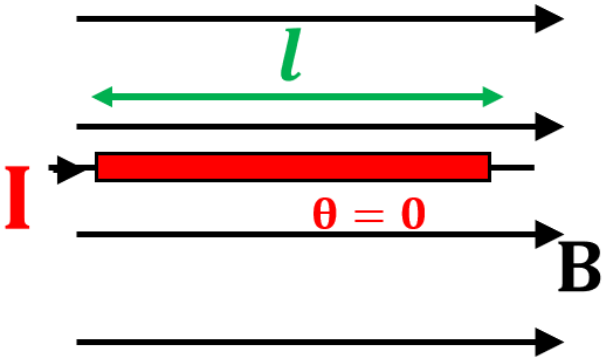
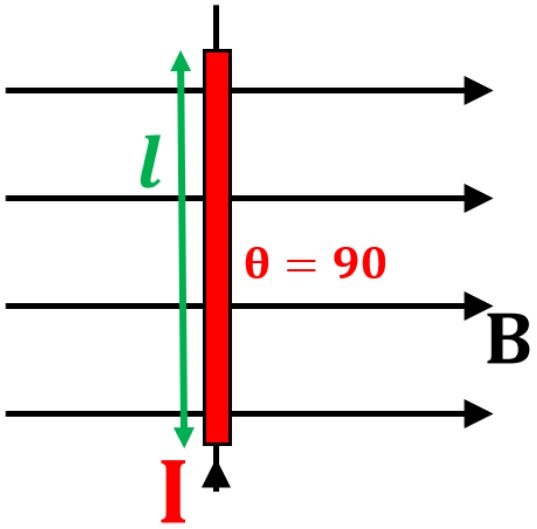
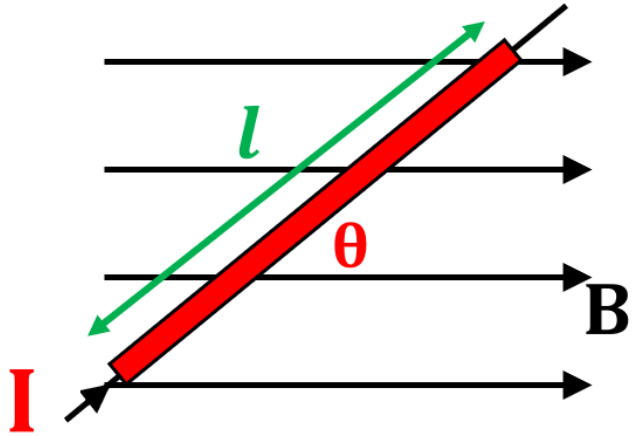
القوة المغناطيسية المؤثرة علي سلك مستقيم



$F = 0$



$F = B\,I\,\ell$



$F = B\,I\,\ell \sin\theta$

القوة المغناطيسية المؤثرة علي سلك مستقيم

$$F = B\,I\,\ell\,\sin\theta$$

اذا لم يعط شدة التيار ارجع للفصل الأول حسب المعطيات

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{Ne}{t} = \frac{V}{R} = \frac{V_B}{R+r} = \cdots$$

القوة المغناطيسية المؤثرة علي سلك مستقيم

$$F = B\,I\,\ell\,\sin\theta$$

اذا لم يعط شدة التيار ارجع للفصل الأول حسب المعطيات

$$I = \frac{V}{R}$$

$$R = \frac{\rho_e \ell}{A}$$

$$R = R_{\text{متر}\,1}\,\ell$$

$$F = B \quad \frac{V}{R} \quad \ell$$

القوة المغناطيسية المؤثرة علي سلك مستقيم

$$F = B\,I\,\ell\,\sin\theta$$

اذا لم يعط شدة التيار ارجع للفصل الأول حسب المعطيات

$$I = \frac{V}{R}$$

$$R = \frac{\rho_e \ell}{A}$$

$$R = R_{\text{متر}\,1}\,\ell$$

$$F = B \quad \frac{V}{\frac{\rho_e \ell}{A}} \quad \ell$$

القوة المغناطيسية المؤثرة علي سلك مستقيم

$$F = B\,I\,\ell\,\sin\theta$$

اذا لم يعط شدة التيار ارجع للفصل الأول حسب المعطيات

$$I = \frac{V}{R}$$

$$R = \frac{\rho_e \ell}{A}$$

$$R = R_{\text{متر}\,1}\,\ell$$

$$F = B \quad \frac{VA}{\rho_e \ell} \quad \ell$$

القوة المغناطيسية المؤثرة علي سلك مستقيم

$$F = B\,I\,\ell\,\sin\theta$$

اذا لم يعط شدة التيار ارجع للفصل الأول حسب المعطيات

$$I = \frac{V}{R}$$

$$R = \frac{\rho_e \ell}{A}$$

$$R = R_{\text{متر}\,1}\,\ell$$

$$F = B\,\frac{VA}{\rho_e}$$

القوة المغناطيسية المؤثرة علي سلك مستقيم

$$F = B\,I\,\ell\,\sin\theta$$

اذا لم يعط شدة التيار ارجع للفصل الأول حسب المعطيات

$$I = \frac{V}{R}$$

$$R = \frac{\rho_e \ell}{A}$$

$$F = B\,\frac{VA}{\rho_e}$$

$$R = R_{\text{متر}\,1}\,\ell$$

$$F = B\,\frac{V}{R_{\text{متر}\,1}\,\ell}\,\ell$$

القوة المغناطيسية المؤثرة علي سلك مستقيم

$$F = B\,I\,\ell\,\sin\theta$$

اذا لم يعط شدة التيار ارجع للفصل الأول حسب المعطيات

$$I = \frac{V}{R}$$

$$R = \frac{\rho_e \ell}{A}$$

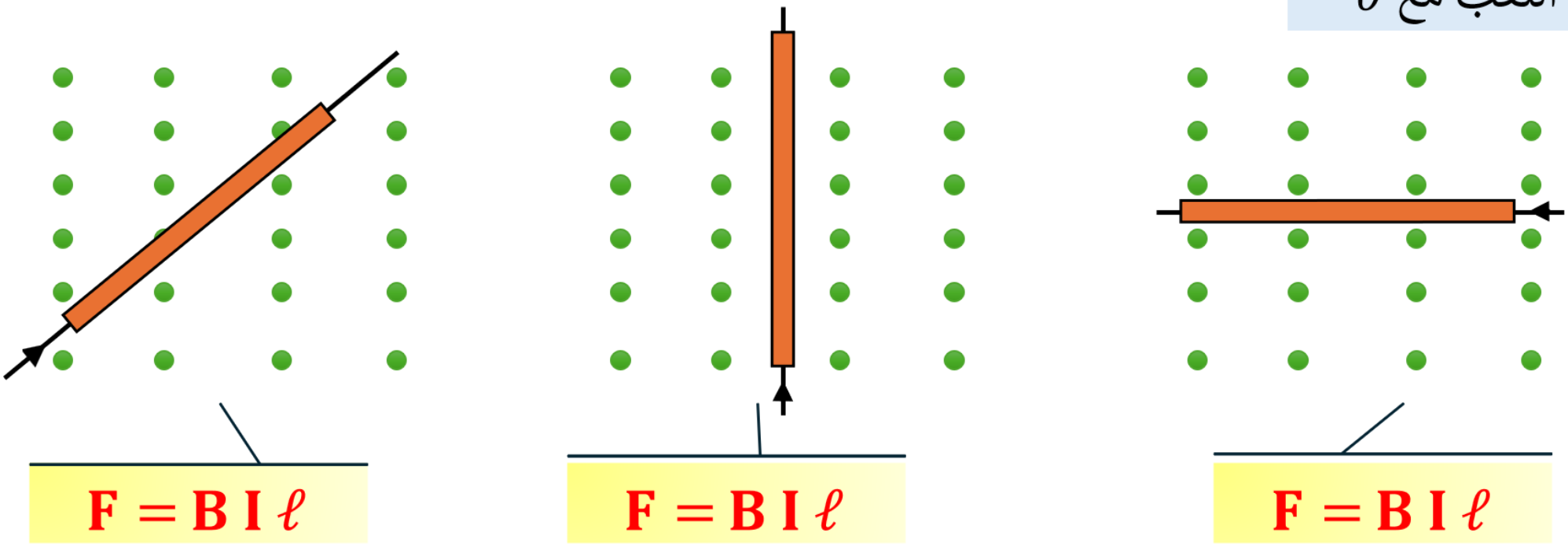
$$F = B\,\frac{VA}{\rho_e}$$

$$R = R_{\text{متر } 1}\,\ell$$

$$F = B\,\frac{V}{R_{\text{متر } 1}}$$

القوة المغناطيسية المؤثرة علي سلك مستقيم

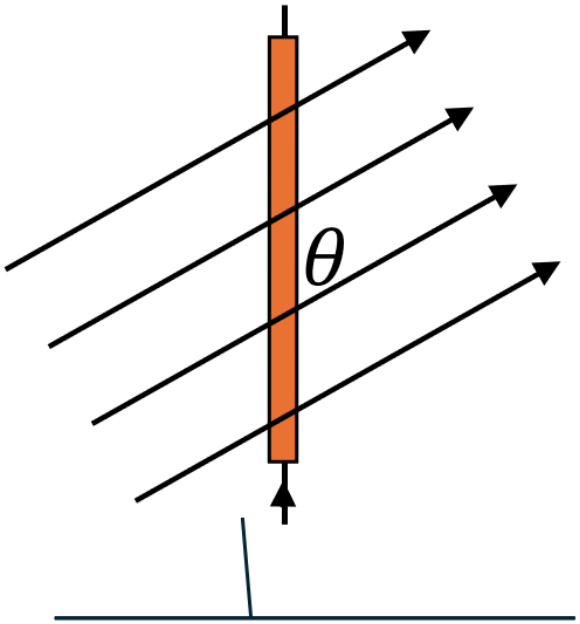
اللعب مع θ



في كل الحالات السلك عمودي على المجال

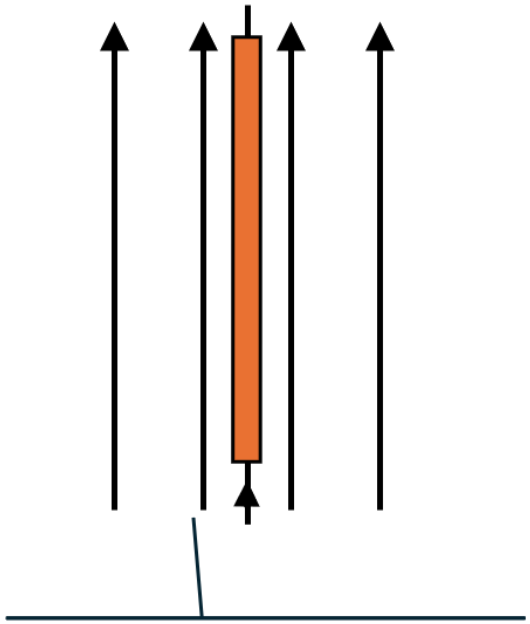
القوة المغناطيسية المؤثرة علي سلك مستقيم

اللعب مع θ



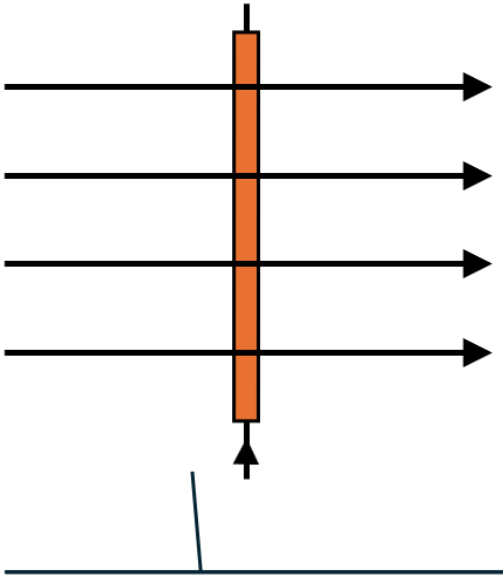
$$F = B\,I\,\ell\,\sin\theta$$

مائل



$$F = 0$$

موازي

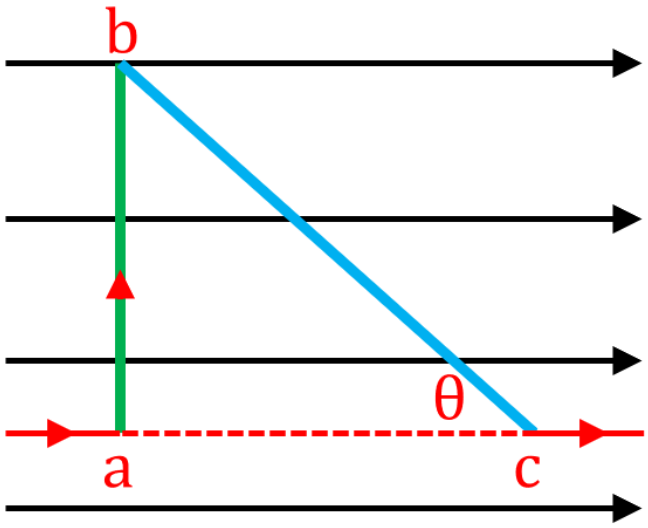


$$F = B\,I\,\ell$$

عمودي

القوة المغناطيسية المؤثرة علي سلك مستقيم

اللعب مع θ



$$F_{ab} = B\,I\,\ell_{ab}$$

$$F_{bc} = B\,I\,\ell_{bc}\sin\theta$$

$$= B\,I\,\ell_{bc}\frac{\ell_{ab}}{\ell_{bc}}$$

$$= B\,I\,\ell_{ab}$$

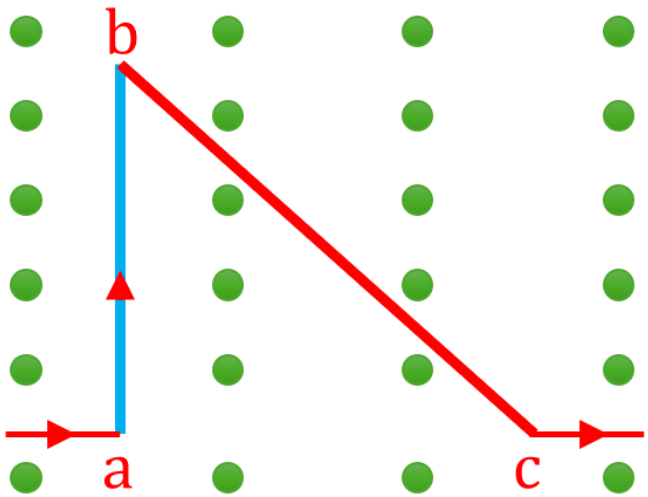
إذا طلب القوة المؤثرة على وحدة الأطوال

$$\frac{F_{ab}}{\ell_{ab}} = BI$$

$$\frac{F_{bc}}{\ell_{bc}} = BI\sin\theta$$

القوة المغناطيسية المؤثرة علي سلك مستقيم

اللعب مع θ



$$F_{ab} = B\,I\,\ell_{ab}$$

$$F_{bc} = B\,I\,\ell_{bc}$$

إذا طلب القوة المؤثرة على وحدة الأطوال

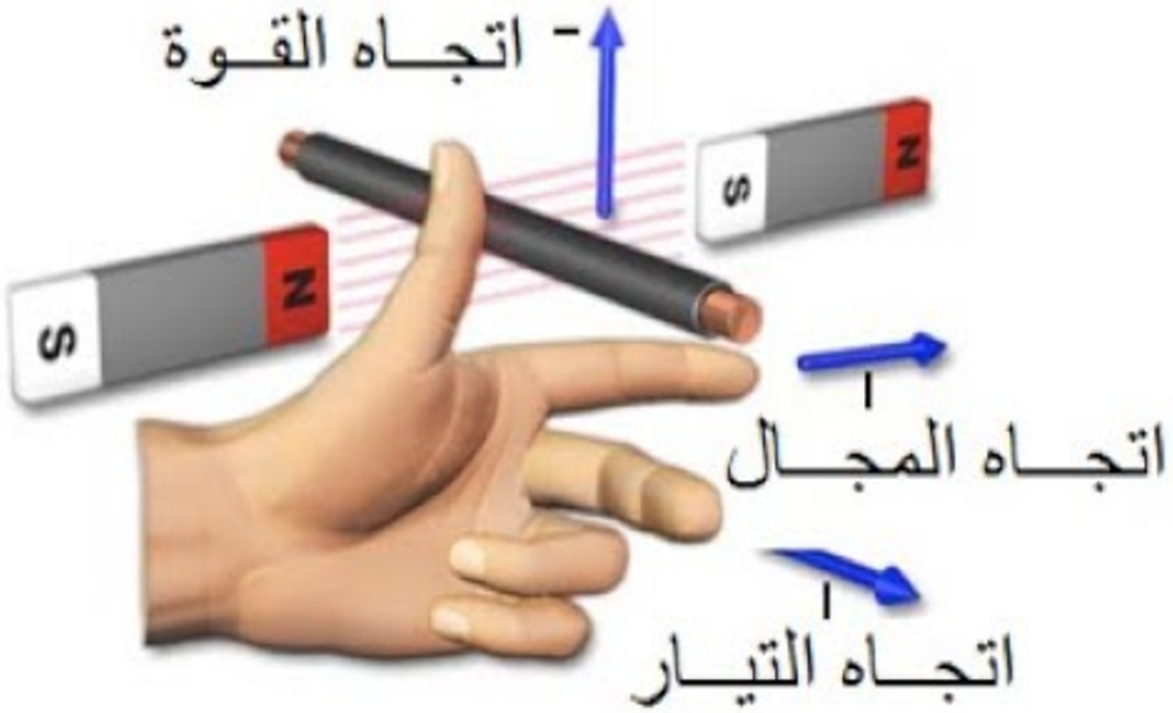
$$\frac{F_{ab}}{\ell_{ab}} = BI$$

$$\frac{F_{bc}}{\ell_{bc}} = BI$$

القوة المغناطيسية المؤثرة علي سلك مستقيم

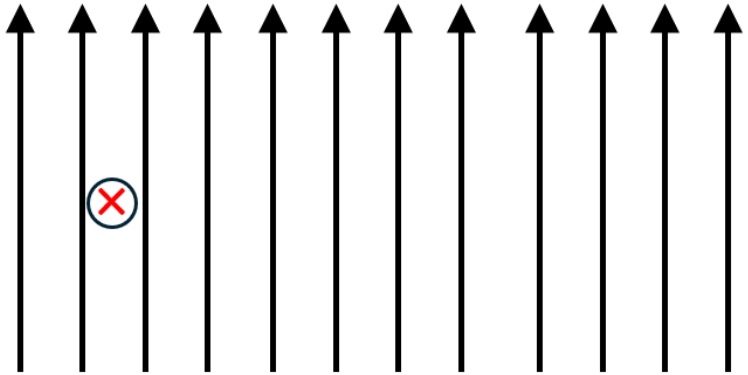
تحديد اتجاه القوة المغناطيسية

قاعدة فلمنج لليد اليسري



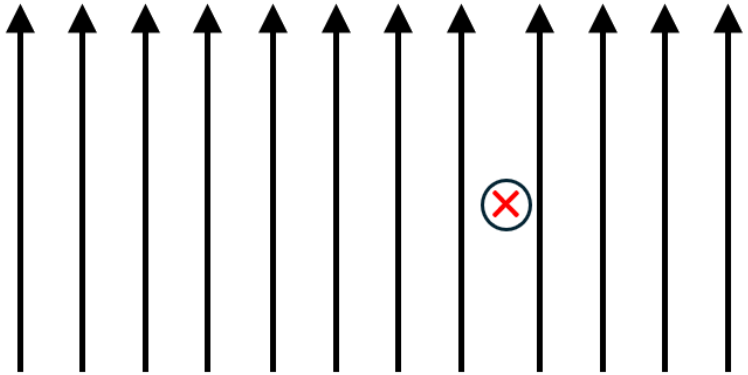
القوة المغناطيسية المؤثرة علي سلك مستقيم

تحديد اتجاه القوة المغناطيسية



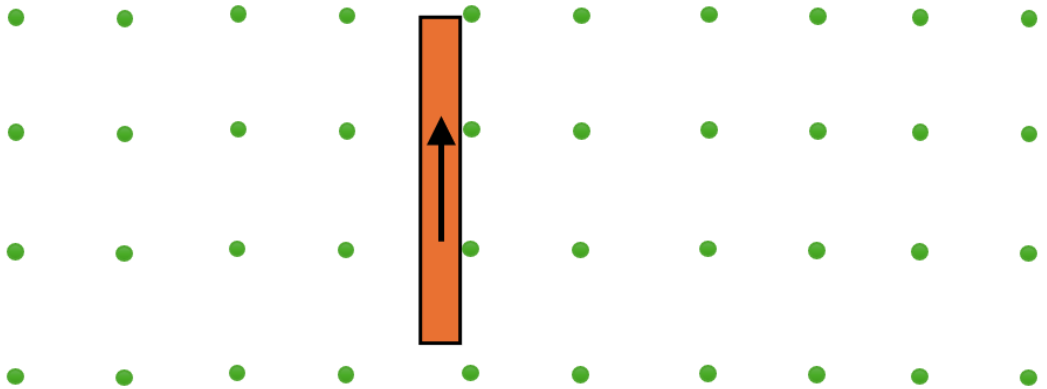
القوة المغناطيسية المؤثرة علي سلك مستقيم

تحديد اتجاه القوة المغناطيسية



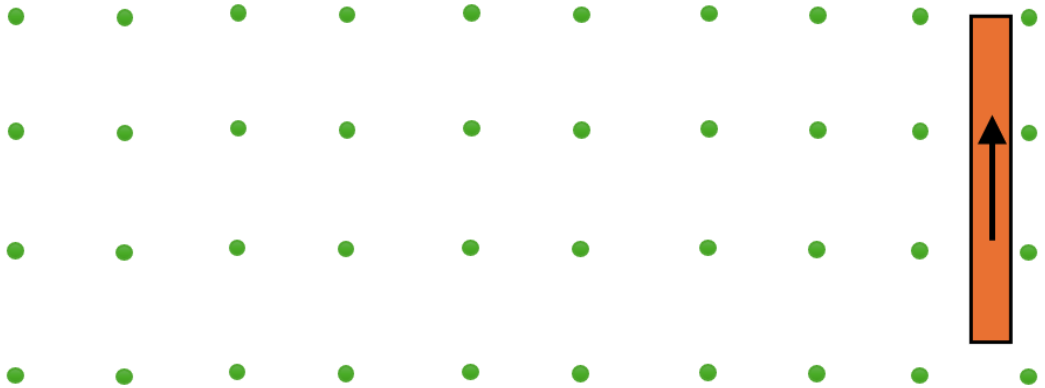
القوة المغناطيسية المؤثرة علي سلك مستقيم

تحديد اتجاه القوة المغناطيسية



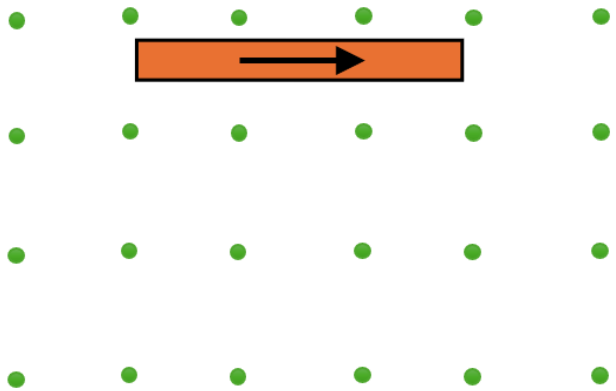
القوة المغناطيسية المؤثرة علي سلك مستقيم

تحديد اتجاه القوة المغناطيسية



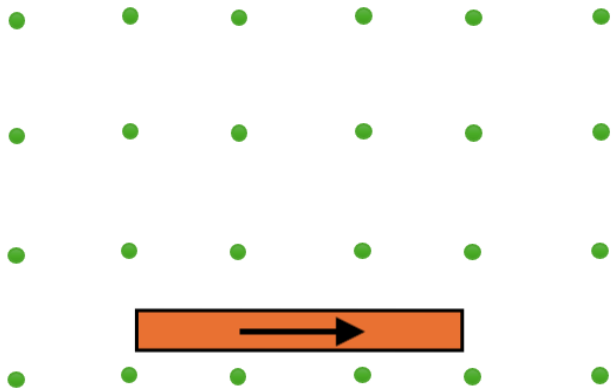
القوة المغناطيسية المؤثرة علي سلك مستقيم

تحديد اتجاه القوة المغناطيسية



القوة المغناطيسية المؤثرة علي سلك مستقيم

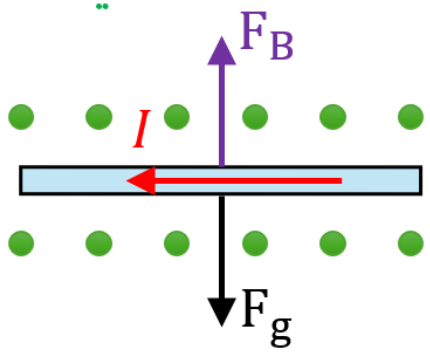
تحديد اتجاه القوة المغناطيسية



القوة المغناطيسية المؤثرة علي سلك مستقيم

اذا كان وزن السلك $(F_g = mg)$

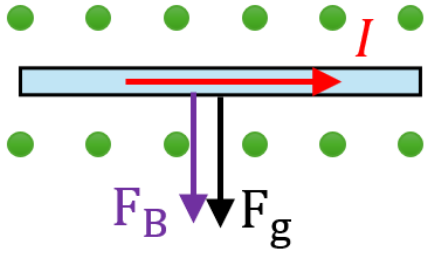
ووضع في مجال مغناطيسي بحيث يمر به تيار كهربي وتتولد عليه قوة مغناطيسية F_B



الوزن والقوة المغناطيسية متعاكستين

$$F_T = |F_B - F_g|$$

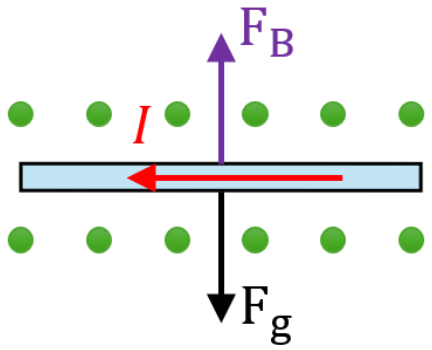
واذا عكسنا التيار



يكون الوزن والقوة المغناطيسية فى نفس الإتجاه

$$F_T = F_B + F_g$$

القوة المغناطيسية المؤثرة علي سلك مستقيم



الوزن والقوة المغناطيسية متعاكستين

$$F_T = |F_B - F_g|$$

اذا حدث اتزان

$$F_B = F_g$$

$$BI\ell = mg$$

لو قال كتلة وحدة الأطوال

$$BI = \frac{m}{\ell} g$$

لو اعطي الكثافة

$$BI\ell = \rho V_{ol}\, g$$

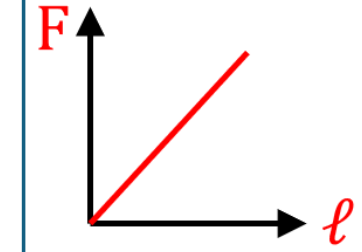
$$BI\ell = \rho A\ell\, g$$

$$BI = \rho A g$$

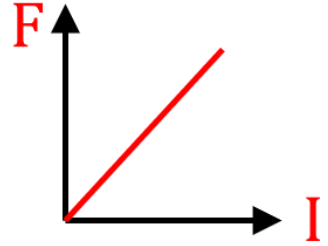
القوة المغناطيسية المؤثرة علي سلك مستقيم

$$F = B\,I\,\ell\,\sin\theta$$

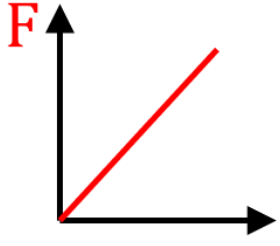
الرسم البياني



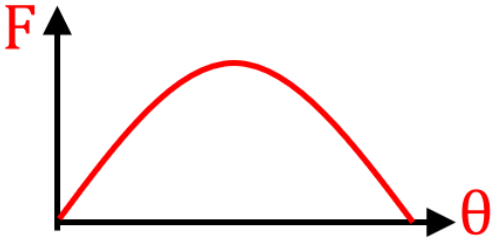
الميل $= BI\sin\theta$

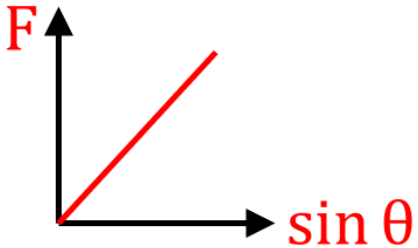


الميل $= B\ell\sin\theta$



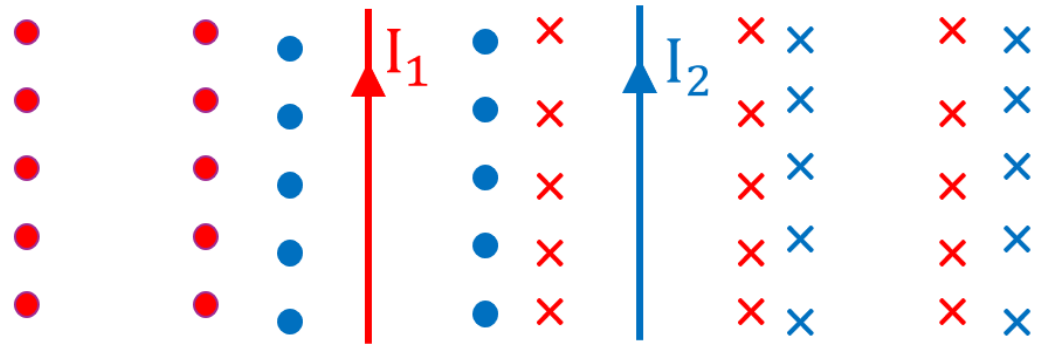
الميل $= I\ell\sin\theta$





الميل $= BI\ell$

القوة المغناطيسية المتبادلة بين سلكين متوازيين



$$F_1 = B_2 I_1 \ell$$

$$F_1 = \frac{\mu I_2 I_1 \ell}{2\pi d}$$

$$F_2 = B_1 I_2 \ell$$

$$F_2 = \frac{\mu I_1 I_2 \ell}{2\pi d}$$

$$F = \frac{\mu I_1 I_2 \ell}{2\pi d}$$

$$F = \frac{2\times10^{-7} I_1 I_2 \ell}{d}$$

القوة المغناطيسية المتبادلة بين سلكين متوازيين

$$F = \frac{2\times10^{-7} I_1 I_2 \ell}{d}$$

$$F = \frac{\mu I_1 I_2 \ell}{2\pi d}$$

نوع القوة	التيارين مع بعض	التيارين عكس بعض
	تقل Bالمحصلة	تزيد Bالمحصلة
تزيد Bالمحصلة		

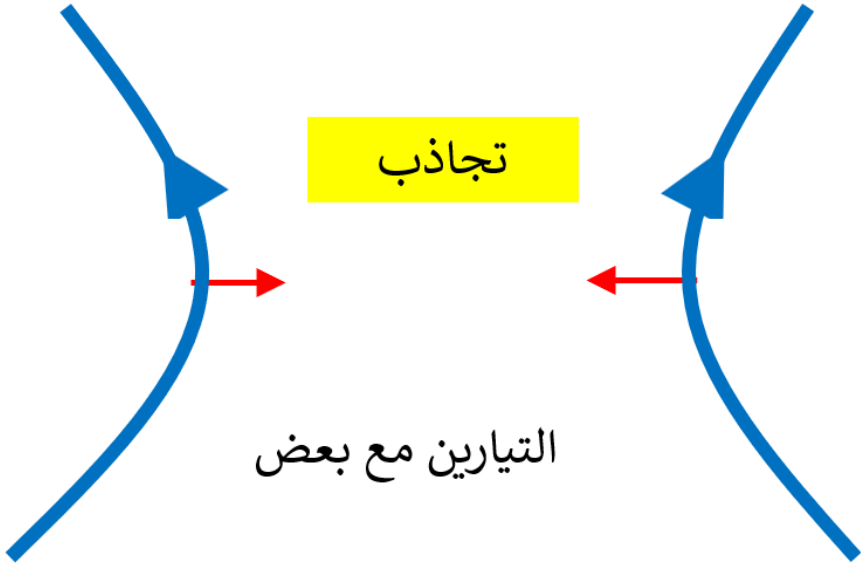
القوة المغناطيسية المتبادلة بين سلكين متوازيين

$$F = \frac{2\times10^{-7} I_1 I_2 \ell}{d}$$

$$F = \frac{\mu I_1 I_2 \ell}{2\pi d}$$

نوع القوة

تجاذب

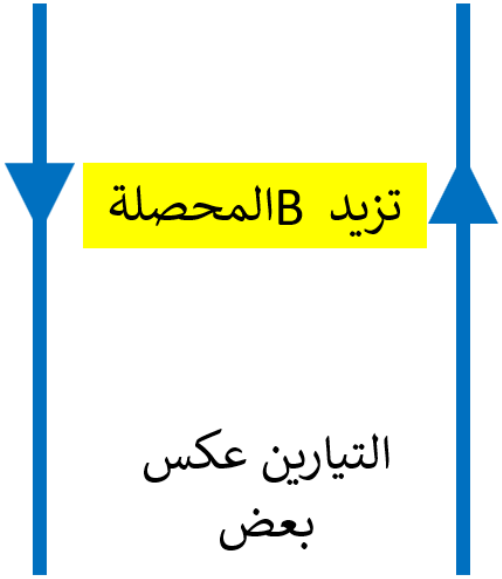


التيارين مع بعض

القوة المغناطيسية المتبادلة بين سلكين متوازيين

$$F = \frac{2\times10^{-7} I_1 I_2 \ell}{d}$$

$$F = \frac{\mu I_1 I_2 \ell}{2\pi d}$$



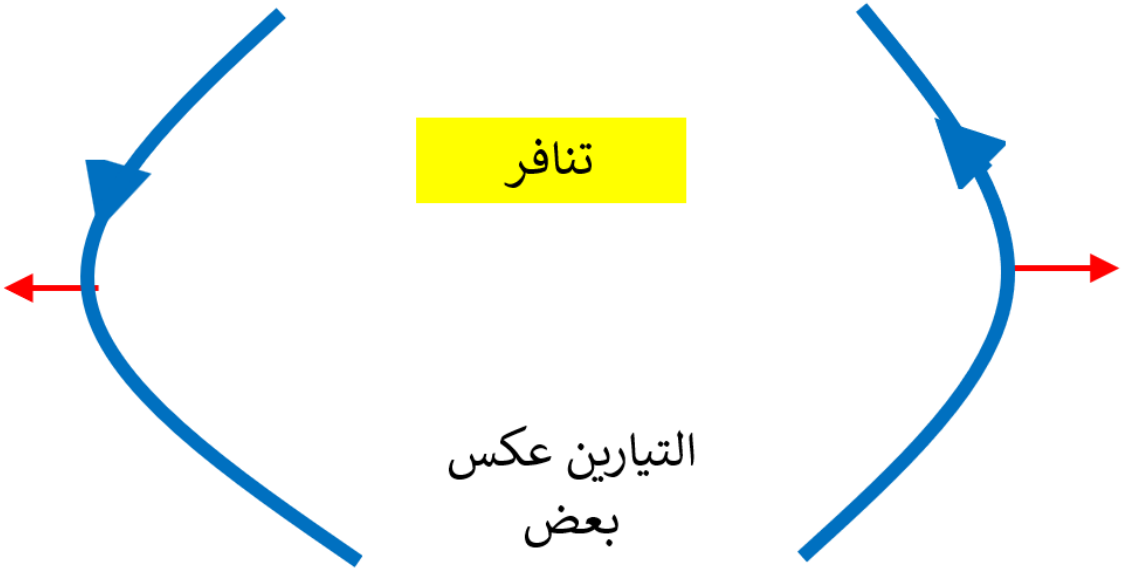
القوة المغناطيسية المتبادلة بين سلكين متوازيين

$$F = \frac{2\times10^{-7} I_1 I_2 \ell}{d}$$

$$F = \frac{\mu I_1 I_2 \ell}{2\pi d}$$

نوع القوة

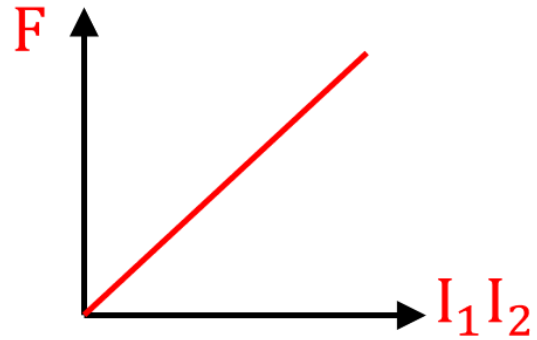
تنافر



التيارين عكس بعض

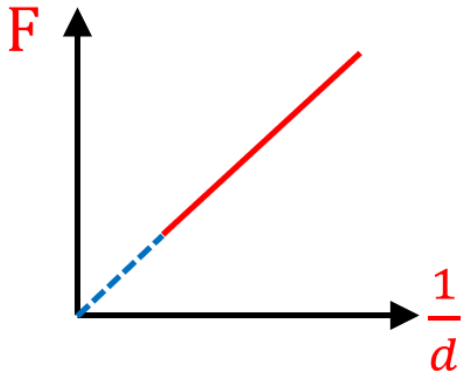
القوة المغناطيسية المتبادلة بين سلكين متوازيين

$$F = \frac{2\times10^{-7} I_1 I_2 \ell}{d}$$



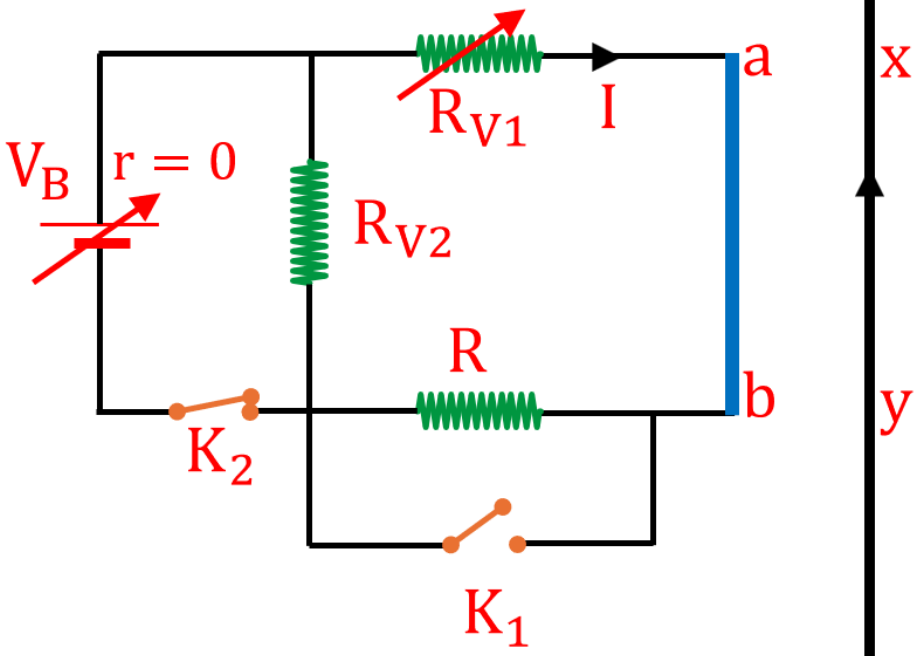
$$\text{الميل} = \frac{\mu I_1 I_2 \ell}{2\pi}$$

$$F = \frac{\mu I_1 I_2 \ell}{2\pi d}$$



$$\text{الميل} = \frac{\mu \ell}{2\pi d}$$

القوة المغناطيسية المتبادلة بين سلكين متوازيين



قاعدة هامــة

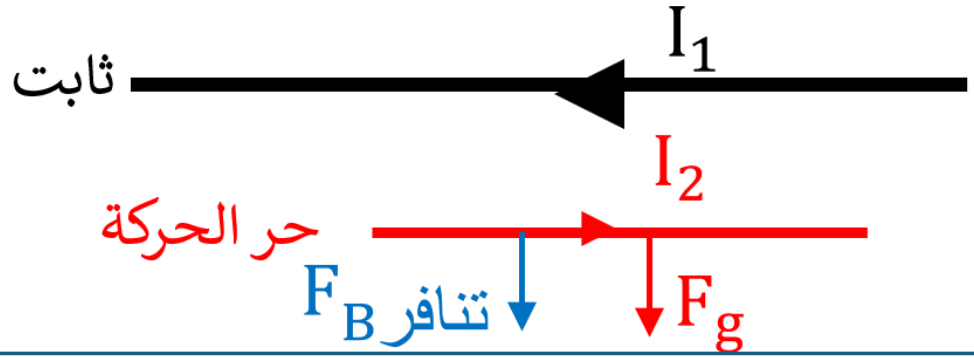
ما يحدث ل I يحدث ل F

عند	فإن I	والقوة بين السلكين
زيادة V_{B1}	تزداد	تزداد
زيادة R_{V1}	تقل	تقل
زيادة R_{V2}	لاتتغير	لاتتغير
غلق K_1	تزداد	تزداد
فتح K_2	تنعدم	تنعدم

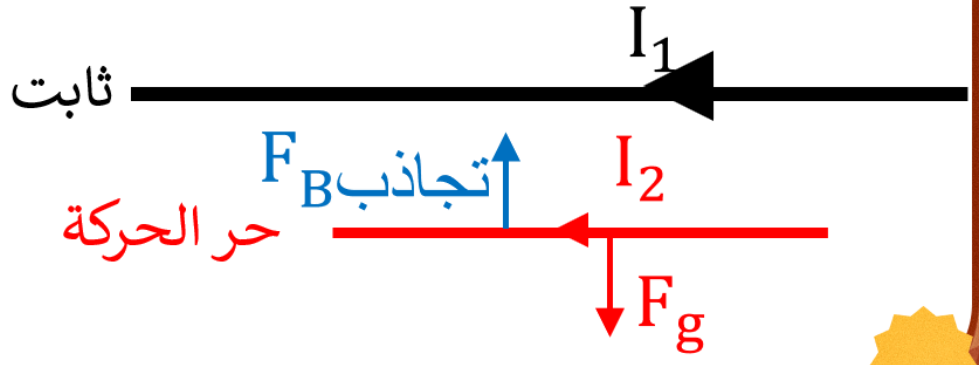
القوة المغناطيسية المتبادلة بين سلكين متوازيين

لوتأثر السلك بقوة وزنه وقوة مغناطيسية من سلك آخر

$$F_T = F_g + F_B$$



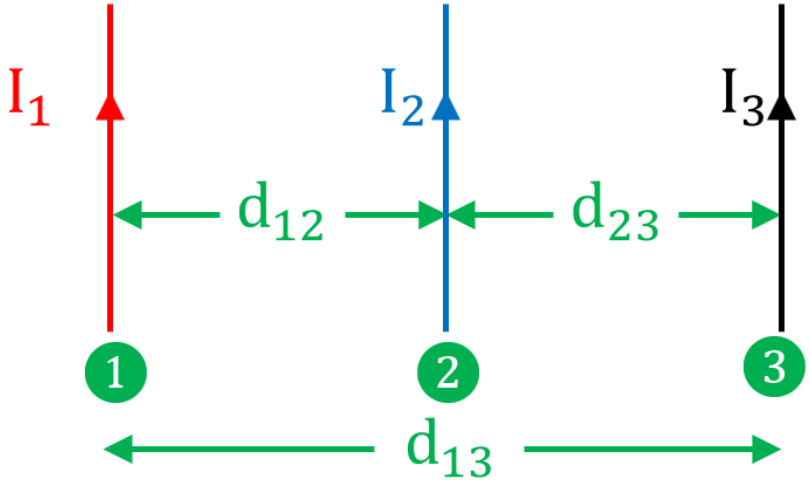
$$F_T = |F_g - F_B|$$



$F_g = F_B$ ولو حدث اتزان

القوة المغناطيسية المتبادلة بين سلكين متوازيين

القوة المغناطيسية المتبادلة بين ثلاثة اسلاك



$$F_{12} = \frac{\mu I_1 I_2 \ell}{2\pi d_{12}}$$

$$F_{23} = \frac{\mu I_2 I_3 \ell}{2\pi d_{23}}$$

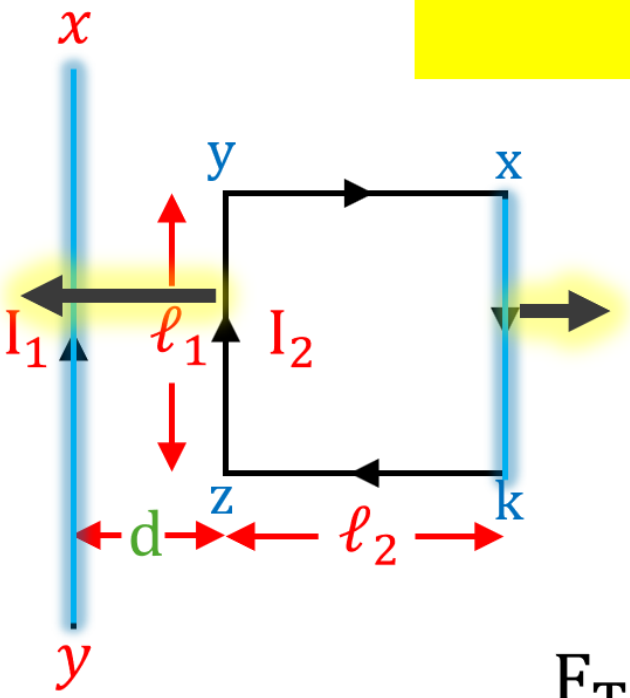
$$F_{13} = \frac{\mu I_1 I_3 \ell}{2\pi d_{13}}$$

$$F_{T1} = F_{12} + F_{13}$$

$$F_{T2} = |F_{12} - F_{23}|$$

$$F_{T3} = F_{13} + F_{23}$$

القوة المغناطيسية المتبادلة بين سلكين متوازيين



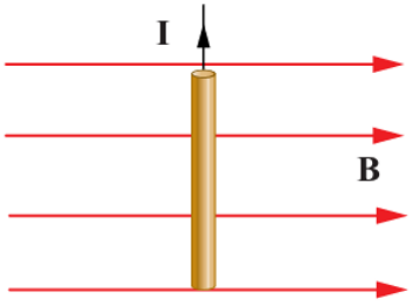
لو هناك إطار حر و سلك ثابت

تجاذب $F_{\text{بين yz و السلك}} = \frac{\mu I_1 I_2 \ell_1}{2\pi d}$

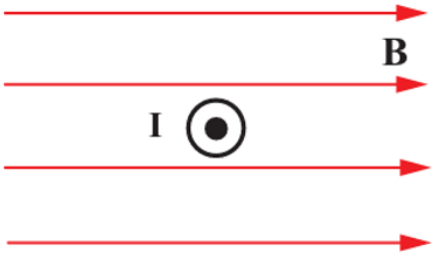
تنافر $F_{\text{بين xk و السلك}} = \frac{\mu I_1 I_2 \ell_1}{2\pi(d+\ell_2)}$

F_T على الإطار $= F_{\text{بين yz و السلك}} - F_{\text{بين xk و السلك}}$

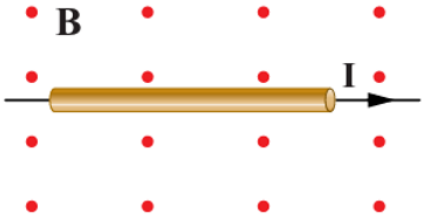
أي الأشكال الآتية، يكون اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك الموضوع في المجال المغناطيسي موازي للصفحة وجهة اليمين؟



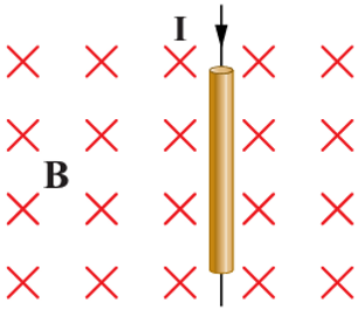
أ



ب

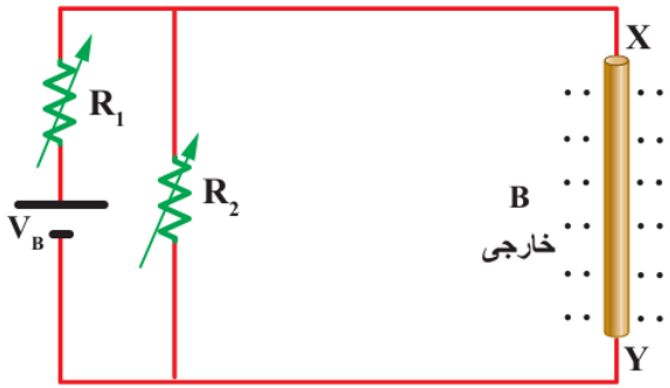


حـ



ء

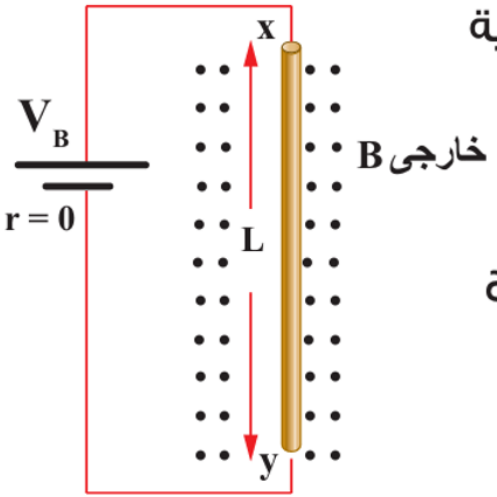
الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل، سلك معدني مقاومته R متصل بدائرة كهربية مغلقة تحتوي على بطارية قوتها الدافعة الكهربية V_B مهملة المقاومة الداخلية ومقاومتين متغيرتين (R_1) و(R_2). السلك موضوع في مجال مغناطيسي خارجي منتظم (B).



أي الإجراءات الآتية يسبب نقصان في قيمة القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك XY؟

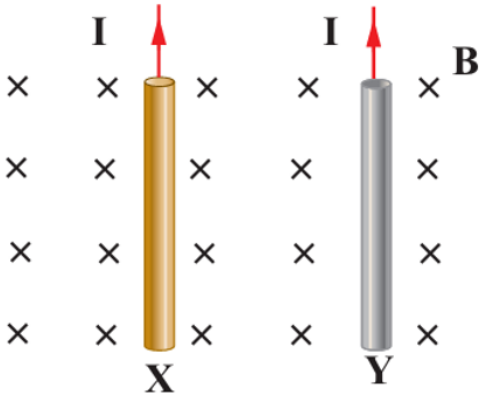
	المقاومة R_1	المقاومة R_2
أ	زيادة	زيادة
ب	زيادة	تقليل
حـ	تقليل	زيادة
ء	تقليل	تقليل

يبين الشكل سلك xy طوله (L) ، منتظم المقطع موصل ببطارية قوتها الدافعة الكهربية (V_B) مهملة المقاومة الداخلية وموضوع في مجال مغناطيسي منتظم عمودي على مستوى الصفحة للخارج كثافة فيضه B ، فكانت القوة المغناطيسية المؤثرة عليه هي F . فإذا تم سحب السلك ليصبح طوله 2L وتم وضعه بالكامل في نفس المجال وتوصيله بنفس البطارية فإن مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة عليه ....



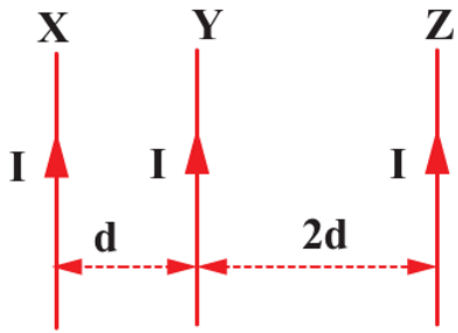
أ) تقل للنصف
ب) تقل للربع
حـ) تزداد للضعف
ء) لا تتغير

يوضح الشكل سلكين طويلين مستقيمين متوازيين (X) و (Y)، موضوعين في مجال مغناطيسي منتظم خارجي كثافته B فإن النسبة بين القوة المغناطيسية المؤثرة على السلكين (X) و (Y) على الترتيب ($\frac{F_X}{F_Y}$) تكون .....



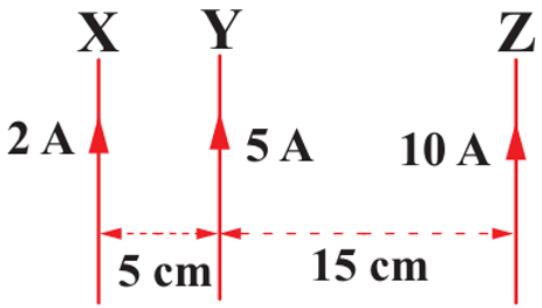
أ) أكبر من الواحد
ب) أقل من الواحد
حـ) تساوي الواحد
ء) قد تكون أكبر من أو أصغر من الواحد

يوضح الشكل، ثلاثة أسلاك مستقيمة طويلة متوازية في مستوى واحد. إذا تم تحريك السلك Z مسافة $\frac{1}{2}$ d تجاه السلك Y .
فإن محصلة القوة المغناطيسية لوحدة الأطوال المؤثرة على السلك Y .....



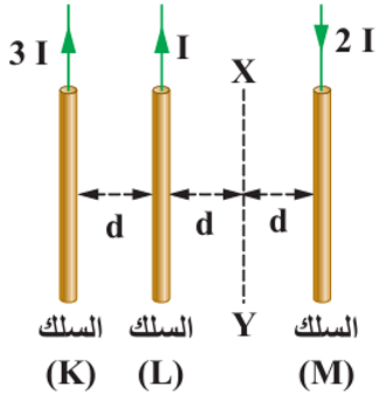
(أ) تزداد
(ب) تقل
(جـ) تظل ثابتة
(د) تصبح صفرا

في الشكل المقابل ثلاثة أسلاك متوازية ويمر بها التيارات الموضحة بالشكل، فإن القوة المغناطيسية المؤثرة على وحدة الأطوال من السلك (y) تساوي.



أ) $2.67 \times 10^{-5} \mathrm{N/m}$
ب) $4.67 \times 10^{-5} \mathrm{N/m}$
ج) $3.78 \times 10^{-5} \mathrm{N/m}$
د) $3.42 \times 10^{-5} \mathrm{N/m}$

يوضح الشكل ثلاثة أسلاك متماثلة ومتوازية تقع في نفس المستوى، يمر بكل منها تيار كهربي، والقوة المؤثرة على وحدة الأطوال من السلك L تساوي F_1، إذا تم نقله إلى موضع XY ، فإن القوة المؤثرة على وحدة الأطوال منه تصبح F_2. فإن ...



(أ) $F_2 > F_1$ وتكون في نفس اتجاه F_1

(ب) $F_2 < F_1$ وتكون في نفس اتجاه F_1

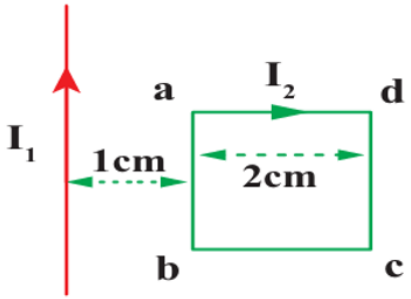
(جـ) $F_2 > F_1$ وتكون في عكس اتجاه F_1

(د) $F_2 < F_1$ وتكون في عكس اتجاه F_1

يوضح الشكل سلكًا مستقيمًا طويلا. يحمل تيارًا شدته $I_1 = 5\ A$ ، وضع بجانبه وعلى بعد $1cm$ ملفا علي هيئة مربع طول ضلعه $2cm$ ، يحمل تيارًا شدته $I_2 = 5\ A$ بحيث يكون ضلعاه $ba,\ dc$ موازيين للسلك.

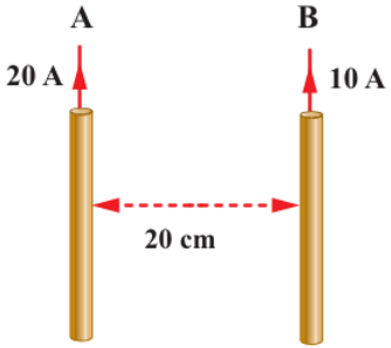
فإن اتجاه ومقدار القوة المحصلة التي يؤثر بها السلك المستقيم علي الملف

(معامل النفاذية المغناطيسية للهواء $(\mu) = 4\pi \times 10^{-7}\ T.m.A^{-1}$)



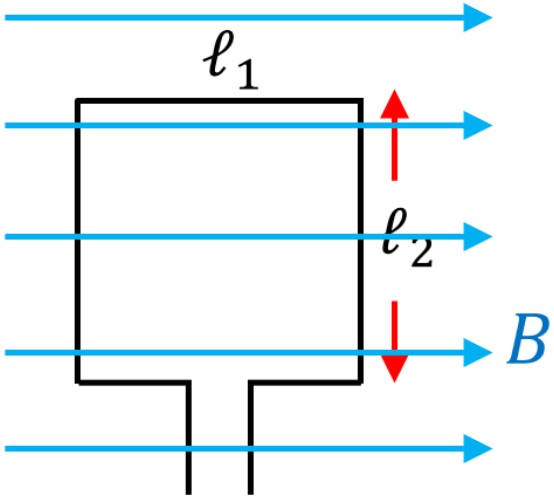
	اتجاه القوة المحصلة	مقدار القوة المحصلة
أ	بعيدا عن السلك	$4 \times 10^{-6}\ N$
ب	تجاه السلك	$4 \times 10^{-6}\ N$
حـ	بعيدا عن السلك	$8 \times 10^{-6}\ N$
ء	تجاه السلك	$8 \times 10^{-6}\ N$

سلكان مستقيمان متوازيان (A، B) يمر بكل منهما تياراً كهربيًا مستمرًا شدته (20A، 10A) على الترتيب كما بالشكل. فاذا كانت القوة المغناطيسية المؤثرة على وحدة الاطوال من السلك (B) تساوى (F).
فعند وضع سلك ثالث موازي عند منتصف المسافة بينهما يمر به تيارا كهربيًا مستمرًا شدته (I)، فإن القوة المغناطيسية المؤثرة على وحده الاطوال من السلك (B) تقل إلى النصف.
فإن شده واتجاه التيار المار في السلك الثالث على الترتيب هي ...

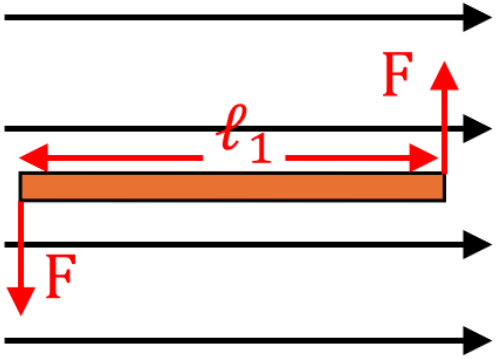


أ) 10 A لأعلى
ب) 5 A لأعلى
حـ) 10 A لأسفل
ء) 5 A لأسفل

عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي



الملف موازي
للمجال

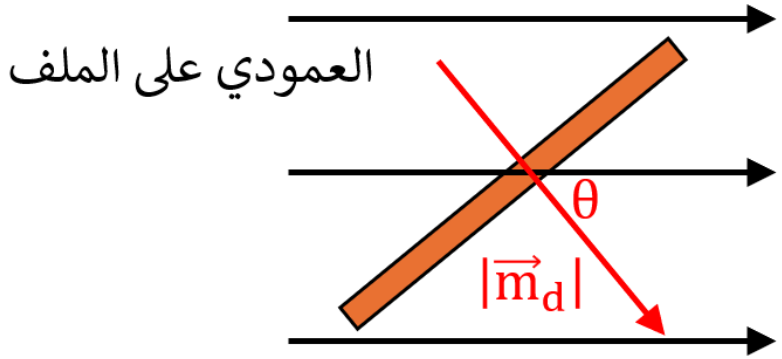


$$\tau = F \times \ell_1$$

البعد العمودي — احدي القوتين

عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي

القانون العام لعزم الازدواج
(اذا كان الملف مائلاً على المجال)

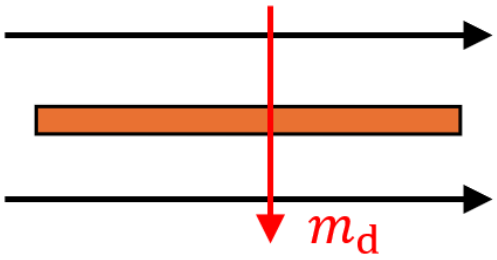


$$\tau = B|\vec{m}_d|\sin\theta = BIAN\sin\theta$$

الزاوية بين عزم ثنائي القطب والمجال

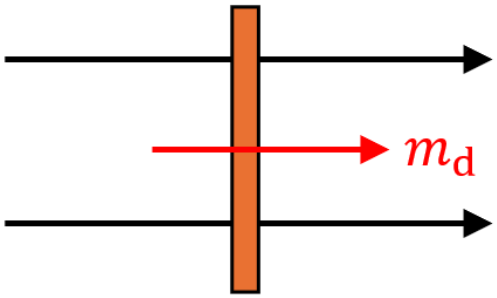
الزاوية بين العمودي على الملف والمجال

لو كان
الملف موازي



$$\tau = BIAN\sin 90 = BIAN$$

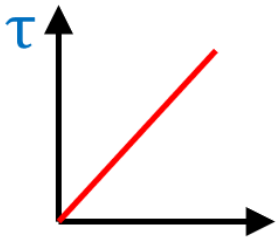
لو كان
الملف عمودي



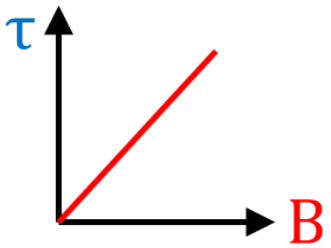
$$\tau = BIAN\sin 0 = 0$$

عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي

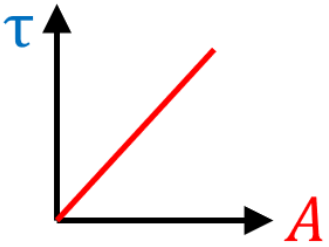
$$\tau = B\ I\ A\ N \sin\theta$$



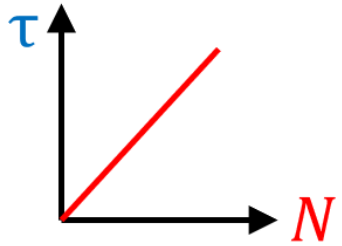
الميل $= BAN\sin\theta$



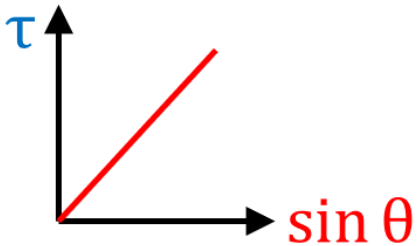
الميل $= IAN\sin\theta$



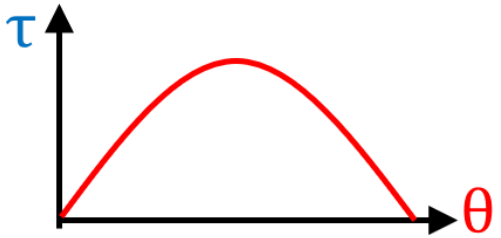
الميل $= BIN\sin\theta$



الميل $= BIA\sin\theta$



الميل $= BIAN$



عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي

$$|\overrightarrow{m_d}| = IAN \qquad \tau = BIAN\sin\theta$$

اذا لم يعطي **I** راجع كل قوانينها

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{Ne}{t} = \frac{V}{R}$$

$$R_{ملف} = \frac{\rho_e \ell_{سلك}}{A_{سلك}} \qquad \tau = B\frac{V}{R}AN$$

$$R_{ملف} = R_{لفة}\ N \qquad \tau = B\frac{V}{R_{لفة}}A$$

عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي

$$\tau = BIAN\sin\theta$$

اذا لم يعطي **I** راجع كل قوانينها

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{Ne}{t} = \frac{V}{R}$$

$$R_{ملف} = R_{لفة}\ N$$

$$\tau = B\frac{V}{R_{لفة}}A$$

$$R_{ملف} = \frac{\rho_{سلك} e^{\ell}}{A_{سلك}}$$

$$\tau = B\frac{V}{\frac{\rho_{سلك} e^{\ell}}{A_{سلك}}}AN$$

عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي

$$|\overrightarrow{m_d}| = IAN$$

$$\tau = BIAN\sin\theta$$

اذا لم يعطي **I** راجع كل قوانينها

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{Ne}{t} = \frac{V}{R}$$

$$R_{ملف} = R_{لفة}\, N$$

$$\tau = B\frac{V}{R_{لفة}}A$$

$$R_{ملف} = \frac{\rho_e \ell_{سلك}}{A_{سلك}}$$

$$\tau = B\frac{V A_{سلك}}{\rho_e \ell_{سلك}}AN$$

عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي

$$|\vec{m}_d| = IAN$$

$$\tau = BIAN\sin\theta$$

اذا لم يعطي **I** راجع كل قوانينها

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{Ne}{t} = \frac{V}{R}$$

$$R_{ملف} = R_{لفة}\, N$$

$$\tau = B\frac{V}{R_{لفة}}A$$

$$R_{ملف} = \frac{\rho_e \ell_{سلك}}{A_{سلك}}$$

$$\tau = B\frac{V A_{سلك}}{\rho_e 2\pi r N}AN$$

عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي

$$|\vec{m}_d| = IAN$$

$$\tau = BIAN \sin\theta$$

اذا لم يعطي I راجع كل قوانينها

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{Ne}{t} = \frac{V}{R}$$

$$R_{ملف} = R_{لفة}\, N$$

$$\tau = B\frac{V}{R_{لفة}}A$$

$$R_{ملف} = \frac{\rho_e \ell_{سلك}}{A_{سلك}}$$

$$\tau = B\frac{V A_{سلك}}{\rho_e 2\pi r}A$$

عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي

عزم الإزدواج $\tau = BIAN \sin\theta$

$\therefore \tau = B|\vec{m}_d|\sin\theta$

$\tau \Longrightarrow N.m \equiv T.A.m^2$

عزم ثنائي القطب $|\vec{m}_d| = IAN$

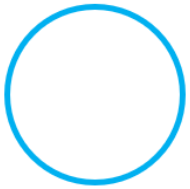
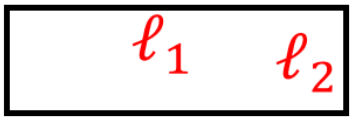
$\therefore |\vec{m}_d| = \frac{\tau}{B \sin\theta}$

$|\vec{m}_d| \Longrightarrow \frac{N.m}{T} = A.m^2$

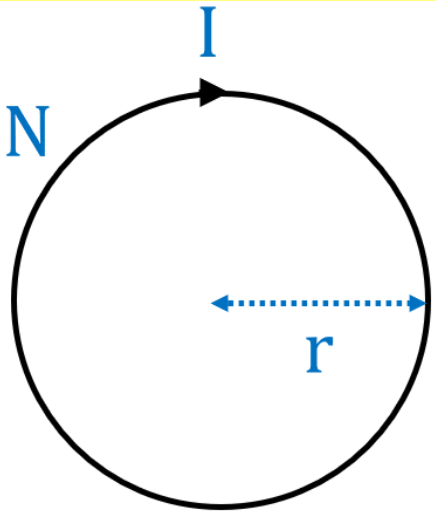
عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي

$$\tau = B\ I\ A\ N \sin\theta$$

$$N = \frac{\ell}{\text{محيط الملف}}$$

حسب شكل الملف	مساحة مقطع الملف	محيط الملف
دائري 	πr^2	$2\pi r$
مربع	L^2	$4L$
مستطيل 	$\ell_1 \ell_2$	$2(\ell_1+\ell_2)$

عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي



إذا كان الملف دائرياً

$$B_C = \frac{\mu IN}{2r}$$

$$\therefore IN = \frac{2rB}{\mu}$$

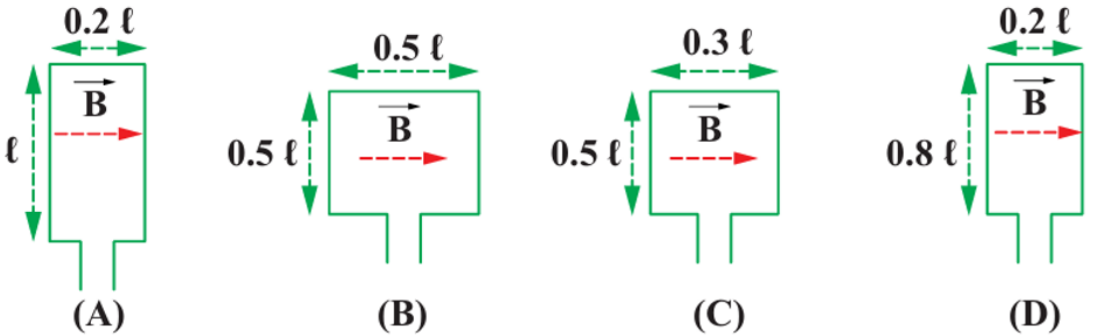
$$|\vec{m}_d| = INA$$

$$\therefore |\vec{m}_d| = \frac{2rB}{\mu} A$$

$$= \frac{2rB\pi r^2}{\mu}$$

$$= \frac{2\pi B r^3}{\mu}$$

توضح الأشكال الأربعة الآتية D و C و B وA أربعة ملفات مستطيلة الشكل من لفة واحدة مدون عليها أبعاد الملفات، يمر بكل منها تيار كهربي شدته 1A، موضوعة في مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه B بحيث يكون اتجاه المجال المغناطيسي مواز لمستوى الملفات.



ما الملف الذي يتأثر بأكبر عزم دوران؟

أ) A
ب) B
ج) C
د) D

يمر تيار كهربي مستمر في ملف مستطيل أبعاده (20cm,10cm) موضوع في مجال مغناطيسي منتظم والملف يدور حول محور عمودي على خطوط المجال. فإذا كان اقصى عزم ازدواج مغناطيسي يؤثر على الملف 0.5N.m ، فإن مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على أحد الضلعين الموازيين لمحور دوران الملف وذلك في الوضع الذي يكون فيه مستوى الملف عمودي على خطوط المجال يساوى ...

أ) 0.1 N　　ب) 5 N　　حـ) 2.5 N　　ء) Zero

النسبة بين عزم الازدواج المغناطيسي (τ) المؤثر على ملف يمر به تيار موضوع في مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه (B)، حيث يصنع مستوى الملف زاوية قدرها $60°$ مع خطوط المجال المغناطيسي، فإن عزم ثنائي القطب($|\overrightarrow{m_d}|$) عندما يصنع نفس مستوى الملف زاوية قدرها $30°$ مع نفس المجال المغناطيسي تساوي.....

أ) $\frac{B}{\sqrt{3}}$ ب) $\sqrt{3}\,B$ حـ) $\frac{B}{2}$ ء) $\frac{\sqrt{3}\,B}{2}$

سلك مستقيم طوله (ℓ) يمر به تيار كهربي شدته I ، عند إعادة تشكيله ليصبح على هيئة حلقة دائرية ومرور نفس التيار. فإن قيمة عزم ثنائي القطب المغناطيسي ($|\overrightarrow{m_d}|$) تتعين من العلاقة.....

أ) $(|\overrightarrow{m_d}|) = \frac{I\ell^2}{4\pi^2}$

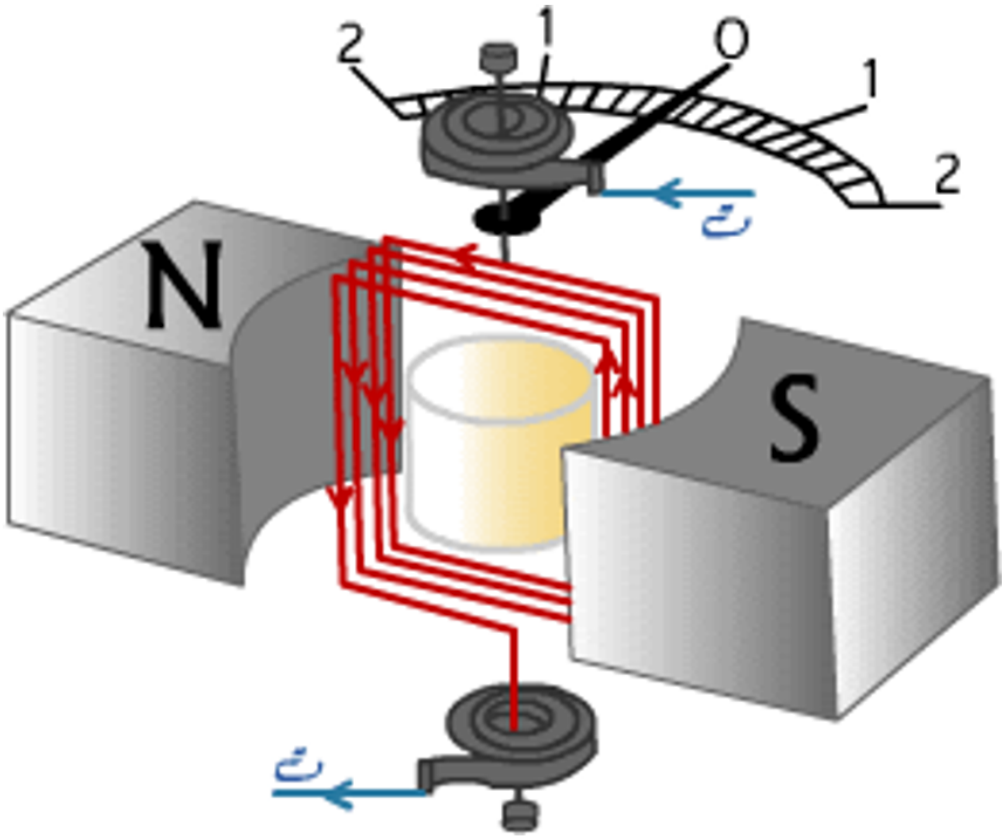
ب) $(|\overrightarrow{m_d}|) = \frac{I\ell}{4\pi^2}$

حـ) $(|\overrightarrow{m_d}|) = \frac{I\ell^2}{4\pi}$

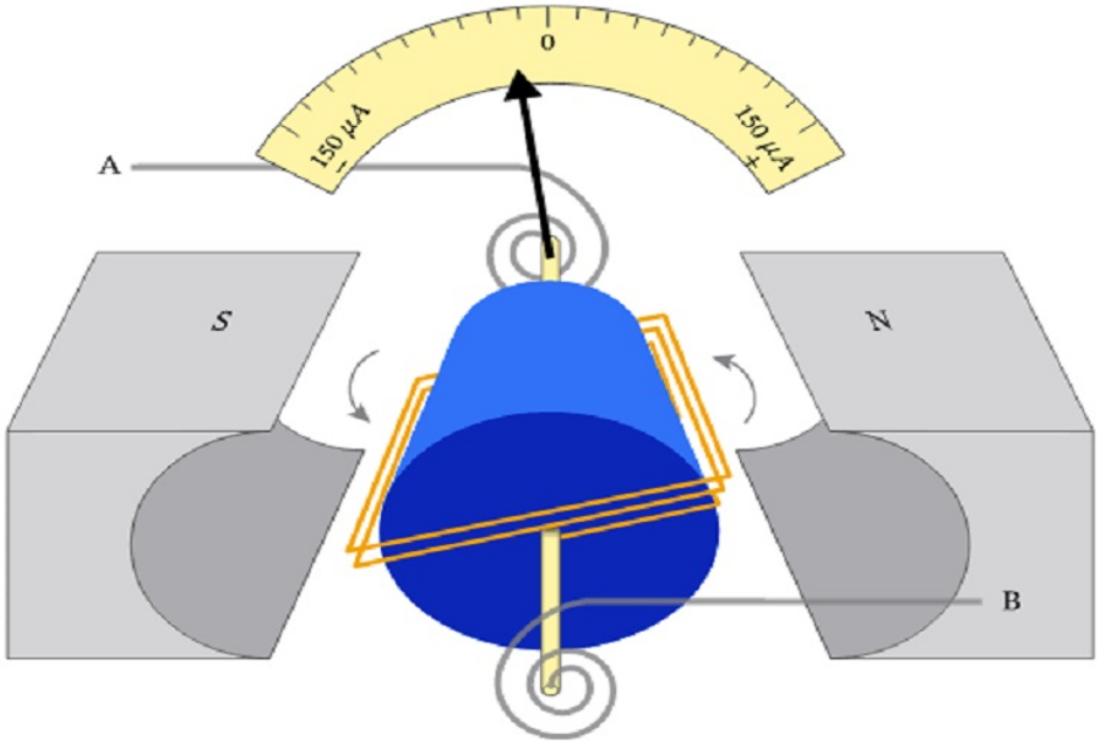
د) $(|\overrightarrow{m_d}|) = \frac{I\ell}{4\pi}$

الجلفانومتر ذو الملف المتحرك

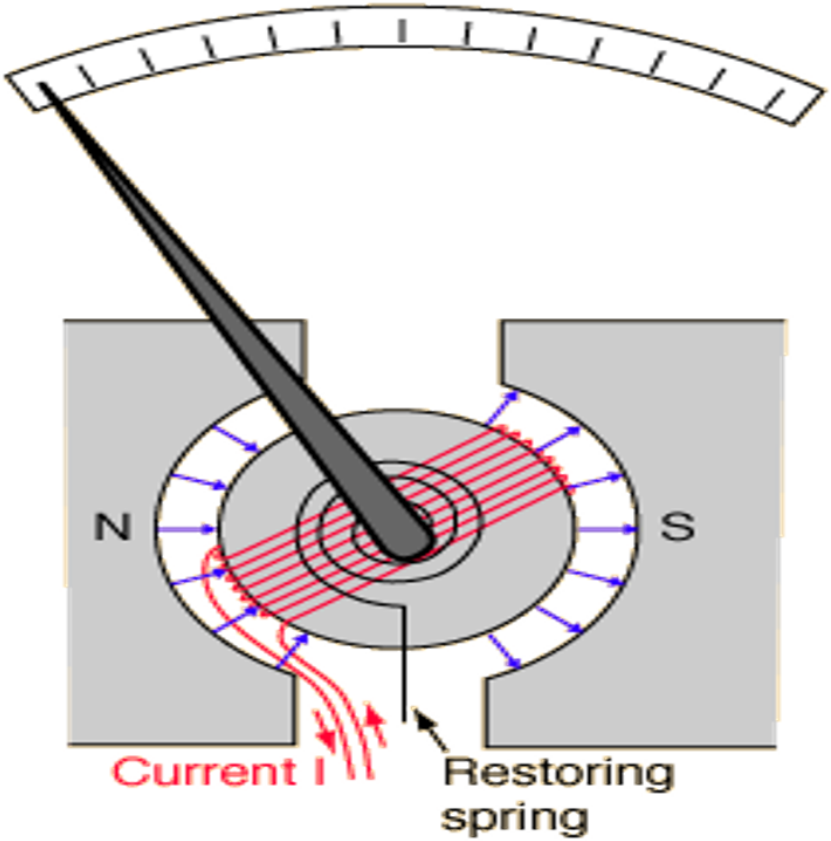
الجلفانومتر ذو الملف المتحرك



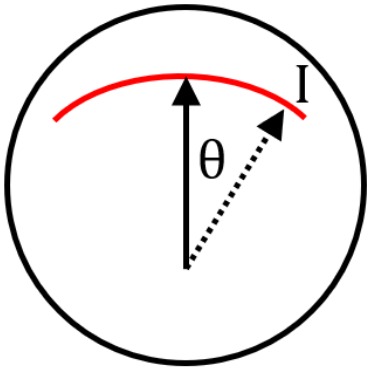
الجلفانومتر ذو الملف المتحرك



الجلفانومتر ذو الملف المتحرك



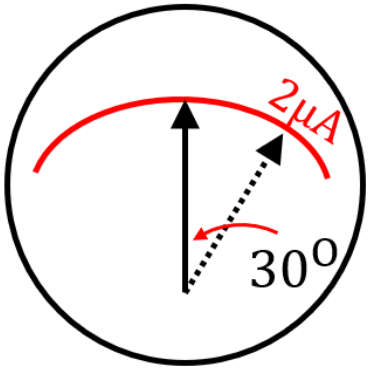
الجلفانومتر ذو الملف المتحرك



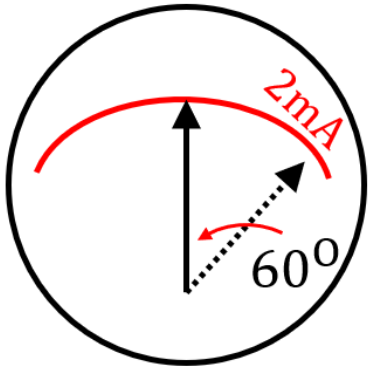
$$\text{حساسية الجلفانومتر} = \frac{\theta}{I}$$

تقاس بوحدة $\frac{\text{degree}}{\mu A}$, $\frac{\text{degree}}{mA}$

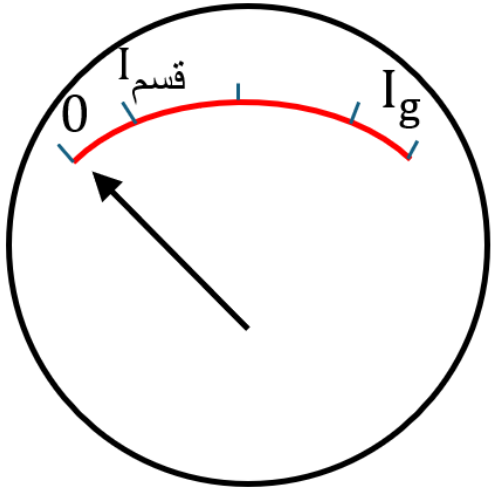
حسب المدى



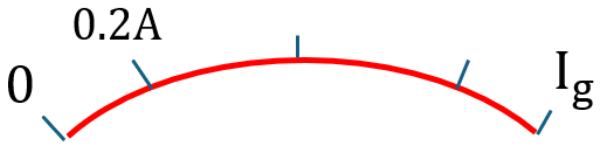
فكر معايا أيهما أكبر حساسية



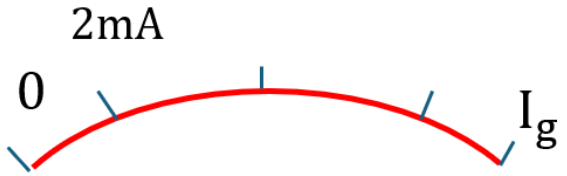
الجلفانومتر ذو الملف المتحرك



$$I_g = I_{قسم} \times N_{عدد الاقسام}$$



فكر معايا أيهما له مدي أكبر



جهازا جلفانومتر(A) و (B) ينحرف مؤشر كل منهما بنفس مقدار زاوية الانحراف عندما يمر تيار كهربي بكل منهما شدته (2I) و (I) على الترتيب.

لذلك تكون حساسية الجلفانومتر (B) .....حساسية الجلفانومتر (A).

أ ضعف　　ب نصف　　ج تساوى　　د ربع

في الجلفانومتر الحساس عندما يمر تيار كهربي مستمر في ملفه يتحرك المؤشر من الصفر حتى يتوقف عند منتصف التدريج، فإن العبارة التي تصف عزم الازدواج المغناطيسي المؤثر على ملف الجلفانومتر خلال حركة المؤشر هذه هي .....

أ) يتزايد حتى يصبح قيمة عظمى

ب) يتزايد حتى يتساوى مع عزم اللي المؤثر على الملفات الزنبركية

جـ) يتناقص حتى ينعدم فيتوقف المؤشر

د) يظل ثابت اثناء دوران الملف

ينحرف مؤشر ملف الجلفانومتر الحساس في اتجاه معين ليستقر عند قراءة معينة عند مرور تيار مستمر خلاله بينما يستمر ملف المحرك الكهربي في الدوران دون توقف عند مرور نفس التيار. فإن السبب الرئيسي لتوقف مؤشر الجلفانومتر ودوران ملف المحرك دون توقف هو وجود .....

أ) اسطوانة من الحديد المطاوع في قلب ملف الجلفانومتر فقط.

ب) أسطوانة مشقوقة إلى نصفين متساويين معزولين في ملف المحرك فقط.

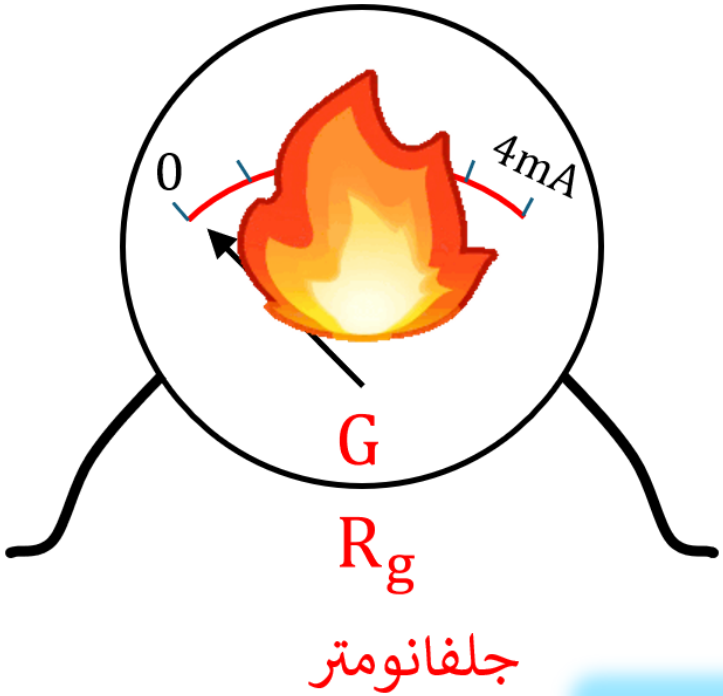
حـ) مغناطيس على شكل حرف U قطباه مقعران في كل من الجلفانومتر وملف المحرك.

ء) زوج من الملفات الزنبركية في ملف الجلفانومتر فقط يقومان بعزم ليّ عند مرور التيار.

جهاز جلفانومتر ذو ملف متحرك، تدريجه مكون من 10 أقسام متساوية ، استقر مؤشره عند انحراف مقداره $(2/5)$ من تدريجه الكلي. عند زيادة شدة التيار المار في ملفه بمقدار 10 ميكرو أمبير، يزداد انحراف المؤشر بمقدار $(1/5)$ من التدريج الكلي. فإن أقصى قيمة لشدة التيار التي يمكن للجلفانومتر قياسها وحساسيته هما.....

	أقصى شدة تيار يمر في الجلفانومتر	حساسية الجلفانومتر
أ	$20\mu A$	$5\ div/\mu A$
ب	$50\mu A$	$0.2\ \mu A/div$
حـ	$20\mu A$	$5\ \mu A/div$
ء	$50\mu A$	$0.2\ div/\mu A$

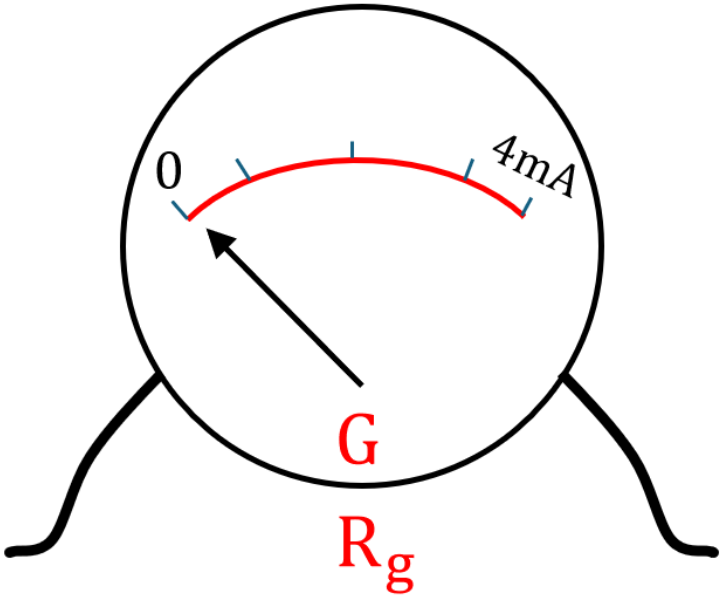
الأميتر



جلفانومتر

لو مر تيار 2A

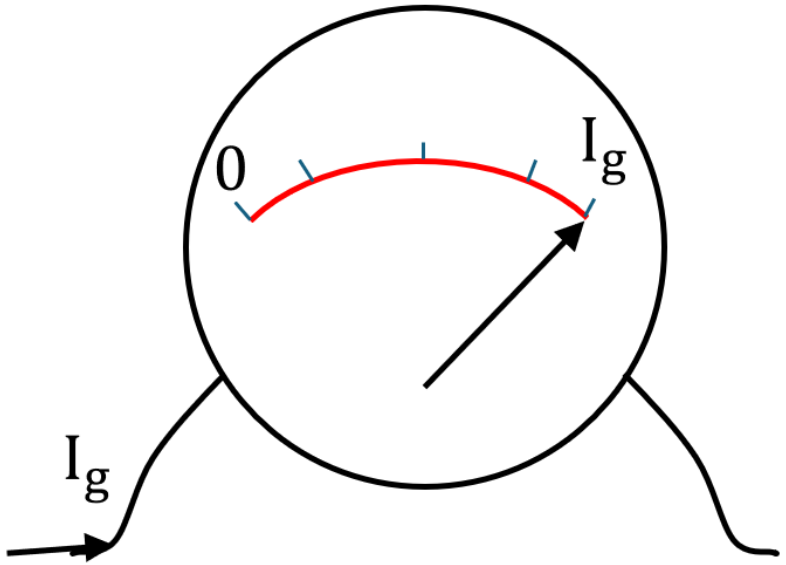
ما الحل ؟



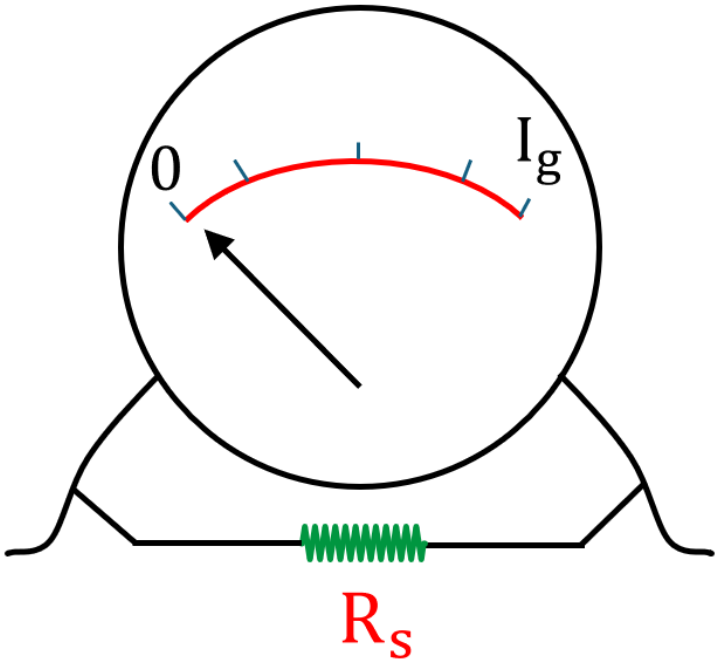
جلفانومتر

وصل مجزئ تيار

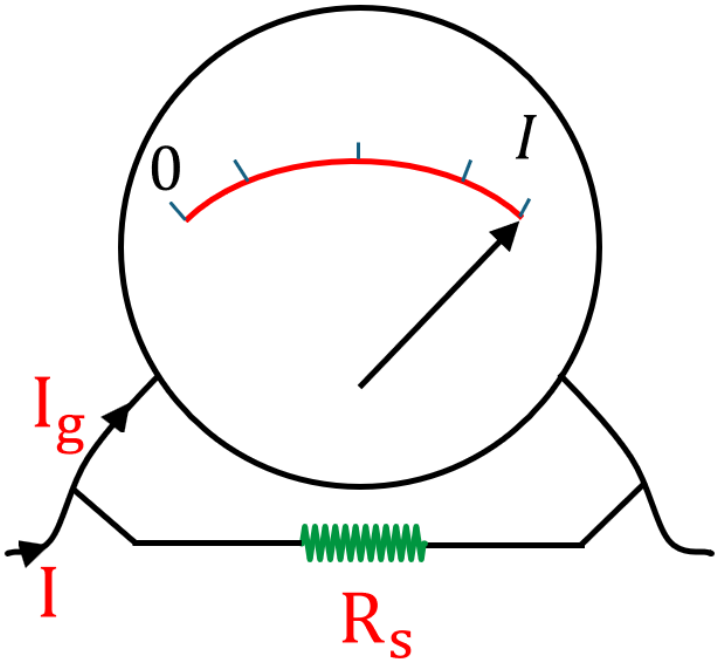
الأميتر



الأميتر



الأميتر



الأميتر

1) لحساب R_s اللازمة لزيادة المدي الي I

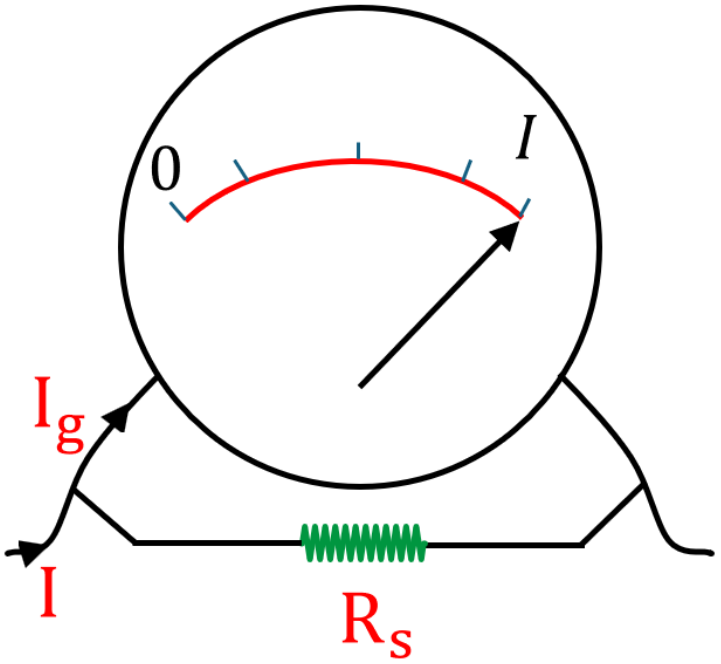
$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$$

2) لحساب المقاومة الكلية للأميتر

$$\grave{R} = \frac{R_g R_S}{R_g + R_S}$$

3) لحساب أقصي مدي

$$I = \frac{I_g R_g}{R_S} + I_g$$

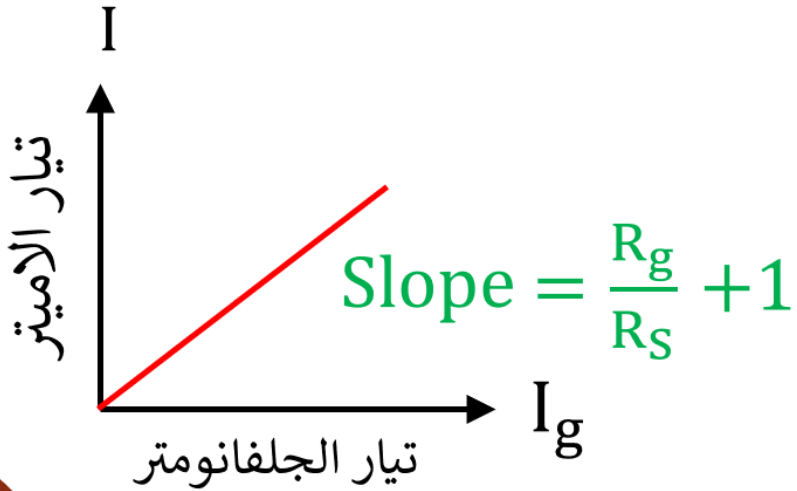


الأميتر

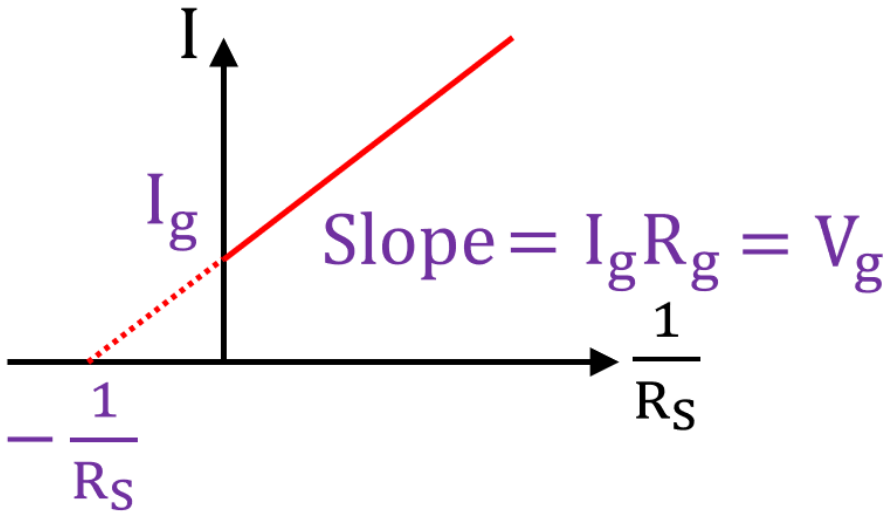
3) لحساب أقصي مدي

$$I = \frac{I_g R_g}{R_S} + I_g$$

$$I = I_g\left(\frac{R_g}{R_S} + 1\right)$$



$$I = \frac{I_g R_g}{R_S} + I_g$$



الأميتر

لازم الجدول يكون في قلبك

قلت الحساسية	I	R_S	$\grave{R}$
للثلث	$I = 3I_g$	$R_S = \frac{1}{2}R_g$	$\grave{R} = \frac{1}{3}R_g$
للربع	$I = 4I_g$	$R_S = \frac{1}{3}R_g$	$\grave{R} = \frac{1}{4}R_g$
للخمس	$I = 5I_g$	$R_S = \frac{1}{4}R_g$	$\grave{R} = \frac{1}{5}R_g$
للعشر	$I = 10I_g$	$R_S = \frac{1}{9}R_g$	$\grave{R} = \frac{1}{10}R_g$

جلفانومتر ذو ملف متحرك مقاومة ملفه R. وُصل مرة بمجزئ تيار R لتكوين أميتر(1)، ووصل مرة أخرى بمجزئ تيار مقاومته $\frac{R}{3}$ لتكوين أميتر(2) كما موضح بالشكل التالي:

أميتر(1) أميتر(2)

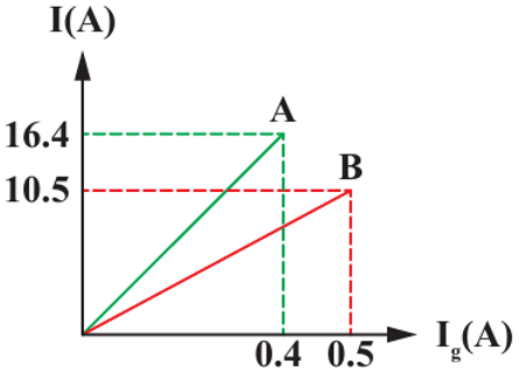
فإن الاختيار الصحيح الذي يعبر عن زاوية انحراف مؤشر الجلفانومتر في الجهازين عند مرور التيار الموضح بالرسم أعلاه .....

	زاوية انحراف المؤشر في الجهاز (1)	زاوية انحراف المؤشر في الجهاز (2)
أ	θ	4θ
ب	θ	2θ
حـ	2θ	3θ
ء	2θ	2θ

ينحرف مؤشر جلفانومتر حساس مقاومة ملفه R_g عن وضع الصفر بزاوية ($80°$) عند مرور تيار شدته ($10mA$). عند توصيل مقاومة على التوازي قدرها (R) مع ملف الجلفانومتر لتحويله إلى اميتر فانحرف مؤشر الأميتر بزاوية قدرها ($40°$) عند مرور تيار به شدته ($50mA$).
فإن النسبة بين قيمة المقاومة (R) وقيمة مقاومة الجلفانومتر R_g ($\frac{R}{R_g}$) تساوى .....

أ) $\frac{1}{10}$ ب) $\frac{10}{1}$ حـ) $\frac{1}{9}$ د) $\frac{9}{1}$

يوضح الرسم البياني العلاقة بين قراءة الأميتر(I) في دائرة كهربية وشدة التيار الكهربي (I_g) الذي يمر عبر ملف جلفانومتر داخل الأميتر لأميترين A، B كلا منهما في دائرة كهربية على حدة ، حيث يتم توصيل الجلفانومتر بمجزّئ للتيار R_1 ليتم تحويله إلى أميتر(A) وتم توصيل الجلفانومتر بمجزّئ للتيار R_2 ليتم تحويله إلى أميتر (B).

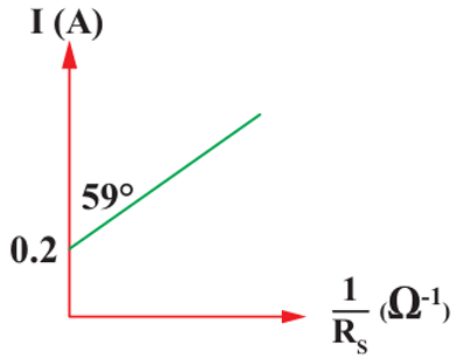


فإن النسبة $\frac{R_2}{R_1}$ = ...

أ) $\frac{1}{2}$ ب) $\frac{4}{5}$ حـ) $\frac{5}{4}$ ء) $\frac{2}{1}$

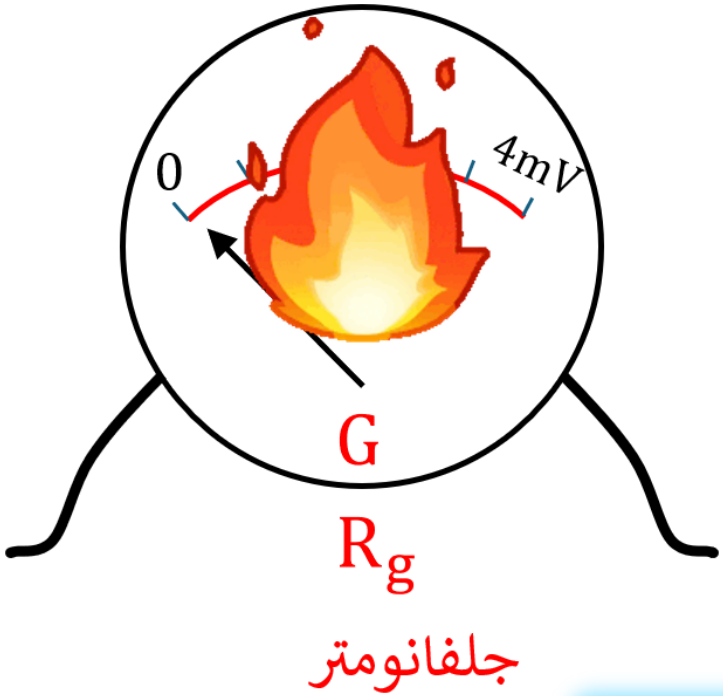
يمثل الشكل البياني المقابل العلاقة بين أقصي شدة تيار كهربي مقاس بواسطة أميتر ومقلوب مقاومة مجزئ التيار، فإن مقاومة الجلفانومتر (R_g) تساوي .....

(علماً بأن المحاور مرسومة بنفس مقياس الرسم)



أ) 8.3 Ω
ب) 2.6 Ω
حـ) 3 Ω
ء) 4 Ω

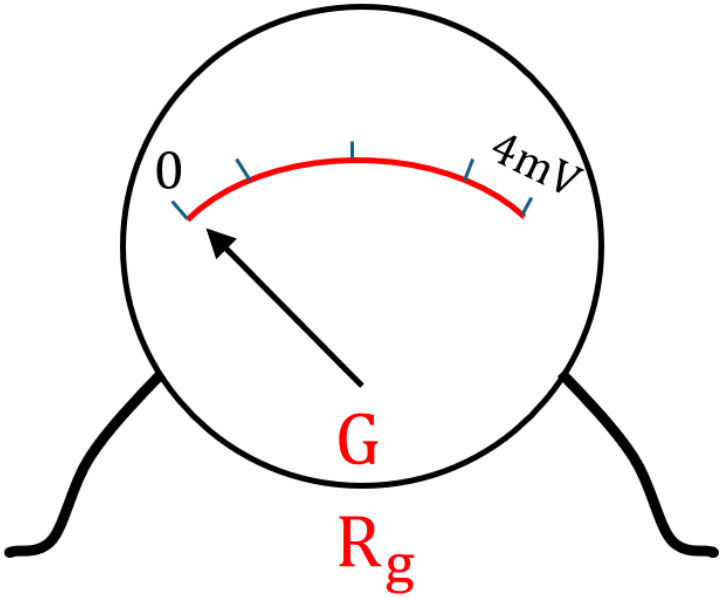
الفولتميتر



جلفانومتر

لو سلط عليه 2V

ما الحل ؟



جلفانومتر

وصل مضاعف جهد

الفولتميتر

1) لحساب R_m الازمة لزيادة المدي الي V

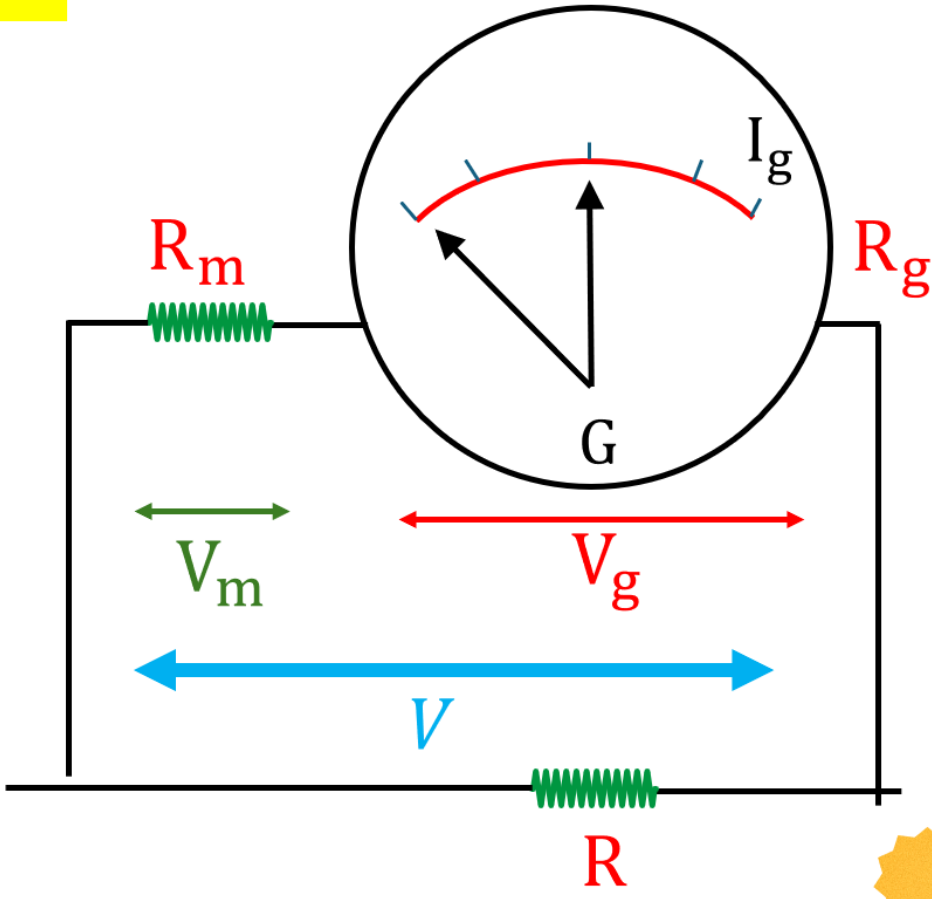
$$R_m = \frac{V - V_g}{I_g} = \frac{V - I_g R_g}{I_g}$$

2) لحساب المقاومة الكلية للفولتميتر

$$\grave{R} = \frac{V}{I_g} = R_g + R_m$$

3) لحساب أقصي مدي

$$V = I_g R_g + I_g R_m$$

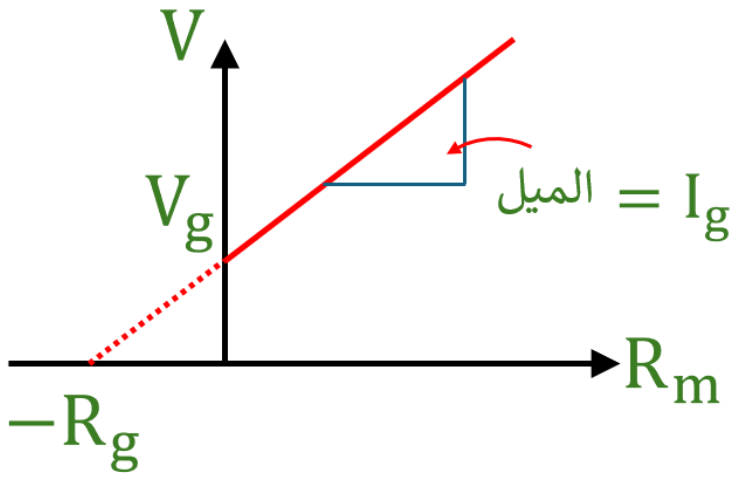


الفولتميتر

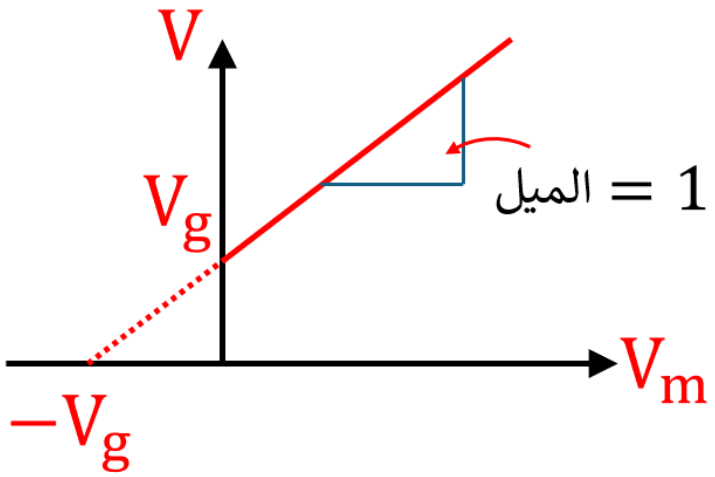
3) لحساب أقصي مدي

$$V = I_g R_g + I_g R_m$$

$$V = V_g + I_g R_m$$



$$V = V_g + V_m$$

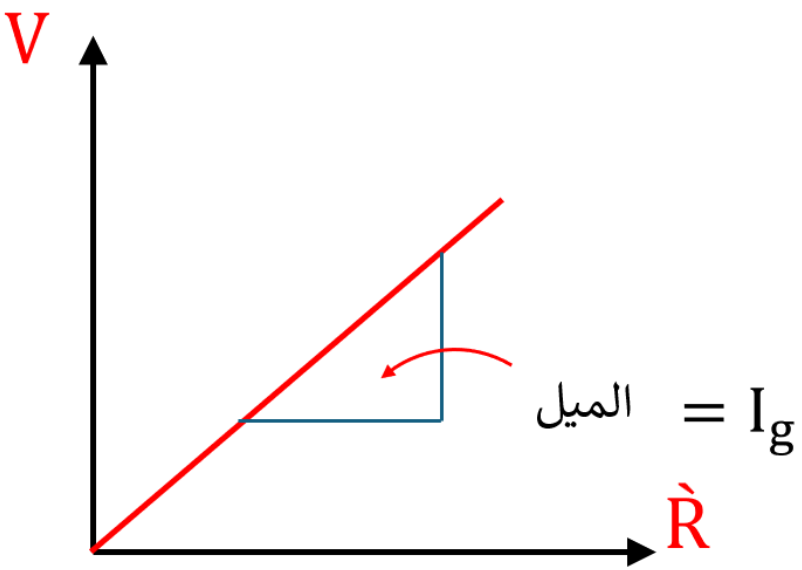


الفولتميتر

$$V = I_g R_g + I_g R_m$$

$$V = I_g (R_g + R_m)$$

$$V = I_g \grave{R}$$ الفولتميتر



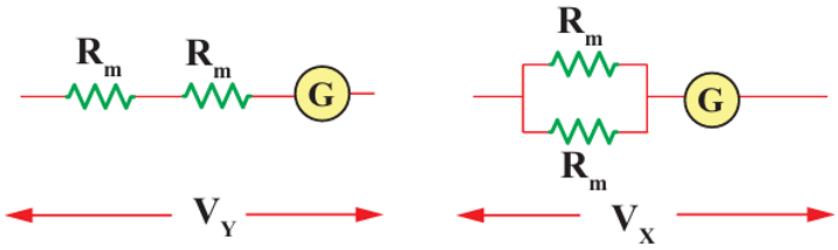
الفولتميتر

لازم الجدول يكون في قلبك

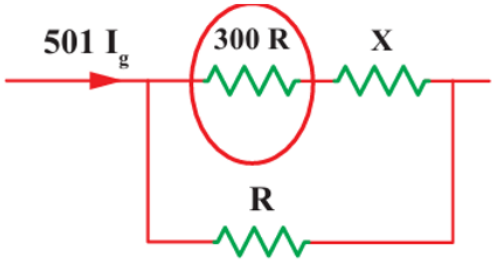
قلت الحساسية	V	R_m	$\grave{R}$
للثلث	$V = 3V_g$	$R_m = 2R_g$	$\grave{R} = 3R_g$
للربع	$V = 4V_g$	$R_m = 3R_g$	$\grave{R} = 4R_g$
للخمس	$V = 5V_g$	$R_m = 4R_g$	$\grave{R} = 5R_g$
للعشر	$V = 10V_g$	$R_m = 9R_g$	$\grave{R} = 10R_g$

يوضح الشكل التالي جلفانومتر(G) مقاومة ملفه R_g وأقصى فرق جهد يمكن قياسه بواسطة الجلفانومتر V_g ، لتحويله إلى فولتميتر تم توصيله بمقاومتين R_m حيث ($R_m = 4R_g$) ، مرة لقياس فرق جهد أقصاه V_x، ومرة أخرى لقياس فرق جهد أقصاه V_Y

فإن النسبة $\frac{V_y}{V_x}$ تساوى .....



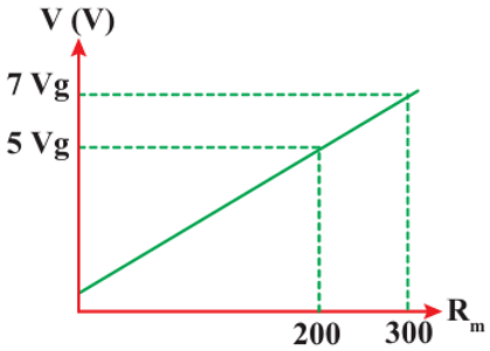
أ) $\frac{1}{2}$ ب) $\frac{1}{3}$ حـ) $\frac{1}{4}$ ء) $\frac{1}{5}$



يبين الشكل، جهاز جلفانومتر ذو ملف متحرك مقاومة ملفه ($R_g = 300R$) ينحرف مؤشره إلي نهاية تدريجه عند مرور تيار كهربي شدته (I_g) ، وُصل مع مجزئ للتيار قيمته (R) لتحويله إلى أميتر يقيس تيارا أقصاه ($501\ I_g$) ولكن تلف الجهاز.
فإن قيمة المقاومة X اللازم توصيلها على التوالي مع الجلفانومتر لعدم تلف الجهاز تساوي .....

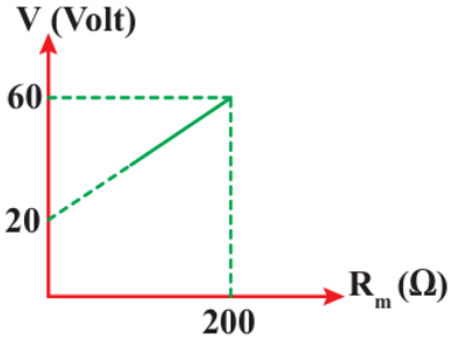
أ) 202 R
ب) 201 R
ج) 200 R
د) 199 R

يوضح الشكل البياني ، العلاقة بين أقصى فرق جهد (V) يمكن قياسه بجهاز الفولتميتر ومقاومة مضاعف الجهد (R_m) .
إذا علمت أن الفولتميتر يتكون من جلفانومتر مقاومة ملفه (R_g) ومضاعف جهد (R_m) يمكن تغيير مقاومته ،
فإن قيمة مقاومة الجلفانومتر تساوي.....



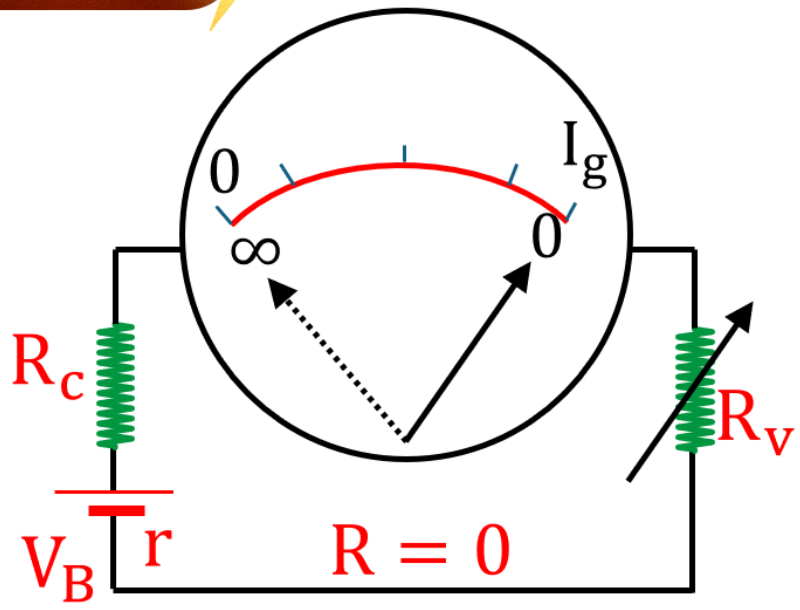
أ) 54 Ω
ب) 90 Ω
حـ) 50 Ω
ء) 100 Ω

يمثل الشكل البياني العلاقة بين أقصى فرق جهد مراد قياسه بالفولتميتر(V) ومضاعف الجهد (R_m) الذى يمكن تغيير مقاومته.
إذا تم تحويل الجلفانومتر المُستخدم في الفولتميتر إلى أميتر يقيس تيارًا أقصاه 1A، فإن قيمة مجزئ التيار اللازم توصيلها بين طرفي الجلفانومتر تساوى .....



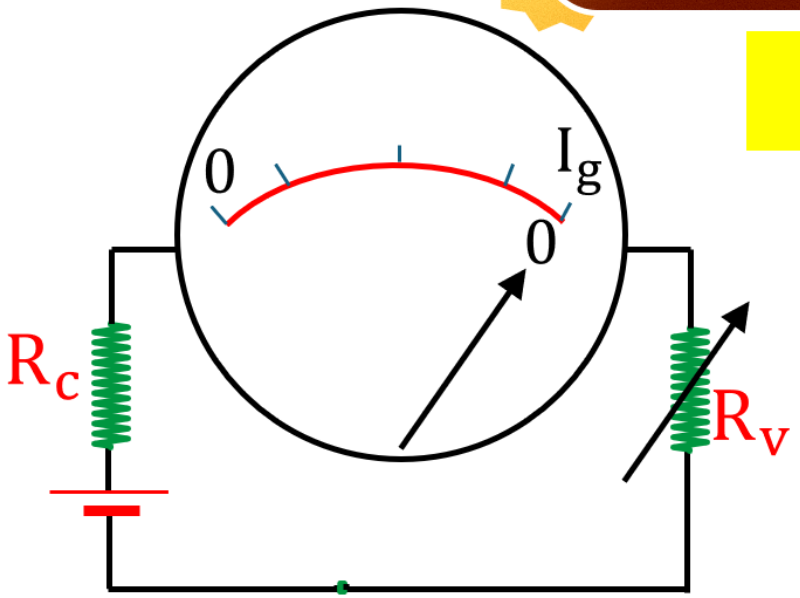
أ) 20 Ω
ب) 25 Ω
حـ) 50 Ω
ء) 100 Ω

الأوميتر

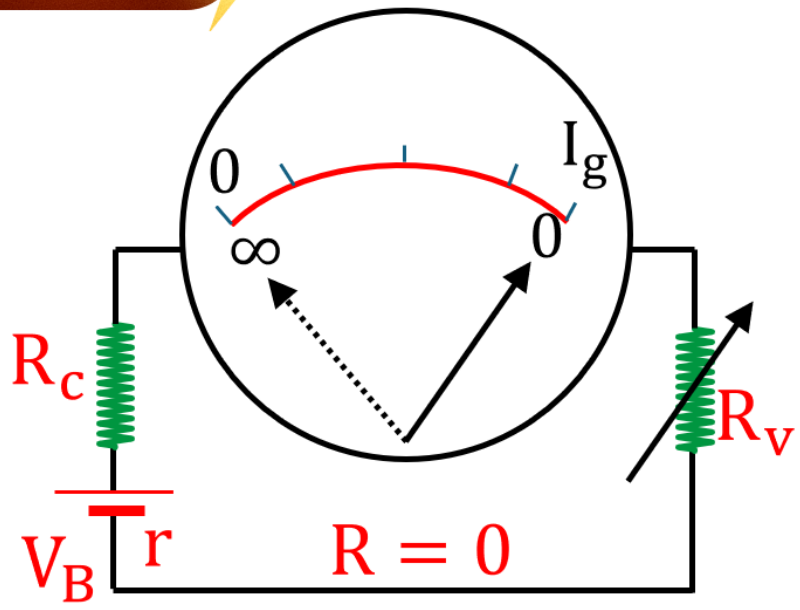


$$I_g = \frac{V_B}{R_g + R_C + R_v + r}$$

$$I_g = \frac{V_B}{\grave{R}}$$

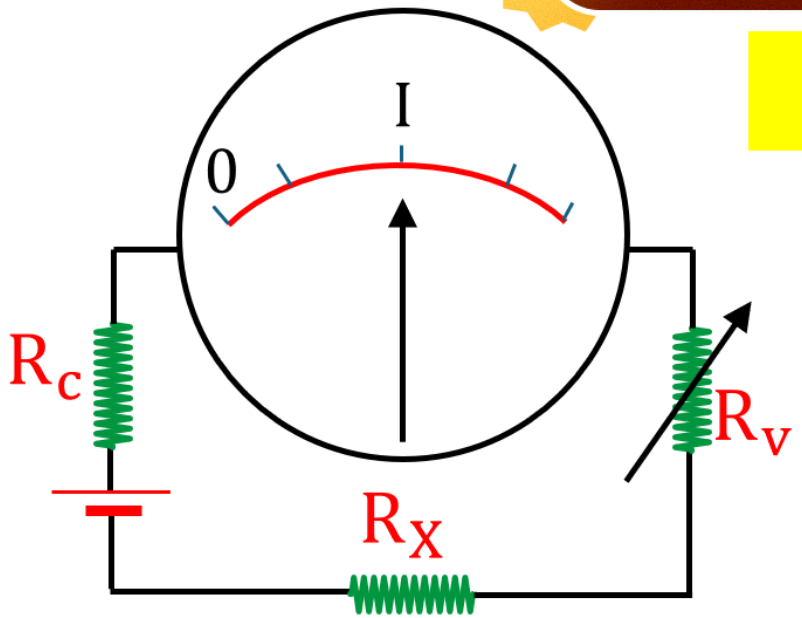


الأوميتر



$$I_g = \frac{V_B}{R_g + R_C + R_v + r}$$

$$I_g = \frac{V_B}{\grave{R}}$$



$$I = \frac{V_B}{R_g + R_C + R_v + r + R_X}$$

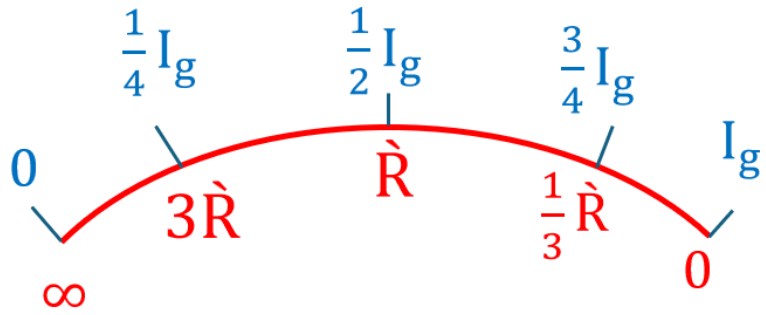
$$I = \frac{V_B}{\grave{R} + R_X}$$

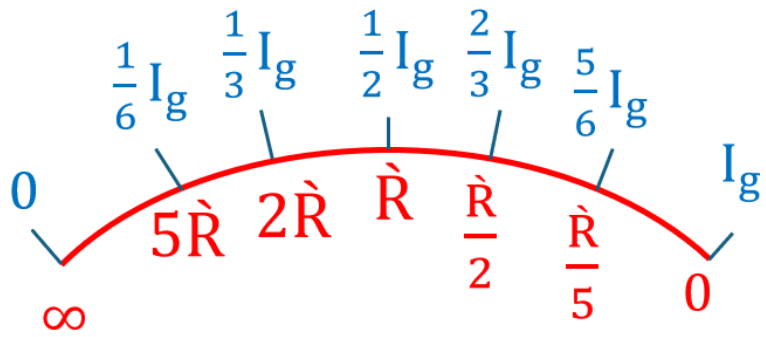
الأوميتر

الجدول في قلبك

R_X	I
$\dot{R}$	$\frac{1}{2}I_g$
$2\dot{R}$	$\frac{1}{3}I_g$
$\frac{\dot{R}}{2}$	$\frac{2}{3}I_g$
$\frac{\dot{R}}{3}$	$\frac{3}{4}I_g$

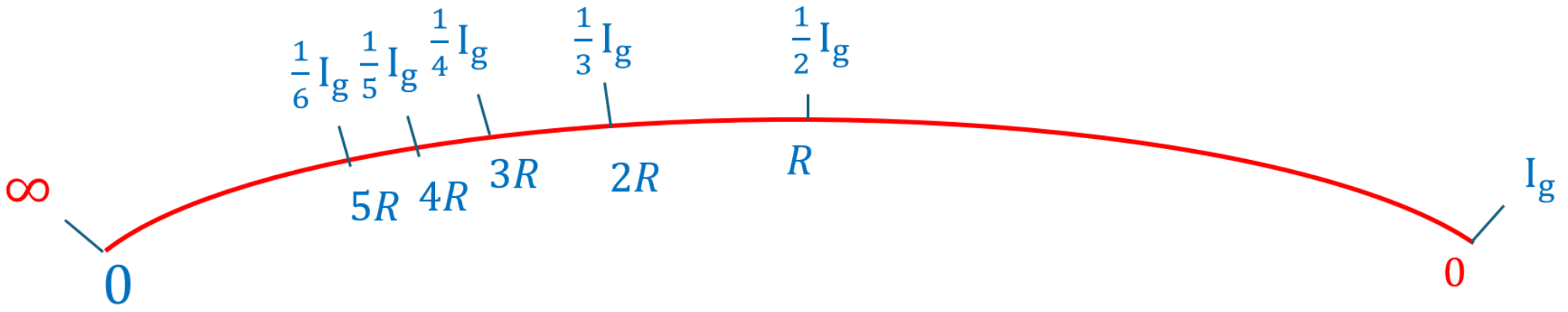
التدريج في عقلك





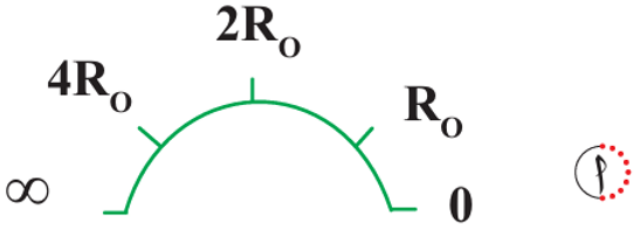
الأوميتر

اذا كانت مقاومة الجهاز هى R

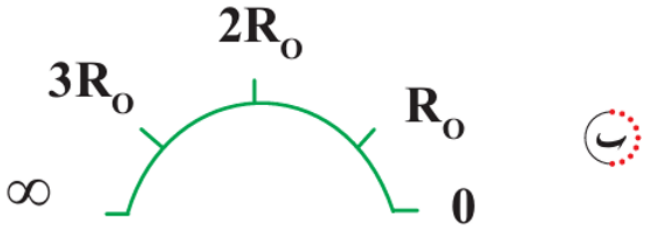


أوميتر بسيط يتكون من بطارية مهملة المقاومة الداخلية وجلفانومتر ($R_g = 0.25\ R_0$) ومقاومة ثابتة ($R_C = 0.75\ R_0$)، عند تلامس طرفي الأوميتر قبل وضع المقاومة المجهولة (R_x) يعطي الجلفانومتر أقصي إنحراف . أي الأشكال الآتية يمثل التدريج الصحيح للأوميتر لقياس المقاومة المجهولة R_x بمعلومية R_0؟

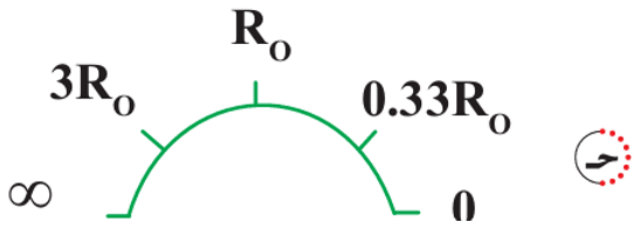
أ)



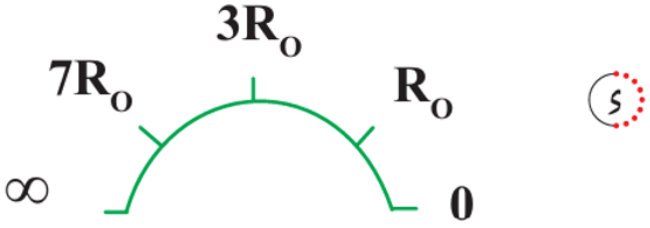
ب)



ج)



د)

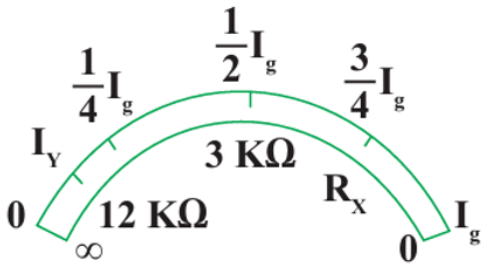


أوميتر مقاومته الكلية الداخلية (3000 Ω) يعمل ببطارية قوتها الدافعة الكهربية3V ، لوحظ بعد فترة من استخدامه أن القوة الدافعة الكهربية للبطارية انخفضت إلى (2.4V) ولكن ظل أقصي تيار يمكن قياسه بالجلفانومتر (Ig) كما هو، لإعادة معايرة الأوميتر ليعود مؤشره لنهاية التدريج عند عدم وجود مقاومة خارجية. فإن المقاومة المتغيرة يجب أن ...

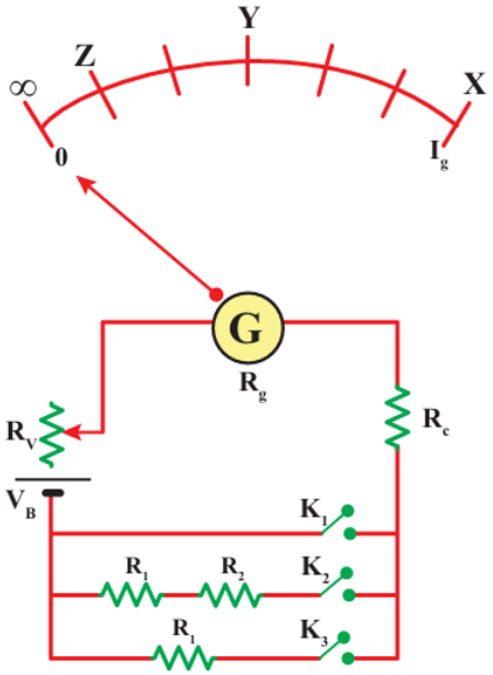
أ) تزيد بمقدار 2400 Ω
ب) تقل بمقدار 2400 Ω
حـ) تزيد بمقدار 600 Ω
ء) تقل بمقدار 600 Ω

يمثل الشكل تدريج أوميتر. فإذا كانت المقاومة الخارجية $3K\Omega$ تجعل مؤشر الجهاز ينحرف إلى $\frac{1}{2}$ التدريج، فإن القيم I_y و R_x هما .....

	R_x	I_y
أ	$1000\ \Omega$	$\frac{1}{5} I_g$
ب	$2000\ \Omega$	$\frac{1}{6} I_g$
حـ	$1000\ \Omega$	$\frac{1}{6} I_g$
ء	$2000\ \Omega$	$\frac{1}{5} I_g$



يمثل الشكل عدة مفاتيح وعدة مقاومات مجهولة متصلة بجهاز أوميتر يتكون من جلفانومتر مقاومته R_g ومقاومة ثابتة R_c ومقاومة متغيرة R_V وبطارية قوتها الدافعة الكهربية V_B مهملة المقاومة الداخلية وتدريج منتظم.
عند غلق المفتاح K_1 فقط ينحرف المؤشر عند الموضع x
وعند غلق K_2 فقط ينحرف المؤشر عند الموضع Z وعند غلق K_2, K_3 معاً ينحرف المؤشر عند الموضع y. فإن النسبة $\frac{R_1}{R_2}$ تساوي.....



أ) $\frac{1}{3}$
ب) $\frac{2}{3}$
ج) $\frac{3}{1}$
د) $\frac{3}{2}$