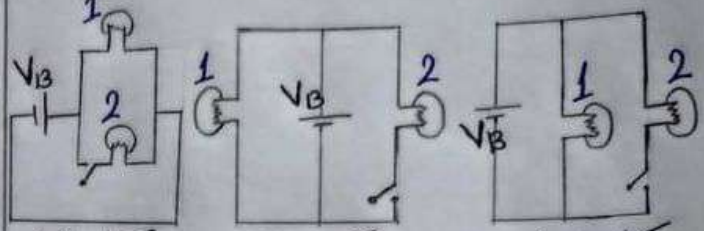
أفكار مسائل الفصل الأول

[1] إضاءة المصابيح (ثانوية عامة 2020)

* مصباحان يعملان على فرق جهد المصدر



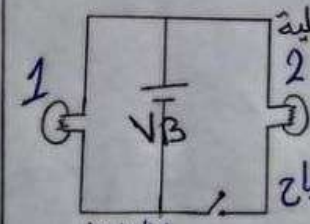
شكل (1) شكل (2) شكل (3)

لاحظ الثلاثة أشكال كلهم نفس المسألة ولكن بأشكال مختلفة.

* فى حالة اذا كانت (r) المقاومة الداخلية مهملة ⇐ لا تتأثر إضاءة المصباح بأى تغير يحدث فى فرع المصباح الاخر لان كل منهما يعمل على فرق جهد المصدر وفرق جهد المصدر ثابت دائما

- أمثلة توضيحية للفكرة

اذا كانت المقاومة الداخلية مهملة ماذا يحدث لإضاءة المصباح 2 عند غلق المفتاح



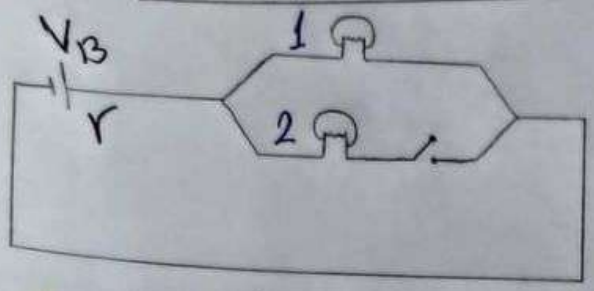
لـ لا تتأثر ← لان المصباح 1 يعمل على فرق جهد المصدر وهو دائما ثابت

اعتراض طالب ← هو مش لما نغلق المفتاح المقاومة الكلية هتقل وبالتالى التيار الكلى هيزيد!

⇐ صح التيار الكلى هيزيد لكن تيار الفرع هيفضل ثابت الزيادة فى التيار هتروح للفرع اللى فيه المصباح 2 وفرع المصباح 1 تياره لن يتغير ← وداكله لان المصباحين يعملان على فرق جهد المصدر

* فى حالة اذا كانت المقاومة الداخلية (r) غير مهملة ⇐ هنا تتأثر إضاءة المصباح بالتغيرات التى تحدث فى فرع المصباح الآخر

- أمثلة توضيحية للفكرة

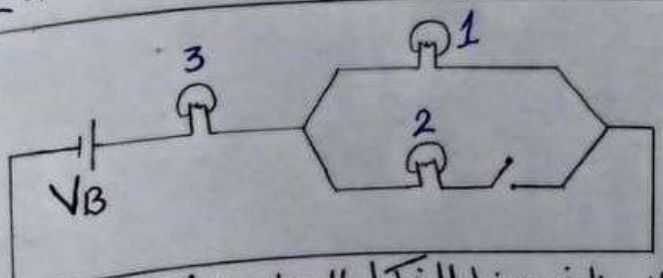


اذا كانت المقاومة الداخلية (r) غير مهملة ماذا يحدث لإضاءة المصباح 1 عند غلق المفتاح

لاحظ أن التيار هنا لا يتوقف على المقاومة الخارجية (R) فقط بل يتوقف على (R+r) طبقا لقانون أوم للدائرة المغلقة.

$$I = \frac{V_B}{R + r}$$

- عند غلق المفتاح ستقل المقاومة الكلية الخارجية (R) وبالتالى سيزداد التيار الكلى ولكن الزيادة فى التيار لن تكون بنفس النسبة التى قلتها المقاومة أى أن الزيادة فى التيار لن تعوض النقص الذى قلته المقاومة وبالتالى عند توزيع التيار على الفرعين سيدخل لفرع المصباح 1 تيار أقل من الذى كان يدخل قبل الغلق أى أن تيار الفرع قل وبالتالى تقل إضاءة المصباح.



لاحظ فى هذا الشكل المقاومة الداخلية مهملة (r) ولكن ستتأثر إضاءة المصباح 1 عند غلق المفتاح لانه لا يعمل على فرق جهد المصدر الثابت لانه يوجد مصباح (3) متصل معهم على التوالى

Mr / Mahmoud Shoaib

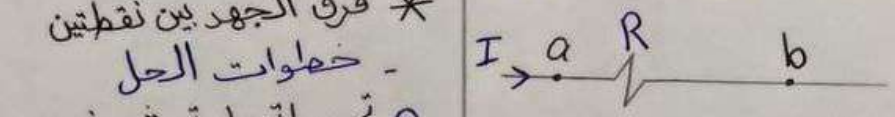
أفكار مسائل الفصل الأول

2 فرق الجهد (ثانوية عامة 2020)

* فرق الجهد عند نقطة

- يلزم لمعرفة جهد نقطة جهد نقطة أخرى معلوم.
- التيار يتحرك من النقطة الأعلى فى الجهد إلى النقطة الأقل.

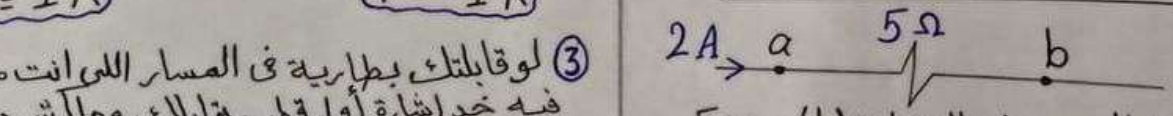
$$V_{\text{النقطة الأعلى فى الجهد}} = V_{\text{المبذول بين النقطتين}} + V_{\text{النقطة الأقل فى الجهد}}$$



لاحظ: التيار ماشى من النقطة a إلى النقطة b والتيار يتحرك من النقطة الأعلى فى الجهد إلى النقطة الأقل إذا a هى النقطة الأعلى فى الجهد و b هى النقطة الأقل فى الجهد يبقى .....

$$V_a = V_R + V_b$$

- أمثلة توضيحية للفكرة



اذا كان الجهد عند النقطة (b) = 5 V
فما قيمة الجهد عند النقطة (a)؟

التيار ماشى من a ← b ∴ a هى النقطة الأعلى فى الجهد و b هى النقطة الأقل فى الجهد

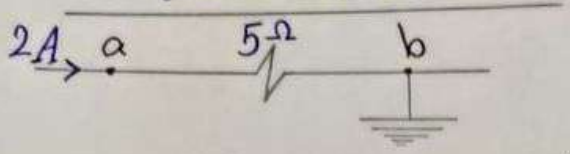
$$\therefore V_a = V_{\text{المبذول بين a,b}} + V_b$$

$$V_a = IR + V_b$$

$$V_a = (2 \times 5) + 5 = 15\ V$$

هاااام ← العلامة دى اسمها نقطة الأرض بيبقى الجهد عندها = صفر

- أمثلة توضيحية للفكرة



اوجد جهد النقطة (a)

لـ التيار ماشى من a ← b ∴ النقطة (a) هى الأعلى فى الجهد والنقطة (b) هى الأقل.

$$\therefore V_a = V_R + V_b$$

$$V_a = 2 \times 5 + 0 = 10\ V$$

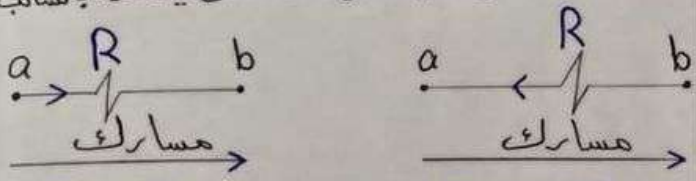
---

* فرق الجهد بين نقطتين

- خطوات الحل

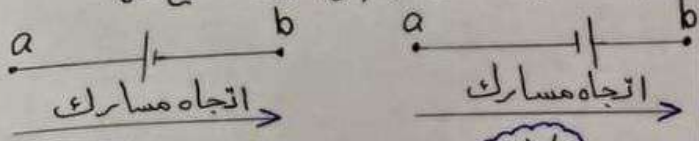
① تحدد اتجاه تمشى فيه

② لو قابلتك مقاومة اتجاه تيار ماشى مع الاتجاه اللى انت ماشى فيه خده موجب ولو كان عكس الاتجاه اللى انت ماشى فيه خده بالسالب



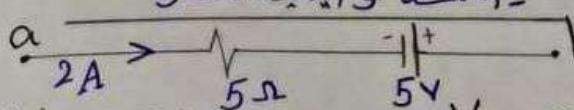
$V = IR$ $\qquad$ $V = -IR$

③ لو قابلتك بطارية فى المسار اللى انت ماشى فيه خد إشارة أول قطب يقابلك وملكش دعوة بإتجاه التيار داخل للبطارية ولا خارج منها



V_B $\qquad$ $-V_B$

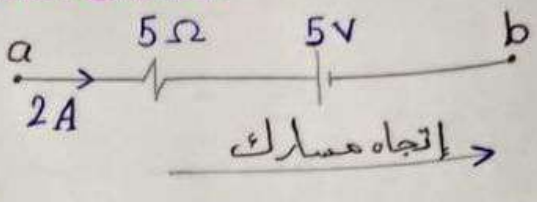
- أمثلة توضيحية للفكرة



أوجد $V_{a,b}$

$$V_{a,b} = IR - V_B$$

$$V_{a,b} = (2 \times 5) - 5 = 5\ V$$

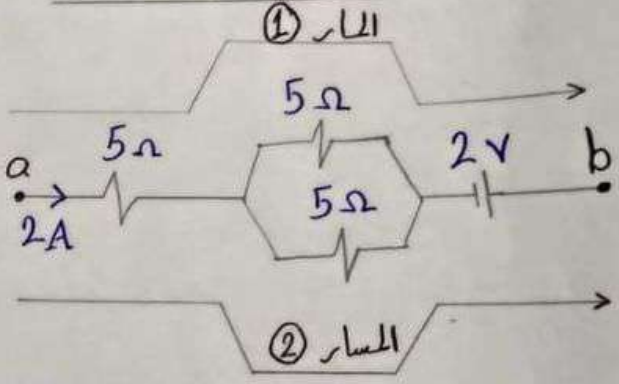


أوجد فرق الجهد بين النقطتين a,b

$V_{ab} = IR + V_B$

$V_{ab} = (2 \times 5) + 5 = 15V$

- أفكار أعلى شوية



لاحظ اننا بناخد مسار واحد بس يوصلنا من النقطة الاولى (a) إلى النقطة التانيه (b)

هيفن هتمشى فى المسار ① أو هتمشى فى المسار ②
أو هتختزل المقاومات التوازى مع بعض وتخليهم كلهم توالى وتمشى فى الطريق اللى هيطلعلك.

لاااحظ ← $V = IR$

I اللى داخل للمقاومة — R قيمة المقاومة نفسها

- من المسار ①

$V_{ab} = IR + IR - V_B$

(IR الأولى: كل اللى فى المسار ما عدا الفرع اللى فوق — IR الثانية: الفرع اللى فوق)

$= (2 \times 5) + (1 \times 5) - 2$

$= 10 + 5 - 2 = 13V$

- من المسار ②

$V_{ab} = IR + IR - V_B$

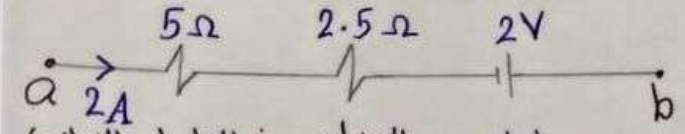
(IR الأولى: كل اللى فى المسار — IR الثانية: الفرع اللى تحت)

$= (2 \times 5) + (1 \times 5) - 2$

$= 10 + 5 - 2 = 13V$

أى مسار بين النقطتين هتمشى فيه هيطلعلك نفس الناتج.

- نختزل المقاومات التوازى ونخليها كلها توالى



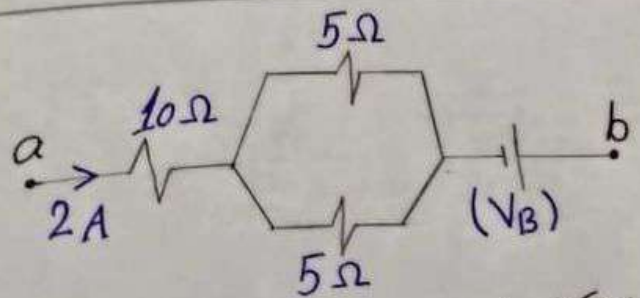
مسارك بعد التخلص من المقاومات التوازى

$V_{ab} = IR + IR - V_B$

(IR الأولى: كل اللى — IR الثانية: كل اللى التوازى)

$= (2 \times 5) + (2 \times 2.5) - 2$

$= 10 + 5 - 2 = 13V$



اذا كان فرق الجهد بين النقطتين a,b = 20V
اوجد قيمة القوة الدافعة الكهربية للمصدر (V_B)

لو هتمشى فى مسار واحد زى ما قولنا لو نختزل المقاومات التوازى ونخليها كلها توالى

$V_{ab} = 20$

$V_{ab} = (2 \times 10) + (1 \times 5) - V_B$

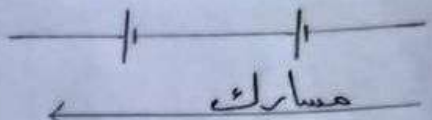
$\therefore 20 + 5 - V_B = 20$

$\therefore V_B = 25 - 20 = 5V$

أفكار مسائل الفصل الأول

3 الشحن والتفريغ فى البطاريات ثانوية عامة (2020)

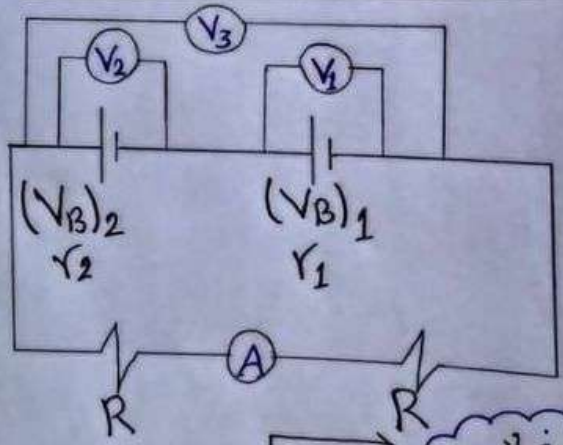
* بطاريتان فى نفس الاتجاه



لاحظ هنا القطب الاول سالب ثم موجب ثم سالب ثم موجب مفيش قطب اتكرر مرتين ورا بعض يبقى البطاريتان فى نفس الاتجاه

- فى الحالة دى البطاريتين بيكونوا فى حالة (تفريغ)

- أمثلة توضيحية للفكرة



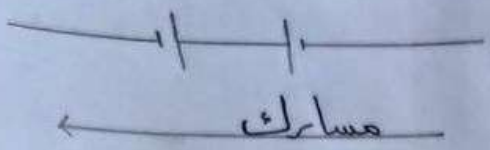
$I_{كلى} = \dfrac{(V_B)_1 \oplus (V_B)_2}{R + r_1 + r_2}$ ← لأنهم فى نفس الاتجاه

$V_1 = (V_B)_1 - I r_1$ ← لأن $(V_B)_1$ فى حالة تفريغ

$V_2 = (V_B)_2 - I r_2$ ← لأن $(V_B)_2$ فى حالة تفريغ

$V_3 = V_1 \oplus V_2$ ← لأن البطاريتين فى نفس الاتجاه

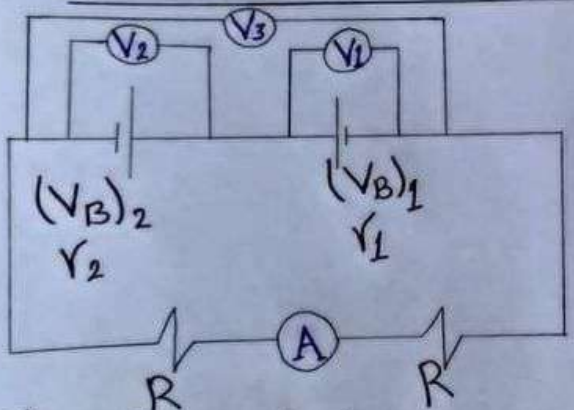
* بطاريتان فى عكس الاتجاه



لاحظ هنا القطب الاول سالب ثم موجب ثم سالب القطب الموجب اتكرر مرتين ورا بعض يبقى البطاريتان فى عكس الاتجاه

- فى الحالة دى البطارية الأكبر بتكون فى حالة (شحن) والبطارية الأصغر بتكون فى حالة (تفريغ)

- أمثلة توضيحية للفكرة



- هنفترض إن $(V_B)_1$ هى اللى أكبر من $(V_B)_2$

$I_{كلى} = \dfrac{(V_B)_1 \ominus (V_B)_2}{R + r_1 + r_2}$ ← $(V_B)_1$ الأكبر، $(V_B)_2$ الأصغر ← لأنهم فى عكس الاتجاه

$V_1 = (V_B)_1 - I r_1$ ← لأن $(V_B)_1$ فى حالة تفريغ

$V_2 = (V_B)_2 + I r_2$ ← لأن $(V_B)_2$ فى حالة شحن

$V_3 = V_1 \ominus V_2$ ← V_1 الأكبر، V_2 الأصغر ← لأن البطاريتين فى عكس الاتجاه

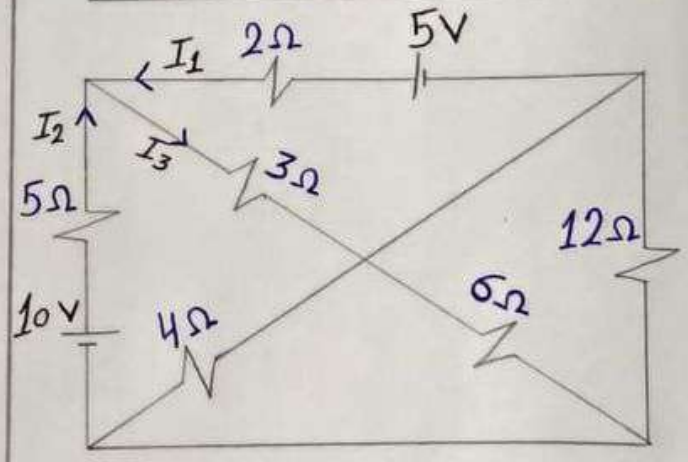
أفكار مسائل الفصل الأول

4 كيرشوف

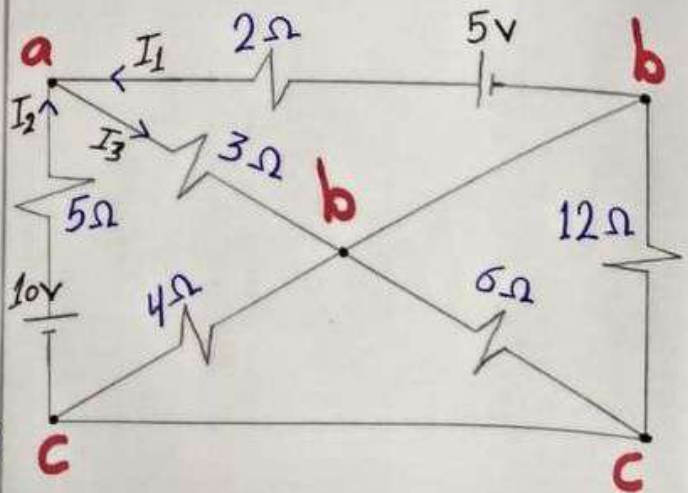
* السلك الفاضى (ثانوية عامة 2020)

- أى مسألة كيرشوف فيها سلك فاضى أو رسمتها معقدة بنبسطها بطريقة النقط قبل ماحلها
- راجع فيديو " طريقة حل الدوائر الكهربية المعقدة "

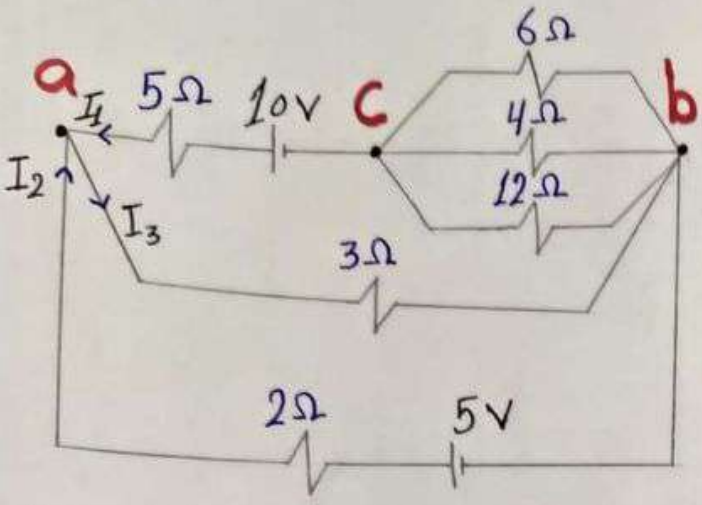
- أمثلة توضيحية للفكرة



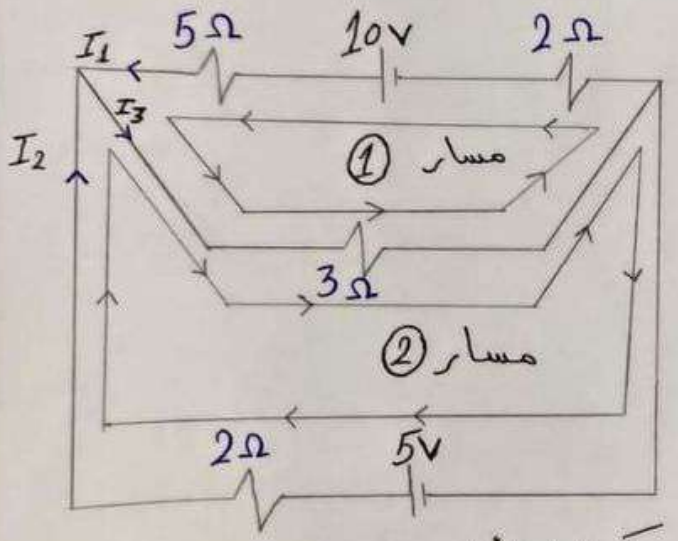
- تحديد النقط على الرسمة تبعا لفروق الجهد



- اعادة رسم الدائرة بطريقة النقط



- نختزل المقاومات التوازى مع بعضها ونعيد رسم الدائرة و نحدد عليها المسارات اللى هنمشى فيها



من كيرشوف الأول

$$\Sigma I = 0$$

$$I_1 + I_2 - I_3 = 0 \longrightarrow ①$$

من كيرشوف الثانى

$$\Sigma IR = \Sigma V_B$$

$$5I_1 + 2I_1 + 3I_3 = 10$$

$$7I_1 + 3I_3 = 10 \longrightarrow ②$$

$$2I_2 + 3I_3 = 5 \longrightarrow ③$$

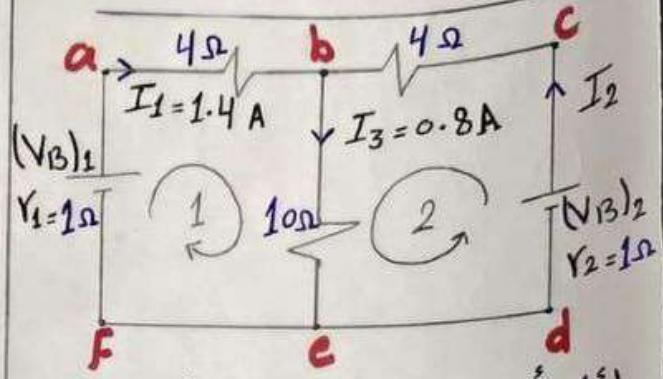
- بعد عمل الجدول وإدخاله على الآلة الحاسبة"

$I_1 = 0.85A$ $I_2 = 0.49A$ $I_3 = 1.34A$

- تابع فيديو "إرشادات حل مسائل كيرشوف"

* (V_B) المجهولة

- أمثلة توضيحية للفكرة



(أ) أوجد $(V_B)_2 - (V_B)_1$

(ب) فرق الجهد بين النقطتين e ، b

من كيرشوف الاول:

$$I_1 + I_2 - I_3 = 0$$

$$1.4 + I_2 - 0.8 = 0$$

$$\therefore I_2 = -0.6\ A$$

- الاشارة السالب تعبر عن الاتجاه ولا تؤثر على القيمة

من كيرشوف الثانى: مسار ①

$$\Sigma IR = \Sigma V_B$$

$$(4 \times 1.4) + (1 \times 1.4) + (10 \times 0.8) = (V_B)_1$$

$$\therefore (V_B)_1 = 15\ V$$

من كيرشوف الثانى: مسار ②

$$\Sigma IR = \Sigma V_B$$

$$(-0.6 \times 5) + (0.8 \times 10) = (V_B)_2$$

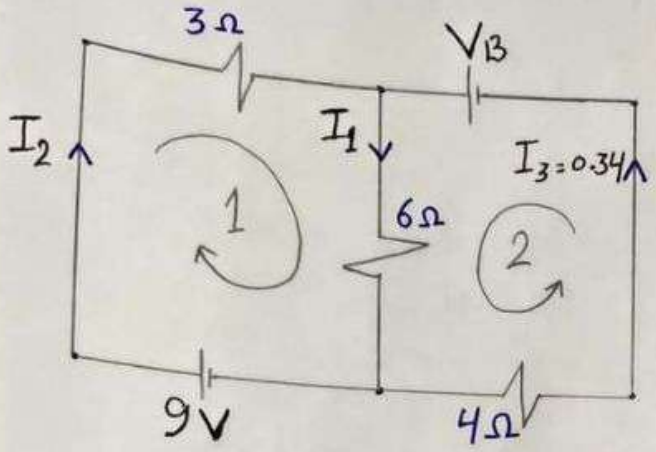
عوضنا بالسالب لاننا لازم نعوض عن التيار باتجاهه الصحيح عشان قيمة (V_B) تطلع صحيحة

$$\therefore (V_B)_2 = 5\ V$$

- فرق الجهد بين النقطتين e ، b

$$V_{eb} = I_3 R = 0.8 \times 10$$

$$\therefore V_{eb} = 80\ V$$



(أ) أوجد I_1 ، I_2

(ب) القوة الدافعة الكهربية (V_B)

من كيرشوف الأول:

$$I_2 + I_3 = I_1$$

$$\therefore I_1 = 0.34 + I_2 \longrightarrow ①$$

من كيرشوف الثانى: مسار ①

$$\Sigma IR = \Sigma V_B$$

$$3I_2 + 6I_1 = 9$$

$$3I_2 + 6(0.34 + I_2) = 9$$

$$9I_2 = 6.96$$

$$\therefore I_2 = 0.77A$$

$$I_1 = 0.34 + I_2$$

$$I_1 = 0.34 + 0.77$$

$$\therefore I_1 = 1.11A$$

من كيرشوف الثانى: مسار ②

$$\Sigma IR = \Sigma V_B$$

$$6I_1 + 4I_3 = V_B$$

$$(6 \times 1.11) + (4 \times 0.34) = V_B$$

$$\therefore V_B = 8.02\ V$$

* لو عطالك حاجة اسمها عدد اللفات من وحدة الأطوال برقم معين معناها إن $\frac{N}{L}$ بتساوى الرقم دا وبترمز ليها بالرمز n (n)

$$B_{\text{لولبى}} = \frac{MIN}{L} = MI(n) \rightarrow \frac{N}{L}$$

n ← عدد اللفات من وحدة الأطوال
L ← طول الملف

$N \times 2r$
N ← عدد اللفات
r ← نصف قطر السلك

* لو عطالك طول السلك المصنوع منه الملف أو نصف قطره مش طول الملف نفسه وقالك اللفات متماسة بتجيب طول الملف من القانون دا $N \times 2r$
ولاحظ إن القانون دا ممكن تجيب منه عدد اللفات برضو

هاااام: القانون اللى فوق دا بس بيجيب كثافة الفيض غير عند محور الملف فقط يعنى عمره ما هيجيبلك مسألة ويطلب فيها كثافة الفيض عند أى نقطة غير ع المحور

ملف لولبى + ملف لولبى — المحور دائما مشترك

نفس الاتجاه

$$B_{\text{محور}} t = B_1 + B_2$$

عكس الاتجاه

$$B_{\text{محور}} t = B_{\text{الأكبر}} - B_{\text{الأصغر}}$$

سلك عمودى ع ملف لولبى

$$B_{\text{محور}} t = \sqrt{B^2_{\text{سلك}} + B^2_{\text{ملف}}}$$

* لو قالك ملف دائرى أبعدت لفاته عن بعضها معناها أنه بقى ملف لولبى وفى الحالة دى

$$\frac{B_{\text{دائرى}}}{B_{\text{لولبى}}} = \frac{L \rightarrow \text{طول الملف اللولبى}}{2r \rightarrow \text{نصف قطر الملف الدائرى}}$$

* لو قالك ملف لولبى ضغطت لفاته معناها أنه بقى ملف دائرى وهنستخدم نفس القانون للمقارنه بين كثافه الفيض فى الحالتين.

---

* لو قالك تم قص جزء من ملف ثم وصل الجزء المتبقى بنفس المصدر لاحظ هنا

قل
* الطول
* المقاومة
* عدد اللفات

* التيار ← يزداد لان المقاومة قلت
* عدد اللفات من وحدة الأطوال (n) ← ثابت دائما

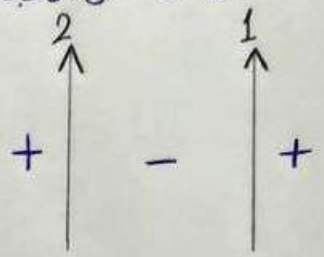
MY/Mahmoud Shoaib

جروب ثانوية عامة 99%

أفكار مسائل الفصل الثانى

* السلك المستقيم (ثانوية عامة 2020)

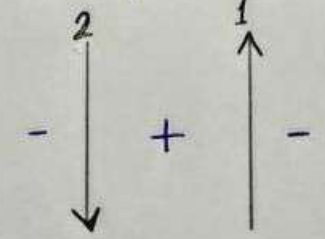
① سلكان فى نفس الاتجاه



$B_{t_{\text{بينهما}}} = B_{\text{الأكبر}} - B_{\text{الأصغر}}$

$B_{t_{\text{خارجهما}}} = B_1 + B_2$

② سلكان فى عكس الاتجاه



$B_{t_{\text{بينهما}}} = B_1 + B_2$

$B_{t_{\text{خارجهما}}} = B_{\text{الأكبر}} - B_{\text{الأصغر}}$

③ نقطة التعادل (مهمة جدا)

* سلكان فى نفس الاتجاه ← تقع بينهما
* سلكان فى عكس الاتجاه ← تقع خارجهما

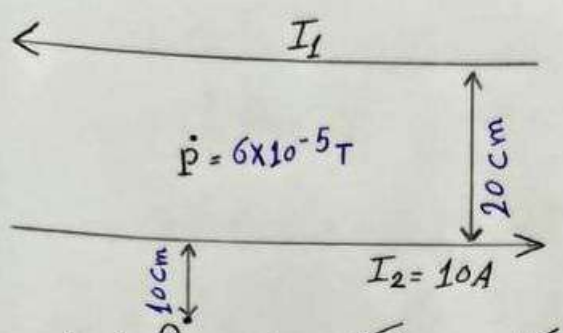
ونحسب من العلاقة

$$\frac{\text{تيار السلك الثانى}}{\text{البعد العمودى له}} = \frac{\text{تيار السلك الاول}}{\text{البعد العمودى له}}$$

$$\frac{I_1}{d_1} = \frac{I_2}{d_2}$$

④ التيار المجهول

- أمثلة توضيحية للفكرة



إذا كانت محصلة كثافة الفيض عند النقطة P تساوى 6×10^{-5} T وهى عند منتصف المسافة بين السلكين أوجد محصلة كثافة الفيض عند النقطة Q

$$B_P = B_1 + B_2$$

$$B_P = \frac{\mu I_1}{2\pi d_1} + \frac{\mu I_2}{2\pi d_2}$$

$$6\times10^{-5} = \frac{4\pi\times10^{-7} I_1}{2\pi\times10\times10^{-2}} + \frac{4\pi\times10^{-7}\times10}{2\pi\times10\times10^{-2}}$$

$$6\times10^{-5} = 2\times10^{-6} I_1 + 2\times10^{-5}$$

$$\therefore I_1 = 20A$$

$$B_Q = B_{\text{الأكبر}} - B_{\text{الأصغر}}$$

$$B_1 = \frac{\mu I_1}{2\pi d_1} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times20}{2\pi\times30\times10^{-2}}$$

$$\therefore B_1 = 1.33\times10^{-5}\ T$$

$$B_2 = \frac{\mu I_2}{2\pi d_2} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times10}{2\pi\times10\times10^{-2}}$$

$$\therefore B_2 = 2\times10^{-5}\ T$$

$$B_2 > B_1$$

$$\therefore B_Q = B_2 - B_1 = 2\times10^{-5} - 1.33\times10^{-5}$$

$$\therefore B_Q = 6.7\times10^{-6}\ T$$

* عند إعادة تشكيل ملف دائرى عدد لفاته N_1 ليصبح عدد لفاته N_2 ويوصل بنفس المصدر يمر التيار فى الحالتين واحد.

$$\frac{B_1}{B_2} = \frac{N_1 r_2}{N_2 r_1} = \frac{N_1^2}{N_2^2} = \frac{r_2^2}{r_1^2}$$

لو عطيلك الاتنين | لو عطيلك عدد اللفات بس | لو عطيلك نفس القطر بس

* لو عطيلك زاوية

$$B_{\text{دائرى}} = \frac{\mu I N}{2r} \times \frac{\theta}{360}$$

* لو عطيلك طول السلك المعزول منه الملف

$$B_{\text{دائرى}} = \frac{\mu I N}{2r} \times \frac{\text{ط (طول السلك)}}{2\pi r \text{ (محيط اللفة)}}$$

هام جداً: القانون اللى فوق داخل بيجيب كثافة الفيض فى مركز الملف فقط يعنى عمره ما هيجيبلك سألوه ويطلب منها كثافة الفيض عند أى نقطة غير المركز

MR / shoaib
ثانوية عامة 99%
جروب

ملف دائرى + سلك

السلك مماس للملف | عكس الاتجاه | نفس الاتجاه

$B_{\text{مركز}} t = B_{\text{ملف}} + B_{\text{سلك}}$

$B_{\text{مركز}} t = B_{\text{الأكبر}} - B_{\text{الأصغر}}$

هيقولك فى السؤال يسبب انعدام كثافة الفيض عند المركز أو هيديلك حاجة تدل كدا

$B_{\text{مركز}} t = B_{\text{ملف}} - B_{\text{سلك}} = 0$

$\therefore B_{\text{ملف}} = B_{\text{سلك}}$

$N I_{\text{ملف}} = \frac{I_{\text{سلك}}}{\pi}$

* اعتبر الجزء الأسود من الملف داخل سلك مادى وزى ما قولنا فوق ان احنا بنجيب كثافة الفيض للملف عند المركز بس يبقى المركز عبارة عن نقطة خارج السلكين يبقى لونى نفس الاتجاه يجمع ولو عكس يطرح

ملف دائرى + ملف دائرى (ودائما المركز مشترك)

نفس الاتجاه | عكس الاتجاه | متعامدان

$B_{\text{مركز}} t = B_1 + B_2$

$B_{\text{مركز}} t = B_{\text{الأكبر}} - B_{\text{الأصغر}}$

$B_{\text{مركز}} t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$

هام جداً:
* لو قالك ملفين فى نفس المستوى دار أحدهما بزاوية 180° يبقى اتجاه واحد فبيهم الفيز يعنى لو هما فى نفس الاتجاه هيبقوا فى اتجاهين متضادين ولو كانوا فى عكس الاتجاه بعد الدوران هيبقوا فى نفس الاتجاه.
* لو قالك ملفين فى نفس المستوى دار أحدهما بزاوية 90° ← كدا بقوا متعامدين

أفكار مسائل الفصل الثانى

* القوة المغناطيسية التى يؤثر بها سلكان على سلك ثالث (ثانوية عامة 2020)

- لتعين القوة المغناطيسيه التى يؤثر بها سلكان على ثالث

الخطوات

① نحسب كثافة الفيض التى يؤثر بها السلك الأول على السلك الثالث: من العلاقة

$$B_{13} = \frac{\mu I_1}{2\pi d_{13}}$$

② نحسب كثافة الفيض التى يؤثر بها السلك الثانى على السلك الثالث : من العلاقة

$$B_{23} = \frac{\mu I_2}{2\pi d_{23}}$$

③ نحسب محصلة كثافة الفيض: من العلاقة

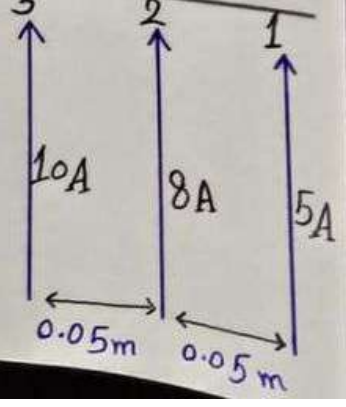
$$B_t = B_{13} \pm B_{23}$$

④ نحسب محصلة القوة المؤثرة على السلك الثالث: من العلاقة

$$F = B_t I_3 L_3$$

- أمثلة توضيحية للفكرة

إذا كان طول كل سلك من الأسلاك الثلاثة 1 متر احسب القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك 2



اتبع الخطوات

$$B_{12} = \frac{\mu I_2}{2\pi d_{12}} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5}{2\pi \times 0.05}$$

$$\therefore B_{12} = 2 \times 10^{-5}\ T$$

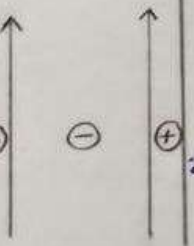
$$B_{32} = \frac{\mu I_3}{2\pi d_{32}} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10}{2\pi \times 0.05}$$

$$\therefore B_{32} = 4 \times 10^{-5}\ T$$

لاحظ هنا السلك 2 يعتبر نقطة تقع بين سلكين فى نفس الاتجاه إذا محصلة كثافة الفيض تُحسب من العلاقة

$$B_t = B_{\text{الأكبر}} - B_{\text{الأصغر}}$$

$$\because B_{32} > B_{12}$$



$$\therefore B_t = B_{32} - B_{12}$$

$$= 4 \times 10^{-5} - 2 \times 10^{-5}$$

$$\therefore B_t = 2 \times 10^{-5}\ T$$

$$F = B_t I_2 L_2 = 2 \times 10^{-5} \times 8 \times 1$$

$$\therefore F = 1.6 \times 10^{-4}\ N$$

أفكار مسائل الفصل الثانى

Mr / Mahmoud Shoaib

* الأميتر
① الحساسية (ثانوية عامة 2020)
② ربط الأميتر بالفصل الأول

ثوابت

* أقصى تيار يتحمله ملف الجلفانو ← I_g
* التيار عند نهاية التدريج ← I_g
* أقصى تيار (التيار الكلى) ← I
* ليصبح الجهاز قادرا على قياس تيارات أقصاها يساوى ..... ← I
* جلفانومتر مقاومته تساوى .... ← R_g
* مجزئ تيار قيمته تساوى .... ← R_s
* المقاومة الكلية للأميتر (مقاومة ملف الأميتر)

$R_g \text{ ، } R_s$ توازى $= \frac{R_g R_s}{R_g + R_s}$

---

① الحساسية

* فى مسائل الأميتر كلمك عن الحساسية اتعامل معاه بالتيارات أو بنسبها

* أمثلة توضيحية للفكرة

س / مجزئ تيار مقاومته 0.1Ω يُنقص حساسية أميتر إلى العشر أوجد مقاومة المجزئ الذى يُنقص حساسيته إلى الربع

لاحظ هنا كلمك بالحساسية يبقى زى ما قولنا اتعامل معاه بالتيارات أو بنسبها

فى كل مسائل الحساسية اللى شبه دى هتتعامل مع المسألة على أنها مسألتين الجزء الأول مسألة والجزء التانى مسألة تانية هو هيطلب منك R_s فى الحالة التانية انت من القانون اللى عندك عشان تجيب R_s لازم تكون عارف ($I - I_g - R_g$) هنا بقا الجزء الأول من المسألة هتجيب منه R_g والجزء التانى هتعوض فيه بقيمة R_g اللى جبتها وتحسب التيارات اللى عطيهالك وتجيب R_s

من السؤال

$R_s = 0.1\ \Omega$

فى الجزء الأول من السؤال الحساسية قلت إلى العشر يبقى التيار زاد لعشرة أمثاله لأن التيار والحساسية علاقة عكسية

قبل التعديل التيار كان I_g بعد التعديل التيار بقى $10 I_g$ اللى هو بعد التعديل بنرمزله بالرمز I

$\therefore I = 10 I_g$

عوض فى القانون اللى معندكش غيره فى الأميتر وهات R_g

$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{I_g R_g}{10 I_g - I_g}$$

$$\therefore 0.1 = \frac{I_g R_g}{9 I_g} = \frac{R_g}{9}$$

$$\therefore 0.1 = \frac{R_g}{9} \quad \therefore R_g = 0.1 \times 9$$

$\therefore R_g = 0.9\Omega$

جبت R_g عوض بيها بقا فى الجزء التانى من المسألة

$R_g = 0.9$ لسه جايبينها

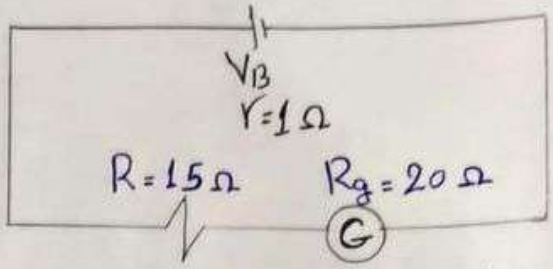
$I = 4 I_g$ لان الحساسية قلت للربع يبقى التيار زاد أربعة أمثاله

$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{I_g \times 0.9}{4 I_g - I_g}$$

$$\therefore R_s = \frac{I_g \times 0.9}{3 I_g} = \frac{0.9}{3}$$

$\therefore R_s = 0.3\ \Omega$

② ربط الأميتر بالفصل الاول



س/ أوجد النسبة بين التيارين المارين في الدائرة الكهربية قبل وبعد توصيل ملف الجلفانومتر بمجزئ تيار قيمته $5\ \Omega$

$$I = \frac{V_B}{R + r}$$

* قبل توصيل مجزئ التيار

$$R' = R + R_g = 15 + 20 = 35\ \Omega$$

$$\therefore I_{\text{قبل}} = \frac{V_B}{35 + 1} = \frac{V_B}{36}\ A$$

* بعد توصيل مجزئ التيار $(5\ \Omega)$

$$R' = R + \frac{R_g R_s}{R_g + R_s} = 15 + \frac{20 \times 5}{20 + 5}$$

$$R' = 19\ \Omega$$

$$\therefore I_{\text{بعد}} = \frac{V_B}{19 + 1} = \frac{V_B}{20}\ A$$

$$\frac{I_{\text{قبل}}}{I_{\text{بعد}}} = \frac{\frac{V_B}{36}}{\frac{V_B}{20}}$$

$$\frac{I_{\text{قبل}}}{I_{\text{بعد}}} = \frac{V_B}{36} \times \frac{20}{V_B} = \frac{20}{36}$$

$$\therefore \frac{I_{\text{قبل}}}{I_{\text{بعد}}} = \frac{5}{9}$$

س/ جلفانومتر مقاومته $10\ \Omega$ وأقصى تيار يتحمله $40mA$ وُصل بمجزئ تيار R_s ثم وُصل في دائرة كهربية تحتوى على مقاومة $8\ \Omega$ وعمود كهربي القوة الدافعة الكهربية له $1.5V$ مهمل المقاومة الداخلية وعند غلق الدائرة انحرف مؤشر الجلفانومتر إلى $\frac{3}{4}$ تدريجه احسب قيمة مجزئ التيار

$$I_g = 40 \times 10^{-3} \times \frac{3}{4} = 0.03A$$

$$\therefore I_g = 0.03A$$

$$V_g = I_g R_g = 0.03 \times 10 = 0.3V$$

$$\therefore V_g = 0.3\ V$$

$$V_R = V_B - V_g = 1.5 - 0.3 = 1.2V$$

$$\therefore V_R = 1.2\ V$$

$$I = \frac{V_R}{R} = \frac{1.2}{8} = 0.15A$$

$$\therefore I = 0.15\ A$$

$$R_s = \frac{V_g}{I - I_g} = \frac{0.3}{0.15 - 0.03} = 2.5\Omega$$

$$\therefore R_s = 2.5\ \Omega$$

* الفولتميتر

① الحساسية

② ربط الفولتميتر بالفرع الأول

③ ربط الفولتميتر بالأميتر (ثانوية عامة 2020)

ثوابت

* مضاعف الجهد ← R_m
* فرق الجهد عند نهاية التدريج ← V_g
* أقصى فرق جهد (فرق الجهد الكلى) ← V
* ليصبح قادرا على قياس فروق جهد قيمتها ... ← V

لاحظ ....

* مقاومة ملف الجلفانو غير مقاومة ملف الأميتر غير ملف الفولتميتر

$$R_g = R_g$$

$$R_A = R_g \,,_{\text{توازى}}\, R_s = \frac{R_g R_s}{R_g + R_s}$$

$$R_V = R_g \,,_{\text{توالى}}\, R_m = R_g + R_m$$

---

① الحساسية

* فى مسائل الفولتميتر لو كلمك بالحساسيه أو المدى أو تدريج الجهاز اتعامل معاه بقيم فروق الجهد أو نسبها

- أمثلة توضيحية للفكرة

س/ جلفانومتر ذو ملف متحرك مقاومة ملفه 18Ω احسب قيمة مقاومة مضاعف الجهد التى تجعل الجلفانومتر صالحا لقياس فرق جهد يساوى عشرة أمثال فرق الجهد بين طرفى ملفه.

* من السؤال ....

$$R_g = 18\,\Omega \qquad V = 10\,V_g$$

$$R_m = \frac{V - V_g}{I_g}$$

$$R_m = \frac{10V_g - V_g}{I_g}$$

$$R_m = \frac{9V_g}{I_g} = \frac{9\cancel{I_g}R_g}{\cancel{I_g}}$$

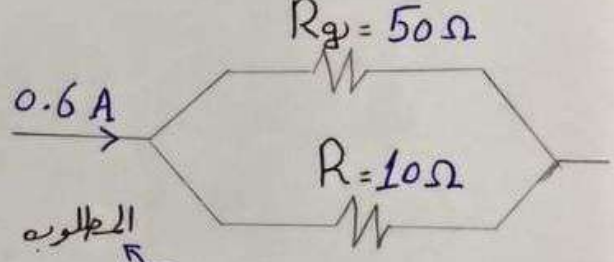
$$R_m = 9R_g = 9 \times 18 = 162\,\Omega$$

$$\therefore R_m = 162\,\Omega$$

② ربط الفولتميتر بالفصل الأول

س/ دائرة كهربية تحتوى على مقاومة مقدارها 10Ω موصلة على التوازى بفولتميتر مقاومة ملفه 50Ω وعندما مر بالدائرة تيار شدته الكلية 0.6A انحرف مؤشر الفولتميتر إلى نهاية تدريجه احسب قراءة الفولتميتر حينئذ, واذا وصل مع الفولتميتر مضاعف جهد قدره 4950Ω احسب أقصى جهد يمكن أن يقيسه الفولتميتر

من السؤال اعتبر الجهاز الأول جلفانومتر طالما تم تعديله ليكون جهاز آخر. التعامل بالمبدأ مع أى مسألة.



المطلوبه

$V_{كلى} = V_{R_g} = V_R = I_{كلى} R_{توازى}$

$R_{توازى} = \frac{R_g R}{R_g + R} = \frac{50 \times 10}{50+10} = 8.33\Omega$

$V_{كلى} = I_{كلى} R_{توازى} = 0.6 \times 8.33 = 5V$

$\therefore V_{كلى} = V_g \quad (\therefore V_g = 5V)$

$I_g = \frac{V_g}{R_g} = \frac{5}{50} = 0.1A$

$R_m = \frac{V - V_g}{I_g} = \frac{V-5}{0.1} = 4950$

$\therefore V = 500V$

③ ربط الفولتميتر بالأميتر

س/ جلفانومتر مقاومة ملفه 5Ω يقيس تيار أقصى شده له 20mA احسب أقصى تيار يمكن أن يقيسه إذا وصل بمجزئ تيار مقاومته 0.1Ω ثم احسب مقدار مضاعف الجهد الذى يوصل بالجلفانومتر ليعمل كفولتميتر يقيس فرق جهد قدره 5V

من السؤال

$R_g = 5\Omega$

$I_g = 20 \times 10^{-3} \quad R_s = 0.1$

$I = ?$ $\quad V = 5 \quad R_m = ?$

$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = 0.1 = \frac{20\times10^{-3} \times 5}{I - 20\times10^{-3}}$

$I = \frac{20\times10^{-3}\times5 + (0.1\times20\times10^{-3})}{0.1}$

$\therefore I = 0.102A$

$R_m = \frac{V - V_g}{I_g} = \frac{5 - (20\times10^{-3}\times5)}{20\times10^{-3}}$ ($I_g R_g$)

$\therefore R_m = 245\Omega$

* الأوميتر

* ميكرو أميتر ← جلفانومتر
* مقاومة الجلفانومتر ← R_g
* مقاومة ثابتة (عيارية) ← R_c
* مقاومة متغيرة ← R_v
* مقاومة خارجية ← R_x

* حساسية الأوميتر (ثانوية عامة 2020)

* فى مسائل الأوميتر كلمك عن الحساسية أو المدى أو نسب التيارات أو نسبة انحراف المؤشر ← قانون واحد اللى هنستخدمه دائما

$$\frac{I}{I_{max}} = \frac{R_{دائرة}}{R_{دائرة} + R_x}$$

* أمثلة توضيحية للفكرة

س / أوميتر ينحرف مؤشره إلى $\frac{1}{4}$ تدريجه عندما يوصل معه مقاومة 300 احسب المقاومة التى تجعل مؤشره يتحرك إلى $\frac{1}{6}$ تدريجه

- هنتعامل مع المسألة على إنها مسألتين هنكتب القانون اللى عندنا وهنستخدم النسبة الاولى للتيار عشان نجيب $R_{دائرة}$ وهنكتب القانون تانى ونعوض بالنسبه التانيه للتيار وقيمه $R_{دائرة}$ ونجيب R_x

$\frac{I}{I_{max}}$ النسبه الاولى للتيار اللى عطيهالك فى المسألة $\frac{1}{4}$ = $\frac{R_{دائرة}}{R_{دائرة} + R_x}$ هنجيبها ونعوض بيها فى الخطوة 2 ← المقاومة الخارجية اللى اضافت 300

$$\therefore \frac{1}{4} = \frac{R_{دائرة}}{R_{دائرة} + 300}$$

$$4R_{دائرة} = R_{دائرة} + 300$$

$$\therefore R_{دائرة} = 100\ \Omega$$

الخطوة 2 ←

$\frac{I}{I_{max}}$ النسبه التانيه للتيار اللى عطيهالك فى المسألة $\frac{1}{6}$ = $\frac{R_{دائرة}}{R_{دائرة} + R_x}$ اللى انت لسه جايبها من الخطوة 1 بـ 100 ← المطلوب

$$\therefore \frac{1}{6} = \frac{100}{100 + R_x}$$

$$600 = 100 + R_x$$

$$R_x = 600 - 100 = 500\ \Omega$$

$$\therefore R_x = 500\ \Omega$$