

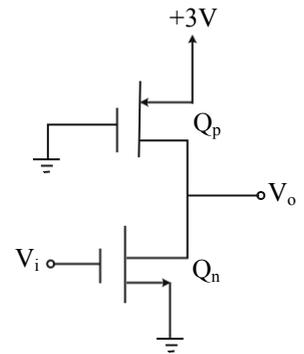
科 別：電子工程
科 目：電子學大意
考試時間：1 小時

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)禁止使用電子計算器。

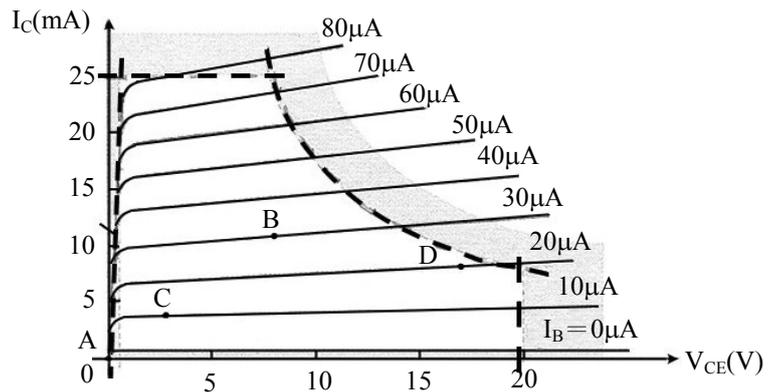
1 如圖之電路，電晶體 Q_n 之臨限電壓 $V_{tn}=0.5V$ ，電晶體 Q_p 之臨限電壓為 $V_{tp}=-0.5V$ ，當輸入電壓 $V_i=0V$ 時，輸出電壓 V_o 為：

- (A) 0V
- (B) 0.5V
- (C) 2.5V
- (D) 3V



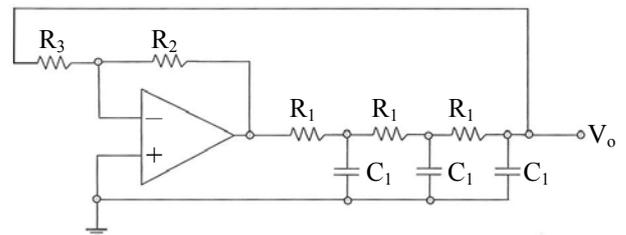
2 圖中虛線範圍內為NPN電晶體主動區 (Active region) 的安全工作區域，除了代表 I_{Cmax} 及 V_{CEmax} 的虛線外，另外兩條虛線代表的限制值為：(註：Sat-飽和，Cut-off截止)

- (A) P_{Emax} , $V_{BC(sat)}$
- (B) P_{Emax} , $V_{BC(cut-off)}$
- (C) P_{Cmax} , $V_{CE(sat)}$
- (D) P_{Cmax} , $V_{CE(cut-off)}$



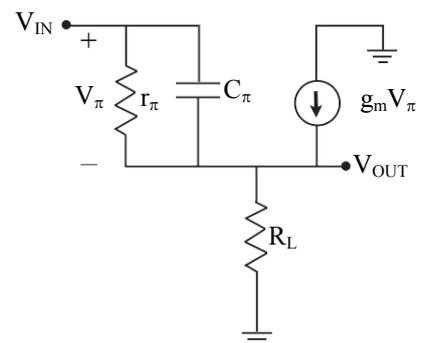
3 如圖振盪器電路，下列何者為非？

- (A) 此電路為積分相位落後型 RC 相移振盪器
- (B) 輸出訊號欲達成振盪， R_2 及 R_3 設計值必需符合 $R_2 \geq 29R_3$ 之條件
- (C) 振盪頻率為 $\frac{\sqrt{6}}{2\pi R_1 C_1}$
- (D) 三組 RC 串聯電路中，每一組的 RC 電路負責移相 120°

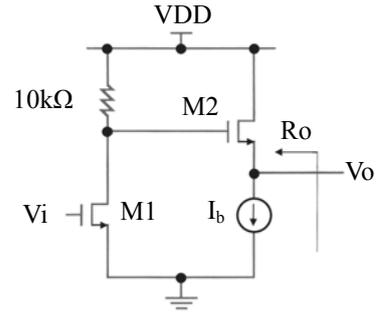


4 圖為射極隨耦器 (Emitter Follower) 等效電路， V_{OUT}/V_{IN} 的零點為：

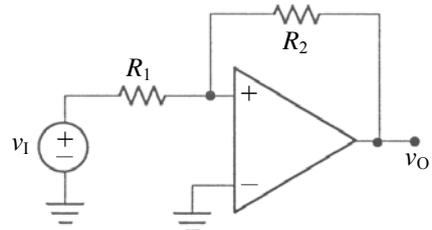
- (A) $\frac{g_m}{C_\pi}$
- (B) $\frac{1}{r_\pi C_\pi}$
- (C) $\frac{g_m + 1/r_\pi}{C_\pi}$
- (D) $\frac{1}{R_L C_\pi}$



- 5 分析圖中放大器電路，若nMOSFET M1 及M2 之轉導值 g_m 皆為 1mA/V ，且忽略不計其輸出阻抗 ($r_o = \infty$)。關於本放大器之敘述，下列何者有誤？
 (A) 其電壓增益之絕對值約為 10
 (B) 輸出信號 V_o 與輸入信號 V_i 同相
 (C) 輸出阻抗約為 $1\text{k}\Omega$
 (D) 本電路具有高輸入阻抗



- 6 圖示電路，若運算放大器的正負輸出飽和電壓為 $\pm 12\text{V}$ 、 $R_1 = 10\text{k}\Omega$ 、 $R_2 = 40\text{k}\Omega$ ，當 v_i 為 -1V 時，此輸出電壓 v_o 為若干V？
 (A) -4
 (B) -5
 (C) 4
 (D) 12 或 -12 皆有可能



- 7 X及Y為兩個獨立的電壓放大器，其電壓增益分別為 A_1 及 A_2 ，輸入阻抗分別為 R_{i1} 及 R_{i2} ，輸出阻抗分別為 R_{o1} 及 R_{o2} ，將X的輸出端接至Y的輸入端，則連接後整體的電壓增益為：

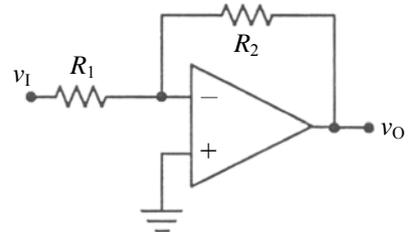
(A) $A_1 A_2 \frac{R_{i1} + R_{i2}}{R_{o1} + R_{o2}}$ (B) $A_1 A_2 \frac{R_{i2}}{R_{o1} + R_{i2}}$ (C) $A_1 A_2 \frac{R_{o2}}{R_{o1} + R_{o2}}$ (D) $A_1 A_2 \frac{R_{o1} + R_{o2}}{R_{i1} + R_{i2}}$

- 8 若量一電晶體電路的數據為 $g_m = 80\text{mA/V}$ 。當 $I_B = 110\mu\text{A}$ 時 $I_C = 9\text{mA}$ ，當 $I_B = 130\mu\text{A}$ 時 $I_C = 11\text{mA}$ 。則其電晶體基-射極間之小訊號電阻值 r_π 約為：

(A) $1.25\text{k}\Omega$ (B) $2.5\text{k}\Omega$ (C) $3.75\text{k}\Omega$ (D) $6\text{k}\Omega$

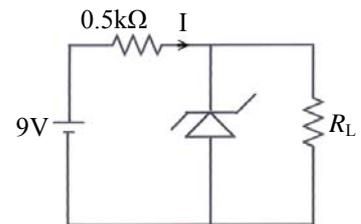
- 9 某運算放大器其開迴路增益 (Open Loop Gain) 的單增益頻率 (Unity Gain Frequency) $f_t = 1\text{MHz}$ ，若以此運算放大器接成如圖之反相放大器，其中頻增益為-1，則此反相放大器的3dB頻率為：

(A) 1MHz (B) 750kHz
 (C) 707kHz (D) 500kHz



- 10 圖中齊納二極體 (Zener Diode) 的 $r_Z = 20\Omega$ ， $I_{ZK} = 0.2\text{mA}$ ， $V_{ZK} = 6.7\text{V}$ ，若齊納二極體 (Zener Diode) 仍在累崩區工作，則最小負載電阻 R_L 約為：

(A) $0.5\text{k}\Omega$
 (B) $1.0\text{k}\Omega$
 (C) $1.6\text{k}\Omega$
 (D) $2.5\text{k}\Omega$

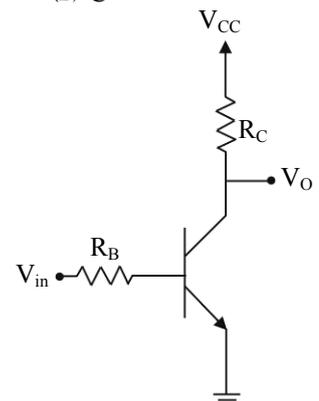


- 11 在 A 類 (Class A)、B 類 (Class B)、AB 類 (Class AB)、C 類 (Class C) 放大器中，以那一類放大器之功率轉換效率最低：

(A) A (B) B (C) AB (D) C

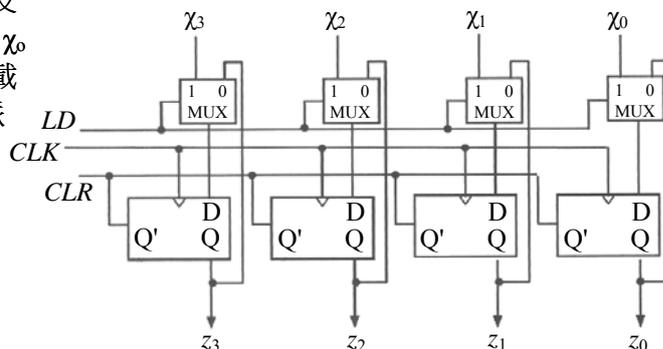
- 12 圖中電路用來當作數位反相器 (Inverter)，其中 $V_{CC} = 5\text{V}$ ， $R_C = 1\text{k}\Omega$ ， $R_B = 5\text{k}\Omega$ ，電晶體之 $V_{CE(\text{sat})} = 0.2\text{V}$ ， $V_{BE(\text{on})} = 0.7\text{V}$ ， $\beta = 100$ 。此電路之低位雜訊邊界 (Noise Margin For Low Input, NM_L) 約為：

(A) 3.3V
 (B) 2.5V
 (C) 1.5V
 (D) 0.5V



- 13 何者是累崩光二極體 (Avalanche photo diode) 正確的檢光工作區域？
 (A) 鄰近順向累崩區 (B) 反向飽和區 (C) 鄰近反向累崩區 (D) 順向線性區

- 14 如圖所示之數位電路由D正反器 (D Flip-Flop) 及多工器 (Multiplexer) 所組成，其中 χ_3 、 χ_2 、 χ_1 、 χ_0 為輸入訊號， z_3 、 z_2 、 z_1 、 z_0 為輸出訊號， LD 為載入控制訊號， CLR 為清除控制訊號， CLK 為時脈 (Clock) 訊號。試問此為何種數位電路？

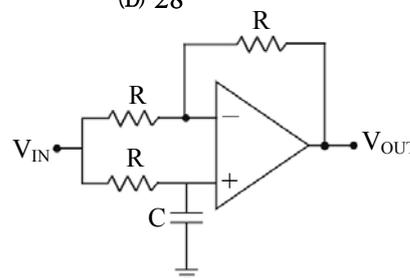


- (A) 暫存器 (Register)
 (B) 計數器 (Counter)
 (C) 移位器 (Shifter)
 (D) 解碼器 (Decoder)

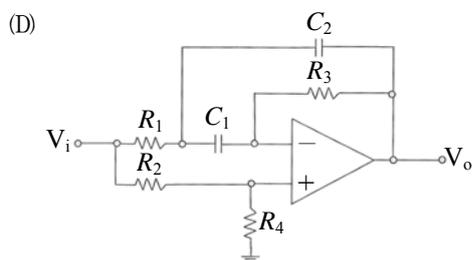
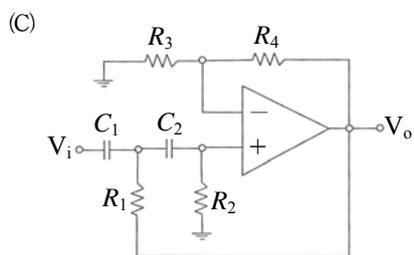
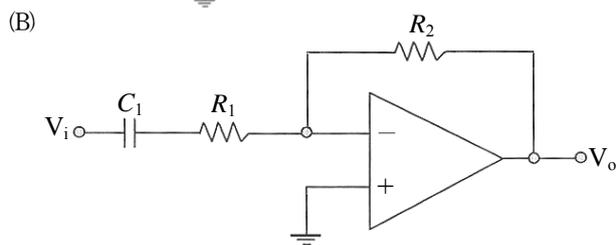
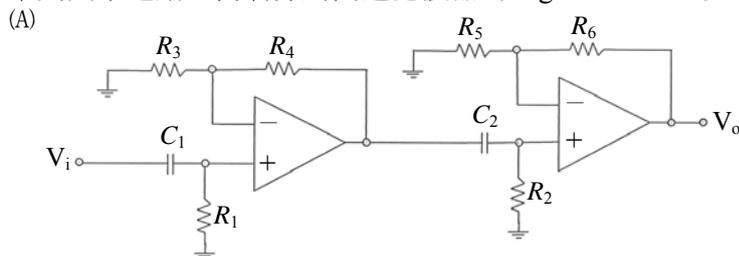
- 15 一個 256 百萬位元 (32 百萬位元組 \times 8 位元輸出) 之記憶體，其記憶體位址共需要若干位元？
 (A) 15 (B) 18 (C) 25 (D) 28

- 16 圖所示為一具有理想放大器之濾波器，以下何者為錯誤？

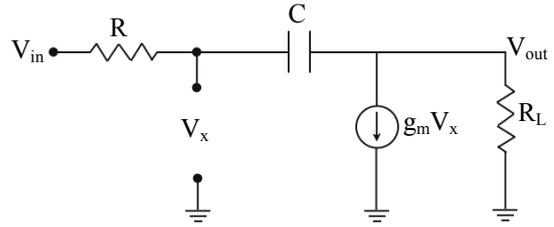
- (A) 全通 (All Pass) 濾波器
 (B) 當頻率趨近於零， V_{OUT}/V_{IN} 相位趨近於 -180 度
 (C) $|V_{OUT}/V_{IN}|$ 不受頻率變化影響
 (D) 當頻率等於 $\frac{1}{2\pi RC}$ ， V_{OUT}/V_{IN} 相位為 90 度



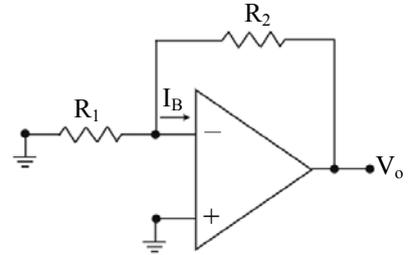
- 17 下列圖示電路，何者非為高通濾波器 (High Pass Filter)？



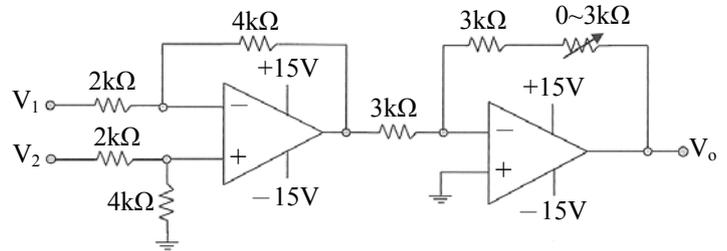
- 18 圖中電路，其 V_{out}/V_{in} 的零點 (Zero) 為：
 (A) $(R_L C)^{-1}$ (B) $(RC)^{-1}$
 (C) g_m/C (D) $[(R+R_L)C]^{-1}$



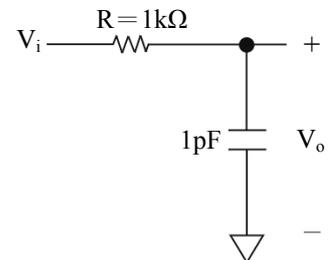
- 19 圖中電路， $R_1 = 10k\Omega$ ， $R_2 = 1M\Omega$ ，若運算放大器的輸入偏移電壓 (Offset Voltage, V_{OS}) 為 $1mV$ ，輸入偏壓電流 (Bias Current, I_B) 為 $0.2\mu A$ ，則輸出的可能最大偏移電壓約為：
 (A) $0.5V$ (B) $0.3V$
 (C) $0.1V$ (D) $-0.1V$



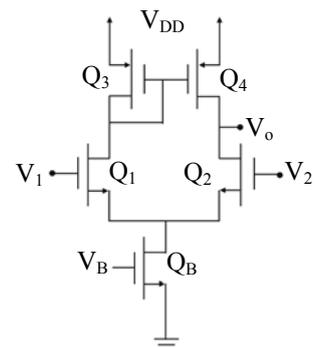
- 20 如圖所示運算放大器電路，若輸入電壓為 $V_1 = 2V$ 、 $V_2 = 1V$ ，試求其輸出電壓 V_o 範圍應為多少？
 (A) $-6V \sim -3V$
 (B) $+3V \sim +6V$
 (C) $-4V \sim -2V$
 (D) $+2V \sim +4V$



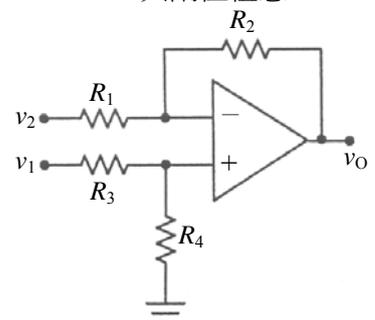
- 21 關於圖中電路之轉移函數，下列敘述何者錯誤？
 (A) 此為低通濾波器
 (B) 其低頻增益為 1
 (C) 其頻寬約為 10^6 rad/sec
 (D) R 越大則其頻寬越窄



- 22 圖為含主動負載的差分對 (Differential Pair with Active Load)。若電晶體都有相同的爾利電壓 (Early Voltage, V_A) $100V$ ；且都設計在相同的驅使電壓 (Overdrive Voltage, $V_{GS}-V_t$) $0.2V$ ， V_t 為臨限電壓。則此電路的共模電壓增益 (Common Mode Voltage Gain, A_{cm}) 約為：
 (A) -2×10^{-3}
 (B) -10^{-3}
 (C) -5×10^{-4}
 (D) -2.5×10^{-4}

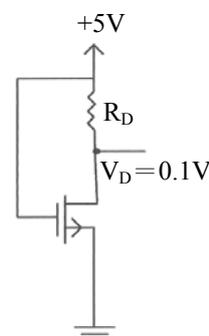


- 23 雙極性接面電晶體 (BJT) 中，下列何種電路組態其電壓增益 (A_v) 及電流增益 (A_i) 均遠大於 1？
 (A) 共射極組態 (B) 共基極組態 (C) 共集極組態 (D) 共閘極組態
- 24 圖示理想運算放大器電路，若 $R_1 = 2k\Omega$ 、 $R_2 = 6k\Omega$ 、 $R_3 = 10k\Omega$ 、 $R_4 = 10k\Omega$ ，今輸入訊號 $v_1 = v_2 = 1V$ ，則輸出電壓 v_o 為若干 V？
 (A) -6
 (B) -4
 (C) -1
 (D) 1



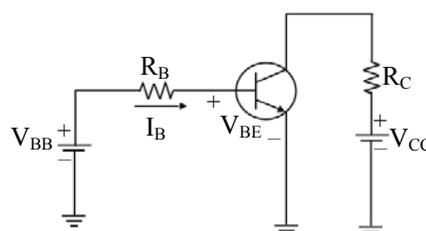
- 25 以下各種場效電晶體，何者具有較低之通道電阻與較高之電流及功率額定值？
 (A) VMOSFET (B) JFET
 (C) 空乏型 MOSFET (D) 增強型 MOSFET

- 26 圖中N通道增強型MOSFET的 $V_t=1V$ ，則其工作於：
 (A) 三極管區 (Triode Region)
 (B) 飽和區 (Saturation Region)
 (C) 截止區 (Cut-off Region)
 (D) 主動區 (Active Region)

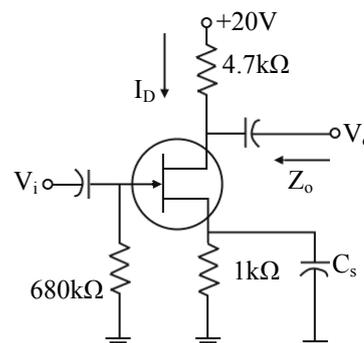


- 27 求圖中基-射極接面迴路中的電流 I_B 為：

- (A) $I_B = \frac{V_{BB} + V_{BE}}{R_B}$ (B) $I_B = \frac{V_{BE} - V_{BB}}{R_B}$
 (C) $I_B = \frac{V_{BB} - V_{BE}}{R_B}$ (D) $I_B = -\frac{V_{BB} - V_{BE}}{R_B}$

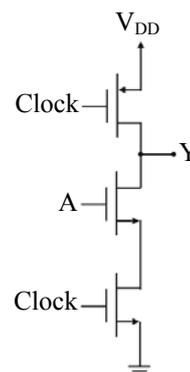


- 28 如圖所示之接面場效電晶體 (JFET) 放大器，已知工作點閘源極電壓 V_{GS} 為 $-2.6V$ ，汲極電流 I_D 為 $2.6mA$ ， I_{DSS} 為 $8mA$ ，夾止電壓 (Pinch-off Voltage) V_p 為 $-6V$ ，不考慮接面場效電晶體的交流輸出阻抗 r_d 的影響，則此放大器的輸出阻抗 Z_o 約為多少？
 (A) $1k\Omega$
 (B) $4.7k\Omega$
 (C) $47k\Omega$
 (D) $680k\Omega$



- 29 若電晶體工作在基-射極接面為順偏，基-集極接面為逆偏下，已知 $I_C=1.99mA$ 及 $I_E=2mA$ ，則 I_B 及 β 值分別為：
 (A) $0.01mA$ 、199 (B) $0.01mA$ 、0.995 (C) $3.99mA$ 、199 (D) $3.99mA$ 、0.995
- 30 EPROM 將記憶體單元中的資料清除，是採用：
 (A) 通道抹除法清除 (B) 源極抹除法清除 (C) 汲極抹除法清除 (D) 紫外線清除
- 31 PN 接面二極體，若以接面處為界，在 P 型側空乏區內的電荷為：
 (A) 正電荷 (B) 負電荷 (C) 電中性 (D) 視雜質濃度而定

- 32 圖所示為一動態邏輯 (Dynamic Logic) 電路。以下何者為錯誤？
 (A) 時脈 (Clock) 等於 $0V$ 時， Y 等於 "1"
 (B) 時脈 (Clock) 等於 V_{DD} 時， Y 等於 \bar{A}
 (C) 低位雜訊邊界 (Noise Margin For Low Input, NM_L) = V_{IN} ，其中 V_{IN} 是N型金氧半電晶體 (NMOSFET) 的臨限電壓 (Threshold Voltage)
 (D) 高位雜訊邊界 (Noise Margin For High Input, NM_H) = $V_{DD} - V_{IP}$ ，其中 V_{IP} 是P型金氧半電晶體 (PMOSFET) 的臨限電壓

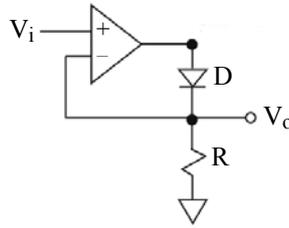


33 一電路的轉移函數 (Transfer Function) 含兩個極點 (Pole) : f_{p1} 、 f_{p2} ，和一個零點 (Zero) : f_z 。若 $f_{p2} = \sqrt{2} f_{p1}$ 、 $f_z = 2 f_{p1}$ ，則此電路的頻寬約為：

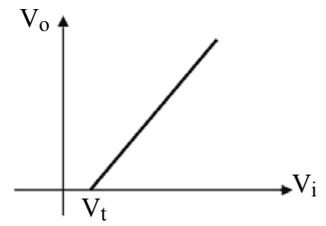
- (A) $2 f_{p1}$ (B) $\sqrt{2} f_{p1}$ (C) f_{p1} (D) $0.5 f_{p1}$

34 圖(a)為一個半波整形電路，圖(b)為其輸出 V_o 對輸入 V_i 曲線。若運算放大器為理想，二極體D之導通電壓為 $0.7V$ ，則圖(b)的臨限電壓 V_t 值約為何？

- (A) $0V$
(B) $0.7V$
(C) $1V$
(D) $1.7V$



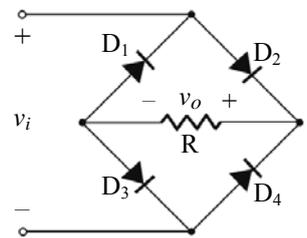
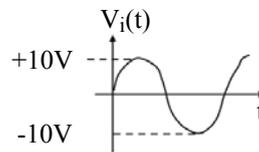
圖(a)



圖(b)

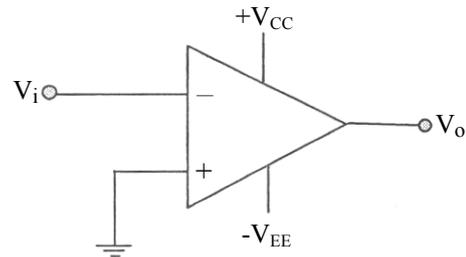
35 右圖二極體整流電路中，二極體為理想二極體其逆向電壓峰值為 PIV 。電路之直流輸出電壓為 V_{dc} ，輸入交流電壓之峯至峯 (Peak-to-peak) 值為 20 伏特，下列何者為正確結果？

- (A) $V_{dc} = 3.18V$ 、 $PIV = 10V$
(B) $V_{dc} = 6.36V$ 、 $PIV = 10V$
(C) $V_{dc} = 6.36V$ 、 $PIV = 20V$
(D) $V_{dc} = 3.18V$ 、 $PIV = 20V$



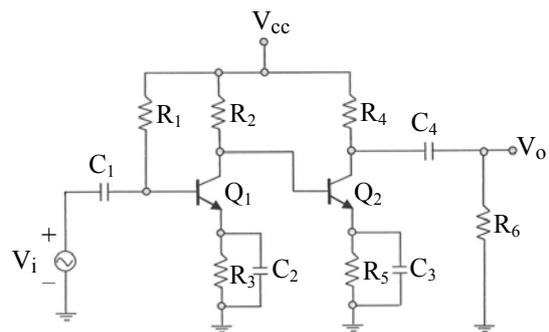
36 如圖所示理想運算放大器電路，當輸入電壓 V_i 為一個正弦波時，其輸出電壓 V_o 應為：

- (A) 三角波
(B) 鋸齒波
(C) 正弦波
(D) 方波



37 如圖所示屬何種電路？

- (A) 兩級間串接 RC 耦合放大器
(B) 兩級間串接直接耦合放大器
(C) 達靈頓 (Darlington) 電路
(D) 兩級間串接變壓器耦合放大器



38 下列何者與光電效應有關？

- (A) 光電晶體 (B) 熱敏電阻

(C) 霍爾元件

(D) 磁簧開關

39 下列何種元件的輸入阻抗值最大？

- (A) 雙極性接面電晶體 (BJT)
(B) 接面場效電晶體 (JFET)
(C) 金氧半場效電晶體 (MOSFET)
(D) 雙極性接面電晶體 (BJT) 和接面場效電晶體 (JFET) 皆一樣大

40 矽二極體的逆向電阻會隨溫度增高而：

- (A) 增加 (B) 不變 (C) 減小 (D) 先減小後增大

測驗題標準答案更正

考試名稱：100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)

題數：40題

標準答案：答案標註#者，表該題有更正答案，其更正內容詳見備註。

題號	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	D	C	D	C	B	D	B	A	D	C	A	D	C	A	C	#	D	C	B	D

題號	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
答案	C	B	A	C	A	A	C	B	A	D	B	D	C	A	B	D	B	A	C	C

題號																				
答案																				

題號																				
答案																				

題號																				
答案																				

備註：第16題答B或D或BD者均給分。