

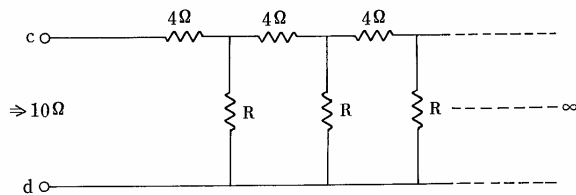
臺北市立大安高級工業職業學校 100 學年度第 1 次教師甄選

電機科【基本電學、電子學、電工機械】筆試試題

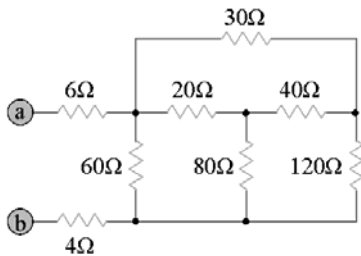
- 作答說明：1. 請在彌封之答案卷上標明題號依序作答，答案卷上不得書寫姓名或作任何記號。
 2. 全卷限用藍色或黑色單一顏色筆作答。
 3. 作答時間共 90 分鐘。
 4. 本試題共 50 格，每格 2 分，滿分 100 分。
 5. 交卷時請將試題卷與答案卷一併繳交。
 6. 請於所發放的答案卷內完成作答，不加發答案卷。

(一)基本電學試題：30%(每格 2 分)

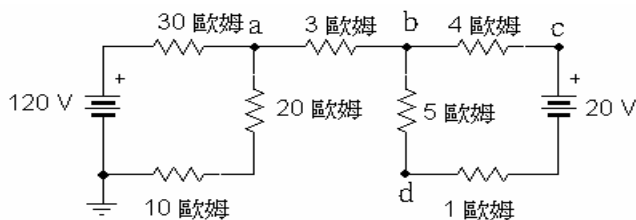
- 將 0.2 庫倫的負電荷由 70V 電位處移至 A 點，需對負電荷作正功 20J，則 A 點電位為 -30 伏特。
- 有一個 4Ω 額定功率 4W 的電阻與另一個 4Ω 額定功率 16W 的電阻串聯，串聯後之電阻額定功率變為 8 W。
- 某金屬在 20°C 時電阻為 10Ω ， 40°C 時為 10.5Ω ，則 220°C 時電阻為 15 Ω 。
- 兩導線之電阻及溫度係數各為 $R_1=10\Omega$ 、 $R_2=20\Omega$ ， $\alpha_1=0.004$ 及 $\alpha_2=0.001$ ，今將兩者串聯，則合成電阻係數為 0.002。
- 如下圖所示，若 $R_{cd}=10\Omega$ ，則 R 應為 15 Ω 。



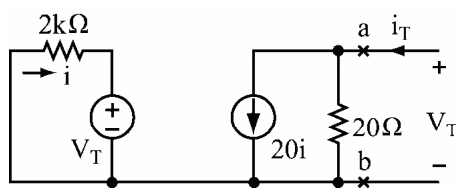
- 如下圖所示，則 $R_{ab} =$ 40 Ω 。



- 如下圖所示，試求 V_d 為 50 伏特。

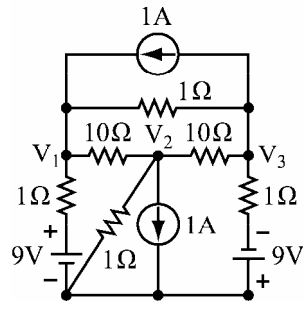


- 如下圖所示電路，其戴維寧等效電阻 R_{ab} 為 25 Ω 。



9. 以節點電壓法解下圖之直流電路時，列出之方程式如下：

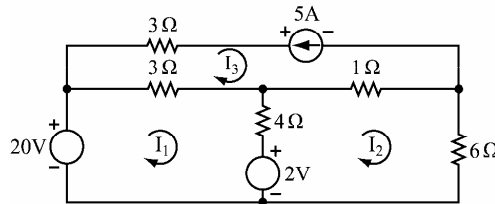
$$\begin{aligned} \frac{21}{10}V_1 - \frac{1}{10}V_2 - V_3 &= I_1 \\ -\frac{1}{10}V_1 + \frac{12}{10}V_2 - \frac{1}{10}V_3 &= I_2 \\ -V_1 - \frac{1}{10}V_2 + \frac{21}{10}V_3 &= I_3 \end{aligned}$$



則 $I_1 + I_2 + I_3 =$ -1 。

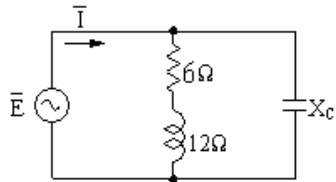
10. 以網目電流法解下圖之直流電路時，列出之方程式如下：

$$\begin{aligned} Z_{11}I_1 + Z_{12}I_2 + Z_{13}I_3 &= 18 \\ Z_{21}I_1 + Z_{22}I_2 + Z_{23}I_3 &= 2 \\ I_3 &= -5 \end{aligned}$$

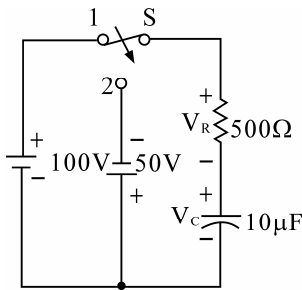


則 $Z_{11} + Z_{22} + Z_{33} =$ 15 。

11. 如下圖所示電路，若欲發生諧振，則 X_C 為 15 歐姆。

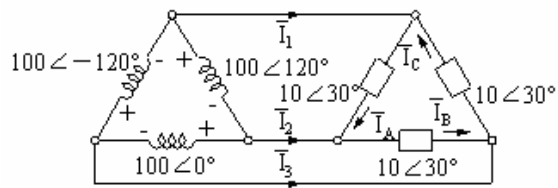


12. 如下圖所示若電路已達穩態，當 $t=0$ 時，開關 S 由 1 切換到 2，則 $V_C(t)$ 為 $-50 + 150e^{-200t}$ 。



13. 設 $L_1=2H$ ， $L_2=8H$ 的兩線圈，當兩者接成串聯互助時的總電感為 $14H$ ，將其接成串聯互消時的總電感為 $6H$ ，若將 L_1 及 L_2 接成並聯互助，若串聯互助與並聯互助的互感值相同，則其並聯互助等效總電感量為 2 H。

14. 試求下圖之電流 \bar{I}_1 為 $10\sqrt{3}\angle 60^\circ$ A，三相總功率為 $1500\sqrt{3}$ W。



(二)電子學試題：30%(每格2分)

D15. 下列何者與BJT 的爾利電壓(Early Voltage)有關？

- (A) 和輸入電壓信號有關 (B) 與通道長度調變有關
(C) 與外接電路有關 (D) 與輸出電阻有關。

D16. 增強型場效電晶體，在常態中

- (A)有 PN 接面有逆向電流 (B)無 PN 接面有逆向電流
(C)無 PN 接面無逆向電流 (D)有 PN 接面無逆向電流。

A17. 射極隨耦器 (emitter follower) 係屬何種型態之回授電路？

- (A)電壓串聯 (B)電流串聯 (C)電壓並聯 (D)電流並聯。

B18. 在一受體 (acceptor) 雜質不均勻分布之p 型半導體中，何處具有較高的電位？

- (A)雜質濃度較高之處 (B)雜質濃度較低之處 (C)在半導體表面處 (D)係同電位，各處之電位相同。

C19. 若雙極性接面 (BJT) 之射極接面接順偏壓，但集極端為開路BJT工作為何種模式？

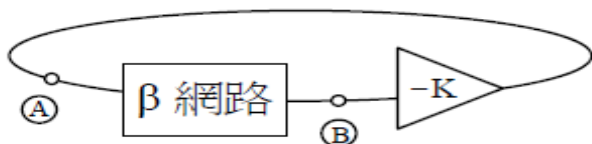
- (A)工作區 (B)截止區 (C)飽和區 (D)逆向工作區。

C20. 一個N型半導體，其帶有的淨電荷(總電量)特性為何？

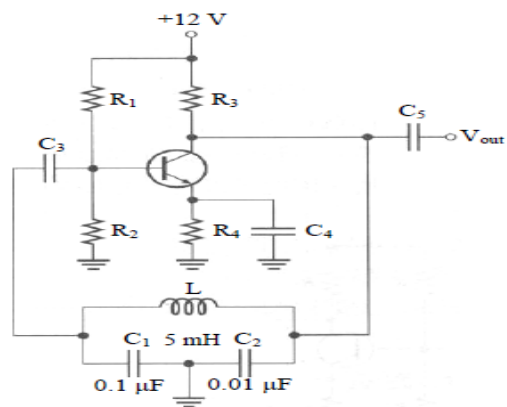
- (A)正電性 (B)負電性 (C)電中性 (D)視摻雜元素而定。

A21.下圖為一弦波震盪電路，包括放大率為(-K)的放大器及 β 網路，試問此震盪電路不可能為何種震盪

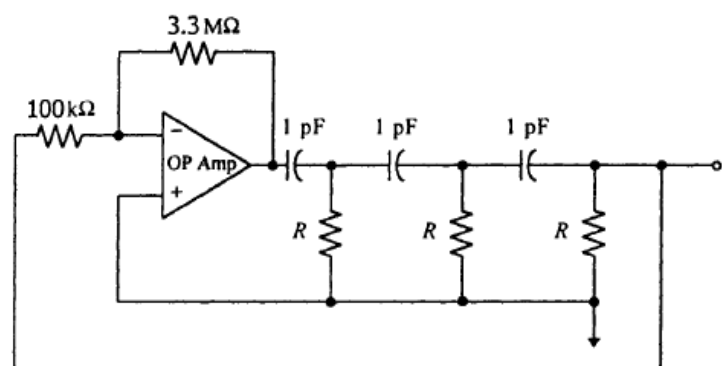
- 電路(A)韋恩震盪電路 (B) RC 相移震盪電路 (C)考畢子震盪電路 (D)哈特萊震盪電路。



22.如下圖之震盪電路所示，若 $h_{ib} = 200 \Omega$ ，則 $R_3 = \underline{\quad 2K \quad} \Omega$ 。

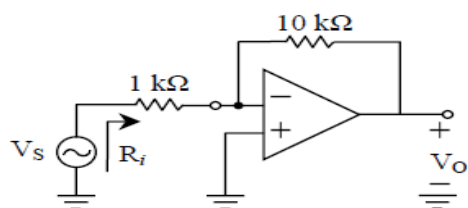


23.若下圖中之電路可輸出10 kHz 之振盪波形，則其電阻值 R 應為 6.5M Ω ，其回授因數 β 等於 -1/33。

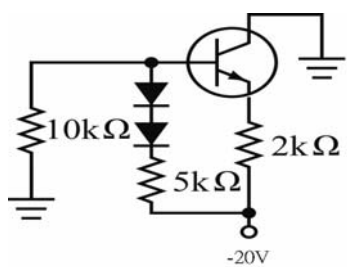


24. 某單級放大器的低頻截止頻率 f_L 為200 Hz，高頻截止頻率 f_H 為2MHz。若將相同之放大器串接成4級之串級放大器，求此串級放大器之頻寬(B.W)為多少 869.54 KHz。(請計算至小數點以下第二位)

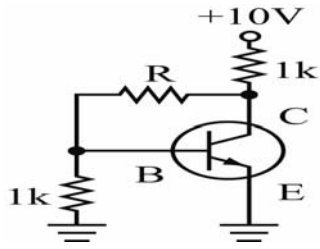
25.如圖所示之輸入阻抗 R_i 為 1k Ω 。



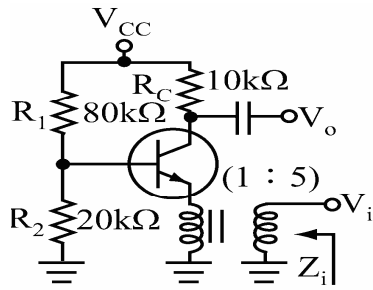
26.圖中，電晶體與二極體均為矽質，則 V_E 電壓為 -13.1 V。



27.如下圖所示，電晶體 $\beta=5$ ， $V_{BE}=0.5V$ ，試求 R 之數值，剛好使 $V_{CE}=5V$ 。 $R =$ 3.6k Ω 。



28. 如下圖所示，若電晶體 $h_{ie} = 1K\Omega$ ， $h_{fb} = 0.99$ ，則 Z_i 約為 4.25k Ω 。



(三) 電工機械試題：40%(每格 2 分)

29. 若直流發電機磁極數為 P ，每極磁通量為 ϕ 韋伯， Z 根導體分作 a 組串聯，轉速為每分鐘 n 轉，則

該發電機電樞應電勢為 $\frac{PZ\phi n}{60a}$ 伏特。

30. 若直流電動機磁極數為 P ，每極磁通量為 ϕ 韋伯， Z 根導體分作 a 組串聯，電樞電流為 I_a 安培，則

該電動機之轉矩 $\frac{PZ\phi_a}{2\pi a}$ 牛頓-米。

31. 某直流發電機，電樞繞組採雙層、單式疊繞，電壓及電流額定值為 50V、60A，若改為單式波繞，

其電壓及電流額定值為 200V、15A，此直流發電機的極數為 8 極。

32. 某線圈每邊長 20 公分，共有 40 匝，若以 1200rpm 旋轉於磁通密度為 1wb/m^2 之均勻磁場內，則此線

圈旋轉 1/4 轉之平均感應電勢為 128 伏特。

33. 兩台直流分激發電機並聯運轉，若不考慮激磁電流，A 機額定容量為 100kW，額定電壓為 200V，

電樞電阻為 0.02Ω ，B 機額定容量為 160kW，額定電壓為 200V，電樞電阻為 0.01Ω ，若全負載電流

為 1000A，則 A 機分擔電流 400 A，負載端電壓為 202 V，B 機分擔負載

121.2 kW。

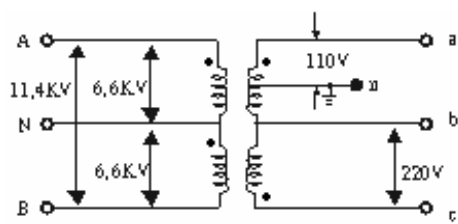
34. 某單相變壓器 (3450-3300-3150-3000-2850/110V) 接至分接頭 3300V 位置，得二次側電壓 115V，今

欲得 110V 之二次側電壓，一次側分接頭需改接於 3450。

35. 兩台變壓器作 V-V 連接時，可供電 100kVA 之額定三相平衡負載，若再增加一台相同的變壓器作

$\Delta-\Delta$ 連接，額定時可供電 $100\sqrt{3}$ kVA。

36. 如下圖 U-V 接系統所示， $V_{ac} = 220$ 伏特、 $V_{cn} = 110\sqrt{3}$ 伏特，若中性線 N 斷路， V_{AB} 依然供電 11.4kV，則 $V_{ac} = 0$ 伏特、 $V_{cn} = 95$ 伏特。



37. 有一 75kVA，6000/200V 的單相變壓器，百分比阻抗為 5%，則二次側短路時，一次側短路電流為 250 安培。
38. 某單相變壓器的高壓側線圈為 600 匝，低壓側線圈為 300 匝，若高壓側額定電壓為 200V，低壓側額定電流為 5A，則此變壓器的額定容量為 500 VA。
39. 3 相四極 60Hz 之繞線型轉子感應電動機，滿載速率為 1650rpm，轉部電阻為 0.5Ω ，欲轉矩不變情況下，控制轉速為 1500 rpm，需在轉子外串 0.5 Ω 的電阻。
40. 有一 110V、60Hz，1/3Hp 電容啓動式單相感應電動機，其運轉繞組阻抗 $Z_m = 4 + j6\Omega$ ，啓動繞組阻抗 $Z_a = 9 + j4\Omega$ ，若要使輔助繞組電流超前主繞組電流 90° 電機角，則啓動電容器之電抗值為 10 Ω 。
41. 某工廠接單相 200 伏 50 赫芝電源，有電動機負載 4000 瓦特，功率因數為 0.8 落後，欲並聯電容器改善功因到 1，則電容器虛功率 (Q_c) 為 3000 VAR。
42. 有一台 300V 六極 60Hz， Δ 接三相圓柱型同步發電機，每相定部電抗為 10 歐姆，電樞電阻不計，當每相感應電動勢為 250V 時，求此發電機最大輸出功率為 22.5 kW。
43. 某同步發電機容量為 20kVA、200V，短路時產生額定電流所需之場電流為 4.8A，開路時產生額定電壓所需之場電流為 6A。則此電機之短路比為 1.25。

===== 本試卷到此結束 =====