

107年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員考試及
107年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

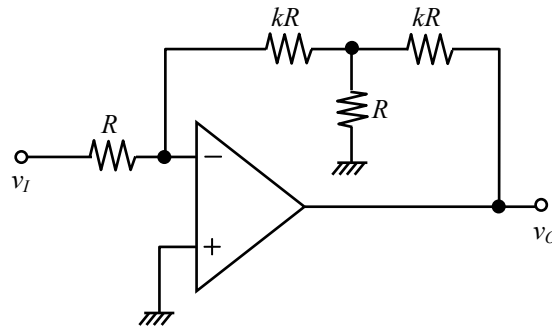
代號：4909
頁次：8-1

考試別：鐵路人員考試
等別：佐級考試
類科別：電子工程
科目：電子學大意
考試時間：1小時

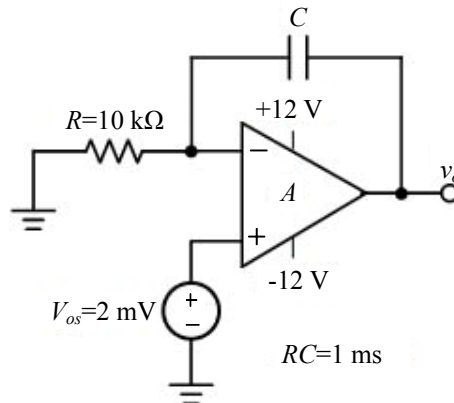
座號：_____

※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)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。

- 某增強型 PMOS 場效電晶體， $V_t = -1 \text{ V}$ ， $\mu_p C_{ox}(W/L) = 100 \mu\text{A}/\text{V}^2$ ，若其閘極 (Gate) 接地，源極 (Source) 接 +5 V，汲極 (Drain) 電壓為 3 V，則此電晶體工作在：
 - 飽和區 (Saturation Region)
 - 截止區 (Cutoff Region)
 - 三極管區 (Triode Region)
 - 主動區 (Active Region)
- 如圖所示之 OP AMP 為理想。求 v_o/v_i 。

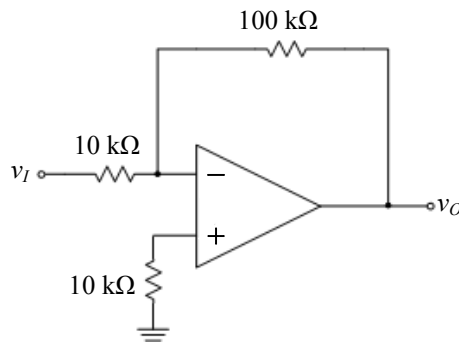


- (A) -2k (B) -3k (C) -(2+k)k (D) -3(1+k)k
- 下列有關積體電路的設計原則，何者錯誤？
 - 避免使用耦合電容，因為電容占較大的面積
 - 以電流源來替代電阻可以降低使用面積
 - 控制個別電阻的阻值較控制電阻間阻值比容易
 - 隨著電晶體尺寸的縮小，電源電壓逐漸變低
 - 如圖所示為運算放大器電路連接在 $\pm 12 \text{ V}$ 電源，一開始令電容上電壓為零且運算放大器為理想；已知 RC 時間常數為 1 ms ，若該運算放大器自身的抵補電壓 (offset voltage) $V_{os} = 2 \text{ mV}$ ，試求多少時間後該運算放大器的輸出會到達飽和？

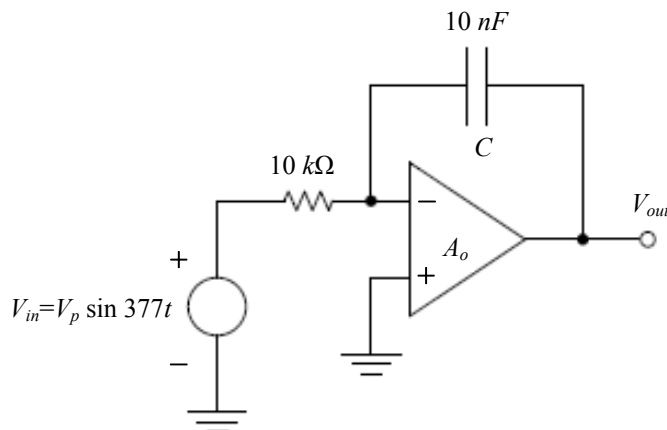


- (A) 6 秒 (B) 12 秒 (C) 18 秒 (D) 24 秒
- 有一差動放大器的共模增益 $A_c = 20$ ，差模增益 $A_d = 180$ ，則其共模拒斥比 (CMRR) = ?
 - 180
 - 20
 - 9
 - 1/9

- 6 雙極性電晶體 (BJT) 若工作在主動作用區時：
- (A) 基極-射極界面、基極-集極界面都順偏 (B) 基極-射極界面順偏、基極-集極界面逆偏
(C) 基極-射極界面逆偏、基極-集極界面順偏 (D) 基極-射極界面、基極-集極界面都逆偏
- 7 積體電路中需要製作隔離區，這是因為：
- (A) 方便作電路測試 (B) 避免元件受機械損害
(C) 避免元件受熱損害 (D) 減少電路中各元件間之電性相互作用
- 8 如圖為一個理想運算放大器電路，其電壓增益 v_o/v_i 為多少分貝 (dB) ？

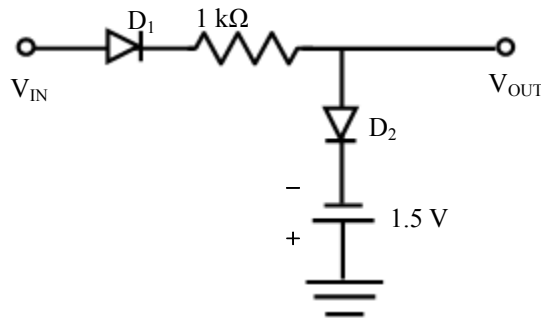


- (A) 10 dB (B) -10 dB (C) 20 dB (D) -20 dB
- 9 一個 NMOS 電晶體，其臨界電壓 $V_t=0.5\text{ V}$ 。當輸入端電壓 $V_{GS}=1.5\text{ V}$ 時之汲極飽和電流 $I_D=1\text{ mA}$ ，則當汲極飽和電流 I_D 增為 4 mA 時，其 V_{GS} 值為多大？
- (A) 1.5 V (B) 2 V (C) 2.5 V (D) 3 V
- 10 當一 npn 電晶體工作在飽和模式 (Saturation-Mode) 時，下列敘述何者最有可能是錯誤的？
- (A) V_{BE} 約為 0.7 V (B) V_{BC} 約為 0.5 V (C) V_{CE} 約為 0.2 V (D) I_C 飽和在 I_{sat} 的定值
- 11 如圖所示之電路，假設電容器初始壓降 $V_C(0)=0$ ，則輸出電壓振幅為輸入電壓振幅 V_P 之幾倍？

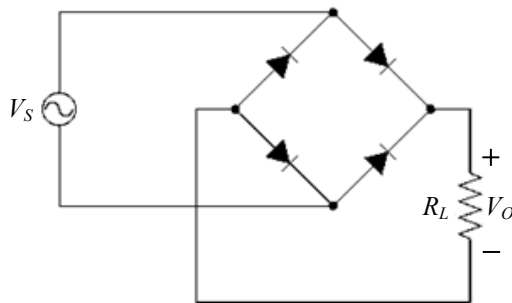


- (A) 26.5 (B) 30.5 (C) 36.5 (D) 39.5
- 12 若運算放大器之迴轉率 (slew rate) 為 $4\pi\text{ V}/\mu\text{s}$ ，當輸入為弦波時其輸出弦波之峰值為 5 V ，求最大不失真頻率為何？
- (A) 300 kHz (B) 400 kHz (C) 500 kHz (D) 600 kHz

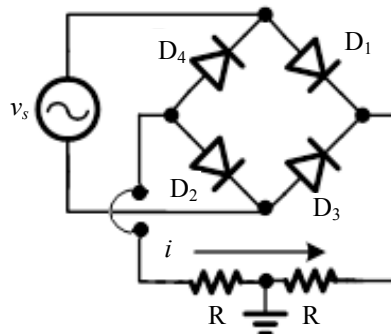
- 13 如圖所示之電路，當 V_{IN} 為 5 V 時， V_{OUT} 為何？假設二極體的開啟電壓（turn-on voltage）為 0.8 V。



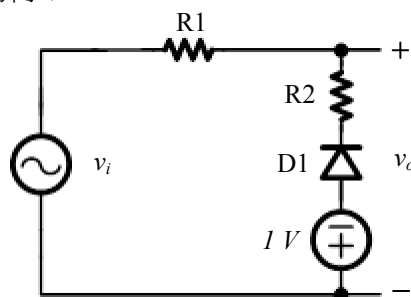
- (A) 4.2 V (B) 5.8 V (C) -2.3 V (D) -0.7 V
- 14 如圖所示之橋式整流電路，已知 $V_S = 40 \sin \omega t$ V，若所有二極體皆為理想二極體，則一個二極體之峰值逆向電壓（PIV）為何？



- (A) 10 V (B) 20 V (C) 40 V (D) 80 V
- 15 下列何者非「橋式整流電路」優於「變壓器中間抽頭式整流電路」的項目？
 (A) 二極體之反向峰值電壓（PIV）值會較小 (B) 二極體數量較少
 (C) 變壓器體積較小 (D) 電路中之變壓器價格會較低
- 16 下圖中輸入信號為弦波 $v_s(t) = 5 \sin 10t$ V，各二極體 D_1 - D_4 之導通電壓皆為 0.7 V，導通電阻為 10Ω 。若 $R = 10 \Omega$ ，則電流 $|i|$ 之最大值為何？

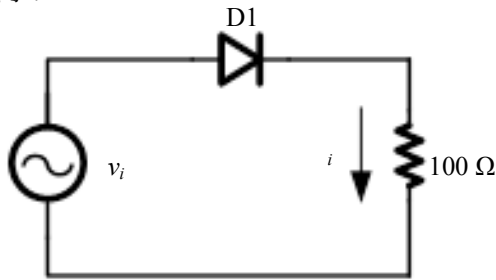


- (A) 212 mA (B) 180 mA (C) 90 mA (D) 45 mA
- 17 下圖中二極體 D_1 之導通電壓為 0.7 V，導通電阻為 10Ω ，輸入信號為弦波， $v_i(t) = 5 \sin 10t$ V， R_1 與 R_2 皆為 5Ω ，則 $v_o(t)$ 的最小值為何？

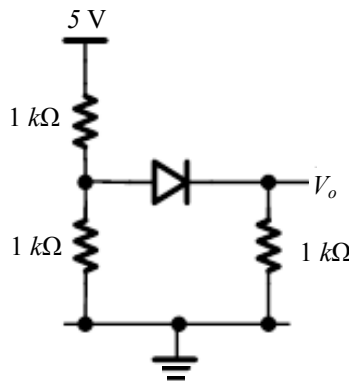


- (A) -5 V (B) -4.175 V (C) -2.8 V (D) -1.7 V

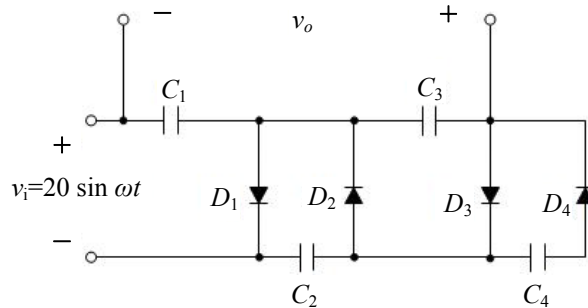
- 18 圖中電路之輸入信號 v_i 為弦波， $v_i(t)=5 \sin 10t$ V，二極體 D1 之導通電壓為 0.7 V，導通電阻為 100Ω 。則流過電阻上的電流最大值為何？



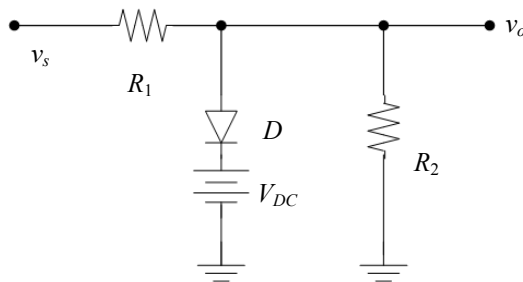
- (A) 93 mA (B) 50 mA (C) 43 mA (D) 21.5 mA
- 19 下圖中二極體之導通電壓為 0.7 V，導通電阻為 0Ω ，則 V_o 為何？



- (A) 2.5 V (B) 1.8 V (C) 5/3 V (D) 1.2 V
- 20 如圖所示之電路，假設二極體為理想，則 v_o 之電壓為何？

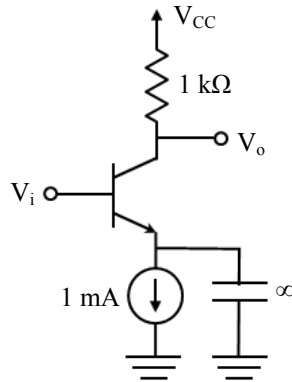


- (A) -20 V (B) 40 V (C) -60 V (D) 80 V
- 21 如圖所示二極體電路，假設二極體導通電壓 $V_{D0}=0.7$ V。已知電壓 $v_s(t)=12 \sin(120 \pi t)$ V、 $R_1=10$ k Ω 、 $V_{DC}=5$ V。若 $R_2=20$ k Ω ，當輸入電壓 v_s 為 10 V 時，試求流經二極體 D 的電流值 i_D 約為多少？

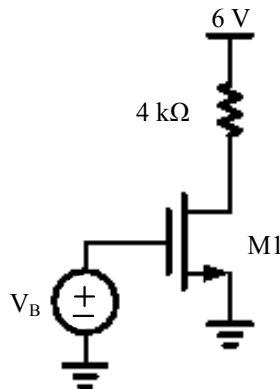


- (A) 0 mA (B) 0.145 mA (C) 0.285 mA (D) 0.43 mA

- 22 考慮一使用理想二極體之半波整流電路，二極體正向壓降為 V_D ，當輸入一振幅為 V_m 的正弦波電壓時，其導通切入角度 (cut-in angle) 為多少？
 (A) $\sin^{-1}(V_D/V_m)$ (B) $\cos^{-1}(V_D/V_m)$ (C) $\tan^{-1}(V_D/V_m)$ (D) $\cot^{-1}(V_D/V_m)$
- 23 增強型 MOSFET 的 $V_T=2\text{ V}$ ， $K=\frac{1}{2}\mu\text{C}_{\text{ox}}\frac{W}{L}=1\text{ mA/V}^2$ ， $V_{\text{GS}}=4\text{ V}$ ， $V_{\text{DS}}=1\text{ V}$ ，則汲極電流 I_D 為何？
 (A) 3 mA (B) 6 mA (C) 9 mA (D) 12 mA
- 24 請問如圖所示放大器之增益 (V_o/V_i) 為何？假設電晶體操作於主動區且 $V_T=25\text{ mV}$ 。

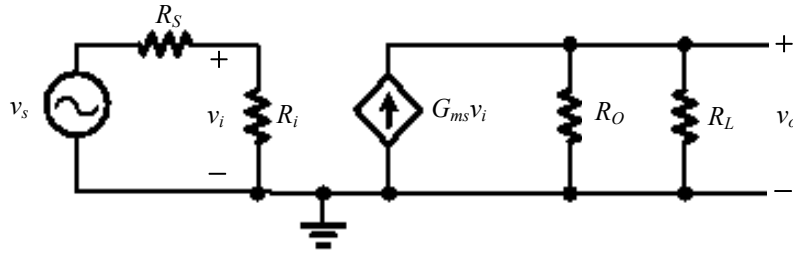


- (A)-20 (B)-30 (C)-40 (D)-50
- 25 若雙極性電晶體 (BJT) 的 $\beta I_B=I_C$ 時，則電晶體操作在：
 (A) 逆向崩潰區 (reverse breakdown region) (B) 截止區 (cut-off region)
 (C) 主動區 (active region) (D) 飽和區 (saturation region)
- 26 若 PNP 型電晶體操作在主動區且 $I_B=0.05\text{ mA}$ ， $I_C=4.95\text{ mA}$ ，則其 α 值為：
 (A) 100 (B) 99 (C) 0.99 (D) 0.98
- 27 圖中電晶體 M1 之 $\mu_n\text{C}_{\text{ox}}(W/L)=0.5\text{ mA/V}^2$ ，臨界電壓 $V_T=0.8\text{ V}$ ，若忽略通道調變效應且 M1 維持操作在飽和區 (saturation region)，則 V_B 的最大值為何？

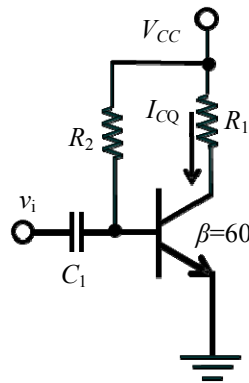


- (A) 1.6 V (B) 2.0 V (C) 2.4 V (D) 2.8 V
- 28 在電晶體的小訊號 π 模型中，訊號的放大機制如何表示？
 (A) 電流控制電壓源 (B) 電流控制電流源 (C) 電壓控制電壓源 (D) 電壓控制電流源

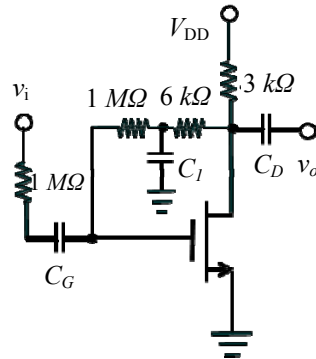
- 29 圖中信號源阻抗 $R_S=1\text{ k}\Omega$ ，轉導放大器輸入阻抗 $R_i=1\text{ k}\Omega$ ，轉導增益 $G_{ms}=1\text{ mA/V}$ ，輸出阻抗 $R_o=10\text{ k}\Omega$ ，負載阻抗 $R_L=10\text{ k}\Omega$ ，則 $v_o/v_s=?$



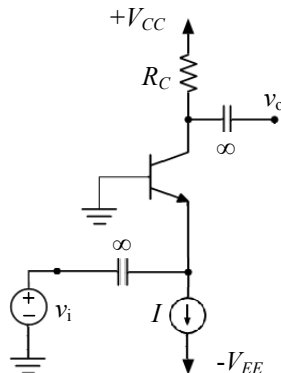
- (A) 5(V/V) (B) 2.5(V/V) (C) -5(V/V) (D) -2.5(V/V)
- 30 如圖所示之電晶體工作在主動區，其輸出直流偏壓電流為 $I_{CQ}=3\text{ mA}$ ，基極端之等效輸入電阻約為多少？（ $R_1=2\text{ k}\Omega$ 、 $R_2=30\text{ k}\Omega$ 且熱電壓 $=25\text{ mV}$ ）。



- (A) 30 kΩ (B) 15 kΩ (C) 2 kΩ (D) 0.5 kΩ
- 31 如圖所示具有反交聯電容器 C_1 的增強型 MOSFET 放大器中 $\mu_n C_{ox}(W/L)=4\text{ mA/V}^2$ ，流經 $3\text{ k}\Omega$ 的直流偏壓電流為 2 mA ，輸入交流弦波信號 v_i 的振幅為 0.2 V ，輸出交流信號的振幅為多少？

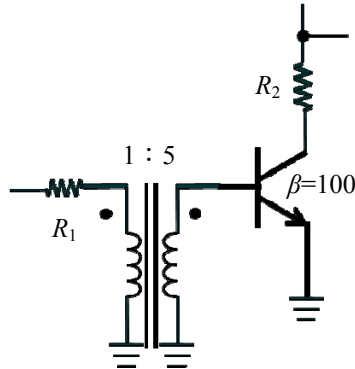


- (A) 0.8 V (B) 2 V (C) 4 V (D) 8 V
- 32 圖示電路，若電流源 I 為 1 mA 、 $R_C=1\text{ k}\Omega$ ，電晶體電流放大率 $\beta=100$ ，則電壓增益 v_o/v_i 約為若干？

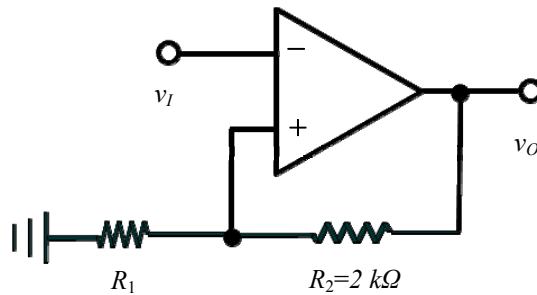


- (A) -100 (B) -40 (C) 20 (D) 40

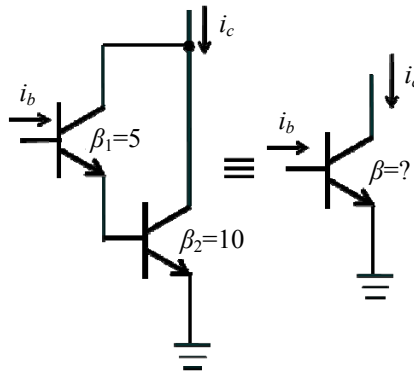
- 33 圖示為變壓器耦合串級放大電路的小訊號等效電路中部分電路，如果想要得到最大功率轉移，則圖式電路中電晶體的集極偏壓電流 I_C 應約為多少？其中 $R_1=50\ \Omega$ 、 $\beta=100$ 、熱電壓 $V_T=25\ \text{mV}$ 。



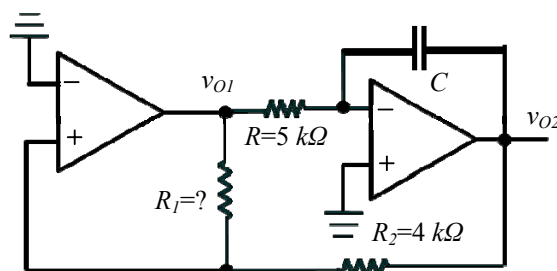
- (A) 2 mA (B) 1.5 mA (C) 1 mA (D) 0.6 mA
- 34 如圖所示由理想 OPA（電源電壓為 $\pm 15\ \text{V}$ ）所構成之施密特觸發電路，該電路於 $R_2=2\ \text{k}\Omega$ 時之輸入-輸出轉移特性具有一磁滯電壓為 20 伏特，則 R_1 的電阻值約為多少？



- (A) 1 k Ω (B) 2 k Ω (C) 3 k Ω (D) 4 k Ω
- 35 如圖是由 $\beta_1=5$ 及 $\beta_2=10$ 的兩電晶體構成之達靈頓對電晶體，決定該達靈頓對電路的等效電晶體之電流增益大小約為多少？

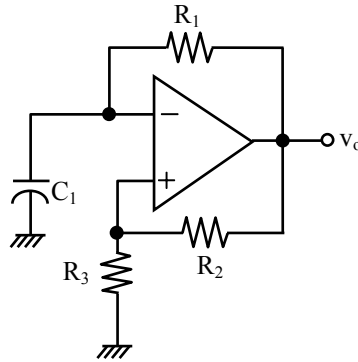


- (A) 5 (B) 15 (C) 50 (D) 65
- 36 如圖所示為兩個理想 OPA 構成的三角波產生電路，該兩 OPA 所施加的直流電源電壓值相同，測得 v_{O1} 及 v_{O2} 輸出波形的峰到峰值分別為 20 及 16 伏特，則 R_1 的電阻值應約為何？



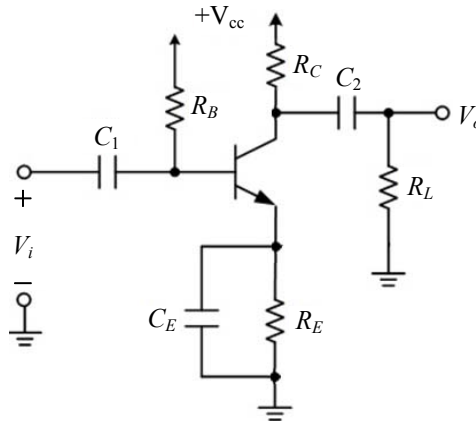
- (A) 5 k Ω (B) 4 k Ω (C) 3 k Ω (D) 2 k Ω

37 如圖為一方波振盪器。若 OP AMP 輸出的上下限為 $\pm 10\text{ V}$ 。 $R_2=4 R_3$ 、 $R_1 C_1=10\text{ ms}$ ，求方波的振幅？



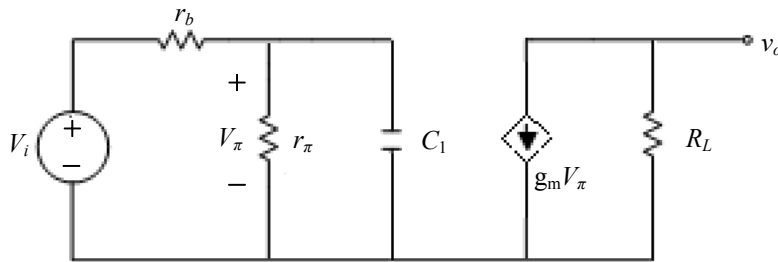
- (A) 4 V (B) 6 V (C) 8 V (D) 10 V

38 如圖電晶體放大器電路，試問旁路電容 C_E 會衰減放大器頻率響應的那一頻段？



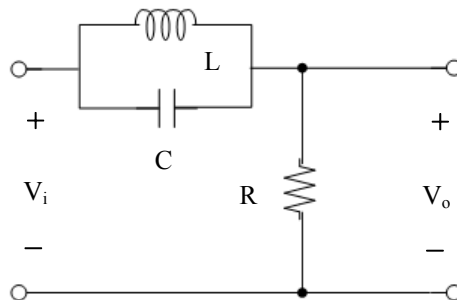
- (A) 全頻段 (B) 高頻段 (C) 中頻段 (D) 低頻段

39 如圖電路為具有電阻 $r_b=500\ \Omega$ 的混合 π 等效電路。如果電晶體偏壓在集極電流 $I_{CQ}=2\text{ mA}$ 時，其相關參數為 $\beta=100$ 、 $C_1=2\text{ nF}$ ，且熱電壓 $V_T=0.026\text{ V}$ 。則此電路之 -3 dB 頻率約為多少？



- (A) 201 kHz (B) 211 kHz (C) 221 kHz (D) 231 kHz

40 下列為一被動式濾波器 (Passive filter)，已知 $L=4.24\ \mu\text{H}$ 、 $C=1.6\ \mu\text{F}$ 、 $R=10\ \text{k}\Omega$ 。試求此電路的共振頻率約為多少？



- (A) 150 kHz (B) 100 kHz (C) 60 Hz (D) 10 kHz

測驗題標準答案更正

考試名稱：107年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員考試及107年特種考試交通事業鐵路人員考試

類科名稱：電子工程

科目名稱：電子學大意

單選題數：40題

單選每題配分：2.50分

複選題數：

複選每題配分：

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	第1題	第2題	第3題	第4題	第5題	第6題	第7題	第8題	第9題	第10題
答案	C	C	C	A	C	B	D	C	C	D

題號	第11題	第12題	第13題	第14題	第15題	第16題	第17題	第18題	第19題	第20題
答案	A	B	D	C	B	C	B	D	D	C

題號	第21題	第22題	第23題	第24題	第25題	第26題	第27題	第28題	第29題	第30題
答案	B	A	A	C	C	C	D	#	B	D

題號	第31題	第32題	第33題	第34題	第35題	第36題	第37題	第38題	第39題	第40題
答案	A	D	A	D	D	A	D	D	C	#

題號	第41題	第42題	第43題	第44題	第45題	第46題	第47題	第48題	第49題	第50題
答案										

題號	第51題	第52題	第53題	第54題	第55題	第56題	第57題	第58題	第59題	第60題
答案										

題號	第61題	第62題	第63題	第64題	第65題	第66題	第67題	第68題	第69題	第70題
答案										

題號	第71題	第72題	第73題	第74題	第75題	第76題	第77題	第78題	第79題	第80題
答案										

題號	第81題	第82題	第83題	第84題	第85題	第86題	第87題	第88題	第89題	第90題
答案										

題號	第91題	第92題	第93題	第94題	第95題	第96題	第97題	第98題	第99題	第100題
答案										

備註：第28題答B或D或BD者均給分，第40題一律給分。