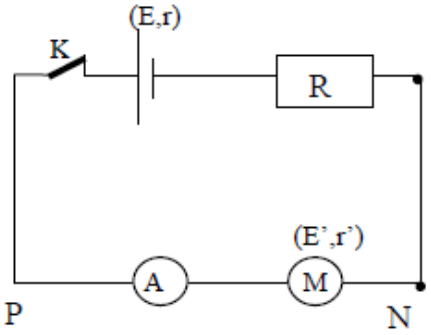
تمارين
ثنائيات القطب النشيطة ـ نقطة الاشتغال

التمرين 1 :

نعتبر الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل .
1. نمنع المحرك M عن الدوران (نعتبر $E'=0$) ، فيشير الأمبيرمتر إلى القيمة $I_0=1,6A$.أحسب r' المقاومة الداخلية للمحرك .
2. عندما يدور المحرك يشير الأمبيرمتر إلى القيمة $I=1A$. أحسب القوة الكهرمحركة المضادة E' والتوترات U_G و U_R و U_M على التوالي بين مربطي كل من المولد و الموصل الأومي والمحرك .



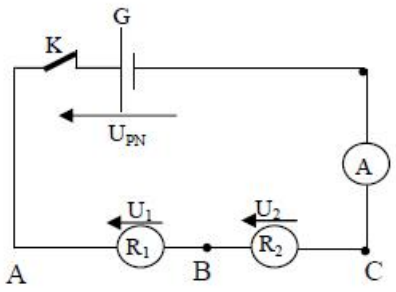
E=12V
r=1Ω
R=5Ω

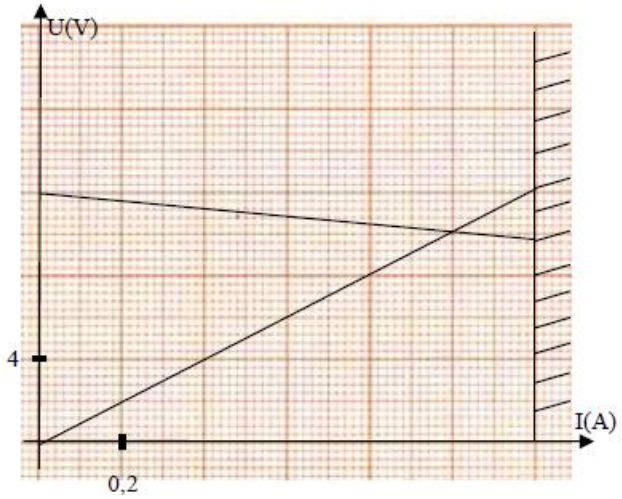
التمرين 2 :

تتكون الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل التالي من :
- مولد كهربائي قوته الكهرمحركة E ومقاومته الداخلية r .
- أمبيرمتر .
- موصيلين أوميين AB و BC مقاومتهما على التوالي R_1 و R_2 .
نرمز ب AC للموصل الأومي المكافئ لتجميع AB و BC .
يعطي المبيان الممثل في الشكل المميزة $U=f(t)$ لكل من المولد G والموصل الأومي AC .

1.
1.1. عين مبيانيا إحداثيات نقطة اشتغال الدارة I_F و U_F .
1.2. تأكد حسابيا من القيم المحصل عليها.
1.3. علما أن $U_1=2V$ أوجد U_2 التوتر بين مربطي الموصل الأومي BC واستنتج المقاومتين R_1 و R_2 .

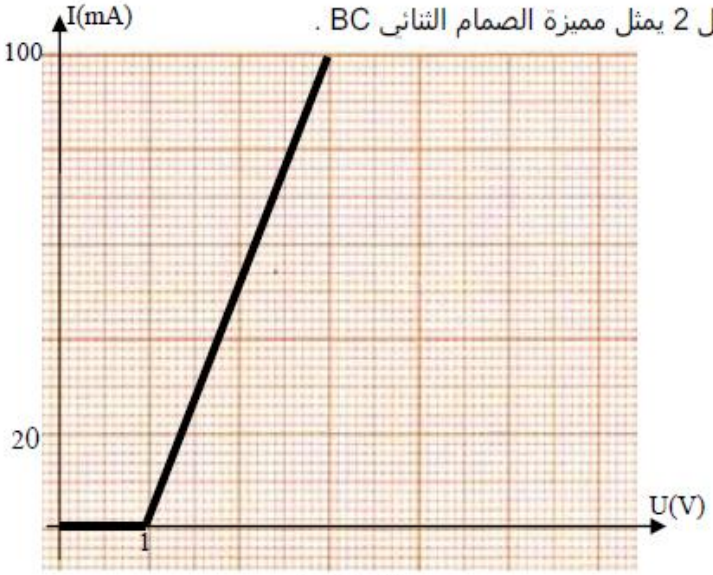
2.
نعوض الموصل الأومي AB بصمام ثنائي من السيليسيوم مستقطب في المنحى المعاكس.
2.1. أرسم الدارة.
2.2. أوجد قيمة التوتر U_{PN} بين قطبي المولد G واستنتج قيمة التوتر U_{AB} بين مربطي الصمام الثنائي.



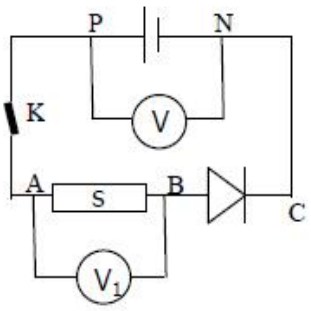


التمرين 3 :

ننجز التركيب المبين في الشكل 1 ، والشكل 2 يمثل مميزة الصمام الثنائي BC .



الشكل 2



الشكل 1

1. قاطع التيار K مفتوح : يشير الفولطمتر V إلى القيمة U=6,2V .

قاطع التيار K مغلق : الفولطمتر V يشير إلى القيمة U'=6V والفولطمتر V_1 يشير إلى القيمة U_1=3,4V .

حدد عندما تكون الدارة مغلقة :

1.1. التوتر U_{BC} بين مربطي الصمام الثنائي وشدة التيار الذي يمر فيه.

1.2. مقاومة الموصل الأومي S .

1.3. القوة الكهرمحركة E ومقاومته الداخلية r .

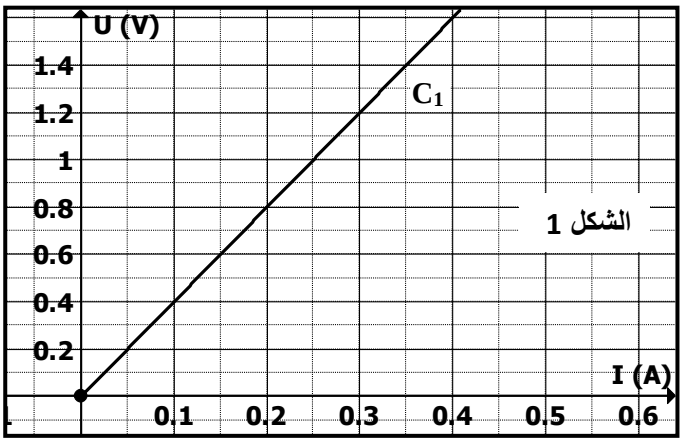
2. نصل النقطة A بهيكل راسم التذبذب والنقطة B بمدخله Y .

2.1. ماذا نشاهد على الشاشة في غياب الكسح ؟ نعطي الحساسية الرأسية لراسم التذبذب : s=2V/cm .

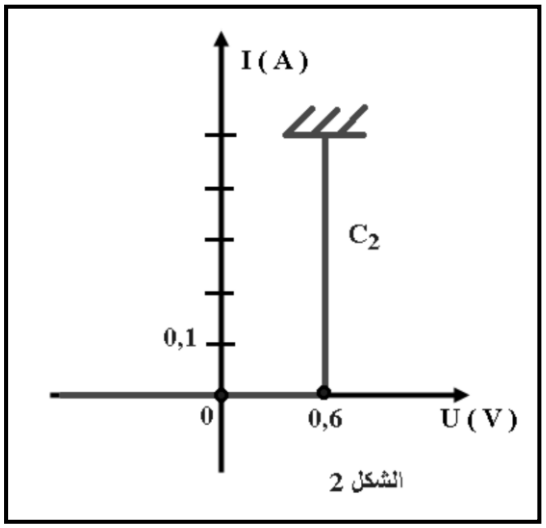
2.2. نقلب العمود ونزيل الفولطمترين V و V_1 .ما الذي نشاهده على الشاشة عندما تكون الدارة مغلقة ؟

التمرين 4 :

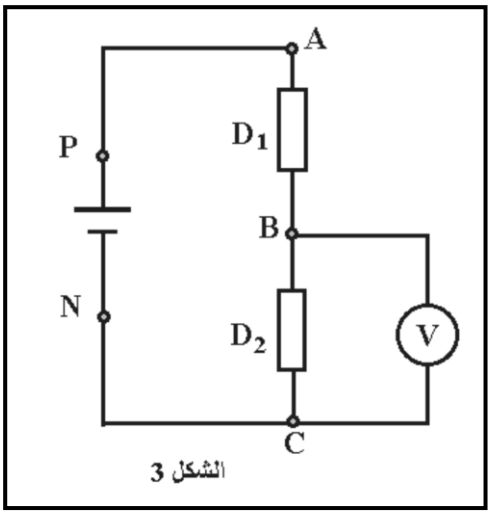
1) يمثل المنحنى C_1 (الشكل 1) مميزة موصل أومي (D_1) و المنحنى C_2 (الشكل 2) مميزة صمام ثنائي (D) .



الشكل 1



الشكل 2



الشكل 3

1 ـ 1) عيِّن مبيانيا :

- ✓ المقاومة R_1 للموصل الأومي (D_1)
- ✓ عتبة التوتر U_S المميزة للصمام الثنائي
- ✓ القيمة القصوية I_{max} لشدة التيار المار في المنحى المباشر للصمام الثنائي .

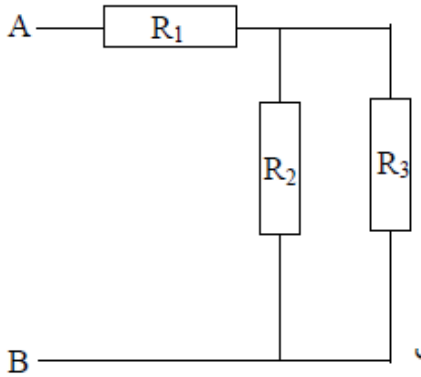
1 ـ 2) أوجد I شدة التيار الكهربائي المار في الدارة .

2 ـ 2) أحسب التوتر U_{PN} بين مربطي العمود و التوتر U_{AB} بين مربطي الموصل الأومي (D_1)

3 ـ 2) أذا علمت أن مِيناء الفولطمتر يحتوي على 100 تدريجة و أن إبرته تشير إلى التدريجة 67 عند ضبطه على العيار 3V ، أوجد قيمة التوتر U_{BC} بين مربطي الموصل الأومي (D_2) ، و الارتياب المطلق المقرون بهذا القياس.

3) نزيل الفولطمتر و نعوضه بالصمام الثنائي (D) مركب في المنحى المباشر . أوجد في هذه الحالة شدة التيار الرئيسي I' و الشدة I_2 للتيار الكهربائي المار في (D_2) و الشدة I_1 للتيار المار في (D) .

التمرين 5



نعتبر التركيب الكهربائي التالي.

1. بين أن المقاومة المكافئة لمجموع المقاومات هي :

$$R_{éq} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} + R_1$$

2. لتغذية الدارة الكهربائية ، نركب مولدا كهربائيا قوته الكهرمحركة E=12V ومقاومته r=2Ω. لقياس شدة التيار I نركب أمبيرمتر على التوالي مع المولد.
نعطي : $R_1=R_2=R_3=R=1\Omega$.

2.1. بين على الشكل ربط الأمبيرمتر في الدارة(مع تحديد القطب الموجب والقطب السالب للأمبيرمتر) .

2.2. أحسب شدة التيار الكهربائي المقاسة من طرف الأمبيرمتر.

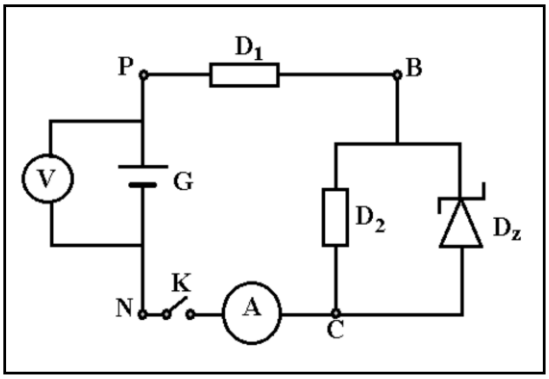
2.3. استنتج شدة التيارات الكهربائية I_1 ثم I_2 المارة على التوالي في المقاومتين R_1 و R_2 .

3. نحذف المقاومة R_3 ونعوضها بصمام ثنائي عتبة توتره $U_S=3V$ مركب في المنحى المباشر و يتحمل شدة قصوى $I_{max}=300mA$.

3.1. أعط قيمة شدة التيار I_2 في هذه الحالة.هل يتلف الصمام ؟

3.2. نعكس مربطي العمود في التركيب الأخير.ما هي شدة التيار الكهربائي التي سيشير إليها الأمبيرمتر في هذه الحالة؟

التمرين 6



يتكون التركيب الممثل في الشكل جانبه من :

- صمام ثنائي زينر (D_z) حيث $(U_s = 0,6V \ , \ U_z = 8V)$ مميزة مؤمثلة .
- موصلان أوميان (D_1) مقاومته R_1 و (D_2) مقاومته $R_2 = 200\Omega$.
- جهازي أميرمتر و فولطمتر ، و قاطع التيار الكهربائي K .
- مولد كهربائي قوته الكهرمحركة E و مقاومته الداخلية r .

1) عند إغلاق الدارة يشير الأميرمتر إلى الشدة $I = 0,1A$.

1 ـ 1) أحسب عدد الإلكترونات N التي تعبر مقطعا من الفرع PB خلال ثانية . نعطي :

الشحنة الابتدائية $e = 1,6x10^{-19}C$

1 ـ 2) نستعمل الأميرمتر على العيار $C = 0,5A$ ، علما أن عدد تدريجات مينائه هو $n_0 = 100$ ، حدد التدريجة n التي تستقر عندها إبرة الأميرمتر .

1 ـ 3) فئة الأميرمتر هي $x = 2$ ، أحسب الارتياب المطلق ثم الارتياب النسبي المتعلق بشدة التيار .

2) عندما يكون قاطع التيار K مفتوحا يشير الفولطمتر إلى القيمة $U_1 = 9V$ ، و عنما نغلقه يشير الفولطمتر إلى القيمة $U_2 = 8,8V$ و يشير الأميرمتر إلى القيمة $I = 0,1A$.

2 ـ 1) ما قيمة القوة الكهرمحركة للمولد (G) ؟

2 ـ 2) أوجد تعبير المقاومة الداخلية r للمولد بدلالة U_2, U_1 و I . أحسب r .

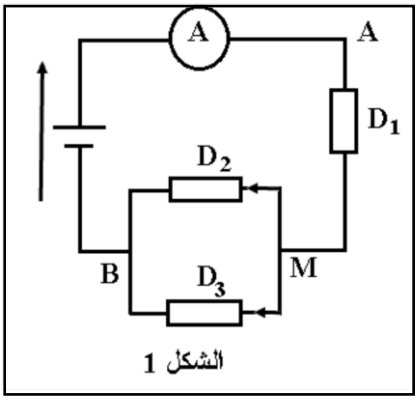
3) باعتمادك على المعطيات الواردة في التمرين :

3 ـ 1) و ضح متى يكون الصمام الثنائي زينر موصلا للتيار و متى يكون حاجزا له .

3 ـ 2) أحسب R_1 مقاومة الموصل الأومي (D_1) علما أن الصمام الثنائي زينر يمر به تيار كهربائي .

3 ـ 3) استنتج كلا من I_2 شدة التيار المار في الموصل الأومي (D_2) و I_z شدة التيار المار في الصمام الثنائي زينر .

التمرين 7



الشكل 1

1) يتكون التركيب الممثل في الشكل 1 من :

- مولد كهربائي قوته الكهرمحركة $E = 6V$ و مقاومته الداخلية r
- ثلاث موصلات أومية D_1, D_2 و D_3 مقاومتها على التوالي :

$R_3 = 120\Omega, R_2 = 80\Omega, R_1 = 10\Omega$

- اميرمتر عدد تدريجات مينائه 100 ضبط على العيار $C = 0,5A$

يشير الأميمتر إلى مرور تيار كهربائي شدته $I = 0,1A$.

1 ـ 1) ما التدريجة التي تشير إليها إبرة الأميرمتر ؟

1 ـ 2) أحسب المقاومة المكافئة R_e للموصلات الأومية الثلاث .

1 ـ 3) أحسب التوتر U_{AB} و استنتج قيمة المقاومة الداخلية r للمولد .

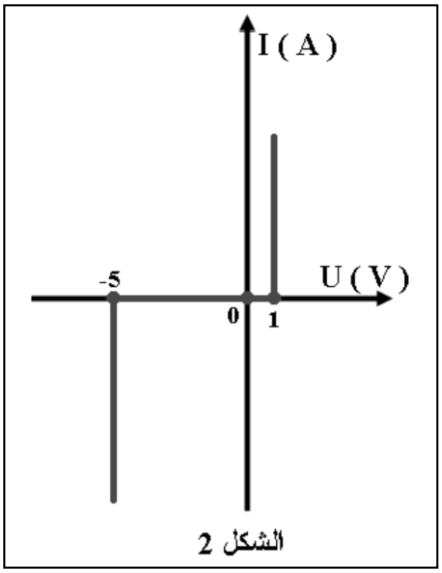
1 ـ 4) أحسب شدة التيار المار في كل من الموصلين الأوميين D_2 و D_3 .

2) نعتبر صمام ثنائي زينر D_z مميزته مؤمثلة (أنظر الشكل 2) .

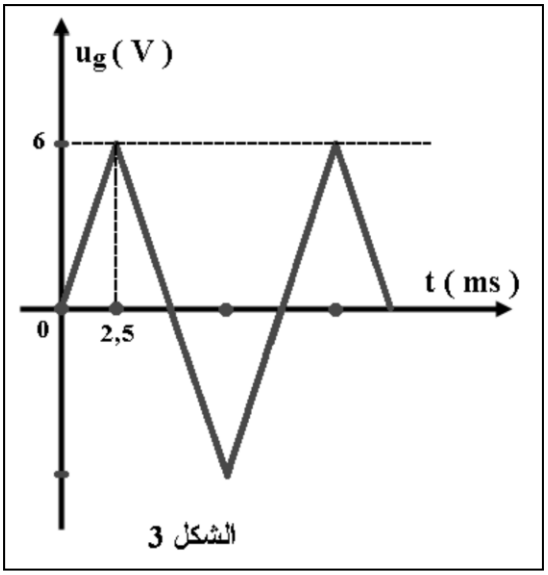
2 ـ 1) عرف عتبة التوتر U_S و توتر زينر U_z ، و استنتج ميانيا قيمتهما .

2 ـ 2) يطبق مولد كهربائي توترا مثلثيا u_g بين مربطي المجموعة موصل أومي D مقاومته $R = 10\Omega$ و الصمام السابق (أنظر الشكل 3) . يمثل منحنى الشكل 4 تغيرات التوتر u_g بدلالة الزمن .

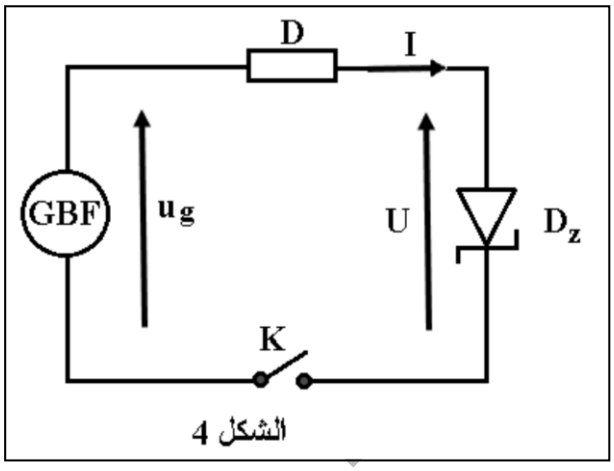
أ) حدد مبيانيا كلا من الدور T للتوتر u_g و القيمة القصوية لهذا التوتر .



الشكل 2



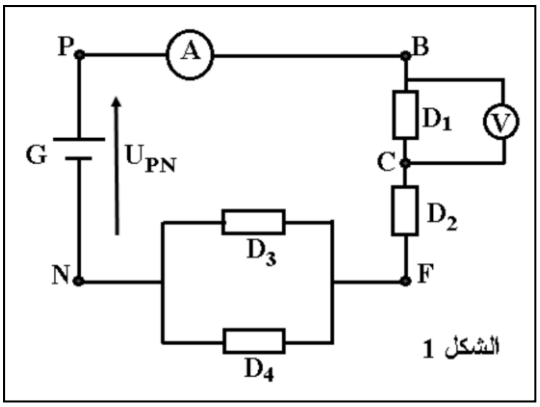
الشكل 3



الشكل 4

ب) أوجد تعبير شدة التيار في المجالين $[0;2,5]$ و $[2,5;5]$.

التمرين 8



الشكل 1

يتكون التركيب الكهربائي الممثل في الشكل 1 من :

- أربعة موصلات أومية D_1, D_2, D_3 و D_4 لها نفس المقاومة R
- عمود مسطح G قوته الكهرمحركة E و مقاومته الداخلية r
- أمبيرمتر (A) و فولطمتر (V) .

يمثل الشكل 2 مميزة العمود و الشكل 3 مميزة ثنائي القطب BF المكون من D_1 و D_2 مركبين على التوالي .

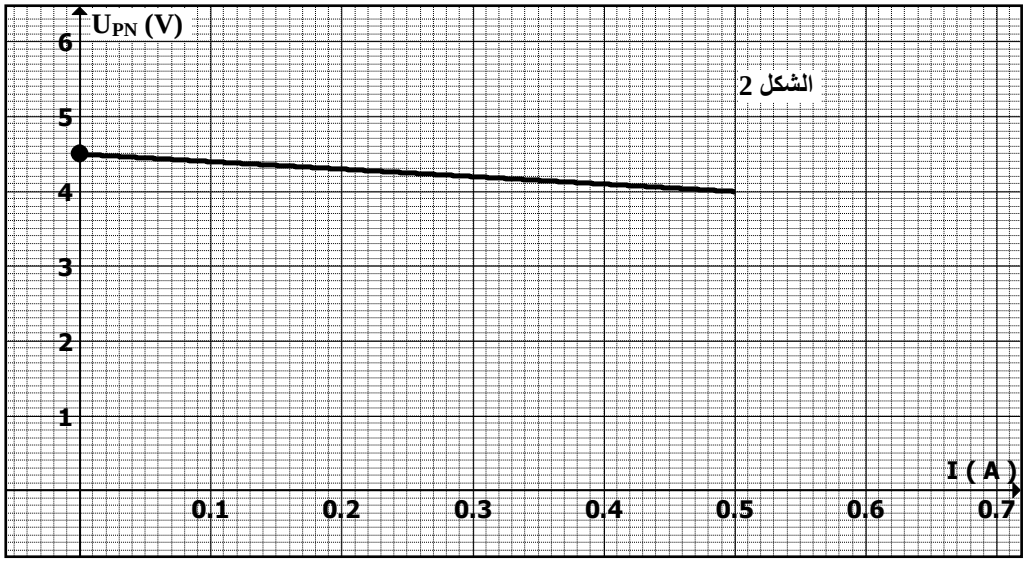
1) حدد قيمة كل من E و r .

2) بيِّن أن قيمة المقاومة هي $R = 2\Omega$

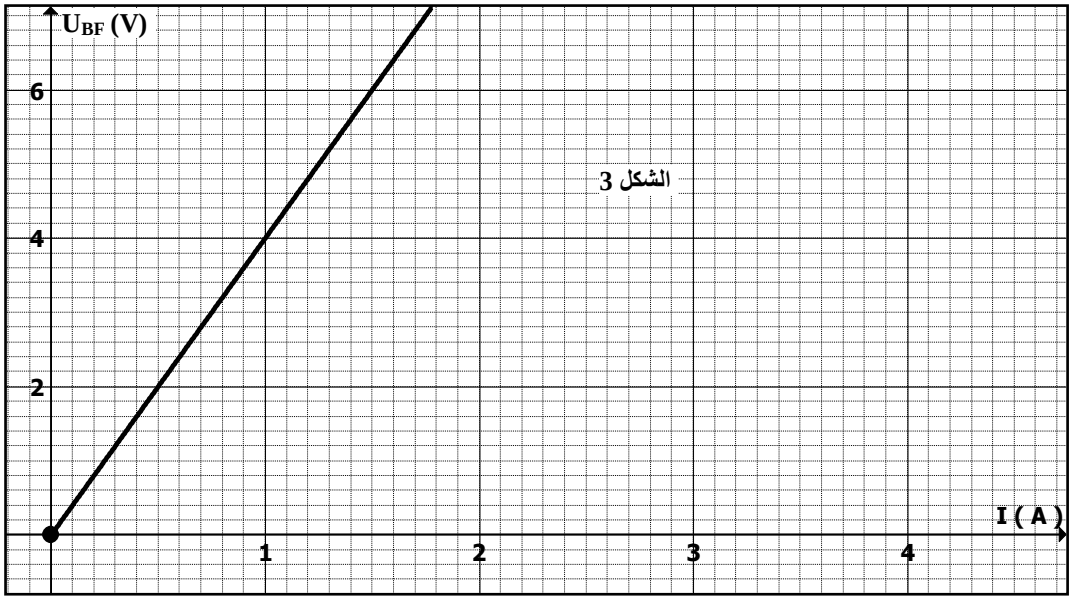
3) علما أن الأمبيرمتر (A) يشير إلى القيمة $I = 750mA$ و أن الفولطمتر (V) مستعمل في العيار $C = 2V$ و عدد تدريجات ميناءه هي $n_0 = 20$ ، اوجد بتطبيق قانون أوم ، قيمة التوتر U_{BC} بين مربطي D_1 و استنتج عدد التدريجات n التي تشير إليها إبرة الفولطمتر (V) .

4) بيِّن أن شدة التيار التي يشير إليها الأمبيرمتر تكتب : $I = \dfrac{2E}{5R + 2r}$

5) احسب شدة التيار المار بالموصل الأومي D_3 .



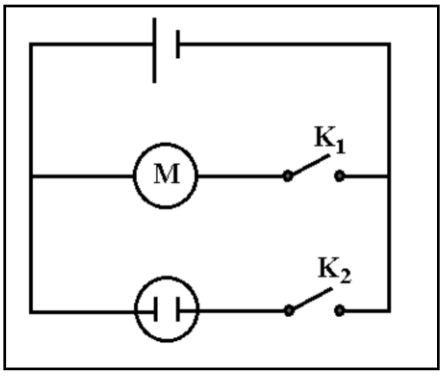
الشكل 2



الشكل 3

التمرين 9

يتكون التركيب جانبه من :



ـ مولد قوته الكهرمحركة $E = 12V$ و مقاومته الداخلية $r = 1\Omega$.

ـ محرك قوته الكهرمحركة المضادة $E'_1 = 10V$ و مقاومته الداخلية $r'_1 = 2\Omega$

ـ محلل كهربائي قوته الكهرمحركة المضادة $E'_2 = 2V$

و مقاومته الداخلية $r'_2 = 5\Omega$

ـ قاطعين للتيار K_1 و K_2

1) ما قيمة التوتر بين مربطي المولد عندما يكون K_1 و K_2 مفتوحين .

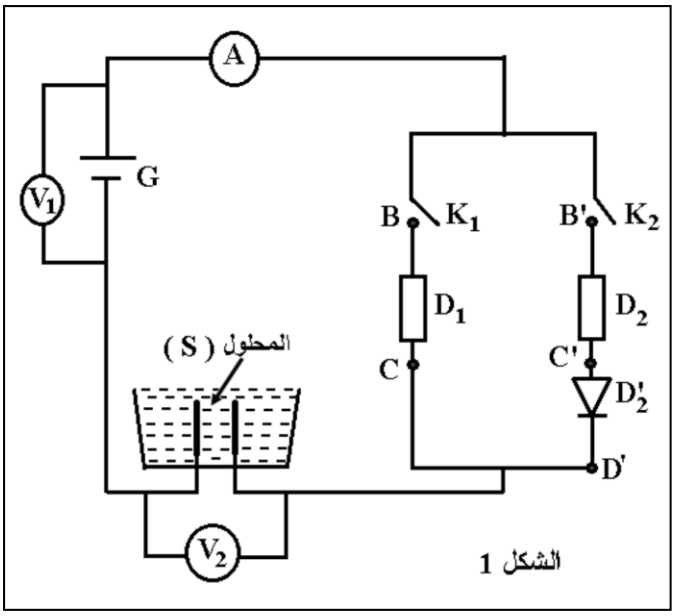
2) أحسب شدة التيارات في الحالات التالية :

أ) K_1 مغلق و K_2 مفتوح

ب) K_1 مفتوح و K_2 مغلق

ج) K_1 مغلق و K_2 مغلق

التمرين 10



الشكل 1

تتكون الدارة الكهربائية المبينة في الشكل 1 من :

- مولد كهربائي G قوته الكهرمحركة $E = 6V$ و مقاومته الداخلية $r = 2\Omega$
- موصل أومي D_1 مقاومته R_1 و موصل أومي D_2 مقاومته $R_2 = 3,7\Omega$
- صمام ثنائي D'_2 مميزته مؤمثلة مبينة في الشكل 2
- محلل كهربائي يحتوي على محلول مائي (S) لهيدروكسيد الصوديوم .
- أمبيرمتر (A) مقاومته مهملة ، يحتوي ميناؤه على 100 تدريجة .
- فولطمترين (V_1) و (V_2) مقاومتاهما كبيرتان
- قاطعين للتيار K_1 و K_2

1) إلى أي يشير الفولطمتر V_1 عندما يكون K_1 و K_2 مفتوحين ؟ علل جوابك .

2) نغلق K_1 و نبقي K_2 مفتوحا ، فيشير الفولطمتر V_2 إلى القيمة $4V$ و الفولطمتر V_1 إلى $5,2V$ ، أما الأمبيرمتر فيشير إلى $0,4A$.

2 ـ 1) ما طبيعة حملة الشحنة الكهربائية في كل من الموصل الأومي D_1 و المحلول (S) ؟

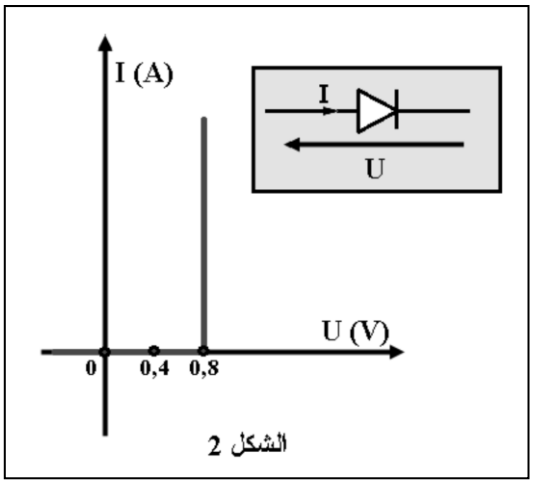
2 ـ 2) أوجد قيمة التوتر U_{BC} ثم استنتج قيمة المقاومة R_1 .

3) نفتح K_1 و نغلق K_2 فيشير الفولطمتر V_2 إلى $3,5V$.

3 ـ 1) عند أي تدريجة تستقر إبرة الأمبيرمتر ، علما أن العيار المستعمل هو $0,5A$ ؟

3 ـ 2) أوجد القوة الكهرمحركة E' للمحلل الكهربائي و r' مقاومته الداخلية .

4) K_1 مغلق و K_2 مغلق ، أحسب شدة التيارات المارة في كل فرع .



الشكل 2

التمرين 11

يمثل الشكل أسفله مميزة مصباح (L) و مميزتي مولدين $G_1(E, r_1 = 2\Omega)$ و $G_2(E, r_2)$.

1) حدد القوة الكهرمحركة للمولدين G_1 و G_2 .

2) عيِّن المميزة المناسبة للمولد G_1 . علل جوابك

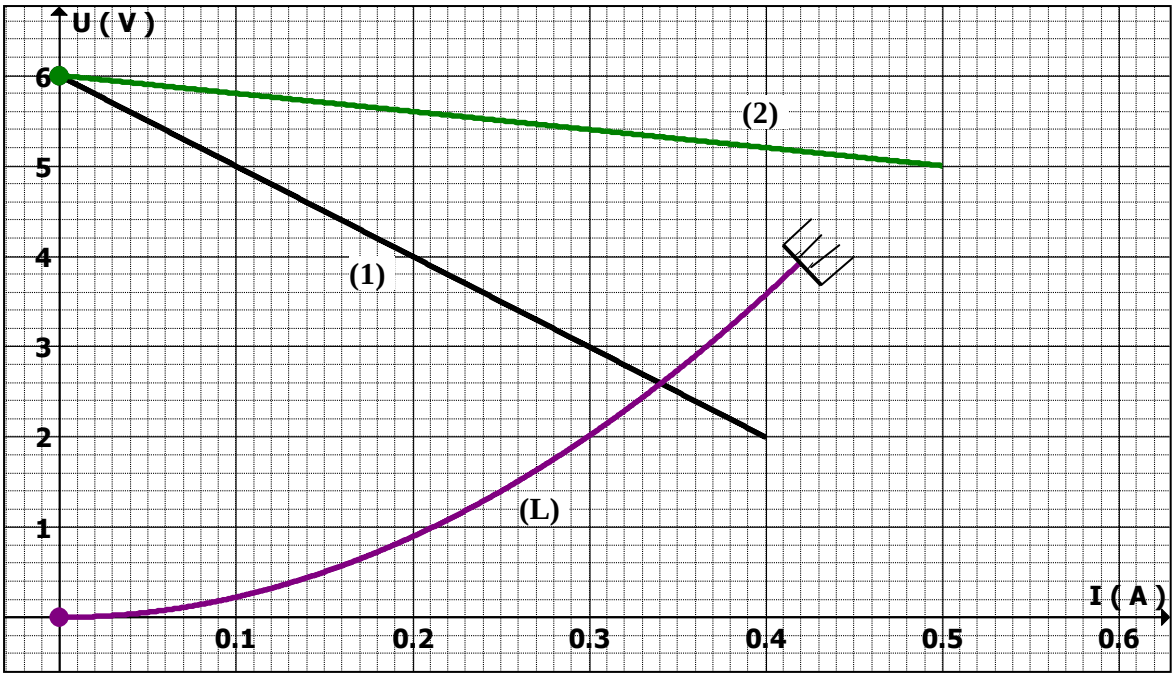
3) نريد تغذية المصباح بأحد المولدين .

3 ـ 1) ما هو المولد الملائم لتغذية المصباح (L) ؟ علل جوابك

3 ـ 2) أوجد قيمة شدة تيار الدارة القصيرة لهذا المولد .

3 ـ 3) حدد إحداثيتي نقطة الاشتغال الدارة .

4) إذا علمت أن المولد G_2 تم الحصول عليه بتركيب موصل أومي مقاومته R مع المولد G_1 . أحسب قيمة R


U (V)
6
5
4
3
2
1
(2)
(1)
(L)
I (A)
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6