

الدرجة العظمى : 70 درجة
مدة الامتحان : ساعتان
الاسم :
الرقم :

امتحان الفصل الأول 2018-2019
السنة : الثالثة
المقرر : الكترونيات 1
تاريخ الامتحان : .

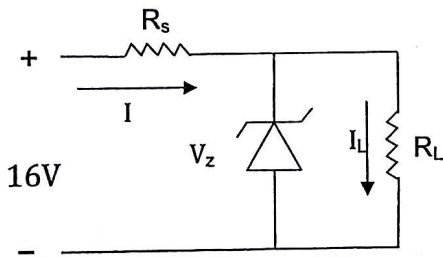
جامعة دمشق
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
هندسة الطاقة

ملاحظة : يرجى عدم وضع علامة العمل على ورقة الإجابة وفي حال وجودها ينال الطالب علامة الصفر في الجزء النظري.

السؤال الأول : (20 درجة)

1. عرف نوعي الاشابة لنصف ناقل ، واذكر العناصر المستخدمة لتنفيذهما ، ثم اشرح ماذا يحدث عند تشكيل الوصلة p-n .
2. ارسم وبشكل واضح منحنيات الخواص والدارة المكافئة والرمز الالكتروني للعناصر التالية : ثنائي شوكلي، الدياك، الترياك، المقوم السيليكوني التحكمي (SCR)، القاطع السيليكوني التحكمي (SCS).

السؤال الثاني : (10 درجات)



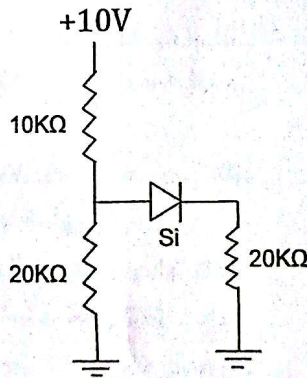
من أجل دارة منظم الجهد المبينة بالشكل التالي المطلوب:

(a) أوجد قيمة R_s و V_z بحيث يبقى جهد الحمل V_L ثابت عند القيمة 10V ، من أجل تغيرات قيمة التيار I_L من 0mA حتى 100mA.

(b) أوجد قيمة P_{zmax} لثنائي زينر

السؤال الثالث : (10 درجات)

في الدارة التالية ، احسب قيمة التيارات المارة في مختلف فروع الدارة

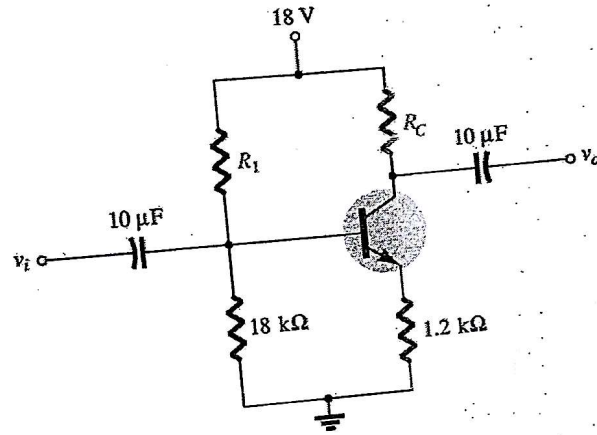


يتبع في الصفحة التالية

السؤال الرابع : (15 درجة)

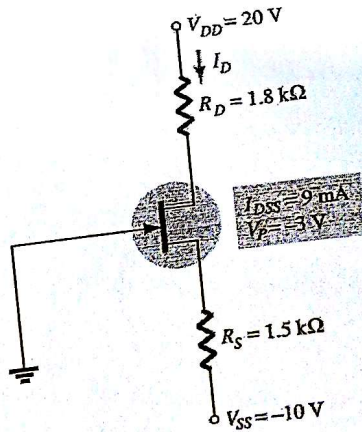
من أجل الدارة المبينة في الشكل التالي المطلوب:

1. أكتب معادلات حلقتي الدخل والخرج بشكل علاقات رياضية واضحة وصولاً إلى تحديد: V_{CEQ} , I_{BQ} .
2. أعطيت قيمة $I_{CQ}=2mA$ و $V_{CEQ}=10V$ ، احسب قيمة كل من المقاومتين R_1 , R_C ، واحسب التيار I_{CSAT} . (بتقريب عددين بعد الفاصلة وحسب الوحدة المناسبة).

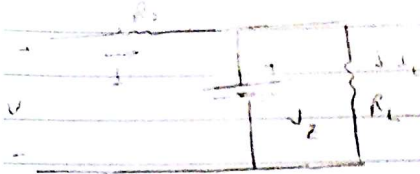


السؤال الخامس : (15 درجة) من أجل الدارة المبينة في الشكل التالي المطلوب:

- 1- ارسم منحنى التحويل بدقة، باعتماد أربعة نقاط على مقياس رسم يساوي 1cm لكل 1V ولكل 1mA، وحدد بيانياً نقطة العمل Q وقيمة كل من V_{GSQ} , I_{DQ} .
- 2- احسب قيم V_S , V_D , V_{DS} اعتماداً على القيم البيانية المحددة في الطلب السابق.
- 3- بافتراض تغير قيمة المقاومة R_S وجعلها 4KΩ. أعد على نفس المخطط البياني تمثيل التغير الحاصل في الدارة وحدد نقطة العمل الجديدة Q_2 وقيمة كل من V_{GSQ} , I_{DQ} .



مع تمنياتي بالتوفيق



$$V_Z = 10V \quad \leftarrow 10V = V_Z \text{ (diode)}$$

$$I_L = 0 \text{ mA} \rightarrow 100 \text{ mA}$$

$$I = I_Z + I_L$$

$$\frac{6 - V_Z}{R_s} = I_{Z\text{max}} + I_{L\text{max}}$$

$$I_{Z\text{min}} = 0$$

$$I_{L\text{max}} = 100 \text{ mA}$$

$$\frac{6 - 10}{R_s} = 100 \text{ mA}$$

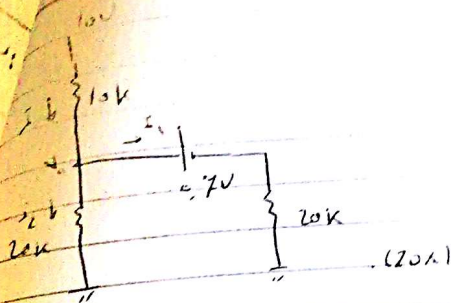
$$R_s = \frac{6}{100} = 0,06 \text{ k}\Omega = 60 \Omega$$

$$R_s = 60 \Omega$$

$$I_{Z\text{max}} \rightarrow I_{L\text{min}} \Rightarrow I_{Z\text{max}} = 100 \text{ mA}$$

$$P_{Z\text{max}} = I_{Z\text{max}} \cdot V_Z \Rightarrow P_{Z\text{max}} = 100 \text{ mA} \times 10V = 1000 \text{ mW}$$

$$P_{Z\text{max}} = 1W$$



$$I = I_1 + I_2$$

$$\frac{10 - V_a}{10k} = \frac{V_a - 0.7}{20} + \frac{V_a}{20}$$

$$20 - 4V_a = V_a - 0.7 + V_a$$

$$20 - 2V_a = 2V_a - 0.7$$

$$\Rightarrow 4V_a = 20.7 \Rightarrow V_a = \frac{20.7}{4} = 5.175 \text{ V}$$

$$I = \frac{10 - V_a}{10} = \frac{10 - 5.175}{10} = 0.4825 \text{ mA} \approx 0.48 \text{ mA}$$

$$I_1 = \frac{V_a - 0.7}{20} = \frac{5.175 - 0.7}{20} = 0.22375 \text{ mA} \approx 0.22 \text{ mA}$$

$$I_2 = \frac{V_a}{20} = \frac{5.175}{20} = 0.25875 \text{ mA} \approx 0.26 \text{ mA}$$

$$V_{th} = 18 \cdot \frac{18}{18 + R_1}$$

$$R_{th} = 18 \parallel R_1 = \frac{18 R_1}{18 + R_1}$$

$$= 1,2 I_E + V_{BE} + I_B R_B$$

$$= (1 + \beta) I_B$$

$$V_{th} = [1,2 (1 + \beta) + R_B] I_B + V_{BE} \Rightarrow I_{BQ} = \frac{V_{th} - V_{BE}}{1,2 (1 + \beta) + R_B} \quad (1)$$

$$\therefore 18V = 1,2 I_E + V_{CE} + I_C R_C$$

$$\Rightarrow I_C \Rightarrow 18V = (1,2 + R_C) I_C + V_{CE} \Rightarrow V_{CEQ} = 18 - I_{CQ} (1,2 + R_C) \quad (2)$$

$$I_{CQ} = 2 \text{ mA}$$

$$V_{CEQ} = 10V$$

$$10V = 18 - 2 (1,2 + R_C)$$

← (2) في هذا

$$1,2 + R_C = \frac{18 - 10}{2} = 4 \Rightarrow R_C = 4 - 1,2 = 2,8 \text{ K}\Omega \quad [R_C = 2,8 \text{ K}\Omega]$$

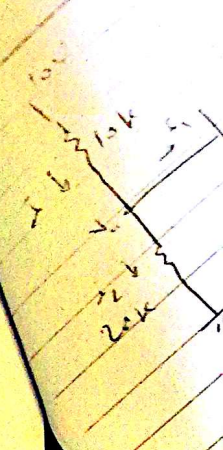
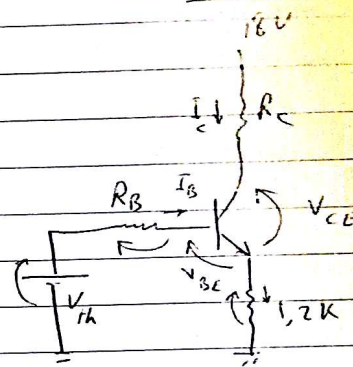
$$V_B = 18 \cdot \frac{18}{18 + R_1}$$

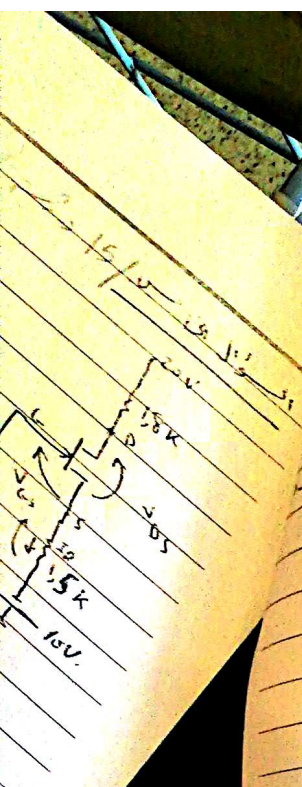
$$V_B = V_E + V_{BE} = I_C R_E + 0,7 = 2 \text{ mA} \times 1,2 + 0,7$$

$$\Rightarrow V_B = 2,4 + 0,7 = 3,1 \text{ V}$$

$$3,1 = 18 \cdot \frac{18}{18 + R_1} \Rightarrow 18 \times 18 = (18 + R_1) \times 3,1 \Rightarrow 324 = 55,8 + 3,1 R_1$$

$$268,2 = 3,1 R_1 \Rightarrow R_1 = 86,5 \text{ K}\Omega$$





$$18V = I_{c,sat} (1,2 + R_C) = I_{c,sat} (1,2 + 7,8) = 4 I_{c,sat}$$
$$\Rightarrow I_{c,sat} = \frac{18}{4} = 4,5 \text{ mA}$$

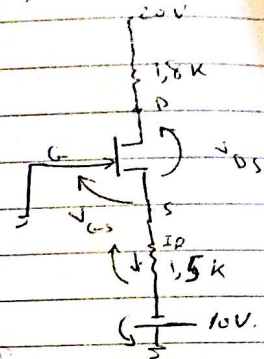
$I_{c,sat} = 4,5 \text{ mA}$

montagne pour
près de la ch
sir) ce

$$I_D = I_{DSS} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_p}\right)^2 \quad (1)$$

$$I_D = 9 \left(1 - \frac{V_{GS}}{-3}\right)^2$$

I_D	V_{GS}
0	0
	-3
5	-1.5



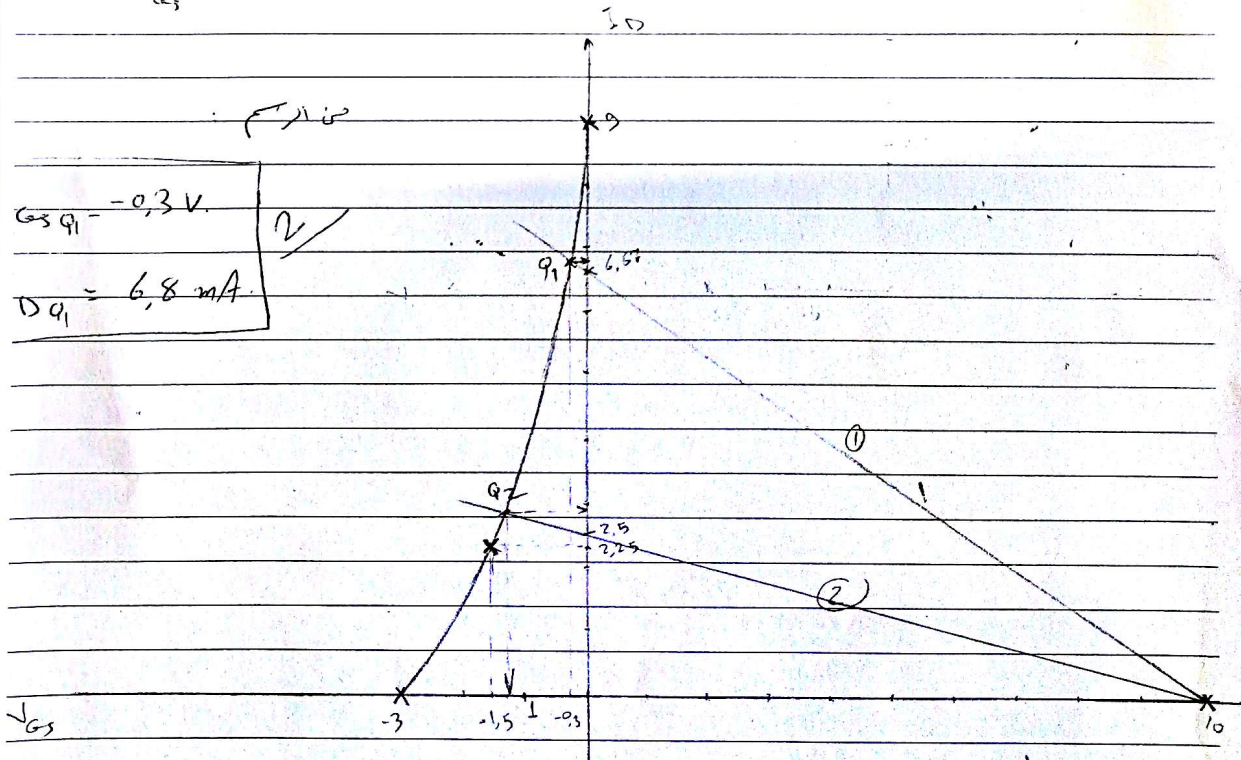
$$10V = 1.5 I_D + V_{GS} \quad (2)$$

$$\Rightarrow I_D = \frac{10}{1.5} = 6.67 \text{ mA}$$

$$\Rightarrow V_{GS} = 10V$$

$$V_{GSQ1} = -0.3V$$

$$I_{DQ1} = 6.8 \text{ mA}$$



$$V_{DS} = 20 - (-10) - I_D (1.8 + 1.5) = 30 - 3.3 I_D = 30 - 3.3 \times 6.8 = 7.56 \text{ V}$$

$$V_{DS} = 20 - I_D \times 1.8 = 20 - 6.8 \times 1.8 = 7.76 \text{ V}$$

$$V_{DS} = V_D - V_S \Rightarrow V_{DS} = V_{D1} - V_{S1} = 7.76 - 7.56 \text{ V} = 0.2 \text{ V}$$

4/ $R_S = 4K\Omega$

$$10V = 4 I_D + V_{GS}$$

$$\Rightarrow I_D = \frac{10}{4} = 2,5 \text{ mA}$$

$$\Rightarrow V_{GS} = 10V$$

$$V_{GSQ1} = -1,2 \text{ V}$$

$$I_{DQ1} = 2,9 \text{ mA}$$

Fine