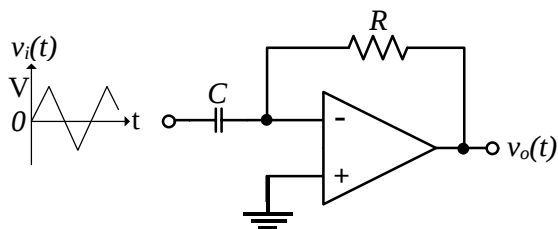


- (A)-3 V (B)-2 V (C) 2 V (D) 4 V
- 36 如圖電路，已知輸出 v_o 的飽和電壓在 $\pm 10 \text{ V}$ ，其 $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$ ， $R_2 = R = 1 \text{ M}\Omega$ 且 $C = 0.01 \mu F$ ；若在電容器 C 旁邊並接一顆二極體，其順向電壓為 0.7 V ，則輸出電壓 v_o 會在什麼狀態？



- (A)保持在 $\pm 10 \text{ V}$ 變化 (B)保持在 -10 V (C)保持在 $+10 \text{ V}$ (D)保持在 0 V
- 37 下列那一種耦合串級放大器有最佳的低頻響應？
(A)變壓器耦合串級放大器 (B) RC 耦合串級放大器
(C)直接耦合串級放大器 (D)阻抗耦合串級放大器

- 38 如圖電路，若輸入 $v_i(t)$ 為三角波電壓，則輸出 $v_o(t)$ 是什麼波形？



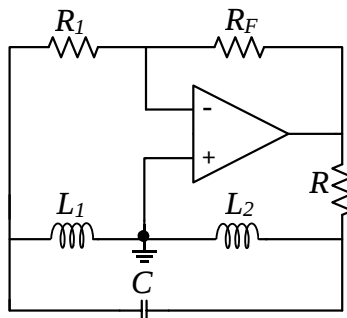
- (A) 正弦波 (B) 三角波 (C) 脈波 (D) 方波

- 39 有一放大器電路的轉移函數 (Transfer function) $F(s) = V_o(s)/V_i(s)$ ，其中 $s = j\omega = j2\pi f$ ：
$$F(s) = \frac{10s}{1 + \frac{s}{6\pi \times 10^2}}$$

在製作 $|F(s)|$ 的波德曲線圖 (Bode plot) 時，欲估計在頻率 $f = 3 \text{ kHz}$ 時的線段斜率，下列何者正確？

- (A) 大於 $+10 \text{ dB/decade}$ (B) 落在 -10 dB/decade 至 $+10 \text{ dB/decade}$ 之間
(C) 落在 -30 dB/decade 至 -10 dB/decade 之間 (D) 小於 -30 dB/decade

- 40 如圖由理想運算放大器所組成之哈特萊振盪器，其振盪頻率為何？



- (A) $f = \frac{1}{2\pi(L_1 + L_2)C}$ (B) $f = \frac{1}{2\pi L_1 L_2 C}$
(C) $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{(L_1 + L_2)C}}$ (D) $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1 L_2 C}}$