

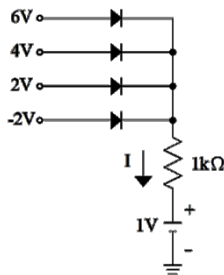
科目：專業科目 B (基本電學)

1. 若有一電荷載有 4×10^{16} 個電子，試求該電荷帶有多少電量？
(A) -1.8×10^{-20} 庫倫 (B) -1.6×10^{-19} 庫倫
(C) -2×10^{-9} 庫倫 (D) -6.4×10^{-3} 庫倫
2. 已知某一信號的週期是 0.04 秒，其頻率為下列何者？
(A) 25Hz (B) 40Hz (C) 250Hz (D) 400Hz
3. 已知一交流電壓 $= 100 \sin 270V$ ，週期 $T = 0.01$ 秒，當 $t = 0.01$ 秒時，之瞬間電壓值為下列何者？
(A) 100V (B) -100V (C) 50V (D) -50V
4. 下列敘述何者正確？
(A) 電晶體比真空管效率低
(B) 電晶體比真空管成本高
(C) 電晶體比真空管耗電
(D) 電晶體比真空管體積小
5. 某一直流電源供應器未接任何負載時，輸出電壓為 30V，接上滿負載後，輸出電壓為 28.5V，則其 V.R.% 約為下列何者？
(A) 5.3% (B) 2.5% (C) 0.95% (D) -2.5%
6. 某矽二極體在溫度 30°C 時的逆向飽和電流為 3nA，若溫度上升至 90°C 時，則逆向飽和電流為下列何者？
(A) 125nA (B) 150nA (C) 192nA (D) 180nA
7. 有一個矽二極體在室溫 25°C 時，端電壓為 0.77V，當溫度上升至 95°C 時，端電壓為下列何者？
註： $V_{D(T_2)} = V_{D(T_1)} + (T_2 - T_1) \times (-2.5\text{mV}/^\circ\text{C})$
(A) 0.7V (B) 0.688V
(C) 0.658V (D) 0.595V
8. 使一 LED 發亮至少應流過多少電流？
(A) 10~15 μA (B) 500~600mA
(C) 100~200mA (D) 10~15mA



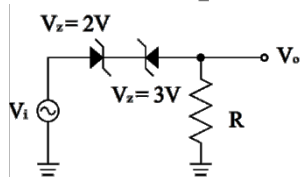
9. 如右圖所示，二極體為理想二極體，求電路中電流 I 為下列何者？

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



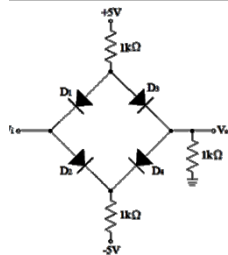
10. 如右圖所示，假設稽納二極體順向時為理想二極體如右圖所示，假設稽納二極體順向時為理想二極體， $V_i = 6\sin(\omega t)V$ ， $R = 500\Omega$ ，則 V_o 最大值為下列何者？

- (A) 2V (B) 3V (C) 5V (D) 6V



11. 如右圖所示， $V_i = 2V$ ，二極體切入電壓 $0.7V$ ， V_o 為下列何者？

- (A) 5V
- (B) 2V
- (C) 1.3V
- (D) 0.7V



12. 關於價電子與自由電子的敘述，下列何者有誤？

- (A) 價電子位於原子核最外層軌道
- (B) 復合(recombination)造成自由電子與電洞的消失
- (C) 自由電子位於傳導帶
- (D) 熱游離(thermal ionization)造成相同數目，相同濃度的自由電子及價電子

13. 有一半波整流電路，負載為電阻，已知輸出直流電壓為 $45V$ ，試求輸入電壓有效值約為下列何者？

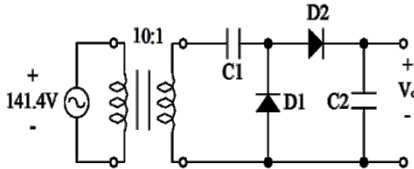
- (A) 45V (B) 63.6V (C) 90V (D) 100V

14. 已知全波整流中，輸出電壓有效值 V_{rms} ，平均值為 V_{av} ，則 V_{rms}/V_{av} 為下列何者？

- (A) $\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$ (B) $\frac{\pi}{2}$ (C) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (D) $\frac{\pi}{4}$

15. 如下圖所示，該電路輸出電壓

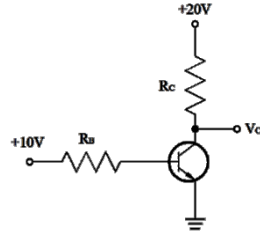
- V_o 為下列何者？
- (A) 7.05V (B) 14.1V
- (C) 28.2V (D) 40V





16. 電晶體欲做線性放大器，應工作於下列何區？

- (A) 截止區
(B) 飽和區
(C) 定電流區
(D) 主動區

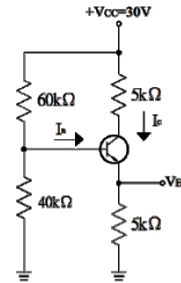


17. 如下圖所示，假設雙極性接面電晶體 $V_{BE}=0.7$ ， $\beta=100$ ， $R_B=200k\Omega$ ， $R_C=4k\Omega$ ，則集極電壓 V_C 約為下列何者？

- (A) 1.4V (B) 3.5V (C) 12V (D) 15V

18. 如右圖所示，假設雙極性接面電晶體 $V_{BE}=0.7$ ， $\beta=99$ ，求 I_B 電流約為下列何者？

- (A) 0.003mA
(B) 0.022mA
(C) 0.3mA
(D) 0.7mA



19. 承上題， I_C 電流值約為下列何者？

- (A) 30mA (B) 9.2mA (C) 2.2mA (D) 0.5mA

20. 某一電晶體經量測結果其 β 值為 99，請問電晶體之 α 值為下列何者？

- (A) 0.6 (B) 0.7 (C) 0.8 (D) 0.99

21. PNP 矽型電晶體的等效電路圖為下列何者？

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

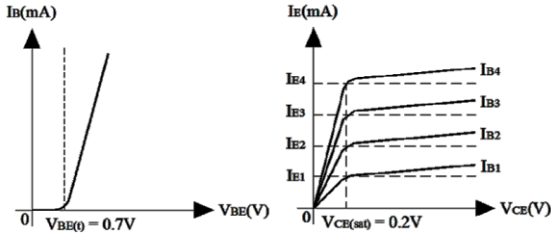
22. 假設電晶體之 $\alpha=0.995$ ，基極電流 $I_B=0.04mA$ ，集極電流 $I_C=4.0mA$ ，則該電晶體工作於下列何區？

- (A) 飽和區 (B) 作用區 (C) 截止區 (D) 線性區

23. 將雙載子電晶體當開關使用，若開關導通，則電晶體應工作於下列何區？

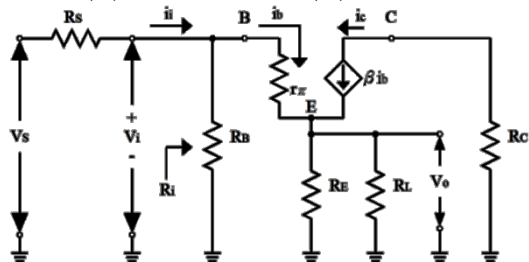
- (A) 截止區 (B) 工作區 (C) 飽和區 (D) 線性區

24. 某電晶體放大電路的輸入/輸出特性曲線如下圖所示，其種類與電路組態應為下列何者？



- (A)NPN 型，共集極 (B)PNP 型，共集極
(C)NPN 型，共射極 (D)PNP 型，共射極
25. 有一電晶體偏壓於作用區，測得 $I_B=0.05\text{mA}$ 、 $I_E=5\text{mA}$ ，則此電晶體的 α 參數值為下列何者？
(A)0.01 (B)0.99 (C)9.9 (D)100
26. 電晶體射極旁路電容 C_E 之主要功用為下列何者？
(A)提高電壓增益 (B)防止直流電通過
(C)防止短路 (D)濾波功能
27. 有一放大器將 2mV 信號放大至 20V ，其電壓增益為下列何者？
(A)100dB (B)80dB (C)60dB (D)40dB
28. 有一 30W 輸出的放大器連接至 30Ω 揚聲器上，若放大器的電壓增益為 40dB ，試求額定輸出時其輸入電壓為下列何者？
(A)75mV (B)150mV (C)300mV (D)400mV
29. 在一 RC 耦合的電路中，C 值必須甚大，其原因為下列何者？
(A)防止低頻衰減 (B)穩定偏壓
(C)降低直流功率損耗 (D)隔離效果佳
30. 所謂半功率點是指增益衰減至中頻增益的多少倍？
(A) $\sqrt{3}$ (B) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (C) $\sqrt{2}$ (D) $\frac{1}{\sqrt{3}}$
31. 限制輸入信號振幅使其符合小信號定義，主要目標是使電路具有下列何種特性？
(A)功率放大 (B)穩定性佳 (C)線性放大 (D)頻率響應佳

32. 下圖為何種放大電路的小信號等效電路？
(A)共射極
(B)共基極
(C)共集極
(D)共源極



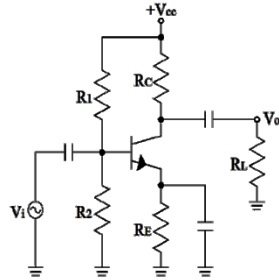


33. 假設某電晶體工作於線性區， $V_T=25\text{mV}$ ，基極直流電 $I_B=10\mu\text{A}$ ， $\beta=99$ ，求室溫下交流等效電阻 r_e 的值為下列何者？

- (A) 10Ω (B) 25Ω (C) 50Ω (D) 100Ω

34. 如圖所示電路，下列敘述何者正確？

- (A) R_E 可提供正回授，增加電路穩定性
 (B) R_E 可提高電壓增益
 (C) 小信號分析時， R 被電容短路
 (D) R_E 的值變大，輸出阻抗變大



35. 關於有射極電阻 R_E (無射極旁路電容) 之電晶體共射極放大電路之敘述，下列何者正確？

- (A) 射極電阻 R_E 會有正回授作用
 (B) 射極電阻 R_E 可降低輸入阻抗
 (C) 射極電阻 R_E 會增加電路穩定度
 (D) 射極電阻 R_E 會增加電壓增益

36. 有一 JFET 之汲極偏壓電流 $I_{DSS}=3\text{mA}$ ，其中 $V_{GS(OFF)}=-3\text{V}$ ，當此 JFET 工作於 $V_{GS}=-1\text{V}$ 時，其順向轉移互導 g_m 為多少毫姆歐？

- (A) 1.33 (B) 2.67 (C) 3.55 (D) 3.85

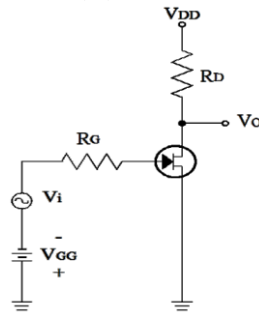
37. 如右圖所示之電路， $R_G=10\text{k}\Omega$ ， $R_D=10\text{k}\Omega$ ，

若 JFET 場效電晶體之 $r_d=10\text{k}\Omega$ ，

$g_m=2.5\text{mA/V}$ (即 $\mu=25$)，其電壓增益

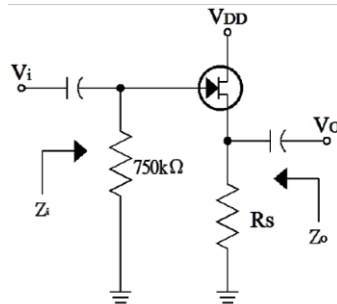
$A_v=|V_o/V_i|$ 為下列何者？

- (A) 20
 (B) 12.5
 (C) 7.5
 (D) 2.5



38. 如右圖之電路中，若 $g_m=5\text{mA/V}$ ， $R_S=4\text{k}\Omega$ ，則輸出阻抗約為下列何者？

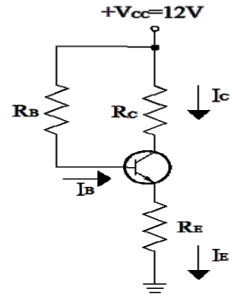
- (A) 100Ω
 (B) 135Ω
 (C) 190Ω
 (D) 250Ω





39. 當一方波輸入至一微分器時，其輸出訊號為下列何者？
 (A)上下脈衝 (B)正旋波 (C)三角波 (D)鋸齒波

40. 如右圖，已知雙極性接面電晶體 $V_{BE}=0.7V$ ，
 $\beta=100$ ，且 $I_B=20\mu A$ ，則電路集極電流 I_C 及射極
 電流 I_E 分別為下列何者？

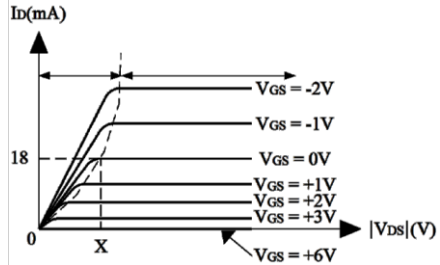


- (A) $I_C=1.5mA$; $I_E=0.99mA$
 (B) $I_C=1mA$; $I_E=1.08mA$
 (C) $I_C=2mA$; $I_E=2.02mA$
 (D) $I_C=0.98mA$; $I_E=0.49mA$

41. 下列敘述何者有誤？
 (A)FET 具高輸入阻抗
 (B)FET 的源極與汲極可以對調使用
 (C)FET 增益與頻帶寬之乘積大於 BJT
 (D)FET 高頻響應較 BJT 不佳

42. 某 MOSFET 輸出特性曲線如圖所示，下列敘述何者正確？

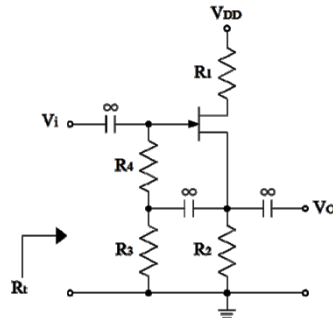
- (A) $V_{GS}=-2V$ ，代表元件工作於空乏模式
 (B) 元件有預設的 P 通道連接 S、D 兩極
 (C) 元件進入飽和區時 $I_D = 16 \left(1 - \frac{V_{GS}}{6}\right)^2 mA$
 (D) $V_{SG}=-8V$ ， $V_{SD}=-1V \Rightarrow I_D=2mA$



43. 對 CMOS 四個英文字的意義，下列何者有誤對 CMOS 四個英文字的意義，下列何者有誤？

- (A)C 代表互補-complementary (B)M 代表記憶體-memory
 (C)O 代表氧化物-oxide (D)S 代表半導體-semiconductor

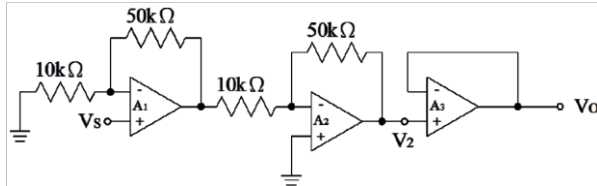
44. 如圖所示電路，試問下列何者電阻是利用米勒(Miller)效應來提升輸入阻抗？



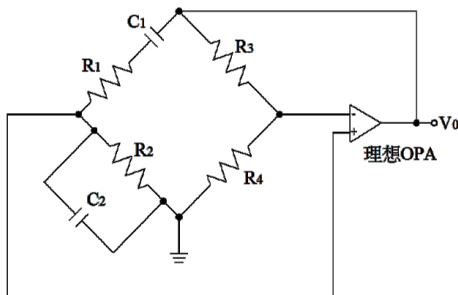
- (A) R_1
 (B) R_2
 (C) R_3
 (D) R_4



45. 場效電晶體(FET)是利用下列何者效應控制流通電流的大小？
 (A)磁場 (B)電場 (C)電磁場 (D)壓電
46. 有一差動放大器，其共模拒斥比 $CMRR=1000$ ，差動增益 $A_d=100$ ，兩個輸入訊號 $V_{i1}=150\mu\text{V}$ ， $V_{i2}=50\mu\text{V}$ ，則輸出 V_o 為下列何者？
 (A)10.1mV (B)10.01mV (C)100.1mV (D)101mV
47. 下列何者不是理想運算放大器的特性？
 (A)輸入阻抗無限大 (B)頻寬無限大
 (C)開回路增益無限大 (D)輸出阻抗無限大
48. 以轉動率(slewrate) $1\text{V}/\mu\text{s}$ 之運算放大器當成隨耦電路，若輸入脈波(pulse)高度為 0.2V ，要使輸出電壓能達到最大值，則輸入脈波的寬度最小值為下列何者？
 (A)50ns (B)100ns (C)200ns (D)500ns
49. 下圖中的 OPA 皆為理想運算放大器，其電壓增益 V_o/V_s 為下列何者？



- (A)36 (B)25 (C)-25 (D)-30
50. 如下圖所示之韋恩振盪器，若 $R_1=R_2=R$ ， $C_1=C_2=C$ 且 $R_3 \geq R_4$ ，則其振盪頻率 f_o 為下列何者？



- (A) $\frac{1}{RC}$ (B) $\frac{1}{2\pi RC}$ (C) $\frac{1}{\sqrt{RC}}$ (D) $2RC$



試題答案

題號	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
解答	D	A	A	D	A	C	D	D	A	B
題號	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
解答	B	D	D	A	D	D	A	B	C	D
題號	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
解答	D	A	C	A	B	A	B	C	A	B
題號	31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.
解答	C	C	B	C	C	A	B	C	A	C
題號	41.	42.	43.	44.	45.	46.	47.	48.	49.	50.
解答	C	B	B	D	B	B	D	C	D	B



試題解析

題次	解析內容
3	$V(t) = 100\sin(\omega t - 270^\circ) = 100\sin(2\pi \frac{t}{T} - 270^\circ)$ $= 100\sin(360^\circ \times \frac{0.01(\text{sec})}{0.01(\text{sec})} - 270^\circ) = 100\sin 90^\circ = 100(\text{V})$
5	$VR = \frac{V_E - V_F}{V_F} = \frac{30(\text{V}) - 28.5(\text{V})}{28.5(\text{V})} \cong 0.05263 \cong 5.3\%$
6	$I_{\text{new}} = I_{\text{old}} \times 2^{\frac{T_{\text{new}} - T_{\text{old}}}{T_{10}}}$ $= 3\text{n(A)} \times 2^{\frac{90^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C}}{10^\circ\text{C}}} = 3 \times 64\text{n(A)} = 192\text{n(A)}$
9	$I = \frac{\max[6(\text{V}), 4(\text{V}), 2(\text{V}), -2(\text{V})] - 1(\text{V})}{1\text{k}\Omega} = \frac{5 - 1}{1\text{k}} (\text{A}) = 5\text{m(A)}$
11	$V[D_1(\text{K}) \& D_2(\text{A})] = V[D_3(\text{K}) \& D_4(\text{A})] \Rightarrow V_o = V_i = 2(\text{V})$
15	$V_o = \sqrt{2} \times 141.4(\text{V}) \div 10 \times 2 \cong 39.9939595439(\text{V}) \cong 40(\text{V})$
24	取 I_B 和 I_E 的測量代表共集極(CC) · V_{CE} 和 V_{BE} 為正值 · 代表 NPN。
32	VO:E; VI:B; GND:C =>共集極
34	R_E :(A)是負回授 · (B)降低電壓增益 · (D)與輸出阻抗無關。
42	<p>(A)是在增強模式(P通道): $-\infty < V_{GS} < V_T$</p> <p>(C)$I_D = 18(1 - \frac{V_{GS}}{6})^2 \text{mA}$</p> <p>(D)$V_{SG} = -8\text{V} \Rightarrow V_{GS} = 8\text{V}; V_{SD} = -1\text{V} \Rightarrow V_{DS} = 1\text{V}; K \equiv \frac{I_{DSS}}{V_T^2}$</p> <p>$I_D = 2K(V_{GS} - V_T - \frac{V_{DS}}{2})V_{DS} = \frac{2 \times 18}{6^2} \times (8\text{V} - 6\text{V} - \frac{1\text{V}}{2}) \times 1\text{V} = 1.5\text{mA} \neq 2\text{mA}$</p>

