كلية التقنية الإلكترونية – طرابلس – الفصل الدراسي : ربيع 2019 – الامتحان النصفي لمادة الإلكترونية I – التاريخ : 2019/8/27

الاسم : إخلاص سعد طاقة ..... الرقم : 181001 ..... المجموعة : I .....

(Answer only 5 questions from the follow 6 questions)

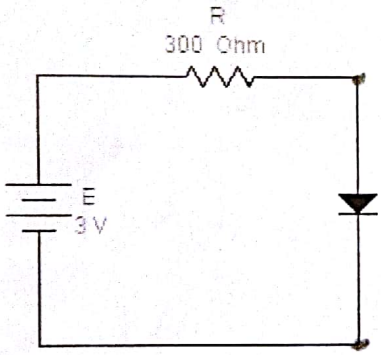
Q 1) [4 marks]

A) Describe the difference between n-type and p-type semiconductor materials.

B) Describe the majority and minority carriers in n-type and p-type semiconductors.

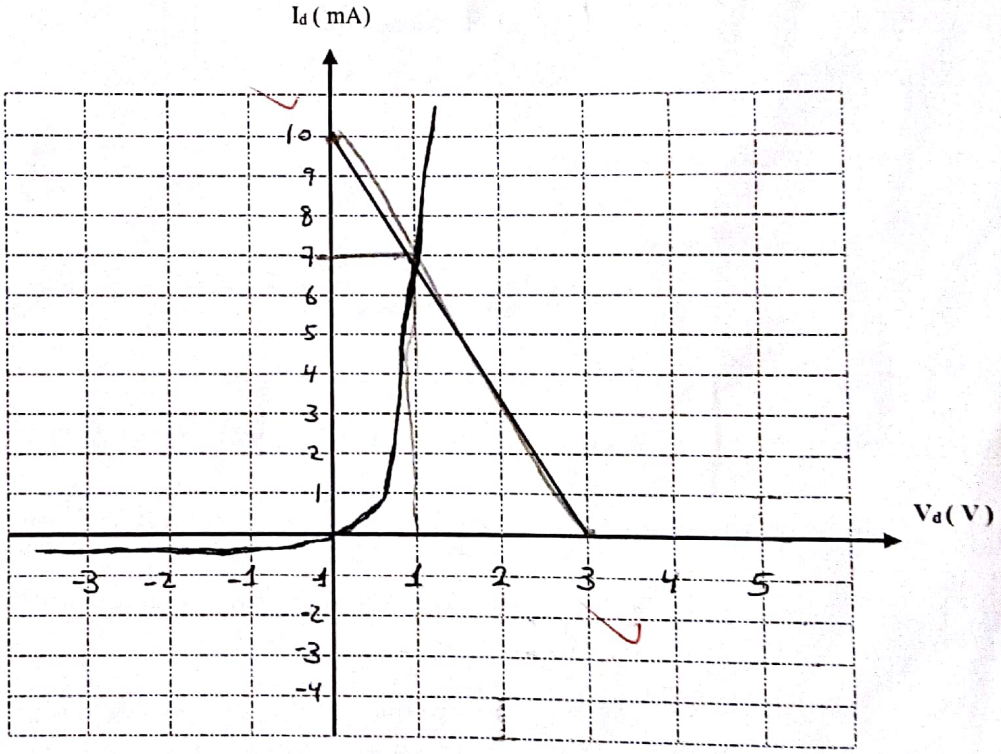
Q 2) [5 marks]

For the circuit and the diode characteristics shown below, determine I_d , V_d , and then V_R by using the load line and Q-point.



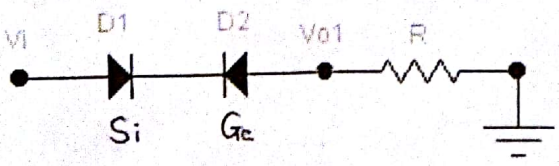
$\frac{3}{300} = 0.01$ A
10 mA

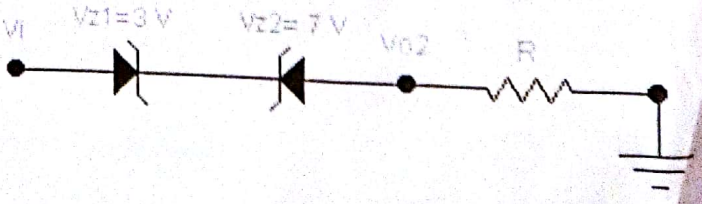
V = 3V



Q 3) [6 marks]

For each circuit below, determine V_o for every V_i , if V_i = (0 , 5 , 10 , -5 , -10) volt.

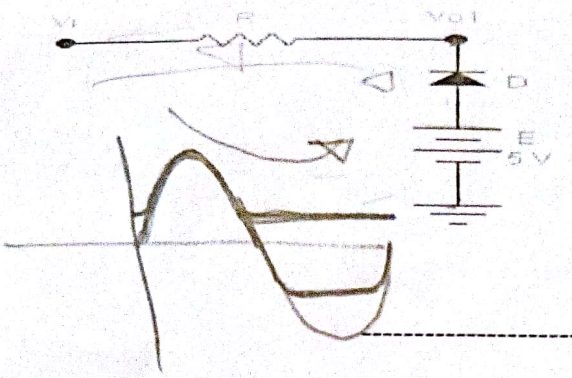


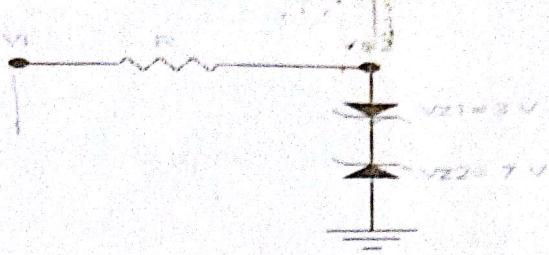


Scanned by CamScanner

Q 4) [8 marks]

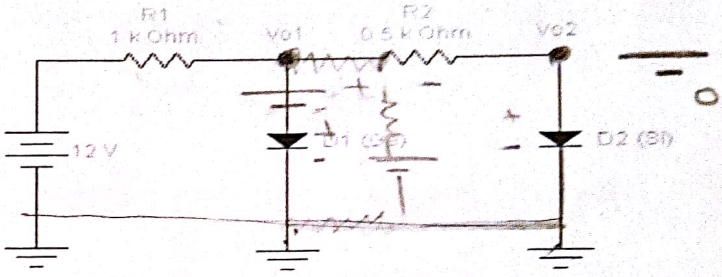
Sketch $v_o(t)$ for each network below if $v_i(t) = 10 \sin \alpha$.





Q 5) [7 marks]

Determine V_{o1} , V_{o2} , I_{R1} , I_{R2} , and I_{d1} for the circuit :



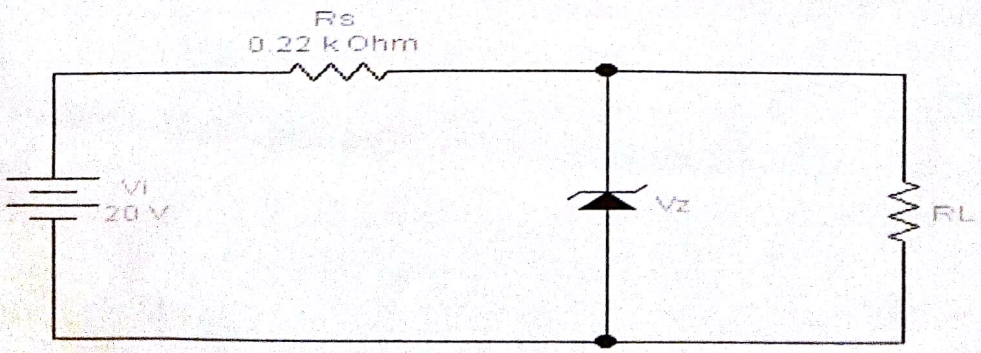
Q 6) [8 marks]

A) Determine V_L , I_L , I_d , V_s and I_S for the network below if $R_L = 180\ \Omega$.

B) Determine minimum value of R_L that lets the Zener diode is in the " on " state.

C) Determine the value of R_L that will establish maximum power condition for the Zener diode.

- note : ($V_z = 10$ V , $P_{Zmax} = 400$ m W)



Good luck .

Scanned by CamScanner

فرقتان نصفي في مادة دوائر إلكترونية 1

السؤال الأول :-

A- الفرق بين النوعين هو كالآتي :

النوع n يتم صنعه عن طريق تطعيم شبه موصل من المجموعة الرابعة من الجدول الدوري بشائبة من المجموعة الخامسة ، مما يؤدي إلى تكون روابط تساهمية بين الإلكترونات في المدار الأخير لشبه الموصل مع الكترونات تكافؤ المدار الأخير للشائبة مما يؤدي إلى ارتباط 4 الكترونات من الشائبة مع 4 الكترونات من شبه الموصل ويبقى الكترون زائد من الشائبة مما يؤدي إلى تكون شبه موصل سالب من النوع n .

أما في النوع P يتم تطعيم شبه الموصل من المجموعة الرابعة للجدول الدوري بشائبة من المجموعة الثالثة للجدول الدوري مما يؤدي إلى تكون روابط تساهمية بين 3 إلكترونات من شبه الموصل و الشائبة ويبقى الكترون من شبه الموصل غير متصل مع الكترون آخر مما يؤدي إلى تكون فجوة

Scanned by CamScanner

ونقص في الإلكترونات مما يؤدي نوصلة شبه الموصل من النوع الموجب «ptype»

B- في النوع n

تيار الأغلبية هو التيار السالب وتيار الأقلية هو التيار الموجب

في النوع p

تيار الأغلبية هو التيار الموجب وتيار الأقلية هو التيار السالب

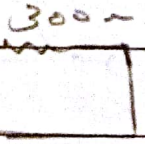
* التيار الموجب هو الفجوات والسالب هو الإلكترونات الزائدة

السؤال الثاني

لإيجاد I_{Qd} ، V_{Qd} نستخدم الفرضيات

أولاً ، نفرض أن الدايود دائرة وصل ونوجد I

$$I = \frac{3}{300} = 10mA$$



ثانياً ، نفرض أن الدايود دائرة مفتوحة ونوجد V

$$V = 3V$$

Scanned by CamScanner

نقوم برسم خط الحمل وذلك عن طريق توصيل خط يصل بين محور X ومحور Y عن طريق القيم السابقة التي قمنا بإحضارها ونقاط التقاطع مع منحنى الثنائي هي قيم التشغيل الحقيقية

من الرسم

$I_{dQ} \simeq 7mA$

$V_{dQ} \simeq 3V$

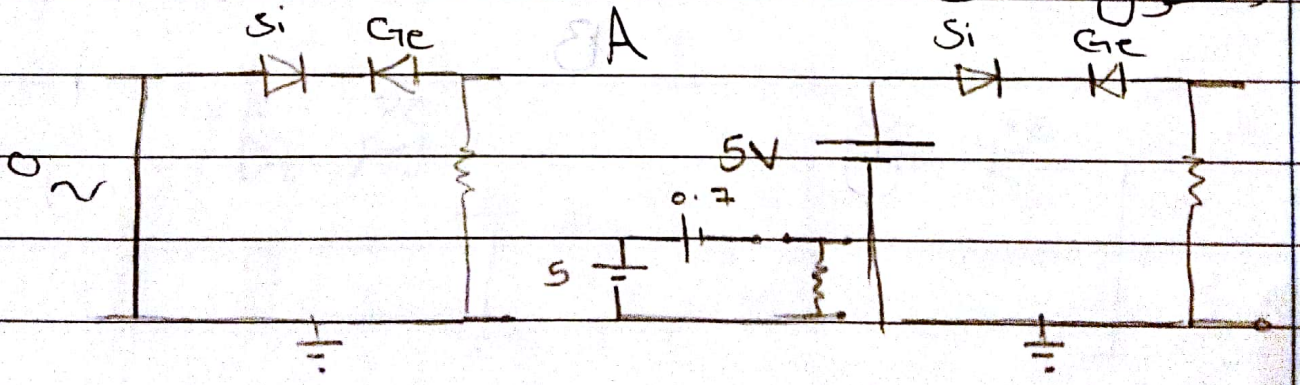
5

$V_R = I_{dQ} \times R$

$V_R = 7m \times 300$

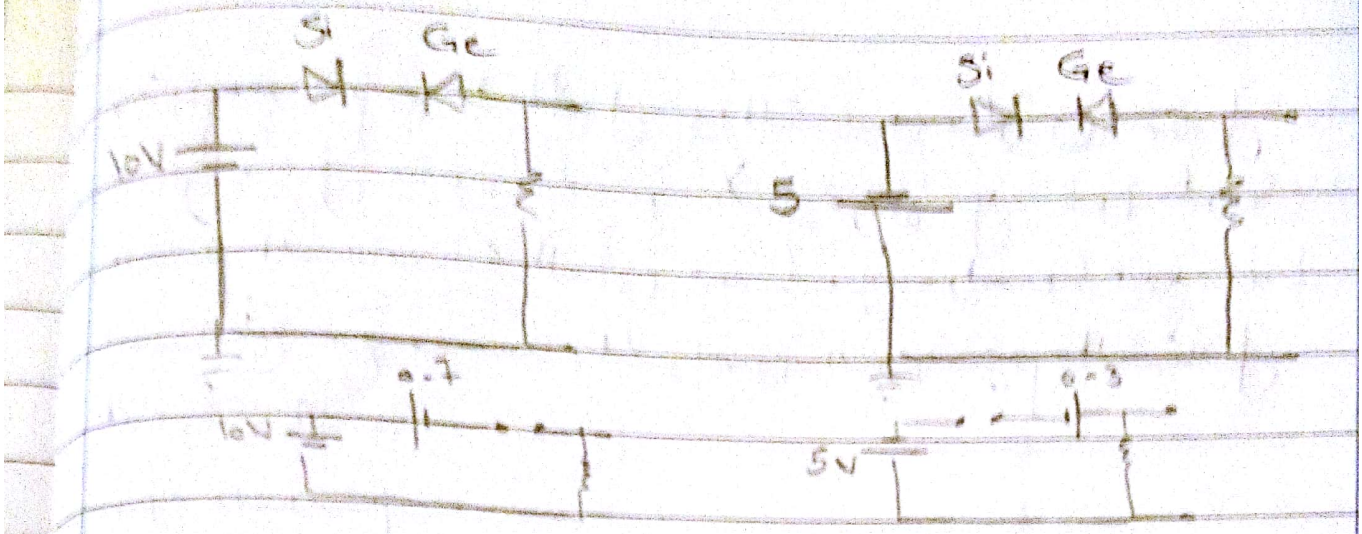
$V_R = 2.1V$ ← نتيجة التقريب في القيم السابقة

السؤال الثالث :-

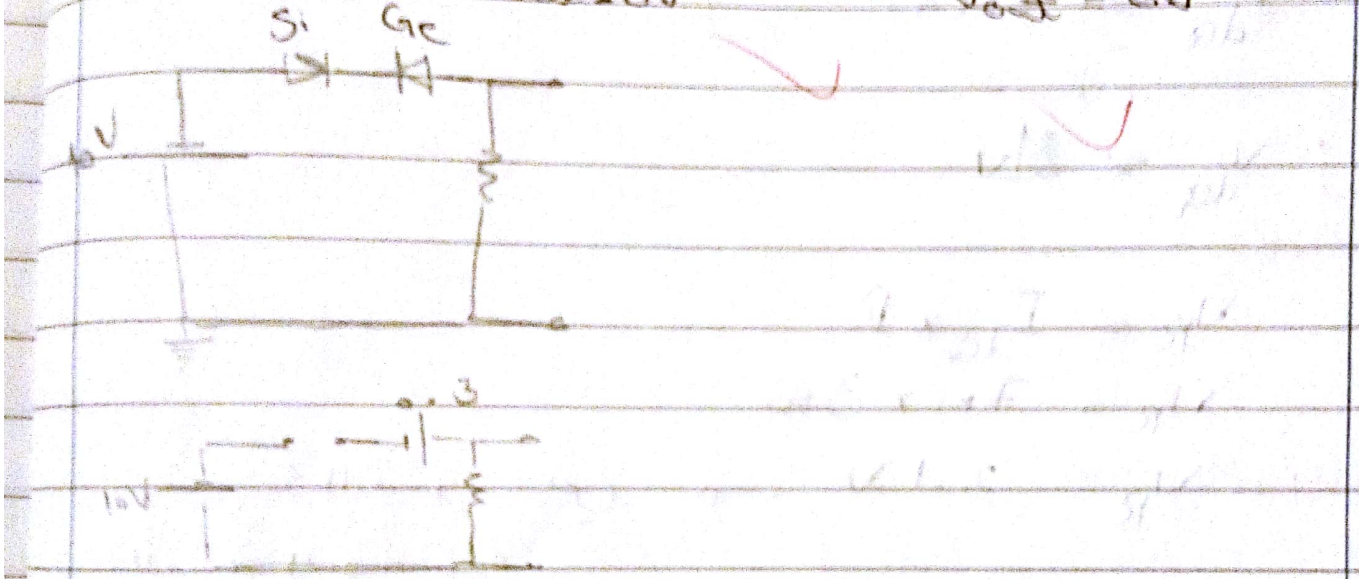


$V_{out} = 0V$ $V_{out} = 0V$

Scanned by CamScanner

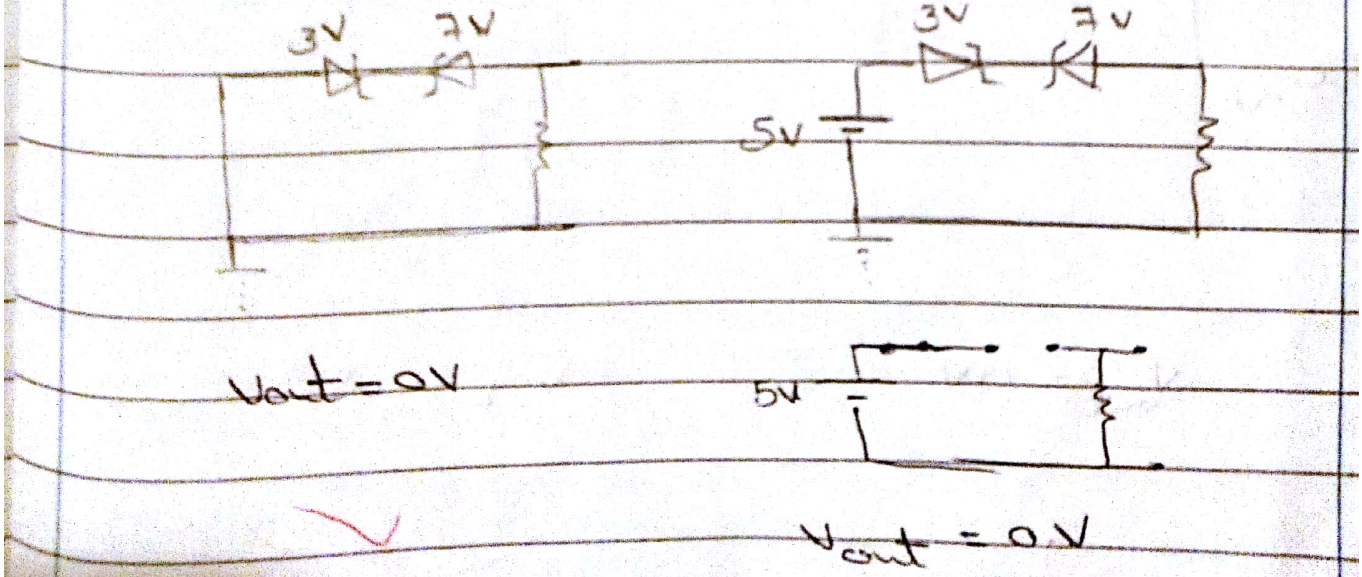


$V_{out} = 0V$ $V_{out} = 0V$



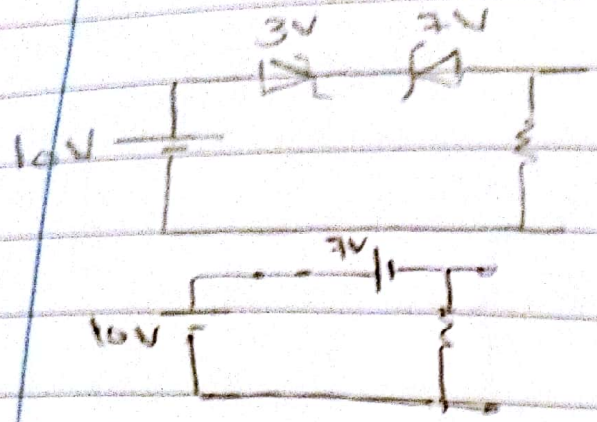
$V_{out} = 0V$

B



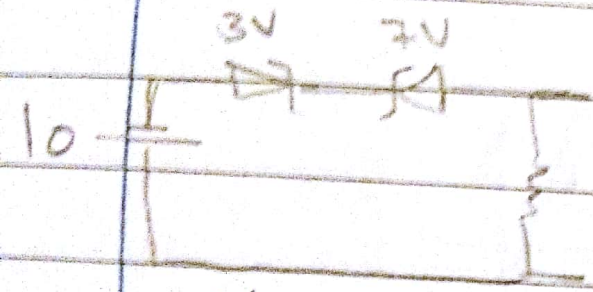
$V_{out} = 0V$ $V_{out} = 0V$

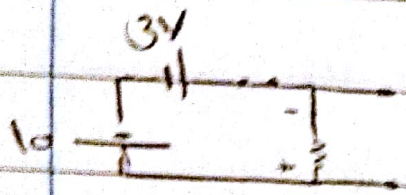
Scanned by CamScanner



$V_{out} = 3V$

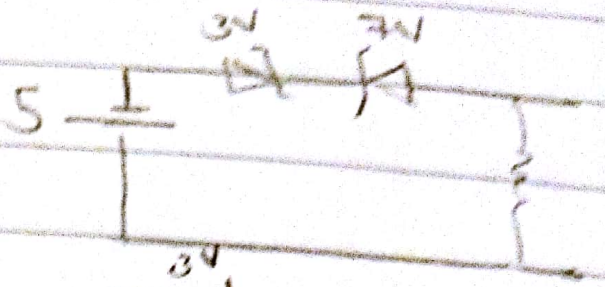
KVL $\rightarrow$ $10V - 7V$

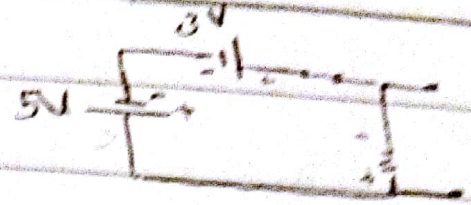




$V_{out} = -10 + 3 = -7$

$V_{out} = -7V$





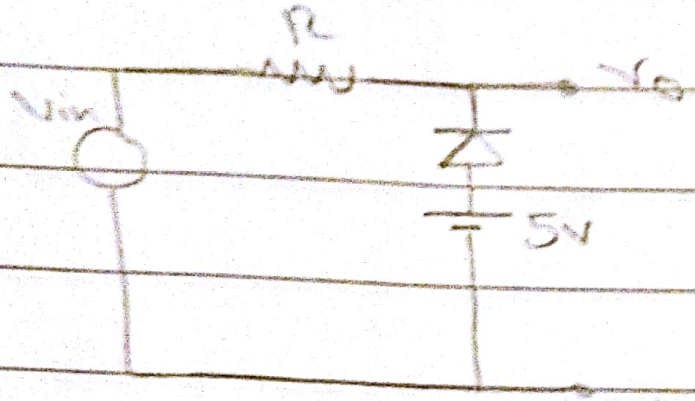
$V_{out} = 5 + 3 = 2$

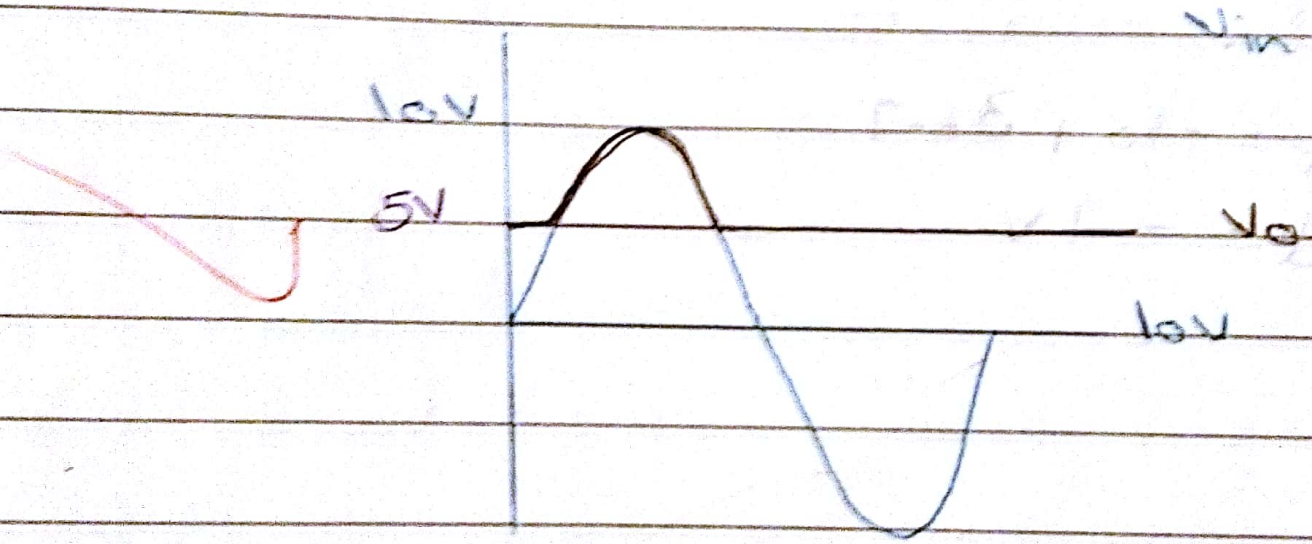
KVL $V_{out} = -2V$

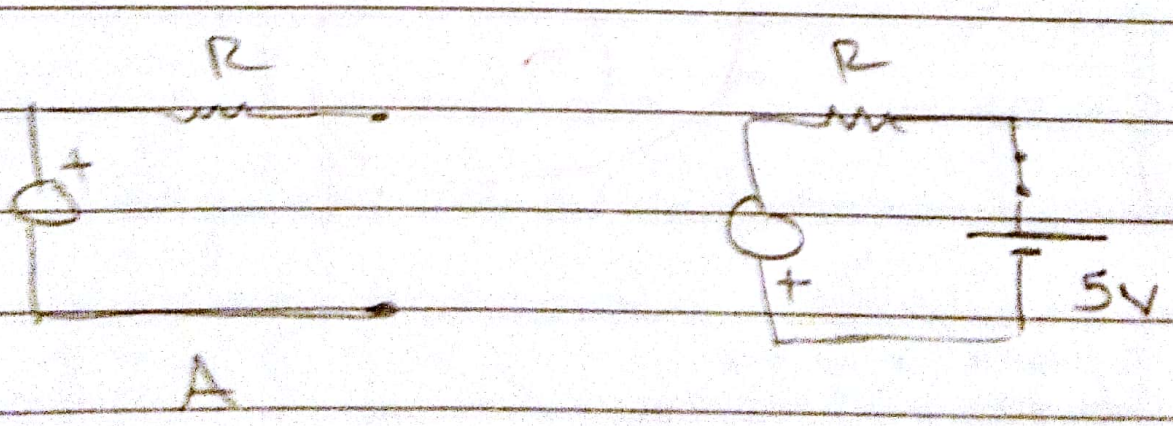
6

Scanned by CamScanner

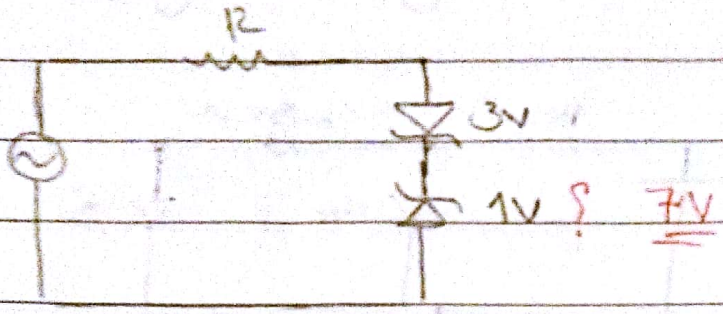
السؤال الرابع :-

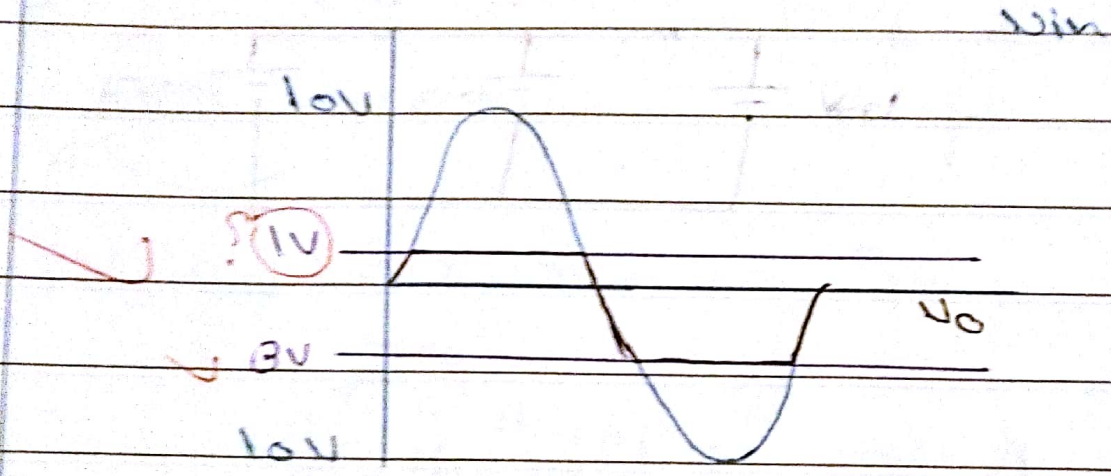


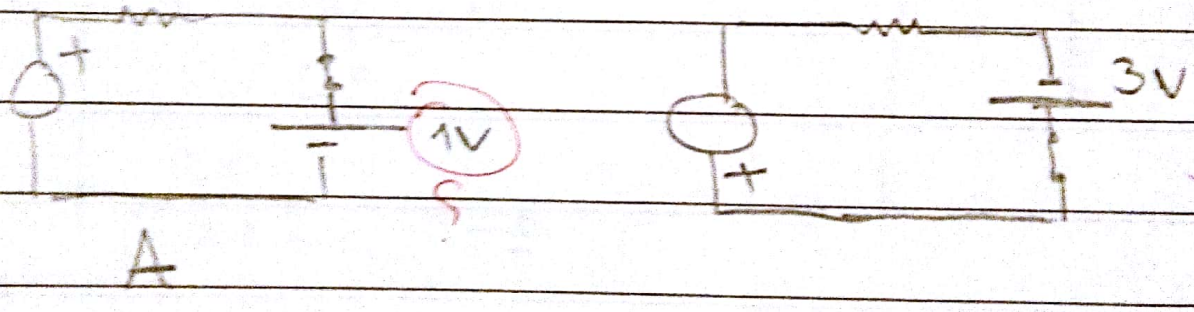




Scanned by CamScanner





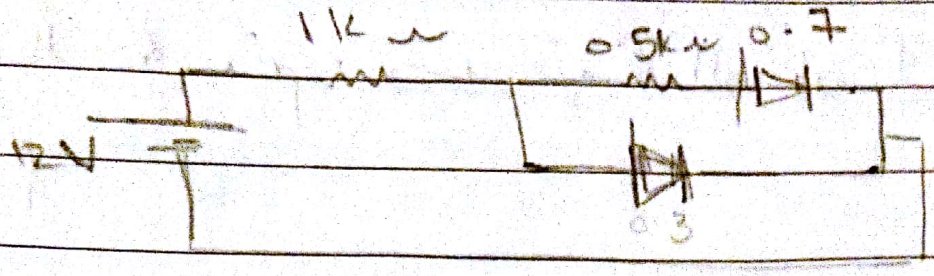


A

B

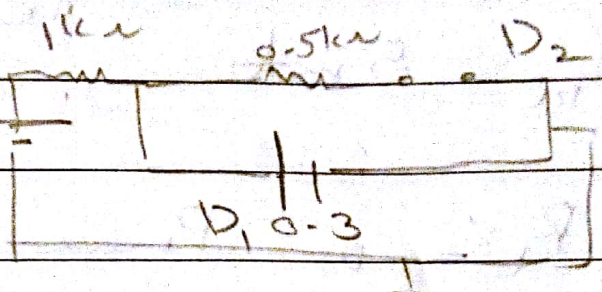
Scanned by CamScanner

السؤال الثامن



$V_{out1} = 0.3V$

$V_{out2} = 0.3V$



$$I_{R_1} = I_S = \frac{12 - 0.3}{1k\Omega} = \frac{11.7}{1k\Omega}$$

$$= 11.7\ mA$$

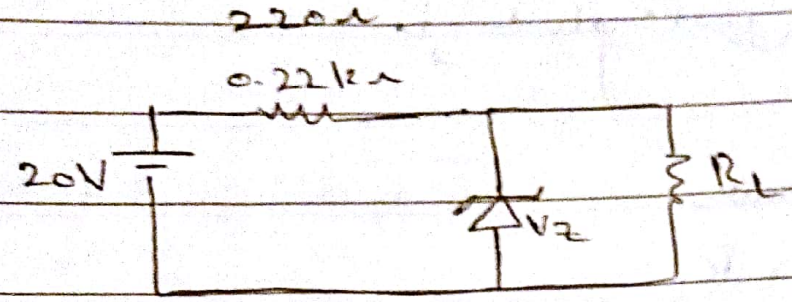
$$I_{R_2} = 0\ A$$

$$I_{d_1} = I_S = 11.7\ mA$$

$$I_{d_2} = 0\ A$$

Scanned by CamScanner

السؤال الثاني :



A

عندما R_L = 180 Ω

باستخدام VDR

$$V_L = \frac{20V \times 180\Omega}{400\Omega} = 9V$$

$$I_L = \frac{V_L}{R_L} = \frac{9V}{180\Omega} = 50mA$$

$$I_d = I_S - I_L$$

$$= \frac{20 - 9V}{220\Omega} - 50mA$$

$$= 50mA - 50mA = 0$$

ويمكن معرفة هذا بدون حساب لأن $V_L < V_Z$

$$V_{RS} = 20V - 9V = 11V$$

$$I_S = I_L = 50mA$$

Scanned by CamScanner

B

باستخدام قانون تجزئ الجهد

$$V_Z = \frac{E \times R_{min}}{R_{min} + R_S}$$

$$E R_{min} = V_Z R_{min} + V_Z R_S$$

$$E R_{min} - V_Z R_{min} = + V_Z R_S$$

$$E - V_Z$$

$$R_{minimum} = \frac{V_Z E R_S}{E - V_Z}$$

$$= \frac{10 \times 220}{10} = 220\,\Omega$$

C

عندما يصل الى دايود زينر أقصى قدرة وهذا يعني أن أقصى تيار لزينر قد مر خلاله ولمعرفة أقصى تيار لزينر

$$P_{max} = V_Z I_{max}$$

$$I_{max} = \frac{P_{max}}{V_Z} = \frac{400mW}{10V} = 40mA$$

التيار الكلي $= \frac{10V}{220\Omega} = 45mA$ (45.45)

وبتطبيق KCL نوجد التيار المار في R_L

في هذه الحالة نحسب قيمة المقاومة بقانون أوم

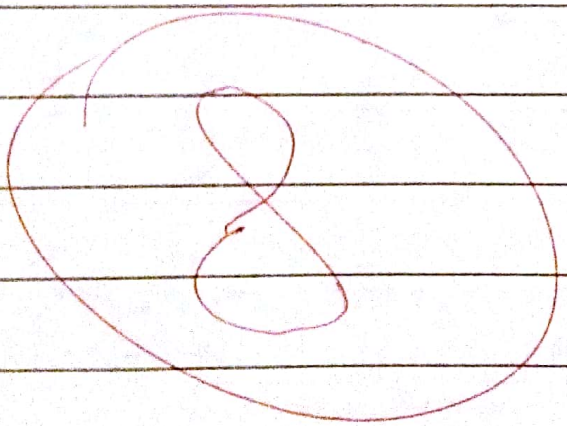
$$45mA = 40 + I_{RL}$$

$$I_{RL} = 5mA$$

$$R_L \longrightarrow P_{max}$$

$$R_L = V_Z \div I_{RL}$$

$$= \frac{10V}{5mA} = 2000\Omega \rightarrow 2k\Omega$$



Scanned by CamScanner