تمارين لاختبار المعارف

التمرين الأول : تمرين رقم1 الصفحة 163الكتاب المدرسي المسار .

اختر الجواب الصحيح :

1) يحقق التوتر بين مربطي المولد العلاقة :

أ) $U = E - r.I$ ب) $U = E + r.I$ ج) $U = E.I + r.I^2$

2) تكتب الحصيلة الطاقية لمستقبل كما يلي :

أ) $W_J = W_e + W_u$ ب) $W_e = W_J + W_u$ ج) $W_u = W_e + W_J$

3) الطاقة النافعة التي ينتجها مستقبل خلال المدة الزمنية Δt هي :

أ) $W = r.I^2.\Delta t$ ب) $W = U.I.\Delta t$ ج) $W = E'.I.\Delta t$

4) مردود مولد كهربائي هو :

أ) $\rho = \frac{U_{PN}}{E}$ ب) $\rho = \frac{E'}{E}$ ج) $\rho = \frac{E}{E'}$

.....

التمرين الثاني : تمرين رقم2 الصفحة 163الكتاب المدرسي المسار .

أقرن الجداءات : $E.I$ ، $r.I^2$ ، $E'.I$ ، $U.I$ بما يناسب :

أ) القدرة الكهربائية المكتسبة من طرف مستقبل .

ب) القدرة الكهربائية الممنوحة من طرف مولد.

ج) القدرة الكهربائية المبددة بمفعول جول في المولد.

د) القدرة الكهربائية المحولة من طرف مستقبل.

.....

التمرين الثالث : تمرين رقم3 الصفحة 163 الكتاب المدرسي المسار .

انقل الشكل أسفله واكتب تحت الأسهم أشكال الطاقة المنتقلة وتعبيرها :

.....

التمرين الرابع : تمرين رقم4 الصفحة 163 الكتاب المدرسي المسار .

أجب بصحيح أم خطأ :

القدرة الكهربائية الممنوحة من طرف مولد إلى دارة مقاومية مقاومتها المكافئة R_{eq} :

أ) قصوى إذا كانت $R_{eq} = r$

ب) قصوى إذا كانت $R_{eq} \rangle r$

أ) قصوى إذا كانت $0 \langle R_{eq} \langle r$

.....

تمارين تطبيقية

التمرين الخامس : تمرين رقم5 الصفحة163 الكتاب المدرسي المسار .

يمر في محرك كهربائي مقاومته الداخلية $r' = 1,25\Omega$ وتوتره $U = 6,5V$ ، تيار كهربائي شدته $I = 2,52A$.

1) ما الاصطلاح المستعمل لتعريف التوتر U.

احسب القدرة الكهربائية P_e المكتسبة من طرف المحرك.

2) احسب القوة الكهرمحركة المضادة E' للمحرك.

3) أوجد قيم القدرة الميكانيكية P_m الممنوحة من طرف المحرك و P_J القدرة المبددة بمفعول جول في المحرك.

4) احسب المجموع $P_m + P_J$ ماذا تستنتج؟

5) عرف مردود المحرك ثم احسب قيمته.

.....

التمرين السادس : تمرين رقم6 الصفحة163 الكتاب المدرسي المسار .

نركب محللا كهربائيا قوته الكهرمحركة المضادة $E' = 1,9V$ مع مولد يطبق التوتر $U_{PN} = 4,25V$. شدة التيار الكهربائي المار في الدارة $I = 52,5mA$.

1) أعط التمثيل المكافئ للمحلل الكهربائي ثم احسب مقاومته الداخلية r .

2)احسب :

أ) القدرة الكهربائية P_e المكتسبة من طرف المحلل.

ب) القدرة الكهربائية P_J المبددة بمفعول جول داخل المحلل.

3) احسب المقدار $P_e - P_J$ وقارنه مع $E'.I$. ماذا تستنتج ؟

التمرين السابع : تمرين رقم7 الصفحة 163 الكتاب المدرسي المسار .

يمنح مولد لدارة كهربائية قدرة كهربائية $P_e = 30W$ عندما يمر فيه تيار كهربائي شدته $I = 1,2A$.

1) احسب التوتر U_{PN} بين مربطي المولد.

2) استنتج الطاقة الكهربائية التي يمنحها المولد لباقي الدارة عندما يشتغل لمدة عشرة دقائق.

التمرين الثامن : تمرين رقم8 الصفحة 164 الكتاب المدرسي المسار .

يحدث مولد تيار كهربائيا مستمرا شدته I عندما يكون التوتر بين مربطيه $5,5V$ ويمنح لدارة كهربائية طاقة كهربائية تساوي $24,6kJ$ أثناء اشتغاله مدة ساعتين .

1) احسب قيمة I .

2) علما أن مردود المولد يساوي $0,8$. استنتج ما يلي :

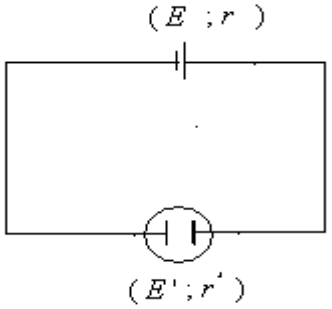
أ) القوة الكهرمحركة E للمولد.

ب) المقاومة الداخلية r للمولد.

ج) الطاقة المبددة بمفعول جول خلال مدة الاشتغال .

التمرين التاسع : تمرين رقم9 الصفحة 164 الكتاب المدرسي المسار .

نركب على التوالي مولدا $(E = 6V \text{ ، } r = 1,2\Omega)$ ومحللا كهربائيا $(E' = 2V; r' = 10\Omega)$. مدة الاشتغال 20 دقيقة .



1) بين أن شدة التيار المار في الدارة هي : $I = 0,36A$ وأن التوتر بين مربطي المحلل الكهربائي يساوي $5,6V$.

2) احسب ما يلي :

أ) الطاقة الكهربائية الممنوحة من طرفا لمولد.

ب)الطاقة الكهربائية التي تحولت على طاقة كيميائية من طرف المحلل الكهربائي.

ج) الطاقة الحرارية المبددة بمفعول جول في مجموع الدارة .

3) ما قيمة :

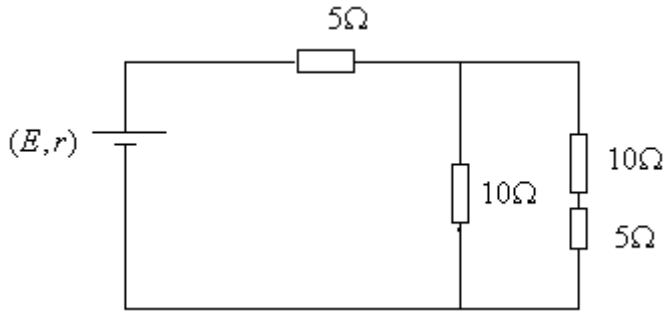
أ) مردود المحلل الكهربائي ؟

ب) مردود المولد؟

ج) المردود الكلي للدارة؟

التمرين العاشر : تمرين رقم10 الصفحة 164 الكتاب المدرسي المسار .

نعتبر التركيب أسفله حيث المولد عبارة عن عمود قوته الكهرمحركة $E = 9,2V$ ومقاومته الداخلية $r = 2\Omega$.



1) احسب قيمة المقاومة المكافئة $R_{éq}$ للموصلات الاومية الأربعة للتركيب.

2) استنتج شدة التيار الكهربائي الذي يمر في المولد.

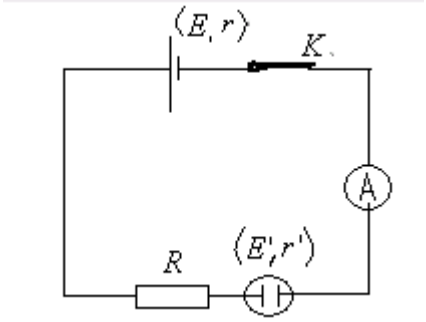
3) عبر عن القدرة الكهربائية P_e الممنوحة من طرف المولد بدلالة E ، $R_{éq}$ واحسب قيمتها.

4) بين أن P_e تأخذ قيمة قصوى : $P_{e\max} = \dfrac{R_{eq}}{(r + R_{eq})}.E^2$ عندما تتحقق العلاقة : $R_{éq} = r$.

التمرين الحادي عشر : تمرين رقم13 الصفحة 165 الكتاب المدرسي المسار .

تتكون الدارة المبينة في الشكل أسفله من :

- مولد G قوته الكهرمحركة E ومقاوته الداخلية r .
- موصل أومي مقاومته $R = 10\Omega$.
- محلل كهربائي قوته الكهرمحركة المضادة $E' = 2,5V$ ومقاومته الداخلية $r' = 7,5V$.
-أمبيرمتر مقاومته مهملة وقاطع التيار K .



نغلق قاطع التيار فيمر في الدارة تيار كهربائي شدته $I = 0,1A$.

1) احسب القدرة الحرارية P_J الناتجة عن مفعول جول في الموصل الأومي والمحلل الكهربائي .

2)احسب القدرة النافعة P_u للمحلل الكهربائي.

3) استنتج P_e القدرة الممنوحة من طرف المولد G لباقي الدارة .

4) احسب قيمة كل من E و r علما أن مردود المولد $\rho = 94\%$.

التمرين الثاني عشر : تمرين رقم14 الصفحة 165 الكتاب المدرسي المسار .

نركب بين مربطي مولد كهربائي قوته الكهرمحركة $E = 12V$ ومقاومته الداخلية $r = 1\Omega$ ، محللا كهربائيا قوته الكهرمحركة المضادة $E' = 2V$ ومقاومته الداخلية $r' = 39\Omega$.

1) أعط تبيانة التركيب موضحا الاصطلاح المستعمل.

2) بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين أن :

$I = \dfrac{E - E'}{r + r'}$ ثم احسب قيمة I .

3) أوجد قيمة :

أ) القدرة الكهربائية الممنوحة من طرف المولد.

ب) القدرة النافعة للمحلل الكهربائي .

ج) القدرة الكلية المبددة بمفعول جول.

د) حدد قيمة مردود المحلل الكهربائي ثم المردود الكلي للدارة الكهربائية.

التصحيح

تصحيح التمرين الأول : تمرين رقم1 الصفحة 163الكتاب المدرسي المسار .

الجواب الصحيح :

1) يحقق التوتر بين مربطي المولد العلاقة :

أ) $U = E - r.I$

2) تكتب الحصيلة الطاقية لمستقبل كما يلي :

ب) $W_e = W_J + W_u$

3) الطاقة النافعة التي ينتجها مستقبل خلال المدة الزمنية Δt هي :

ج) $W = E'.I.\Delta t$

4) مردود مولد كهربائي هو :

أ) $\rho = \dfrac{U_{PN}}{E}$

تصحيح التمرين الثاني : تمرين رقم2 الصفحة 163الكتاب المدرسي المسار .

أ) القدرة الكهربائية المكتسبة من طرف مستقبل $U.I$.

ب) القدرة الكهربائية الممنوحة من طرف مولد $E.I$.

ج) القدرة الكهربائية المبددة بمفعول جول في المولد $r.I^2$.

د) القدرة الكهربائية المحولة من طرف مستقبل $E'.I$.

تصحيح التمرين الثالث : تمرين رقم3 الصفحة 163 الكتاب المدرسي المسار .

تصحيح التمرين الرابع : تمرين رقم4 الصفحة 163 الكتاب المدرسي المسار .

القدرة الكهربائية الممنوحة من طرف مولد إلى دارة مقاومية مقاومتها المكافئة R_{eq} :

أ) قصوى إذا كانت $R_{eq} = r$ **هو الجواب الصحيح.**

تصحيح التمرين الخامس : تمرين رقم5 الصفحة163 الكتاب المدرسي المسار .

1) $U = E' + r'.I$

القدرة الكهربائية المكتسبة من طرف المحرك. $P_e = U.I = 6,5 \times 2,52 = 16,38W$

2) ا القوة الكهرمحركة المضادة E' **للمحرك** $E' = U - r'.I = 6,5 - 1,25 \times 2,52 = 3,35V$

3) أوجد قيم القدرة الميكانيكية P_m **ا الممنوحة من طرف المحرك :**

$$P_m = E'.I = 3,35 \times 2,52 = 8,44W$$

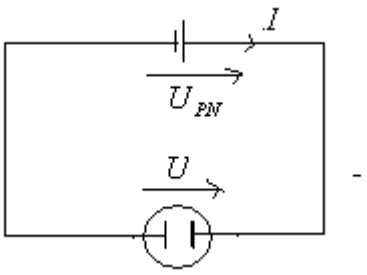
4) $P_m + P_J = E'.I + r'.I^2 = 3,35 \times 2,52 + 1,25.2,52^2 = 16,38W$ **نلاحظ أن** $P_e = P_m + P_J$

5) مردود المحرك هو خارج القدرة النافعة على القدرة المكتسبة :

$$\rho = \frac{P_u}{P_e} = \frac{E'.I}{P_e} = \frac{3,35 \times 2,52}{16,38} = 0,515 = 51,5\%$$

تصحيح التمرين السادس : تمرين رقم6 الصفحة163 الكتاب المدرسي المسار .

1) التمثيل المكافئ للمحلل الكهربائي :



حسب قانون إضافية التوترات لدينا : $U_{PN} = U$ **مع :** $U = E' + r'.I$

إذن : $U_{PN} = E' + r'.I$ **(2 ومنه :** $U_{PN} - E' = r'.I$ **أي :** $r' = \frac{U_{PN} - E'}{I} = \frac{4,25 - 1,9}{52,5 \times 10^{-3}} \approx 44,8\Omega$

أ) القدرة الكهربائية P_e **المكتسبة من طرف المحلل.** $P_e = U.I = U_{PN}.I = 4,25 \times 52,5.10^{-3} = 0,223W$

ب) القدرة الكهربائية P_J **المبددة بمفعول جول داخل المحلل.** $P_J = r'.I^2 = 44,8 \times (52,5.10^{-3})^2 = 0,123W$

3) $P_e - P_J = 0,223 - 0,123 = 0,1W$ **و :** $E'.I = 1,9 \times 52,5.10^{-3} = 0,1W$.

نستنتج أن : $P_e = P_J + P_u$

تصحيح التمرين السابع : تمرين رقم7 الصفحة 163 الكتاب المدرسي المسار .

1) $P_e = U_{PN}.I \Rightarrow U_{PN} = \frac{P_e}{I} = \frac{30}{1,2} = 25V$

2) استنتج الطاقة الكهربائية التي يمنحها المولد لباقي الدارة عندما يشتغل لمدة عشرة دقائق.

$$W = U_{PN}.I.\Delta t = 25 \times 1,2 \times 20 \times 60 = 36.10^3 W$$

تصحيح التمرين الثامن : تمرين رقم8 الصفحة 164 الكتاب المدرسي المسار .

1) نعلم أن الطاقة الممنوحة من طرف المولد : $Wu = U_{PN}.I.\Delta t$ **إذن :** $I = \frac{Wu}{U_{PN}.\Delta t} = \frac{24,6.10^3}{5,5 \times 2 \times 3600} = 0,62A$

ملحوظة : الطاقة الممنوحة للدارة الخارجية هي الطاقة النافعة : $Wu = W_e$

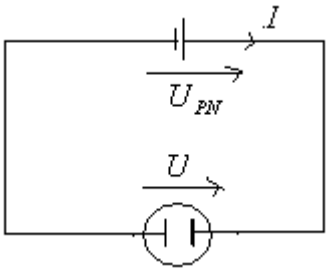
2) أ) نعلم أن مردود المولد : $\rho = \frac{W_u}{W_t} = \frac{Wu}{E.I.\Delta t}$ **إذن :** $E = \frac{Wu}{.I.\rho.\Delta t} = \frac{24,6.10^3}{0,62 \times 0,8 \times 2 \times 3600} \approx 6,9V$

ب) لدينا $U_{PN} = E - r.I$ **و منه :** $r = \frac{E - U_{PN}}{I} = \frac{6,9 - 5,5}{0,62}. \approx 2,2\Omega$

$W_J = r.I^{2.}\Delta t = 2,2 \times 0,62^2 \times 2 \times 3600 \approx 6kJ$

تصحيح التمرين التاسع : تمرين رقم9 الصفحة 164 الكتاب المدرسي المسار .

(1



-

حسب قانون إضافية التوترات لدينا : $U_{PN} = U$ **مع :** $U_{PN} = E - r.I$ **و :** $U = E' + r'.I$

إذن : $E - rI = E' + r'.I$ **أي :** $E - E' = (r + r').I$ **ومنه نستخرج :** $I = \frac{E - E}{r + r'} = \frac{6 - 2}{10 + 1,2} \approx 0,36A$

2)أ) الطاقة الكهربائية الممنوحة من طرف لمولد : $We = U_{PN}.I.\Delta t = U.I.\Delta t = 5,6 \times 0,36 \times 20 \times 60 = 2419\ J$

ب)الطاقة الكهربائية التي تحولت على طاقة كيميائية من طرف المحلل الكهربائي. $Wu = E'.I\Delta t = 2 \times 0,36 \times 20 \times 60 = 864J$

ج) الطاقة الحرارية المبددة بمفعول جول في مجموع الدارة .

$W_J = (r + r').I^2.\Delta t = (1,2 + 10).0,36^2 \times 20 \times 60 \approx 1742\ J$

3) أ) مردود المحلل الكهربائي : $\rho' = \frac{P_u}{\Pr} = \frac{E'.I}{U.I} = \frac{E'}{U} = \frac{2}{5,6} \approx 0,36 = 36\%$

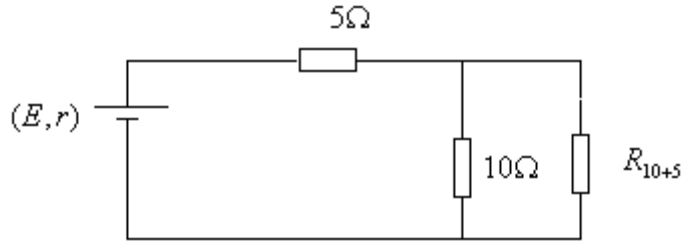
ب) مردود المولد : $\rho' = \frac{P_u}{P_t} = \frac{U_{PN}.I}{E.I} = \frac{U_{PN}}{E} = \frac{6 - 1,2 \times .0,36}{6} \approx 0,93 = 93\%$

ج) المردود الكلي للدارة : $\rho'' = \frac{P_u}{P_t} = \frac{E'.I}{E.I} = \frac{E'}{E} = \frac{2}{6} = 0,33 = 33\%$

تصحيح التمرين العاشر : تمرين رقم10 الصفحة 164 الكتاب المدرسي المسار .

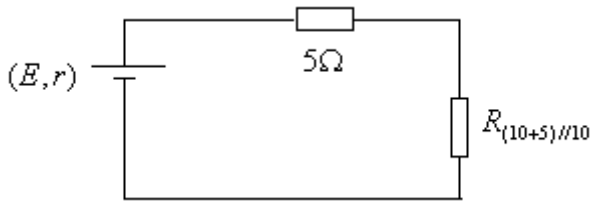
1) لتكن R_{10+5} **المقاومة المكافئة للموصلين** 10Ω **و** 5Ω **المركبين على التوالي :** $R_{10+5} = 5 + 10 = 15\Omega$

وبذلك يصبح التركيب كما يلي :



لتكن $R_{(10+5)//10}$ **المقاومة المكافئة للموصلين** 10Ω + R_{10+5} **المركبين على التوازي :** $\frac{1}{R_{(10+5)//10}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{15}$

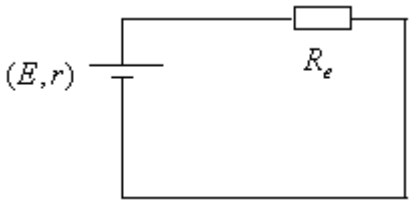
وبذلك يصبح التركيب كما يلي :



$\frac{1}{R_{(10+5)//10}} = \frac{15 + 10}{150} = \frac{25}{150} = \frac{1}{6}$ **ومنه :** $R_{(10+5)//10} = 6\Omega$.

لتكن R_e **المقاومة المكافئة للموصلات الاومية الأربع للتركيب :** $R_e = R_{(10+5)//5} + 5 = 6 + 5 = 11\Omega$

وبذلك يصبح التركيب كما يلي :



2) شدة التيار الذي يمر في المولد :

$$I = \frac{E}{R_e + r} = \frac{9,2}{11+2} \approx 0,7A$$

3) القدرة الكهربائية الممنوحة من طرف المولد $P_e = U_{PN}.I = (E - r.I).I$ **مع :** $I = \frac{E}{R_e + r}$

$$P_e = (E - r.\frac{E}{R_e + r}) \times \frac{E}{R_e + r}$$
$$= (\frac{rE + R_e.E - r.E}{R_e + r}) \times \frac{E}{R_e + r}$$
$$= (\frac{R_e.E}{R_e + r}) \times \frac{E}{R_e + r}$$
$$= \frac{R_e.E^2}{(R_e + r)^2}$$

ت.ع : $P_e = \frac{R_e.E^2}{(R_e + r)^2} = \frac{11 \times 9,2^2}{(11+2)^2} \approx 5,51W$

القدرة الممنوحة من طرف المولد في الدارة السابقة $P_e = \frac{\mathrm{Re}.E^2}{(r + \mathrm{Re})^2}$ **لندرس تغيرات القدرة بدلالة** R_e .

$$\frac{dP}{dR_e} = \frac{(r+R_e)^2 - R_e \times 2.(r+R_e)}{(r+R_e)^4} \times E^2$$
$$= \frac{r^2 + 2rR_e + R^2 - 2rR_e - 2R_e^2}{(r+R_e)^4} \times E^2$$
$$= \frac{r^2 - R_e^2}{(r+R_e)^4} \times E^2$$
$$= \frac{(r-R_e).(r+R_e)}{(r+R_e)^4} \times E^2$$
$$= \frac{r - R_e}{(r+R_e)^3} \times E^2$$

ومنه فإن القدرة P **تكون قصوية عندما تكون** $\frac{dP}{d\,\mathrm{Re}}$ **منعدمة أي** $\frac{r - \mathrm{Re}}{(r + \mathrm{Re})^3} \times E^2 = 0$ **أي:** $\mathrm{Re} = r$.

تصحيح التمرين الحادي عشر : تمرين رقم13 الصفحة 165 الكتاب المدرسي المسار .

1) القدرة الحرارية P_J **الناتجة عن مفعول جول في الموصل الأومي والمحلل الكهربائي :**

$$P_J = (R + r').I^2 = (10 + 7,5) \times 0,1^2 = 0,175W$$

2) القدرة النافعة P_u **للمحلل الكهربائي:**

$$P_u = E'.I = 2,5 \times 0,1 = 0,25W$$

3) القدرة الممنوحة من طرف المولد G **لباقي الدارة تساوي مجموع القدرة الحرارية المبددة بمفعول جول في الموصل الأومي والمحلل الكهربائي و القدرة النافعة** P_u **للمحلل الكهربائي.**

$$P_e = P_J + P_e = 0,175 + 0,25 = 0,425W$$

4) نعلم أن القدرة الممنوحة من طرف المولد لباقي الدارة :

$P_e = U_{PN} \times I = (E - rI) \times I$ **إذن :** $P_e = E.I - rI^2$ **أي:** $E.I - rI^2 = P_e$ **(1)**

ومردود المحرك : $\rho = \frac{P_u}{P_t} = \frac{U_{PN}.I}{E.I} = \frac{U_{PN}}{E} = \frac{E - rI}{E} \Leftarrow \rho.E = E - rI$ **أي :** $E(\rho - 1) + rI = 0$ **(2)**

العلاقتين (1) و (2) تشكلان نظمة ، المجهولان فيهما هما r و E .

باستعمال طريقة حل نظمة لدينا : $\begin{cases} E.I - rI^2 = P_e \\ E(\rho - 1) + rI = 0 \end{cases}$

باستعمال طريقة حل نظمة لدينا :

$$\Delta = \begin{vmatrix} I & -I^2 \\ \rho - 1 & I \end{vmatrix} = I^2 + I^2(\rho - 1) = 0{,}01 + 0{,}01(094 - 1) = 9{,}4.10^{-3}$$

$$\Delta E = \begin{vmatrix} P_e & -I^2 \\ 0 & I \end{vmatrix} = P_e.I = 0{,}425 \times 0{,}1 = 0{,}0425$$

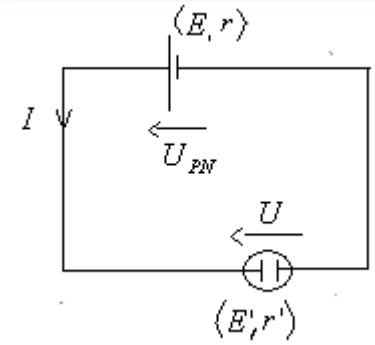
وبذلك القوة الكهرمحركة للمولد : $E = \dfrac{\Delta E}{\Delta} = \dfrac{0{,}0425}{9{,}4.10^{-3}} = 4{,}52V$

$$\Delta r = \begin{vmatrix} I & P_e \\ \rho - 1 & 0 \end{vmatrix} = -(\rho - 1).P_e = -(0{,}94 - 1) \times 0{,}425 = 0{,}0255$$

وبذلك المقاومة الداخلية للمولد : $r = \dfrac{\Delta r}{\Delta} = \dfrac{0{,}0255}{9{,}4.10^{-3}} = 2{,}7\Omega$

تصحيح التمرين الثاني عشر : تمرين رقم14 الصفحة 165 الكتاب المدرسي المسار .

(1



في اصطلاح المولد U_{PN} و I لهما نفس المنحى.

في اصطلاح المستقبل U و I لهما منحيان متعاكسان.

---

2) حسب مبدأ انحفاظ الطاقة : فإن الطاقة الكلية التي يمنحها المولد قسط منها ينتفع به على مستوى المحرك والقسط الآخر يتبدد على مستوى المقاومة الكلية للدارة بمفعول جول.

إذن :

أي : $W_t = W_u + W_{J(r)} + W_{J(r')}$ بعد الاختزال ب: $E.I\Delta t = E'.I.\Delta t + r.I^2\Delta t + r'.I^2\Delta t$ تصبح : $I \times \Delta t$ أي : $E = E' + r.I + r.'I$

ومنه : $E - E' = I(r + r')$ $\quad I = \dfrac{E - E'}{r + r'}$ ت.ع: $I = \dfrac{12 - 2}{1 + 39} = 0{,}25A$

(3

أ) القدرة الكهربائية الممنوحة من طرف المولد : $P_e = U_{PN}.I = (E - r.I) \times I = (12 - 1 \times 0{,}25) \times 0{,}25 \approx 2{,}34W$

ب) القدرة النافعة للمحلل الكهربائي : $P_u = E'.I = 2 \times 0{,}25 = 0{,}5W$

ج) القدرة الكلية المبددة بمفعول جول : $P_J = (r + r').I^2 = (39 + 1) \times 0{,}25^2 = 2{,}5W$

نلاحظ أن القدرة الكلية للمولد : $P_t = E.I = 12 \times 0{,}25 = 3W$ تساوي مجموع القدرة النافعة للمحلل الكهربائي و القدرة الكلية المبددة بمفعول جول أي انحفاظ الطاقة الكلية في الدارة.

د) مردود المحلل الكهربائي:

$$\rho' = \frac{P_u}{P_{reçue}} = \frac{E'.I}{U.I} = \frac{E'.}{U} = \frac{E'}{E' + r'.I} = \frac{2}{2 + 0{,}25 \times 39} = 0{,}17 = 17\%$$

المردود الكلي للدارة الكهربائية:

$$\rho'' = \frac{P_u}{P_t} = \frac{E'.I}{E.I} = \frac{E'.}{E} = \frac{2}{12} = 0{,}1666 \approx 16{,}7\%$$

أو بطريقة أخرى

نبحث عن مردود المولد : $\rho = \frac{P_u}{P_t} = \frac{U_{PN}.I}{E.I} = \frac{E - rI.}{E} = \frac{12 - 1 \times 0{,}25}{12} = 0{,}98 = 98\%$

والمردود الكلي للدارة : $\rho'' = \rho \times \rho' = 0{,}98 \times 0{,}17 \approx 16{,}7\%$