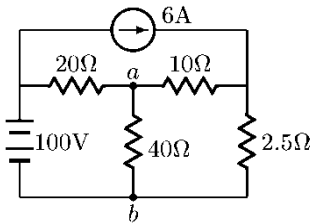


臺北市立大安高級工業職業學校 101 學年度第 2 次教師甄選 電機科筆試試題

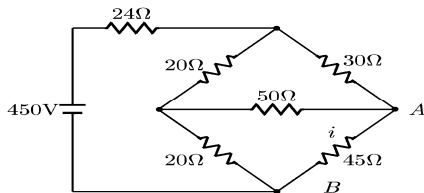
- 作答說明：1. 請在彌封之答案卷上標明題號依序作答，答案卷上不得書寫姓名或作任何記號。
 2. 全卷限用藍色或黑色單一顏色筆作答。
 3. 作答時間 90 分鐘。
 4. 試題共 50 題，每題 2 分，滿分 100 分。
 5. 交卷時請將試題卷與答案卷一併繳交。
 6. 請於所發放的答案卷內完成作答，不加發答案卷。

【基本電學】15 題，共 30 分

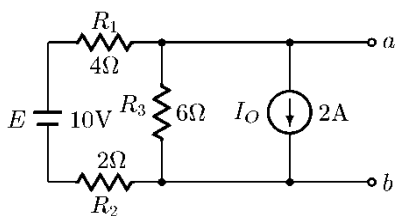
1. 下圖中流經 10Ω 的電流 = _____ A。



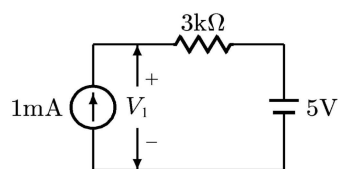
2. 如下圖所示，試求流經 A，B 兩點間的電流 i = _____ A。



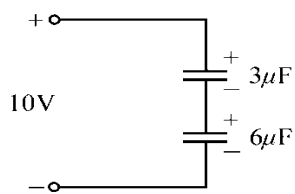
3. 如下圖電路，ab 兩端之戴維寧等效電壓 V_{ab} = _____ 伏特。



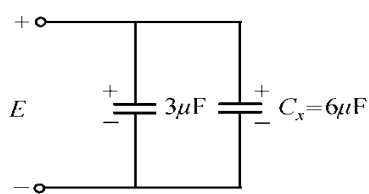
4. 下圖的電路中，電壓值 V_1 = _____ V。



5. 如下圖(A)，以 10V 電壓充電穩定後，改接成圖(B)，則 E = _____ V。

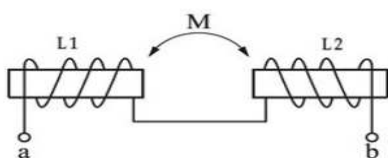


圖(A)



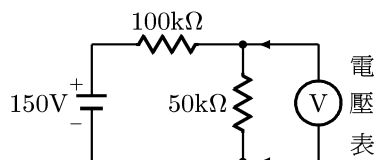
圖(B)

6. 如下圖， $L_1 = 4 \text{ mH}$ ， $L_2 = 8 \text{ mH}$ ， $M = 1 \text{ mH}$ ，求 L_{ab} = _____ mH。



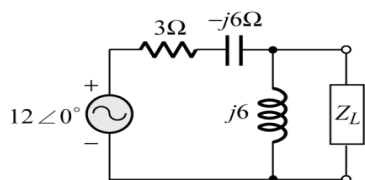
7. 在室溫為攝氏 20°C 時，若設一電機於使用前，測得其線圈電阻為 $3\ \Omega$ ，使用後測得其電阻為 $3.6\ \Omega$ ，則此電機於使用後線圈溫度升高到攝氏_____ $^{\circ}\text{C}$ 。

8. 如下圖所示，欲測量 $50\text{k}\Omega$ 兩端之電壓，若電壓表的靈敏度為 $1\text{k}\Omega/\text{V}$ ，且將電壓表置於 DC50V 檔，則電壓表讀數值=_____V。

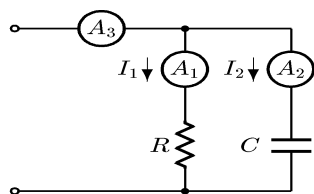


9. 以兩瓦特計測量三相平衡功率時，若 A 瓦特計之讀值為 B 瓦特計的兩倍，且二者皆為正值，則負載之功率因數為_____。

10. 如下圖的電路中 Z_L 的輸出最大功率為_____W。

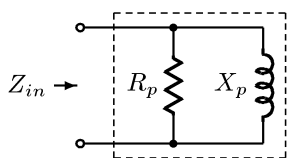


11. 在下圖電路中，設三個安培計均為理想的儀表，若安培計 A_1 及 A_2 之讀值均為 5 安培，則安培計 A_3 之讀值為_____A。

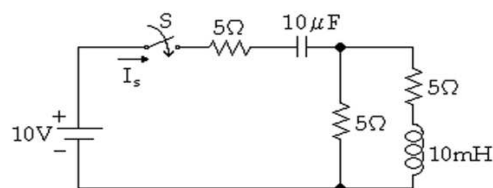


12. 在 RLC 並聯電路中， $R=10\ \Omega$ ， $C=100\ \mu\text{F}$ ，若已知電路之品質因數 Q 為 10，則電感 L 之值為 _____mH。

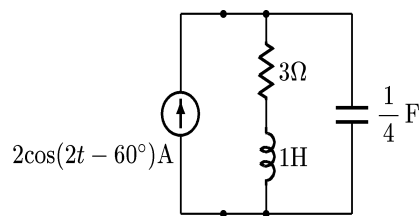
13. 如下圖所示，在 60Hz 時其等效輸入阻抗 $Z_{in} = 30 + j60\ \Omega$ ，當頻率提升為 120Hz 時，則等效輸入阻抗 $Z_{in} =$ _____ Ω 。



14. 如圖所示電路之電感及電容均無儲能，則在開關 S 閉合瞬間，電源電流 $I_s =$ _____A。

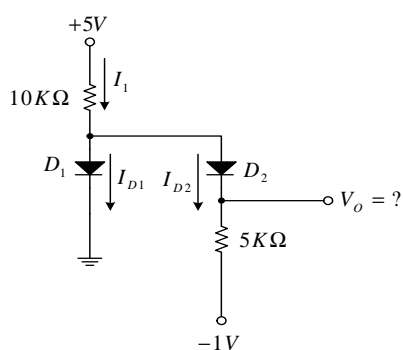


15. 下圖電路中，從電流源端看入之電路等效阻抗為_____ Ω 。



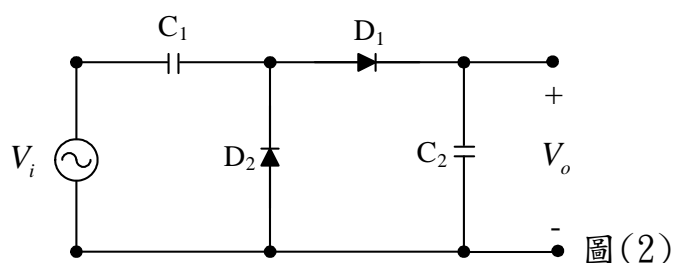
【電子學】15 題，共 30 分

- 純矽半導體原子之密度為 5×10^{22} 矽原子 / cm^3 ，本質濃度 $n_i = 1.5 \times 10^{10}$ / cm^3 ，若每 10^8 個矽原子加入一個磷(P)原子，則單位體積內(每立方公分)之電洞濃度為多少？(A) 3.3×10^{12} (B) 5×10^{14}
(C) 3.3×10^4 (D) 4.5×10^5 。
- 一 PN 接面型二極體，其 P 型半導體內空乏區的寬度較 N 型半導體內空乏區的寬度為窄，則 P、N 兩端之摻雜濃度關係何者正確？(A) $N_D > N_A$ (B) $N_D = N_A$ (C) $N_D < N_A$ (D) 無法以摻雜濃度來判斷。
- 本質半導體中在絕對零度時之電氣特性為何？(A) 其特性等於室溫下之金屬導體 (B) 具有少數的電子與電洞 (C) 其特性如同絕緣體 (D) 具有甚多數的電子與電洞。
- 有一直流電壓源之電動勢為 70V ，內阻為 5Ω ，若滿載時輸出端之負載電流為 4A ，則此電壓源電路之電壓調整率約為：(A) 22.2% (B) 28.6% (C) 40% (D) 71.4% 。
- 如圖(1)所示之電路，若 D_1 、 D_2 皆為理想二極體，則下列敘述何者為正確？(A) $V_o = 0\text{V}$ (B) $V_o = +1\text{V}$
(C) $I_1 = 0.4\text{mA}$ (D) $I_{D1} = 0\text{mA}$ 。



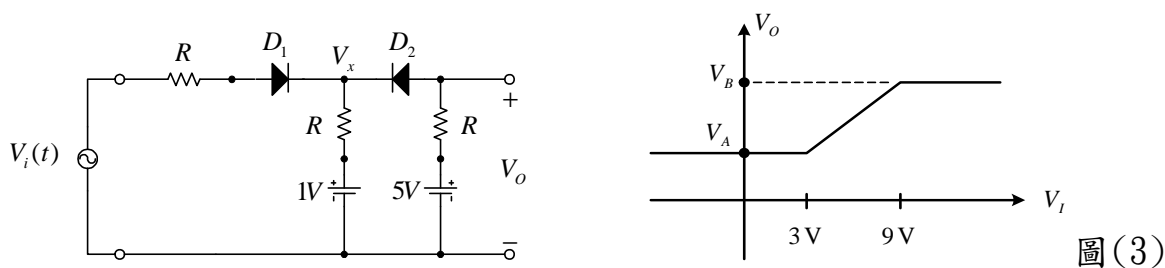
圖(1)

- 如圖(2)所示之電路，若 $V_i(t) = V_m \sin(\omega \cdot t)$ ，則下列敘述何者為非？(A) D_1 二極體之 PIV 為 $2V_m$
(B) 全波式二倍壓電路 (C) C_1 電容器之最大充電電壓為 V_m (D) D_2 二極體之 PIV 為 $2V_m$ 。



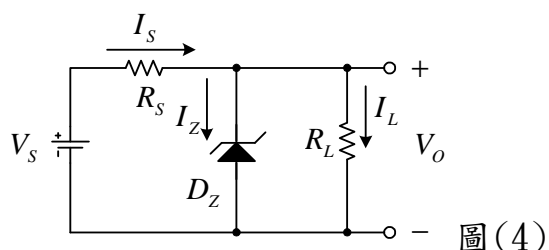
圖(2)

- 如圖(3)所示之電路及轉移曲線，假設 D_1 、 D_2 皆為理想二極體且 $R = 1\text{K}\Omega$ ，請問輸出輸入轉移曲線中， V_A 、 V_B 的數值下列何者正確？(A) $V_A = 3\text{V}$ ， $V_B = 9\text{V}$ (B) $V_A = 3\text{V}$ ， $V_B = 5\text{V}$ (C) $V_A = 6\text{V}$ ， $V_B = 9\text{V}$
(D) $V_A = 3\text{V}$ ， $V_B = 6\text{V}$ 。



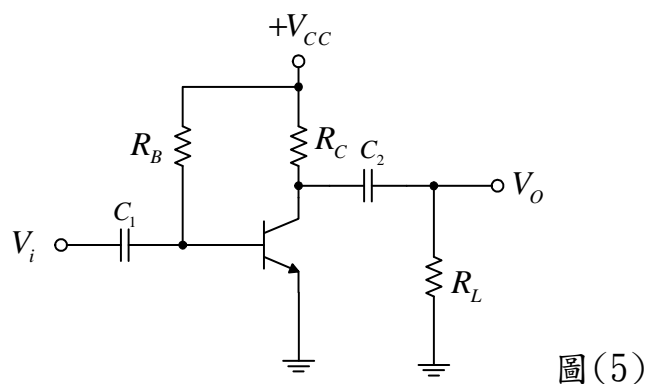
圖(3)

8. 如圖(4)所示之電路，若 $V_S=10V$ 、 $R_S=0.1K\Omega$ 且稽納二極體(Zener Diode)的 $r_z=50\Omega$ 、 $I_{ZK}=2mA$ 、 $I_{Z(max)}=100mA$ 、 $V_{ZK}=6.9V$ ，假設稽納二極體工作於崩潰區，則最小負載電阻 R_L 約為：(A) 150Ω (B) 222Ω (C) 237Ω (D) 250Ω 。



圖(4)

9. 有一 NPN 電晶體偏壓於線性區(Linear Region)，則下列敘述何者正確？(A) $V_{BE} > 0$ ， $V_{BC} < 0$ (B) $V_{BE} > 0$ ， $V_{BC} > 0$ (C) $V_{BE} < 0$ ， $V_{BC} < 0$ (D) $V_{BE} < 0$ ， $V_{BC} > 0$ 。
10. 如圖(5)所示之電路，假設 $+V_{CC}=10.7V$ 、 $R_B=500K\Omega$ 、 $R_C=2K\Omega$ 、 $R_L=2K\Omega$ ，NPN 電晶體之 $V_{BE}=0.7V$ 、 $\beta=100$ ，求此電路最大不失真輸出之峰值電壓 $V_{o(peak)}$ =? (A) $2V$ (B) $5.35V$ (C) $4V$ (D) $6.7V$ 。



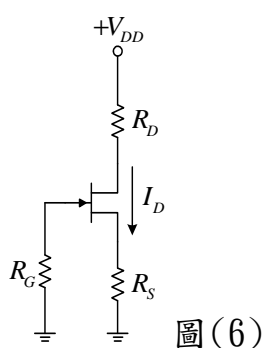
圖(5)

11. 下列敘述何者錯誤？(A)BJT 集極輸出阻抗不為無限大是因為基極寬度調變所造成的 (B)FET 汲極輸出阻抗不為無限大是因為閘極寬度調變所造成的 (C)BJT 射極隨耦器的輸出阻抗甚小 (D)FET 源極隨耦器的輸入阻抗甚大。
12. 有關功率放大器的敘述，下列何者錯誤？(A)電阻串饋式之甲類(Class-A)放大器中電晶體導通的角度為 360 度，最大效率為 25% ，僅需要 1 個電晶體工作 (B)乙類(Class-B)放大器中電晶體導通的角度約為 180 度，最大效率為 78.5% ，需要 2 個電晶體工作 (C)丙類(Class-C)放大器中電

晶體導通的角度小於 180 度，最大效率為 50%，僅需要 1 個電晶體工作 (D)甲乙類(Class-AB)放大器中電晶體導通的角度介於 180 度至 360 度之間，最大效率介於 25%~78.5%之間，需要 2 個電晶體工作。

13. 有關接面型場效電晶體(JFET)的敘述，下列何者正確? (A)P 通道 JFET 接較高電壓之接腳為汲極 (Drain) (B)N 通道 JFET 在 $V_{GS}=0V$ 且 $V_{DS}=|V_p|$ 時，則汲極電流 I_D 開始進入飽和區 (C)通道厚度愈窄，則夾止電壓(Pinch-off Voltage)之大小($|V_p|$)愈大 (D)當夾止現象僅發生在源極(Source)端時，則 JFET 之電流 I_D 開始進入三極體區。

14. 如圖(6)所示之電路，假設 JFET 的參數為 $I_{DSS}=8mA$ 、 $V_p=-4V$ ，且 $R_G=1M\Omega$ 、 $R_D=2K\Omega$ 、 $R_S=1K\Omega$ ，求使 N 通道 JFET 恰好進入飽和區之最小的電源電壓 $V_{DD}=?$ (A) $V_{DD}=12V$ (B) $V_{DD}=10V$ (C) $V_{DD}=8V$ (D) $V_{DD}=6V$ 。

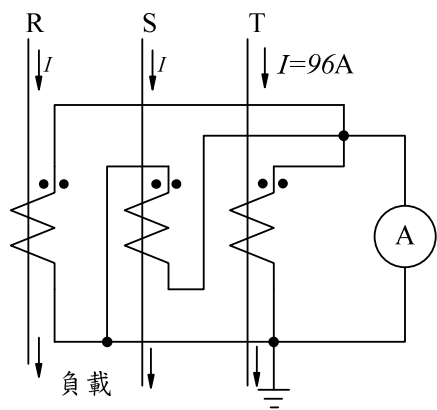


15. 有關N通道空乏型金氧半場效電晶體(MOSFET) 的敘述，下列何者正確? (A)假設工作於歐姆區且 V_{DS} 固定的條件下，若 V_{GS} 愈負，則汲極至源極的電阻愈小 (B)MOSFET 的互導參數(g_m)與汲極電流 I_D 呈線性增加關係 (C)假設工作於飽和區且 V_{GS} 固定的條件下，若 V_{DS} 愈小，則汲極電流 I_D 愈大 (D)MOSFET 的互導參數(g_m)與偏壓電壓 V_{GS} 呈線性增加關係。

【電工機械】20 題，共 40 分

1. 8 極，20 伏特，40 安培的直流發電機，其電樞繞組為疊繞型式，若重繞為波繞型式，則改裝後的電樞電流為_____安培。
2. 有一直流電動機為 4 極，端電壓 230 伏特，電樞電阻為 0.8 歐姆，每極磁通為 0.018 韋伯，電樞導體數為 600 根，採單分疊繞，其滿載時電樞電流為 40 安培，試求滿載時轉速為_____轉/分。
3. 某 6 極直流發電機，電刷順著旋轉方向移 12 度機械角，則去磁安匝占總電樞安匝數多少？_____。
4. 若以 NS 表示直流機定子主磁極之極性，ns 表示中間極極性，則沿著電動機旋轉方向從主磁極 N 開始排列應為_____。
5. 一台 100 伏特之分激電動機，其電樞電阻為 0.5 歐姆，分激場電阻為 25 歐姆，電刷壓降為 2 伏特，滿載時線路電流為 40 安培，轉速為 1600rpm，若不考慮電樞反應，則滿載反電勢為_____伏特。
6. 有一 15kW 直流發電機，滿載時固定損失為 1kW，可變損失為 2kW，若此發電機於一天內滿載 6 小時，半載 10 小時，無載 8 小時，則全日效率為_____。
7. 某 50Hz 內鐵型變壓器，鐵心截面積為 40×10^{-4} 平方公尺，最大磁通密度為 0.5 韋伯/平方公尺，若初級線圈為 500 匝，則其初級感應電勢為_____伏特。
8. 一具 48kVA，2400/240V 變壓器，其鐵損為 800 瓦，若一次繞組之電阻為 1Ω ，二次繞組之電阻為 0.01Ω ，試求當負荷為 50kVA，功率因數為 0.8 時，變壓器之效率為_____。
9. 100kVA，4.4kV/220V，60Hz 單相變壓器，於高壓側作短路試驗時，各儀表讀數為 $I_{sc}=12.5A$ ， $V_{sc}=250V$ ， $P_{sc}=1250W$ ，則此變壓器換算至低壓側之等值阻抗為_____歐姆。
10. 某工廠之設備容量為 173kW，功率因數為 0.75，需量率 75%，以兩具單相變壓器接成 V 型供電，則每具變壓器容量應為_____伏安。
11. 一普通變壓器 1500V/500V，75kVA，若欲將此變壓器接成變壓比為 2000V/1500V 之降壓自耦變壓器，則二次側電流為_____A。

12. 有一三相平衡系統用三只 120/5 之比流器測定其電流，如下圖所示，則安培表之讀值為_____A。



13. 繞線轉子的三相感應電動機，6 極，60Hz，滿載速度 1100rpm，在轉矩不變情況下，使轉速下降為 1000rpm，若轉子電阻為 0.5Ω ，則應外加電阻為_____歐姆。

14. 某三相 4 極 60Hz，240 伏特繞線式感應電動機，轉子之相數，繞型及匝數均與定子相同，定子接成 Δ 型，轉子接成 Y 型，試問當轉子轉速為 1650rpm 時，轉子每相感應電動勢約為_____伏特。

15. 三相 4 極交流機，其電樞有 12 槽，繞組採用雙層疊繞，節距為 $2/3$ ，則此繞組對基本波之繞組因數為多少？_____

16. 某一功率為 2000W 之負載，接於 100V，50Hz 之電源，其功率因數為 0.8 滯後，欲將功率因數提高至 1.0，則需並聯電容器為_____法拉。

17. 有台 $1/3$ 馬力，110V，60Hz 之電容啟動式電動機，其電機常數如下：主繞組阻抗 $2.4 + j1.8\Omega$ ，輔助繞組阻抗 $2.4 + j3.2\Omega$ ，若啟動時，流經主繞組電流與輔助繞組電流相差 90 度，則啟動電容抗之大小為_____歐姆。

18. 三相 Y 接同步發電機容量 3464kVA，額定電壓為 5000V，激磁電流為 250A，若於端電壓 5000V，激磁電流不變下之短路電流為 400A，則此發電機短路比為_____。

19. 某 8 極，440V，60Hz 三相 Y 接同步電動機，每相輸出功率為 24kW，其總轉矩為_____牛頓-米。

20. 某線性感應電動機 24 極，轉差率為 2%，其構造全長 10 米，若加以 60Hz 電源時，則轉子速率為_____公尺/秒。