

*入場通知書編號：_____

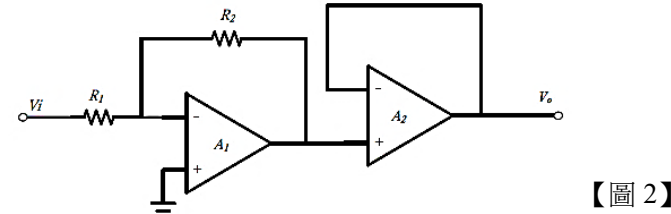
注意：①作答前先檢查答案卡，測驗入場通知書編號、座位標籤、應試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卡作答者，該節不予計分。
 ②本試卷一張雙面，四選一單選選擇題共 50 題，每題 2 分，共 100 分。限用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答，請選出一個正確或最適當答案，答錯不倒扣；以複選作答或未作答者，該題不予計分。
 ③請勿於答案卡書寫應考人姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。
 ④本項測驗僅得使用簡易型電子計算器（不具任何財務函數、工程函數、儲存程式、文數字編輯、內建程式、外接插卡、攝（錄）影音、資料傳輸、通訊或類似功能），且不得發出聲響。應考人如有下列情事扣該節成績 10 分，如再犯者該節不予計分。1.電子計算器發出聲響，經制止仍執意續犯者。2.將不符規定之電子計算器置於桌面或使用，經制止仍執意續犯者。
 ⑤答案卡務必繳回，未繳回者該節以零分計算。

【3】1.有關運算放大器(OPA)的理想特性，下列敘述何者正確？

- ①差動輸入共模增益為無限大
- ②輸入阻抗為零
- ③開路增益無限大
- ④輸出阻抗無限大

【1】2.如【圖 2】所示的電路為理想運算放大器(OPA)，其電源電壓為±15V，若 $R_2 = 4R_1$ ，當 V_i 為 2.4V 時，求 V_o 處的電壓，下列何者正確？

- ① -9.6V
- ② -7.6V
- ③ +7.6V
- ④ +9.6V



【圖 2】

【2】3.某差動放大器，差模訊號電壓增益 A_d 為 100，而共模拒斥比 $CMRR = 40\text{dB}$ ，請求其共模訊號電壓增益 A_c 為何？

- ① 2.5
- ② 1
- ③ 0.1
- ④ 0.04

【2】4. N 通道加強型 MOSFET 的閘-源電壓 V_{GS} 應如何才能使電晶體操作在夾止飽和區？

- ① $V_{GS} > V_{GS(t)}$, $V_{GD} \geq V_{GS(t)}$
- ② $V_{GS} > V_{GS(t)}$, $V_{GD} \leq V_{GS(t)}$
- ③ $V_{GS} < V_{GS(t)}$, $V_{GD} \leq V_{GS(t)}$
- ④ $V_{GS} < V_{GS(t)}$, $V_{GD} \geq V_{GS(t)}$

【1】5.有關電晶體共基極(CB)電流增益 α 與共射極(CE)電流增益 β 關係，下列敘述何者正確？

- ① $1 + \beta = 1 / (1 - \alpha)$
- ② $1 / \beta = (1 - \alpha) + 1$
- ③ $\beta = \alpha / (1 + \alpha)$
- ④ $\alpha = \beta / (1 - \beta)$

【2】6.有關雙極性電晶體(BJT)與場效電晶體(FET)，下列敘述何者錯誤？

- ① BJT 與 FET 均可當為放大器
- ② BJT 是電壓控制裝置，而 FET 是電流控制裝置
- ③ BJT 有較高的增益，而 FET 有更高的輸入阻抗
- ④ FET 通常比 BJT 更容易受到靜電放電(Electrostatic Discharge)的破壞

【3】7.互補 MOSFET 使用 p-通道與 n-通道 MOSFET(CMOS)，下列敘述何者錯誤？

- ① 常應用於邏輯電路設計
- ② 具有高輸入阻抗
- ③ 具有低的切換速率
- ④ 具有低的操作功率準位

【4】8.有關增強型 MOSFET 於不同工作區，下列敘述何者錯誤？

- ① 截止區： $V_{GS} \leq V_{GS(t)}$, $V_{GD} \leq V_{GS(t)}$
- ② 歐姆區： $V_{GS} > V_{GS(t)}$, $V_{GD} \geq V_{GS(t)}$
- ③ 飽和區： $V_{GS} > V_{GS(t)}$, $V_{GD} \leq V_{GS(t)}$
- ④ 開關區： $V_{GS} < V_{GS(t)}$, $V_{GD} \geq V_{GS(t)}$

【4】9.有關二極體的敘述，下列何者錯誤？

- ① 稽納(Zener)二極體一般使用在逆向偏壓下工作
- ② 稽納二極體最常用於穩壓電路
- ③ 稽納二極體順向導通時，其特性同於一般矽二極體，其順向電壓約為 0.6V~0.7V
- ④ 二極體的空乏電容隨著逆偏電壓的增加而增加

【4】10.電晶體的三種組態放大電路，其電流增益何者最大？

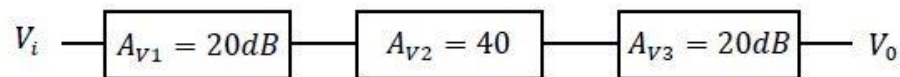
- ① 共振極
- ② 共基極
- ③ 共射極
- ④ 共集極

【3】11.理想的場效電晶體(FET)放大器工作原理及交流等效電路，下列敘述何者錯誤？

- ① 工作於夾止飽和區
- ② FET 通道長度調變即歐力效應(Early Effect)
- ③ 交流等效輸出電阻與汲極-源極端電壓大小有關
- ④ 通道長度變長電阻變大

【3】12.如【圖 12】所示為一個三級串接放大器，若輸入電壓 $V_i = 10\text{uV}$ ，則輸出 V_o 為多少？

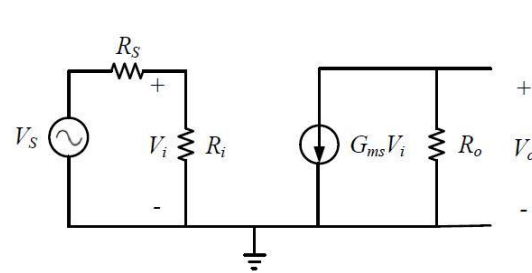
- ① 10mV
- ② 20mV
- ③ 40mV
- ④ 80mV



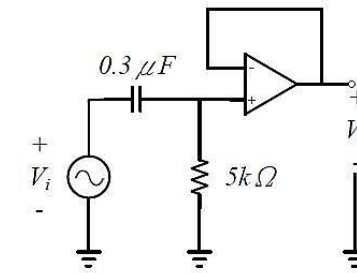
【圖 12】

【1】13.【圖 13】為信號源阻抗 $R_s = 1\text{k}\Omega$ ， $R_o = 4\text{k}\Omega$ ，轉導放大器輸入阻抗 $R_i = 1\text{k}\Omega$ ，轉導增益 $G_{ms} = 2\text{mA/V}$ ，則 $V_o/V_s = ?$

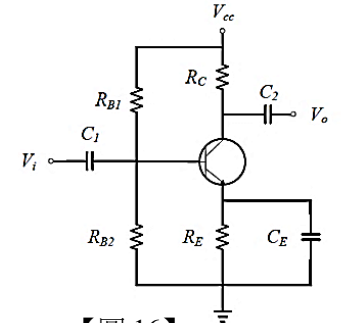
- ① -4
- ② 4
- ③ -8
- ④ 8



【圖 13】



【圖 15】



【圖 16】

【4】14.一週期性脈波訊號其正峰值為+10V，負峰值為-5V。若此訊號的平均值為+7V，則工作週期(duty cycle)為何？

- ① 40%
- ② 50%
- ③ 60%
- ④ 80%

【1】15.如【圖 15】所示濾波電路，若 OPA 為理想運算放大器，則電路的臨界頻率（截止頻率）約為多少？

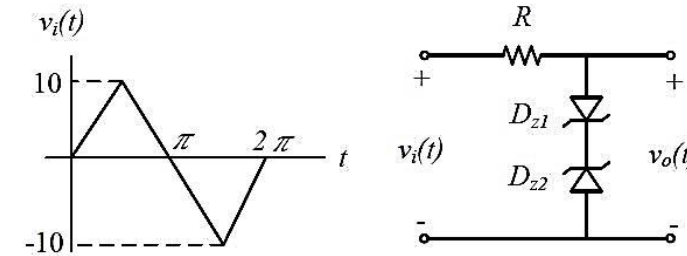
- ① 0.1kHz
- ② 0.5kHz
- ③ 1kHz
- ④ 2kHz

【4】16.如【圖 16】電晶體放大電路，假設其工作點於作用區，下列敘述何者錯誤？

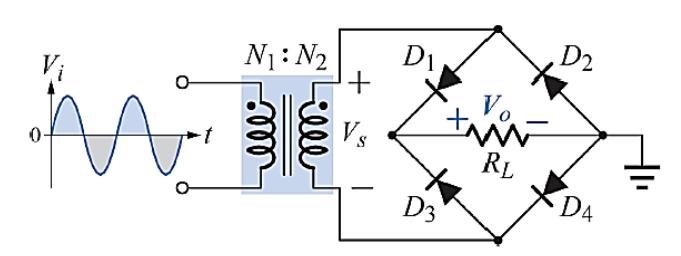
- ① 電路為共射極放大電路
- ② R_{B1} 及 R_{B2} 提供基極偏壓
- ③ C_E 為射極旁路電容，提高交流電壓增益
- ④ R_E 為射極電阻，可提高電壓增益

【2】17.如【圖 17】所示為兩個稽納二極體所構成截波電路，其輸入信號 $v_i(t)$ ，稽納二極體之順向偏壓為 1V，而其在反偏之崩潰電壓分別為 $V_{Z1} = 4\text{V}$ 與 $V_{Z2} = 6\text{V}$ ，輸出信號 $v_o(t)$ 的平均值電壓應為多少？

- ① -0.6
- ② 0.4
- ③ 0.6
- ④ 0.7



【圖 17】



【圖 21】

【2】18.下列電子材料中，何者屬於四價元素的材料？

- ① 磷(P)
- ② 矽(Si)
- ③ 鋁(Al)
- ④ 砷(As)

【1】19.一個自由電子的帶電量為多少庫倫？

- ① 1.6×10^{-19} 庫倫的負電荷
- ② 1.6×10^{-19} 庫倫的正電荷
- ③ 9.1×10^{-27} 庫倫的負電荷
- ④ 9.1×10^{-31} 庫倫的負電荷

【2】20.電路中有一個變壓器，已知變壓器的一次線圈繞有 100 匝，二次線圈繞有 10 匝；在二次線圈連接一個 10Ω 的負載電阻，測量到 0.5 A 的電流，則一次線圈的電流為多少安培？

- ① 0.005 A
- ② 0.05 A
- ③ 0.5 A
- ④ 5 A

【2】21.如【圖 21】所示電子電路中，對於負載電阻 R_L 而言，由二極體所組成的電路，稱為下列何者？

- ① 半波整流電路
- ② 全波整流電路
- ③ 全波降壓電路
- ④ 低通濾波電路

【4】22.在 P 通道電晶體 MOSFET 材料中，P 通道內負責主要導電的電荷載體為何？

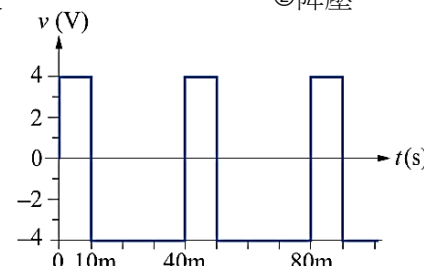
- ① 自由電子
- ② 自由電子數目與電洞數目一樣多
- ③ 帶正電的電子
- ④ 電洞

【2】23.下列何者為理想運算放大器(OPAMP)的主要特徵之一？

- ① 輸出阻抗無窮大
- ② 輸入電流近於 0
- ③ 開迴路電壓增益近於 0
- ④ 兩個輸入端（反相、非反相）的電壓相同時，輸出電壓的波幅最大

【2】24.如【圖 24】所示的變動波形，其工作週期 D(duty cycle)為何？

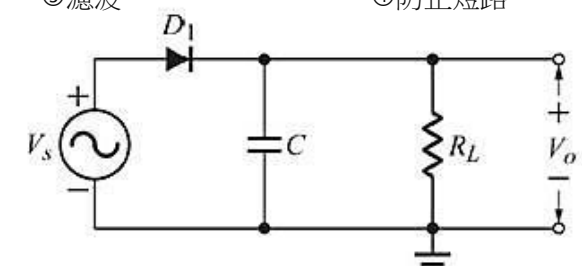
- ① 0.15
- ② 0.25
- ③ 0.40
- ④ 1.00



【圖 24】

【3】25.如【圖 25】所示的電路中，電容器主要的功用是用來作為何？

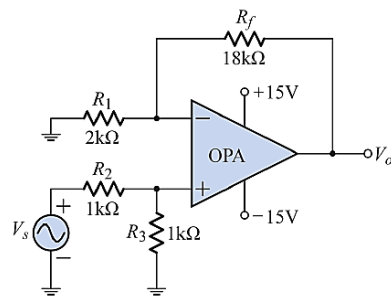
- ① 整流
- ② 降壓
- ③ 濾波
- ④ 防止短路



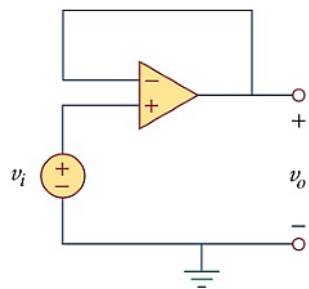
【圖 25】

【請接續背面】

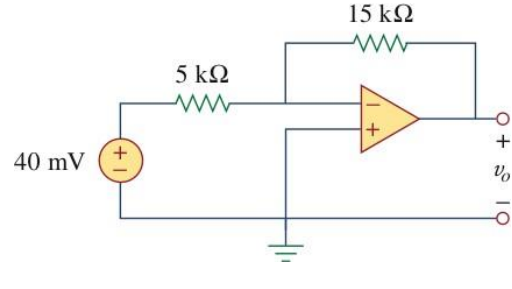
- 【1】26.理想二極體在接上逆向偏壓時，其導電的性質如同下列何者？
 ①絕緣體，不導電 ②良導體，會導電 ③超導體，沒有電阻 ④半導體，導電性很難判斷
- 【3】27.如【圖 27】所示的運算放大器電路中，假若輸入電壓 $V_s = 1\text{ V}$ ，則 OPA 的非反相輸入端（標示 +）的電壓為多少？
 ① 9 V ② 1 V ③ 0.5 V ④ 0 V



【圖 27】

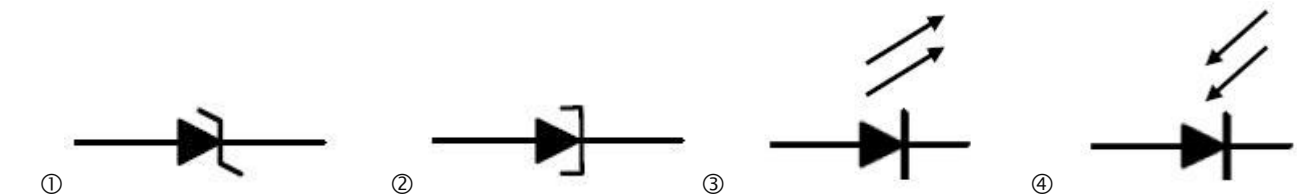


【圖 30】

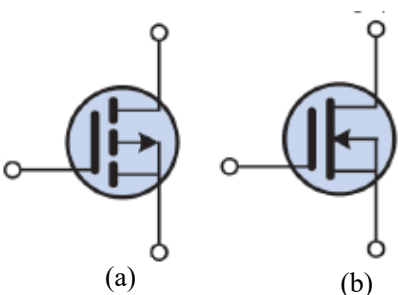


【圖 31】

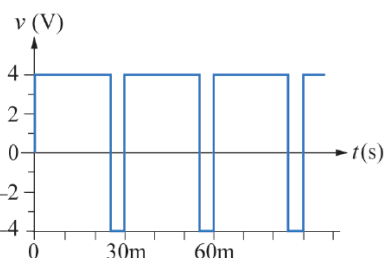
- 【4】28.交流訊號 $v(t) = 100\sin(10^5t)\text{ mV}$ ，100 是指訊號的：
 ①平均值 ②有效值 ③瞬時值 ④最大值
- 【3】29.理想的電源系統，具有某些特定的性能，有關理想電源的敘述，下列何者正確？
 ①理想電壓源內阻抗為無窮大，理想電流源內阻抗為無窮大
 ②理想電壓源內阻抗為無窮大，理想電流源內阻抗為 0
 ③理想電壓源內阻抗為 0，理想電流源內阻抗為無窮大
 ④理想電壓源內阻抗為 0，理想電流源內阻抗為 0
- 【2】30.由理想放大器所構成的如【圖 30】中，下列敘述何者正確？
 ①輸出電壓 v_o 為 0 ②這個電路又稱為電壓隨耦器電路
 ③輸出電壓 v_o 為 -1 ④輸出電壓 v_o 為 $-v_o$
- 【4】31.如【圖 31】所示的理想放大器電路，請問輸出電壓為多少伏特？
 ① 120 mV ② 40.0 mV ③ 20.0 mV ④ -120 mV
- 【2】32.將一個 10 V、內電阻為 4 Ω 的電源供應器連接到一個負載電阻上，如果要在負載電阻上得到最大功率轉移，則負載應調整到多少歐姆？
 ① 2 Ω ② 4 Ω ③ 6 Ω ④ 8 Ω
- 【1】33.依照電子元件發展的時間順序來排列，由最早出現上市應用到最近幾年的實用電子元件，則下列敘述何者正確？
 ①真空管、電晶體、積體電路 ②電晶體、真空管、積體電路
 ③積體電路、真空管、電晶體 ④真空管、積體電路、電晶體
- 【4】34.一般整流二極體當加上偏壓時，下列敘述何者正確？
 ①所謂順向偏壓就是 P 端加負電位、N 端加正電位 ②所謂逆向偏壓就是 N 端加負電位、P 端加正電位
 ③順向偏壓時，空乏層變寬，障蔽電位變大 ④逆向偏壓超過崩潰電壓時，電流會急遽增大可能燒毀二極體
- 【3】35.下列何者是發光二極體(LED)的符號？



- 【4】36.發光二極體 LED 加電壓後所發出來光的顏色，主要是由何種因素來決定？
 ①通過的電流大小 ②兩端施加電壓的高低
 ③脈波調變(PWM)的頻率高低 ④所用材料的能帶間隙
- 【2】37.如【圖 37】所示的場效電晶體是屬於何種結構的場效電晶體？
 ① (a)是 P 通道增強型 MOSFET；(b)是 N 通道增強型 MOSFET
 ② (a)是 P 通道增強型 MOSFET；(b)是 N 通道空乏型 MOSFET
 ③ (a)是 N 通道增強型 MOSFET；(b)是 P 通道空乏型 MOSFET
 ④ (a)是 N 通道空乏型 MOSFET；(b)是 P 通道增強型 MOSFET

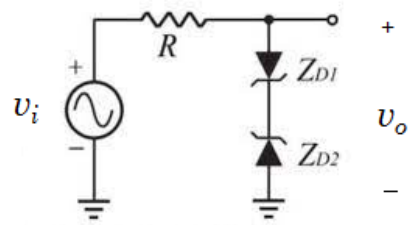


【圖 37】



【圖 38】

- 【4】38.如【圖 38】所示，方波的波峰因數(crest factor, CF)為何？
 ① 0.273 ② 0.333 ③ 0.500 ④ 1.000

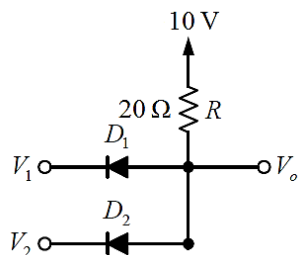


【圖 40】

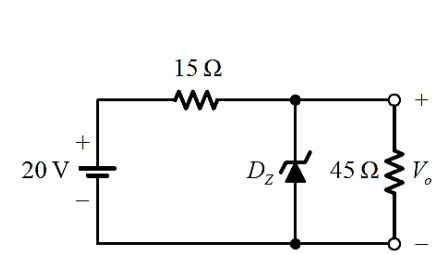
- ④ 1.00

- 【2】39.由放大器輸出一組訊號 $v(t) = 25 + 100\sin(10^5t)\text{ mV}$ 經電容器後，連接到下一級放大器，作為下一級放大器的輸入訊號，則下列敘述何者正確？
 ①經電容器後的訊號為 $v(t) = 25 + 100\sin(10^5t)\text{ mV}$ ②經電容器後的訊號為 $v(t) = 100\sin(10^5t)\text{ mV}$
 ③經電容器後的訊號為 $v(t) = 25\text{ mV}$ ④電容器主要的功用是要穩定訊號電壓
- 【4】40.如【圖 40】所示，截波電路的輸入電壓為 $v_i(t) = 15\sin(100t)\text{ mV}$ ，非理想稽納二極體的順向導通電壓均為 0.7 V；而崩潰電壓分別為 $Z_{D1} = 4\text{ V}$ ， $Z_{D2} = 7\text{ V}$ ，則輸出電壓 $v_o(t)$ 的上下限分別為何？
 ①輸出電壓正半週的上限為 +7 V；負半週上限為 +4 V
 ②輸出電壓正半週的上限為 +7 V；負半週上限為 -4 V
 ③輸出電壓正半週的上限為 -7.7 V；負半週上限為 -4.7 V
 ④輸出電壓正半週的上限為 +7.7 V；負半週上限為 -4.7 V

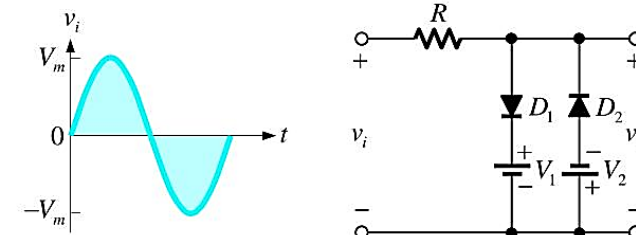
- 【2】41.如【圖 41】所示，由理想二極體所組成的電路中，假設 $V_1 = 2\text{ V}$ ， $V_2 = 4\text{ V}$ ，則流過 20 Ω 電阻的電流為何？
 ① 0.3 A ② 0.4 A ③ 0.7 A ④ 1.0 A



【圖 41】

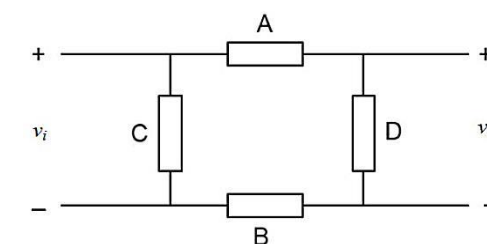


【圖 42】



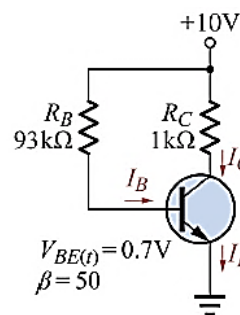
【圖 47】

- 【2】43.在半導體材料中，自由電子與電洞都是屬於導電的載體，但是在材料內的移動速度，下列敘述何者正確？
 ①自由電子的移動速度比電洞的移動速度慢 ②自由電子的移動速度比電洞的移動速度快
 ③自由電子的移動速度和電洞的移動速度一樣 ④這是假設性題目，真實世界中沒有電洞存在，所以無法判斷
- 【3】44.已知由矽為主要材料的 NPN 電晶體，其 BE 接面與 BC 接面的障壁電壓分別為 $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ 、 $V_{BC} = 0.5\text{ V}$ ；則當測量到各接腳的電壓分別為（射極 2.4 V）、（基極 3.4 V）、（集極 2.7 V）則該電晶體處於何種工作模式？
 ①截止區模式 ②線性放大模式 ③飽和模式 ④主動區域模式
- 【2】45.電晶體材料中負責導電的電荷載體主要為何？
 ① P 型電晶體材料中，電子為多數載體；電洞為少數載體
 ② N 型電晶體材料中，電子為多數載體；電洞為少數載體
 ③ P 型電晶體材料中，只有電洞為多數載體；沒有電子
 ④ N 型電晶體材料中，只有電子為載體；沒有電洞
- 【1】46.典型的 CMOS 電晶體結構，主要是由何種型態的電晶體所構成？
 ①一個 PMOS 和一個 NMOS 所構成；其柵極(Gate)接在一起
 ②兩個 PMOS 所構成；其柵極(Gate)接在一起
 ③兩個 NMOS 所構成；其柵極(Gate)接在一起
 ④事實上，CMOS 是達靈頓電路的另一種名稱

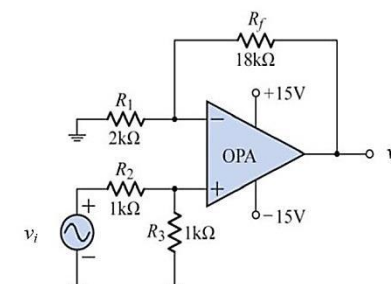


【圖 48】

- 【4】47.如【圖 47】所示，由電阻、二極體及電壓源所構成的電路中， $V_m = 9\text{ V}$ ， $V_1 = 3\text{ V}$ ， $V_2 = 5\text{ V}$ ，則有關輸出電壓的敘述，下列何者正確？
 ①輸出電壓正半週的最大值為 +3 V；負半週最大值為 +5 V
 ②輸出電壓正半週的最大值為 -3 V；負半週最大值為 +5 V
 ③輸出電壓正半週的最大值為 -5 V；負半週最大值為 +3 V
 ④輸出電壓正半週的最大值為 +3 V；負半週最大值為 -5 V
- 【4】48.如【圖 48】所示為電子電路中用來消除傳導電磁干擾的電路結構，圖中 A、B、C、D 四個元件的性質為何？
 ① A 與 B 是電容器；C 與 D 是電感器 ② A 與 C 是電容器；B 與 D 是電感器
 ③ A 與 C 是電感器；B 與 D 是電容器 ④ A 與 B 是電感器；C 與 D 是電容器
- 【4】49.如【圖 49】所示的電晶體電路中，流進電晶體集極的電流 I_C 為何？
 ① 0.1 mA ② 0.5 mA ③ 2.5 mA ④ 5.0 mA
- 【4】50.如【圖 50】所示，由理想運算放大器 OPA 所組成的電路中，假若輸入電壓 $v_i(t) = 10\sin(\omega t)\text{ mV}$ ，則輸出電壓 v_o 為何？
 ① $100\sin(\omega t)\text{ mV}$ ② $-100\sin(\omega t)\text{ mV}$ ③ $-50\sin(\omega t)\text{ mV}$ ④ $50\sin(\omega t)\text{ mV}$



【圖 49】



【圖 50】