تمارين لاختبار المعارف

التمرين رقم 1 ص144 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 ص144 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 مربطي مولد هو : $48V$ وشدة التيار الذي ينتجه هي : $10A$.

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

ب) الطاقة الكهربائية الممنوحة خلال **60** دقيقة هي :

$4,8.10^{2}kWh$ ، $64.10^{3}J$ ، $1,7MJ$

تصحيح

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

أ) القدرة الكهربائية التي يكتسبها هي : $6,0W$ صحيح لأن : $P=U.I=24\times0,25=6W$

ب) مقاومته أثناء اشتغاله : $R=96\Omega$ صحيح لأن : $R=\frac{U}{I}=\frac{24}{0,25}=96\Omega$

ج) يستهلك خلال **100**ساعة الطاقة : $W=0,60kWh$ صحيح لأن : $W=P.\Delta t=6W\times100h=600Wh=0,6kWh$

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

أ) القدرة الكهربائية التي يمنحها هي: $0,48kW$ لأن : $Pe=U_{PN}.I=48\times10=480W=0,48kW$.

ب) الطاقة الكهربائية الممنوحة خلال **60** دقيقة هي : $1,7MJ$

لأن : $W=P.\Delta t=480W\times3600s=600Wh=1728000\approx1,7.MJ$

.....

تمارين تطبيقية

التمرين رقم 3 ص144 الكتاب المدرسي المسار في الفيزياء

نطبق بين مربطي 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. $W=U.I.\Delta t=24,3\times778\times10^{-3}\times3600=68059,4J\approx6,8kJ$

2) القدرة الكهربائية المكتسبة من طرف المحرك. $P=U.I=24,3\times778\times10^{-3}=18,9W$

.....

التمرين رقم 4 ص144 الكتاب المدرسي المسار في الفيزياء

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

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

2) علما أن التوتر U طبق لمدة 5 دقائق . أحسب الطاقة المبددة بمفعول جول .

تصحيح

1) احسب القدرة الكهربائية المبددة في الموصل الأمي . $P_{th}=R.I^{2}$ مع : $I=\frac{U}{R}\Leftarrow$ $P_{th}=R.\frac{U^{2}}{R^{2}}=\frac{U^{2}}{R}=\frac{4^{2}}{15}\approx1,07W$

تتبدد هذه الطاقة على شكل طاقة حرارية.

2) الطاقة المبددة بمفعول جول : $W = U.I.\Delta t = U \times \frac{U}{R} \times \Delta t = \frac{U^2.\Delta t}{R} = \frac{4^2 \times 5 \times 60}{15} = 320\,J$

التمرين رقم 5 ص144 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 : $Ee = 70\%E_m$ الطاقة الميكانيكية : $E_m = m.g.h$

صبيب الماء $Ee = \frac{70 \times m.g.h}{100}$ في الثانية : $V = 130m^3 = 13.10^4\,L$ $m = \rho_{eau} \times V$ إذن : $Ee = \frac{70 \times \rho_{eau}.V.g.h}{100}$

إذن :

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

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

---

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

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

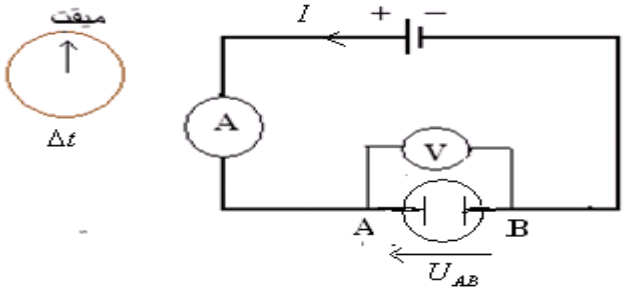
تمارين تولیفیة

التمرين رقم 6 ص144 الكتاب المدرسي المسار في الفيزياء

نريد قياس الطاقة الكهربائية We المكتسبة من طرف محلل كهربائي ، خلال عملية التحليل الكهربائي للماء.
1) أعط تبيانة التركيب التجريبي المستعمل .
2) يخضع المحلل لتوتر $U_{AB} = 6,80V$ ويمر فيه تيار كهربائي شدته : $I = 864mA$ لمدة $\Delta t = 4\min 47s$.
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 .



لأن : $We = U_{AB}.I.\Delta t$

---

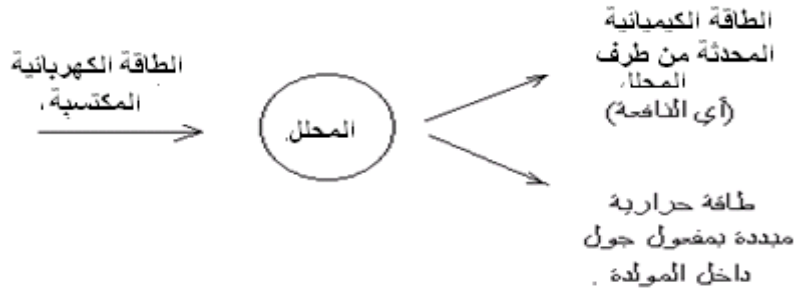
2) $We = U_{AB}.I.\Delta t = 6,8 \times 864.10^{-3} \times 287 \approx 1,7.kJ$

---

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

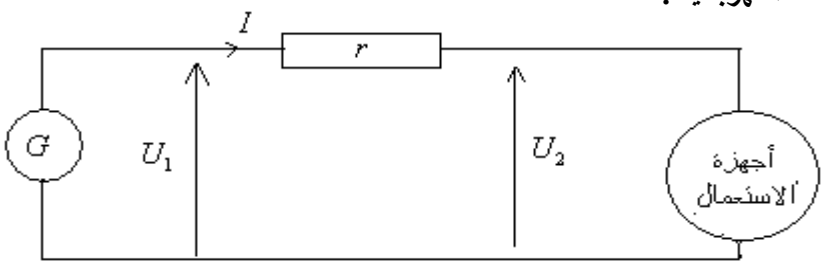
$Wu = \frac{2.U_{AB}.I.\Delta t}{3} = \frac{2 \times 6,8 \times 864.10^{-3} \times 287}{3} = 1124\,J$ ت.ع : $Wu = We - \frac{We}{3} = \frac{3We - We}{3} = \frac{2.We}{3} = \frac{2.U_{AB}.I.\Delta t}{3}$

ب) لنمثل مختلف انتقالات الطاقة على مستوى المحلل.



التمرين رقم 7 ص144 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 نرمز 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 Pe الممنوحة عند مدخل الخط من طرف المولد بدلالة U_1 وشدة التيار I المار في الخط.

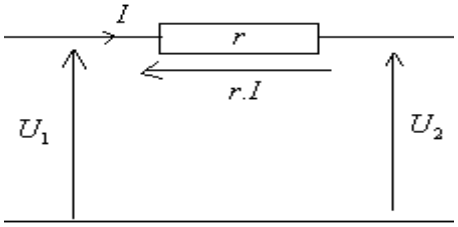
2) أحسب النسبة $\frac{P_J}{Pe}$ ، وكذلك النسبة المئوية للطاقة الضائعة في الخط.

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

تصحيح :

1) تعبير القدرة الكهربائية Pe المار في الخط : $Pe = U_1.I$

2) $\frac{P_J}{Pe} = \frac{r.I^2}{U_1.I}$ **ولدينا حسب قانون اضافية التوترات:** $U_1 = U_2 + r.I \quad \Leftarrow \quad r.I = U_1 - U_2$



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

النسبة المئوية للطاقة الضائعة 5% .

التمرين رقم 8 ص145 الكتاب المدرسي المسار في الفيزياء

تحول مولدة للتيار الكهربائي ، لمدة $\Delta t = 1h28mn$ ، طاقة ميكانيكية $Wm = 4{,}52MJ$ إلى طاقة كهربائية We .

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

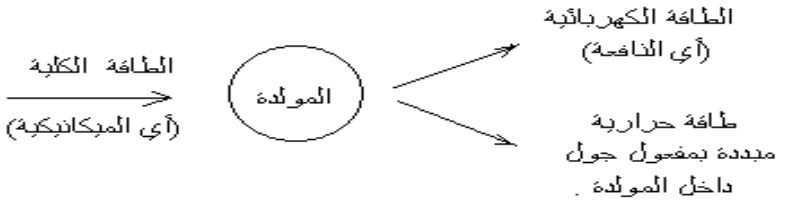
1) الطاقة الكهربائية المحدثة من طرف المولدة $Pe = U_{PN}.I.\Delta t = 121 \times 5{,}43 \times 5280 \approx 3{,}47\,MJ$

الطاقة الحرارية المبددة داخلها بمفعول جول : $Wth = Wm - We = 4{,}52 - 3{,}47 = 1{,}05J$

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

ب) لدينا: $W_{th} = r.I^2.\Delta t$ ومنه : $r = \frac{W_{th}}{.I^2.\Delta t} = \frac{1,05\times10^6}{5,43^2\times5280} \approx 6,74\Omega$

3) تبيانة تبين انتقال الطاقة المنجزة على مستوى المولدة :



التمرين رقم 9 ص145 الكتاب المدرسي المسار في الفيزياء

يحول محرك كهربائي ، قوته الكهرمحركة 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 مرود المحرك $M = 10N.m$ وأن السرعة الزاوية لدوران المحرك : $\omega = 106,8rad/s$.

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 $P_m = 90\%.Pe$ أي : $P_m = 0,90.Pe$

ومنه : $Pe = \frac{P_m}{0,90}$ ولدينا : $P_m = M.\omega$ إذن : $Pe = \frac{M.\omega}{0,90} = \frac{10\times106,8}{0,90} \approx 1186,7W$

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

$Q = 10\%.We = 10\%Pe\times\Delta t = 0,1\times1186,7\times15\times60 = 106803J$

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

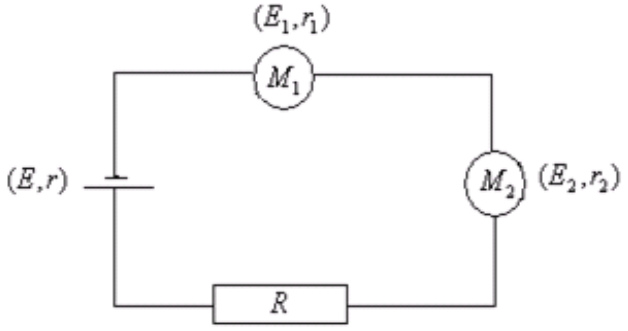
أي: $Q = r'.I^2.\Delta t$ ومنه : $r' = \frac{Q}{I^2.\Delta t} = \frac{106803}{25^2\times15\times60} \approx 0,2\Omega$

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

ومنه : $E' = \frac{Pe}{I} - r'.I = \frac{1186,7}{25} - 0,2\times25 \approx 42,5V$

التمرين رقم 10 ص145 الكتاب المدرسي المسار في الفيزياء

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



المعطيات : $E_1 = 6V$ ، $r_1 = 4\Omega$

$E_2 = 4,5V$ ، $r_2 = 2,5\Omega$

$I = 0,57A$ ، $R = 17\Omega$

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 مربطي المولد.

4) أوجد من جديد قيمة التوتر بين مربطي العمود ، باستعمال قانون إضافية التوترات.

5) احسب القوة الكهرمحركة E للمولد . هل يمكن اعتبار هذا المولد مولدا مؤمثلا للتوتر ؟ علل جوابك .

تصحيح :

1) تعبير الطاقة الكلية المبددة 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 Pe_1 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 Pe_2 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 Pe_3 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 .

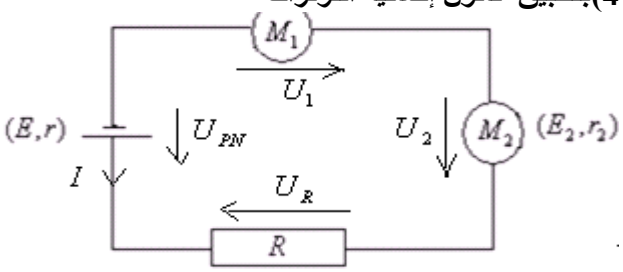
$Pe = Pe_1 + Pe_2 + Pe_3 = 4,7 + 3,4 + 5,5 = 13,5W$

.....

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



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

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

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

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

$..... \approx 23,9V$

.....

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 مؤمثلا للتوتر لأن مقاومته الداخلية غير منعدمة .

.....

تمرين إضافي غير موجود في الكتاب المدرسي :

نعتبر التركيب الممثل جانبه المكون من:

* مولد قوته الكهرمحركة: $E = 6V$ ومقاومته الداخلية $r = 2\Omega$
* ثلاثة موصلات أومية مقاومتها على التوالي: $R_1 = 3\Omega$ ، $R_2 = 6\Omega$ ، $R_3 = 8\Omega$.

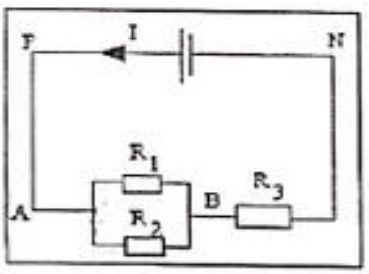
أحسب:

1- التوتر U_{PN} بين مربطي المولد.

2- القدرة الكهربائية الكلية P_G للمولد.

3- القدرات الكهربائية: Pth_1 و Pth_2 و Pth_3 الحرارية المبددة في الموصلات الأومية.

4- قارن P_G ومجموع القدرات الكهربائية الحرارية ماذا تستنتج؟



تصحيح:

1) لتكن $R_{1//2}$ المقاومة المكافئة لـ: R_1 و R_2 المركبين على التوازي.

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

ولتكن R_e المقاومة المكافئة لـ: R_1 و R_2 و R_3 في التركيب.

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

حسب قانون بويي لدينا : $I = \frac{E}{R_e + r} = \frac{6}{10+2} = 0,5A$

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

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

3) لدينا $U_{R3} = R_3.I = 3\times 0,5 = 1,5V$

وحسب قانون تجميع التوترات :

$U_{PN} = U_{AB} + U_{R3}$ ومنه :

$$U_{AB} = U_{PN} - U_{R3} = 5 - 1,5 = 3,5V$$

بما أنه في دارة متفرعة تجميع الفروع تخضع لنفس التوتر:

$R_1.I_1 = R_2.I_2$ مع : $I = I_1 + I_2$ ومنه نستخرج :

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

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

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

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

نلاحظ أن : $P_{th1} + P_{th2} + P_{th2} = 2,5W < P_G$

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

$$P_{thr} = r.I_1^{\,2} = 2\times (0,5)^2 = 0,5W$$

وبالتالي : $P_{th1} + P_{th2} + P_{th2} + Pthr = P_G = 3W$

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
لا تنسونا من صالح دعائكم ونسأل الله لكم العون والتوفيق.