

## تمارين لاختبار المعارف

التمرين رقم 1 ص 144 الكتاب المدرسي المسار في الفيزياء

(1) انقل النص وأملأ الفراغات

- المستقبل الكهربائي جهاز يحول كليا الطاقة..... التي يكتسبها من المولد إلى أشكال أخرى من الطاقة. وتتعلق القدرة المكتسبة من طرفه ب..... بين مربطيه وب..... الذي يجتازه.  
- مفعول جول هو المفعول..... المصاحب لمرور..... في.....  
يحول عمود الطاقة..... إلى طاقة..... ويحول العمود الضوئي الطاقة..... إلى طاقة.....

تصحيح

- المستقبل الكهربائي جهاز يحول كليا الطاقة **الكهربائية** التي يكتسبها من المولد إلى أشكال أخرى من الطاقة. وتتعلق القدرة المكتسبة من طرفه ب**التوتر** بين مربطيه و**بشدة التيار** الذي يجتازه.  
- مفعول جول هو المفعول **الحراري** المصاحب لمرور **التيار الكهربائي** في موصل أومي .  
يحول عمود الطاقة **المكتسبة** إلى طاقة **كهربائية** ويحول العمود الضوئي الطاقة **الضوئية** إلى طاقة **كهربائية** .

التمرين رقم 2 ص 144 الكتاب المدرسي المسار في الفيزياء

(2) اختر الجواب الصحيح :

(1) يحمل مصباح الإشارة التالية: (24V,0,25A).

(أ) القدرة الكهربائية التي يكتسبها هي: 6,0W

(ب) مقاومته أثناء اشتغاله:  $R = 96\Omega$ (ج) يستهلك خلال 100 ساعة الطاقة:  $W = 0,60kWh$ 

(2) التوتر بين مربطيه مولد هو: 48V وشدة التيار الذي ينتجه هي: 10A.

(أ) القدرة الكهربائية التي يمنحها 4,8kWh خطأ ، 480J خطأ ، 0,48kW .

(ب) الطاقة الكهربائية الممنوحة خلال 60 دقيقة هي :

 $4,8 \cdot 10^2 kWh$  ،  $64 \cdot 10^3 J$  ،  $1,7MJ$ 

تصحيح

(1) يحمل مصباح الإشارة التالية: (24V,0,25A).

(أ) القدرة الكهربائية التي يكتسبها هي: 6,0W

صحيح لأن :  $P = U \cdot I = 24 \times 0,25 = 6W$ صحيح لأن :  $R = \frac{U}{I} = \frac{24}{0,25} = 96\Omega$ (ب) مقاومته أثناء اشتغاله:  $R = 96\Omega$ (ج) يستهلك خلال 100 ساعة الطاقة:  $W = 0,60kWh$  صحيح لأن :  $W = P \cdot \Delta t = 6W \times 100h = 600Wh = 0,6kWh$ 

(2) التوتر بين مربطيه مولد هو: 48V وشدة التيار الذي ينتجه هي: 10A.

(أ) القدرة الكهربائية التي يمنحها هي: 0,48kW لأن :  $P_e = U_{PN} \cdot I = 48 \times 10 = 480W = 0,48kW$ (ب) الطاقة الكهربائية الممنوحة خلال 60 دقيقة هي :  $1,7MJ$ لأن :  $W = P \cdot \Delta t = 480W \times 3600s = 600Wh = 1728000 \approx 1,7MJ$ 

## تمارين تطبيقية

التمرين رقم 3 ص 144 الكتاب المدرسي المسار في الفيزياء

نطبق بين مربطيه محرك كهربائي توترا كهربائيا مستمرا  $U = 24,3V$  يمر فيه في النظام الدائم تيار كهربائي شدته  $I = 778mA$  .

(1) احسب الطاقة الكهربائية المكتسبة من طرف المحرك خلال ساعة .

(2) احسب القدرة الكهربائية المكتسبة من طرف المحرك.

تصحيح:

(1) الطاقة الكهربائية المكتسبة من طرف المحرك خلال ساعة:  $W = U \cdot I \cdot \Delta t = 24,3 \times 778 \times 10^{-3} \times 3600 = 68059,4J \approx 6,8kJ$ (2) القدرة الكهربائية المكتسبة من طرف المحرك:  $P = U \cdot I = 24,3 \times 778 \times 10^{-3} = 18,9W$ 

التمرين رقم 4 ص 144 الكتاب المدرسي المسار في الفيزياء

التوتر بين مربطيه موصل أومي مقاومته  $R = 15\Omega$  هو:  $U = 4V$  .

(1) احسب القدرة الكهربائية المبددة في الموصل الأومي . على أي شكل من أشكال الطاقة تتبدد هذه الطاقة ؟

(2) علما أن التوتر  $U$  طبق لمدة 5 دقائق . احسب الطاقة المبددة بمفعول جول .

تصحيح

(1) احسب القدرة الكهربائية المبددة في الموصل الأومي.  $P_{th} = R \cdot I^2$  مع  $I = \frac{U}{R}$   $\Leftrightarrow P_{th} = R \cdot \frac{U^2}{R^2} = \frac{U^2}{R} = \frac{4^2}{15} \approx 1,07W$ 

تتبدد هذه الطاقة على شكل طاقة حرارية.

$$W = U.I.\Delta t = U \times \frac{U}{R} \times \Delta t = \frac{U^2.\Delta t}{R} = \frac{4^2 \times 5 \times 60}{15} = 320 J$$

(2) الطاقة المبددة بمفعول جول

التمرين رقم 5 ص 144 الكتاب المدرسي المسار في الفيزياء

تحول محطة هيدروليكية الطاقة الميكانيكية الناتجة عن سقوط الماء من ارتفاع 80m ، إلى طاقة كهربائية . صبيب الماء :  $130m^3$  في الثانية . نفترض أن 70% من الطاقة الميكانيكية تحولت إلى طاقة كهربائية .

- (1) احسب القدرة الكهربائية الممنوحة من طرف المحطة .  
(2) احسب الطاقة الكهربائية المنتجة كل يوم ، بوحدة kWh نأخذ :  $g = 10N/kg$  .  
تصحيح :

(1) القدرة الكهربائية الممنوحة من طرف المحطة .

تصحيح

(1) بما أن 70% من الطاقة الميكانيكية تحولت إلى طاقة كهربائية :  $E_e = 70\% E_m$  الطاقة الميكانيكية :  $E_m = m.g.h$

$$E_e = \frac{70 \times \rho_{eau} \cdot V \cdot g \cdot h}{100} \quad \text{صبيب الماء } V = 130m^3 = 13.10^4 L \text{ في الثانية : } m = \rho_{eau} \times V \quad \text{إذن : } E_e = \frac{70 \times m \cdot g \cdot h}{100}$$

إذن :

$$P_e = \frac{E_e}{\Delta t} = \frac{70 \times \rho_{eau} \cdot V \cdot g \cdot h}{100 \cdot \Delta t} \quad \text{و القدرة الكهربائية الممنوحة من طرف المحطة :}$$

$$P_e = \frac{70 \times 1 \times 13.10^4 \times 10 \times 80}{100 \times 1} = 72,8 MW \quad \text{ت.ع :} \quad \rho_{eau} = 1g/cm^3 = 1kg/L$$

(2) احسب الطاقة الكهربائية المنتجة كل يوم ، بوحدة kWh :

$$W_e = P_e \times \Delta t = 72,8.10^6 W \times 24h = 1,747.10^9 Wh \approx 1,75.10^6 kWh$$

### تمارين توليفية

التمرين رقم 6 ص 144 الكتاب المدرسي المسار في الفيزياء

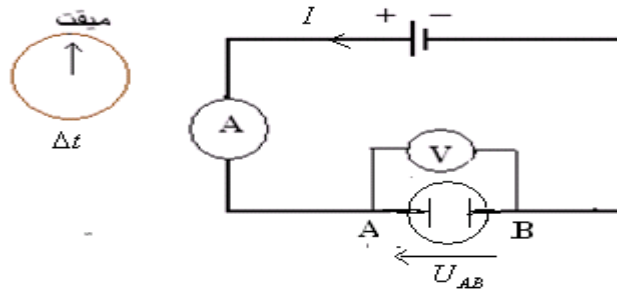
نريد قياس الطاقة الكهربائية  $W_e$  المكتسبة من طرف محلل كهربائي ، خلال عملية التحليل الكهربائي للماء .  
(1) أعط تبيانه التركيب التجريبي المستعمل .

(2) يخضع المحلل لتوتر  $U_{AB} = 6,80V$  ويمر فيه تيار كهربائي شدته :  $I = 864mA$  لمدة  $\Delta t = 4 \text{ min } 47s$  .  
ما قيمة الطاقة الكهربائية المكتسبة من طرف المحلل .

(3) أ) علما أن ثلث الطاقة الكهربائية تبددت بمفعول جول ، احسب الطاقة الكيميائية المحدثة من طرف المحلل .  
ب) مثل مختلف انتقالات الطاقة على مستوى المحلل .

تصحيح :

(1) التركيب التجريبي المستعمل لقياس الطاقة الكهربائية المكتسبة من طرف محلل كهربائي .



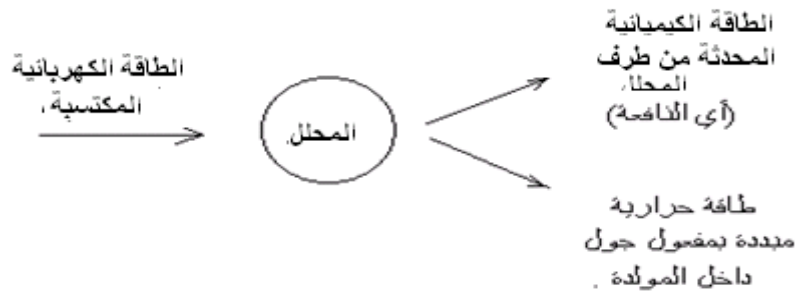
$$\text{لأن : } W_e = U_{AB} \cdot I \cdot \Delta t$$

$$W_e = U_{AB} \cdot I \cdot \Delta t = 6,8 \times 864 \cdot 10^{-3} \times 287 \approx 1,7.kJ \quad (2)$$

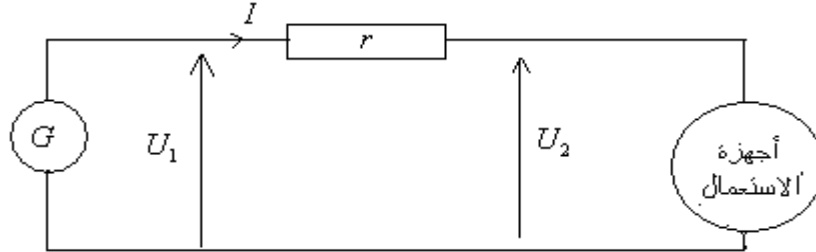
(3) أ) بما أن ثلث الطاقة الكهربائية تبددت بمفعول جول فإن الطاقة الكيميائية المحدثة من طرف المحلل أي النافعة :

$$W_u = \frac{2.U_{AB} \cdot I \cdot \Delta t}{3} = \frac{2 \times 6,8 \times 864 \cdot 10^{-3} \times 287}{3} = 1124 J \quad \text{ت.ع :} \quad W_u = W_e - \frac{W_e}{3} = \frac{3W_e - W_e}{3} = \frac{2.W_e}{3} = \frac{2.U_{AB} \cdot I \cdot \Delta t}{3}$$

ب) لنمثل مختلف انتقالات الطاقة على مستوى المحلل .



التمرين رقم 7 ص 144 الكتاب المدرسي المسار في الفيزياء  
ضياع الطاقة في خطوط نقل الطاقة الكهربائية .



يمثل الشكل أعلاه نموذجا لخط نقل الطاقة الكهربائية ، حيث يعبر الموصل الأومي عن مقاومة الخط التي نرسم لها بالحرف  $r$  .  
يطبق مولد كهربائي  $G$  توترا  $U_1$  عند مدخل خط النقل .  
يرمز  $U_2$  إلى التوتر عند مخرج خط النقل أي بين مربطي أجهزة الاستعمال .  
(1) أعط تعبير القدرة الكهربائية  $P_e$  الممنوحة عند مدخل الخط من طرف المولد بدلالة  $U_1$  وشدة التيار  $I$  المار في الخط .

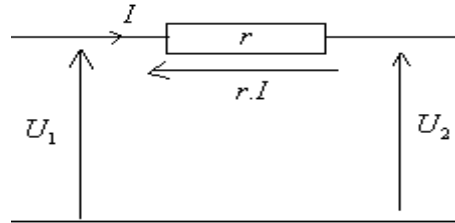
(2) أحسب النسبة  $\frac{P_J}{P_e}$  ، وكذلك النسبة المئوية للطاقة الضائعة في الخط .

نعطي :  $U_2 = 4.10^5 V$  ،  $U_1 = 3,8.10^5 V$  .

تصحيح :

(1) تعبير القدرة الكهربائية  $P_e$  المار في الخط :  $P_e = U_1 \cdot I$

(2) ولدينا حسب قانون اضافة التوتارات :  $U_1 = U_2 + r \cdot I$   $\Leftrightarrow r \cdot I = U_1 - U_2$   $\frac{P_J}{P_e} = \frac{r \cdot I^2}{U_1 \cdot I}$



إذن :  $\frac{P_J}{P_e} = \frac{(U_1 - U_2) \cdot I}{U_1 \cdot I} = \frac{U_1 - U_2}{U_1} = 1 - \frac{U_2}{U_1} = 1 - \frac{4.10^5}{3,8.10^5} \approx 0,05$

النسبة المئوية للطاقة الضائعة 5% .

التمرين رقم 8 ص 145 الكتاب المدرسي المسار في الفيزياء

تحول مولدة للتيار الكهربائي ، لمدة  $\Delta t = 1h28mn$  ، طاقة ميكانيكية  $W_m = 4,52MJ$  إلى طاقة كهربائية  $W_e$  .

التوتر بين مربطي المولدة  $U_{PN} = 121 V$  ، ويمر فيها تيار كهربائي شدته  $I = 5,43A$  .

(1) احسب الطاقة الكهربائية المحدثة من طرف المولدة . ثم استنتج الطاقة الحرارية المبددة داخلها بمفعول جول .

(2) أ) احسب القدرة الكهربائية الممنوحة من طرف المولدة .

ب) أوجد قيمة المقاومة الداخلية  $r$  للمولدة .

(3) ارسم تبيانة تبين بواسطتها انتقال الطاقة المنجزة على مستوى المولدة .

تصحيح

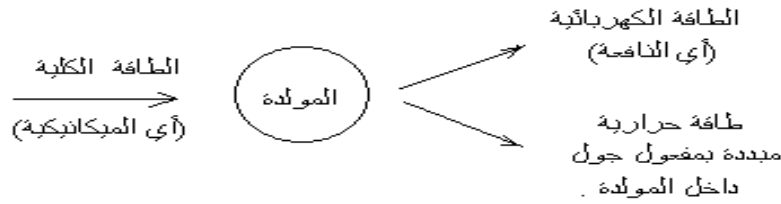
(1) الطاقة الكهربائية المحدثة من طرف المولدة  $P_e = U_{PN} \cdot I \cdot \Delta t = 121 \times 5,43 \times 5280 \approx 3,47 MJ$

الطاقة الحرارية المبددة داخلها بمفعول جول :  $W_{th} = W_m - W_e = 4,52 - 3,47 = 1,05 J$

(2) أ) القدرة الكهربائية الممنوحة من طرف المولدة  $P_e = U_{PN} \cdot I = 121 \times 5,43 = 667 W$

$$r = \frac{W_{th}}{I^2 \cdot \Delta t} = \frac{1,05 \times 10^6}{5,43^2 \times 5280} \approx 6,74 \Omega \quad \text{ومنه} \quad W_{th} = r \cdot I^2 \cdot \Delta t \quad \text{لدينا} \quad (ب)$$

(3) تبيانة تبين انتقال الطاقة المنجزة على مستوى المولدة :



**التمرين رقم 9 ص 145 الكتاب المدرسي المسار في الفيزياء**

- يحول محرك كهربائي ، قوته الكهرومحرقة المضادة  $E'$  ومقاومته الداخلية  $r'$  ، 90% من الطاقة الكهربائية المكتسبة إلى طاقة ميكانيكية .  
 (1) احسب القدرة الكهربائية  $Pe$  المكتسبة من طرف المحرك ، علما أن عزم المزدوجة المحركة المطبقة على مروود المحرك  $M = 10N.m$  وأن السرعة الزاوية لدوران المحرك :  $\omega = 106,8 rad / s$  .  
 (2) أوجد كمية الحرارة  $Q$  التي تظهر في المحرك عند اشتغاله لمدة  $\Delta t = 15mn$  .  
 (3) أوجد قيم كل من  $E'$  و  $r'$  ، علما أن شدة التيار الكهربائي المار في المحرك  $I = 25A$  .  
**تصحيح :**

(1) بما أن محرك كهربائي يحول 90% من الطاقة الكهربائية المكتسبة إلى طاقة ميكانيكية  $Pe$  أي  $P_m = 90\% \cdot Pe$  : أي  $P_m = 0,90 \cdot Pe$

$$\text{ومنه} : Pe = \frac{P_m}{0,90} \quad \text{ولدينا} \quad P_m = M \cdot \omega \quad \text{إذن} : Pe = \frac{10 \times 106,8}{0,90} \approx 1186,7W$$

(2) كمية الحرارة  $Q$  التي تظهر في المحرك عند اشتغاله لمدة  $\Delta t = 15mn$  تمثل 10% من الطاقة الكهربائية المكتسبة .

$$Q = 10\% \cdot We = 10\% Pe \times \Delta t = 0,1 \times 1186,7 \times 15 \times 60 = 106803J$$

(3) لدينا  $Q = W_{th}$  أي الحرارة التي تظهر في المحرك خلال الاشتغال = الطاقة الحرارية المبددة بمفعول جول على مستوى مقاومة المحرك .

$$\text{أي} : Q = r' \cdot I^2 \cdot \Delta t \quad \text{ومنه} : r' = \frac{Q}{I^2 \cdot \Delta t} = \frac{106803}{25^2 \times 15 \times 60} \approx 0,2 \Omega$$

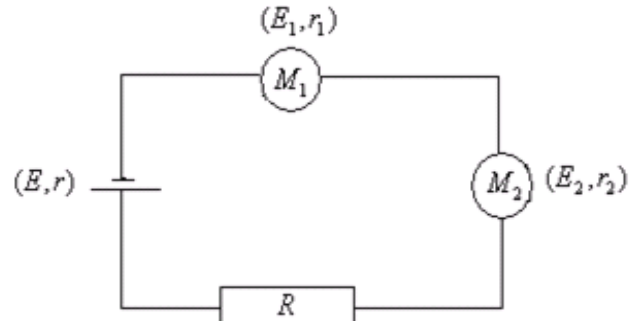
$$\text{ولدينا من خلال تعبير القدرة الكهربائية } Pe \text{ المكتسبة من طرف المحرك} : Pe = (E' + r' \cdot I) \times I \Leftrightarrow \frac{Pe}{I} = E' + r' \cdot I$$

$$\text{ومنه} : E' = \frac{Pe}{I} - r' \cdot I = \frac{1186,7}{25} - 0,2 \times 25 \approx 42,5V$$

**التمرين رقم 10 ص 145 الكتاب المدرسي المسار في الفيزياء**

يغذي مولد كهربائي قوته الكهرومحرقة  $E$  ومقاومته الداخلية  $r$  ، الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل أسفله . القدرة  $P_j$  المبددة بمفعول جول في كل الدارة الكهربائية هي : 13,5W .

$$\begin{aligned} \text{المعطيات} : & r_1 = 4 \Omega , E_1 = 6V \\ & r_2 = 2,5 \Omega , E_2 = 4,5V \\ & R = 17 \Omega , I = 0,57A \end{aligned}$$



- (1) أوجد قيمة المقاومة الداخلية  $r$  للمولد .  
 (2) أحسب القدرات  $Pe_1$  ،  $Pe_2$  و  $Pe_3$  المكتسبة على التوالي من طرف المحركين والموصل الاومي .  
 (3) أ) ما القدرة الكهربائية الممنوحة من طرف المولد لباقي الدارة ؟  
 ب) استنتج التوتر بين مرطبي المولد .  
 (4) أوجد من جديد قيمة التوتر بين مرطبي العمود ، باستعمال قانون إضافية التوترات .  
 (5) احسب القوة الكهرومحرقة  $E$  للمولد . هل يمكن اعتبار هذا المولد مولدا مؤمئلا للتوتر ؟ علل جوابك .  
**تصحيح :**

(1) تعبير الطاقة الكلية المبذولة في الدارة بمفعول جول :  $P_j = (r + r_1 + r_2 + R).I^2$  ومنه  $\frac{P_j}{I^2} = r + r_1 + r_2 + R$

إذن :  $r = \frac{P_j}{I^2} - (r_1 + r_2 + R)$  ت.ع :  $r = \frac{13,5}{0,57^2} - (4 + 2,5 + 17) \approx 18\Omega$

(2) القدرة المكتسبة من طرف المحرك الأول :  $Pe_1 = (E_1 + r_1.I).I = (6 + 4 \times 0,57) \times 0,57 \approx 4,7W$

القدرة المكتسبة من طرف المحرك الثاني :  $Pe_2 = (E_2 + r_2.I).I = (4,5 + 2,5 \times 0,57) \times 0,57 \approx 3,4W$

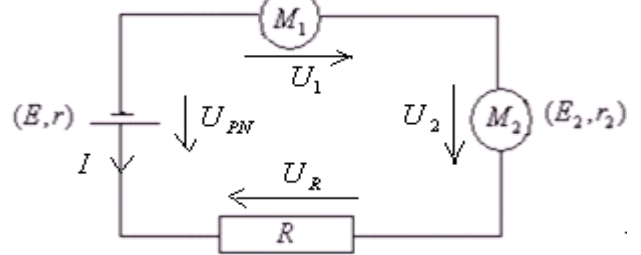
القدرة المكتسبة من طرف الموصل الأومي :  $Pe_3 = R.I^2 = 17 \times 0,57^2 \approx 5,5W$

(3) أ) القدرة الكهربائية الممنوحة من طرف المولد لباقي الدارة تساوي المكتسبة من طرف المحركين والموصل الأومي .

$$Pe = Pe_1 + Pe_2 + Pe_3 = 4,7 + 3,4 + 5,5 = 13,5W$$

ب) من خلال تعبير القدرة الكهربائية الممنوحة من طرف المولد لباقي الدارة  $Pe = U_{PN}.I$  لدينا :  $U_{PN} = \frac{Pe}{I} = \frac{13,6}{0,57} \approx 23,9V$

(4) بتطبيق قانون إضافية التوترات



$$U_{PN} = U_1 + U_2 + U_R$$

$$\dots\dots = (E_1 + r_1.I) + (E_2 + r_2.I) + R.I$$

$$\dots\dots = (6 + 4 \times 0,57) + (4,5 + 2,5 \times 0,57) + 17 \times 0,57$$

$$\dots\dots = (6 + 4,5) + (4 + 2,5 + 17) \times 0,57$$

$$\dots\dots \approx 23,9V$$

(5) لدينا :  $U_{PN} = E - r.I$   $\Leftarrow E = U_{PN} + r.I = 23,9 + 18 \times 0,57 \approx 34V$

(6) المولد ليس مولدا مؤملا للتوتر لأن مقاومته الداخلية غير منعدمة .

تمرين إضافي غير موجود في الكتاب المدرسي :

نعتبر التركيب الممثل جانبه المكون من :

\* مولد قوته الكيرمحركة :  $E = 6V$  ومقاومته الداخلية  $r = 2\Omega$

\* ثلاثة موصلات أومية مقاومتها على التوالي :  $R_1 = 3\Omega$  ,  $R_2 = 6\Omega$  ,  $R_3 = 8\Omega$  .

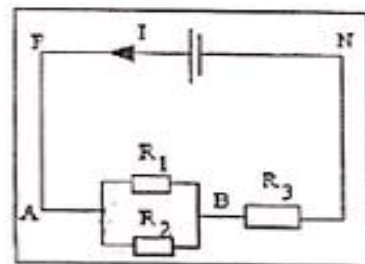
أحسب :

1- التوتر  $U_{PN}$  بين مربي المولد .

2- القدرة لكهربائية الكلية  $P_G$  للمولد .

3- القدرات الكيربائية :  $P_{th_1}$  و  $P_{th_2}$  و  $P_{th_3}$  حرارية المبذولة في الموصلات الأومية .

4- قارن  $P_G$  ومجموع القدرات الكيربائية الحرارية ماذا تستنتج؟



تصحيح :

(1) لكن  $R_{1//2}$  المقاومة المكافئة لـ  $R_1$  و  $R_2$  المركبين على التوالي.

$$R_{1//2} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = \frac{18}{9} = 2\Omega \quad \text{ومنه} \quad \frac{1}{R_{1//2}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

ولكن  $R_e$  المقاومة المكافئة لـ  $R_1$  و  $R_2$  و  $R_3$  في التركيب.

$$R_e = R_{1//2} + R_3 = 2 + 8 = 10\Omega$$

$$I = \frac{E}{R_e + r} = \frac{6}{10 + 2} = 0,5A \quad \text{بحسب قانون أوم لدينا}$$

$$U_{PN} = E - r \cdot I = 6 - 2 \times 0,5 = 6 - 1 = 5V$$

$$P_G = E \cdot I = 6 \times 0,5 = 3W \quad (2)$$

$$U_{RS} = R_3 \cdot I = 3 \times 0,5 = 1,5V \quad (3)$$

وبحسب قانون تجميع الجهود :

$$U_{PN} = U_{AB} + U_{RS}$$

$$U_{AB} = U_{PN} - U_{RS} = 5 - 1,5 = 3,5V$$

بما أنه في دائرة متفرعة جميع الفروع تخضع لنفس التيار :

$$I = I_1 + I_2 \quad \text{مع} \quad R_1 \cdot I_1 = R_2 \cdot I_2$$

$$I_1 = I - I_2 = \frac{1}{3} \quad \text{و} \quad I_2 = \frac{R_1 \cdot I}{R_1 + R_2} = \frac{3 \times 0,5}{9} = \frac{1}{6}$$

$$P_{th1} = R_1 I_1^2 = 3 \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 = 0,33W$$

$$P_{th2} = R_2 I_2^2 = 6 \times \left(\frac{1}{6}\right)^2 = 0,17W$$

$$P_{th3} = R_3 I^2 = 8 \times 0,5^2 = 2W$$

$$P_{th1} + P_{th2} + P_{th3} = 2,5W < P_G$$

لأن فسطا آخر من الطاقة الحرارية يتبدد على مستوى المقاومة الداخلية للمولد وهو :

$$P_{th,r} = r \cdot I^2 = 2 \times (0,5)^2 = 0,5W$$

$$P_{th1} + P_{th2} + P_{th3} + P_{th,r} = P_G = 3W \quad \text{وبالتالي}$$

سئل رسول الله صلى الله عليه وسلم عن أكثر ما يدخل الناس الجنة؟ فقال: "تقوى الله وحسن الخلق" (رواه الترمذي)

حسن  
الخلق

نسأل الله تعالى أن يرزقنا وإياكم التقوى وحسن الخلق

SBIRO Abdelkrim Lycée agricole d'Oulad-Taima région d'Agadir royaume du Maroc

Pour toute observation contactez moi

[Sbiabdou@yahoo.fr](mailto:Sbiabdou@yahoo.fr)

لا تنسوننا من صالح دعائكم ونسال الله لكم العون والتوفيق.