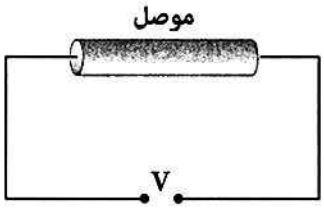
الدرس الاول
التيار الكهربي وقانون اوم

١ **فسر** لماذا تسمح بعض المواد الصلبة بتوصيل التيار الكهربى، بينما البعض الآخر عازل للكهرباء.

---

٢ في الشكل المقابل موصل يطبق بين طرفيه فرق جهد كهربي V، فإذا زاد فرق الجهد الكهربي المطبق بمقدار 2 V، ماذا يطرأ على كلٍ من:



(١) شدة التيار المار عبر الموصل ؟ مع التفسير.

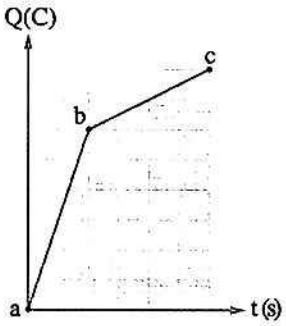
(٢) المعدل الزمني للإلكترونات التي تمر بالموصل ؟

---

٣ تيار كهربى شدته 3.2 mA يمر خلال سلك، **احسب** معدل مرور الإلكترونات عبر مقطع من السلك.

---

٤ **الشكل البيانى المقابل** يمثل العلاقة بين كمية الشحنة الكهربية (Q) المارة عبر مقطع معين من موصل والزمن (t)، **استنتج** النسبة بين شدتى التيار المار فى الموصل خلال المرحلتين ab ، bc على الترتيب.



---

٥ افترض شخص أن كمية الشحنة الكهربية المارة عبر مقطع من موصل في دائرة كهربية مغلقة تساوي 1.8×10^{-18} C، وافترض شخص آخر أن كمية الشحنة الكهربية المارة عبر مقطع من نفس الموصل تساوي 3.2×10^{-18} C، أي من الشخصين افتراضه صحيح ؟ أثبت إجابتك رياضيًا.

---

٦ **كيف** يمكنك زيادة المقاومة الكهربية لسلك معين من النحاس عند درجة حرارة معينة ؟

ما الكمية الفيزيائية التى تقاس بكل من الوحدات الآتية :

(١) أمبير. ثانية ؟ (٢) ڤولت. كولوم ؟ (٣) ڤولت. أمبير$^{-1}$ ؟

(٤) چول / أوم. كولوم ؟ (٥) ڤولت. ثانية. أوم$^{-1}$ ؟

---

٧ **الجدول المقابل** يمثل مواصفات ثلاثة موصلات معدنية لها نفس مساحة المقطع مصنوعة من مواد مختلفة (x ، y ، z)، فإذا كانت σ ترمز إلى التوصيلية الكهربية للمادة :

المادة	طول الموصل	مقاومة الموصل
x	2 m	1 Ω
y	3 m	4 Ω
z	3 m	6 Ω

(١) **أوجد** النسبة بين $\sigma_x : \sigma_y : \sigma_z$

(٢) **أى** من هذه المواد يُفضل استخدامها لصناعة أسلاك التوصيل الكهربى ؟ **فسر إجابتك.**

٨ فسر سبب عدم إضاءة أى من المصباحين x ، y بالرغم من توصيل كل منهما بعمود جاف كما بالشكل المقابل.



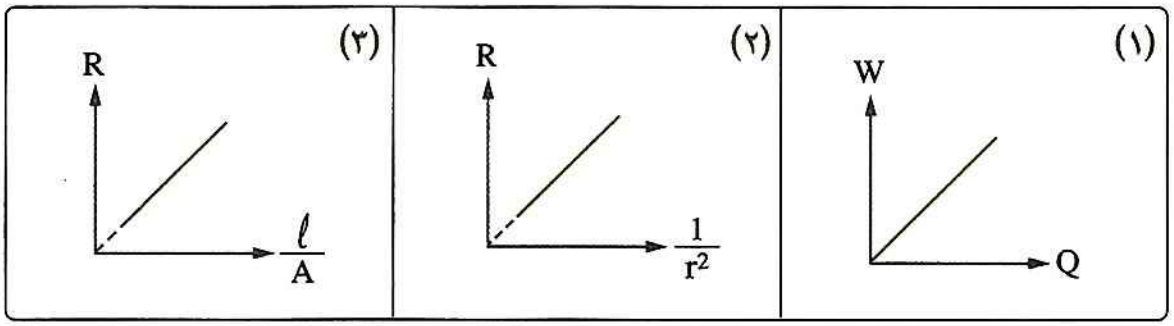
---

٩ فى الشكل المقابل، إذا كان الشغل المبذول لنقل 10^{20} إلكترون حر من النقطة y إلى النقطة x هو 80 J، احسب الجهد الكهربى عند النقطة y



---

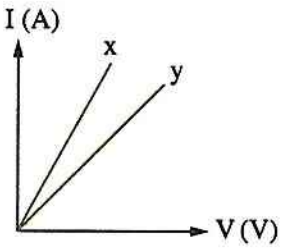
١٠ اكتب العلاقة الرياضية التى يمثلها كل شكل بيانى وما يعبر عنه ميل الخط المستقيم لكل مما يأتى :



«حيث (Q) كمية الشحنة الكهربية ، (W) الشغل ، (R) مقاومة الموصل ، (ℓ) طول الموصل ، (A) مساحة مقطع الموصل ، (r) نصف قطر الموصل»

---

١١ الشكل البيانى المقابل يمثل العلاقة بين شدة التيار الكهربى (I) المار فى سلكين x ، y منتظمى المقطع من نفس المادة ولهما نفس الطول وفرق الجهد (V) بين طرفى كل من السلكين، أى السلكين أكثر سُمكًا ؟ ولماذا ؟

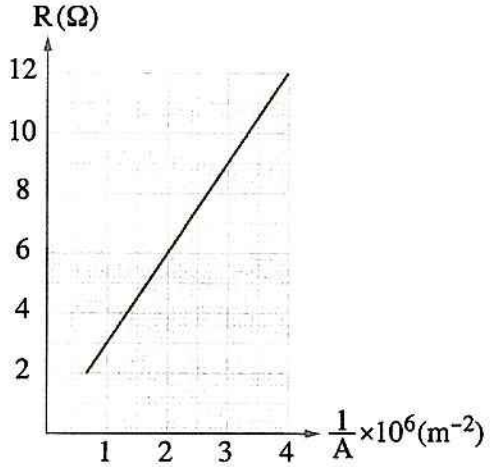


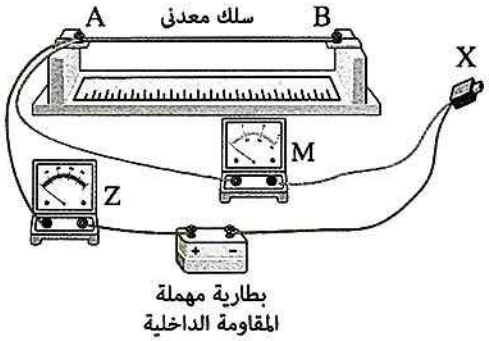
---

١٢ مجموعة من الأسلاك مصنوعة من نفس المادة طول كل منها 12 m، والشكل البيانى المقابل يمثل العلاقة بين المقاومة (R) لكل سلك ومقلوب مساحة مقطعه $\left(\frac{1}{A}\right)$، أوجد :

(١) المقاومة الكهربية لسلك من نفس المادة وله نفس طول الأسلاك ومساحة مقطعه $0.0025\ cm^2$

(٢) التوصيلية الكهربية لمادة الأسلاك.





١٣ استخدم طالب الأدوات المبينة بالشكل لدراسة كيف تتغير مقاومة سلك منتظم المقطع (AB) مع تغيير طوله :

(١) **ما** دور الطرف (X) لتحقيق الهدف من التجربة ؟

(٢) **ما** الغرض من استخدام الجهازين Z ، M ؟

---

١٤ مكعب مُصمت طول ضلعه 10 cm من مادة موصلة مقاومتها النوعية $10^{-7}\ \Omega.m$ تم تشكيله ليصبح سلك أسطوانى الشكل مقاومته 20 Ω، **احسب** طول السلك.

---

١٥ سلك طوله 2 m ومقاومته 2 Ω، فإذا كانت كثافة مادة السلك $7000\ kg/m^3$ والمقاومة النوعية لها $10^{-6}\ \Omega.m$، **احسب** كتلة السلك.

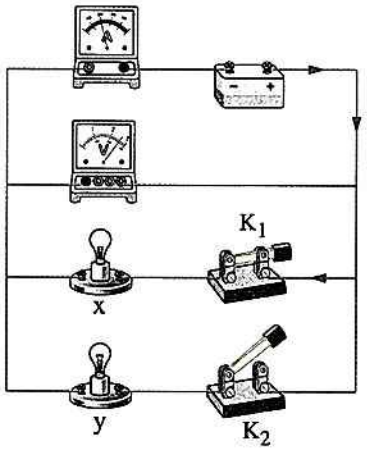
١٦ مصباح كهربى A قدرته 80 W ويعمل على فرق جهد 220 V، ومصباح كهربى B قدرته 20 W ويعمل على فرق جهد 24 V، إذا علمت أن فتيلتى المصباحين مصنوعتان من نفس المادة ولهما نفس الطول، **احسب** النسبة بين نصفى قطرى الفتيلتين $\left(\frac{r_A}{r_B}\right)$.

---

١٧ يتصل مصباح كهربى مقاومة فتيلته 1.6 Ω بفرق جهد قدره 9 V، **احسب** عدد الإلكترونات المارة فى الدقيقة عبر مقطع من فتيلة المصباح.

---

١٨ **فى الدائرة المقابلة**، بطارية كهربية مهملة المقاومة الداخلية تتصل بمصباحين x ، y بواسطة مفتاحين K_1 ، K_2 على الترتيب وأميتروفولتميتر، فإذا كانت مقاومة المصباح y أكبر من مقاومة المصباح x، **اشرح** ماذا يحدث لقراءة كل من الأميتر والفولتميتر عند فتح المفتاح K_1 وغلق المفتاح K_2



---

١٩ الجدول المقابل يبين مواصفات ثلاثة موصلات معدنية منتظمة المقطع (x، y، z) لها نفس مساحة المقطع ومختلفة في نوع المادة.

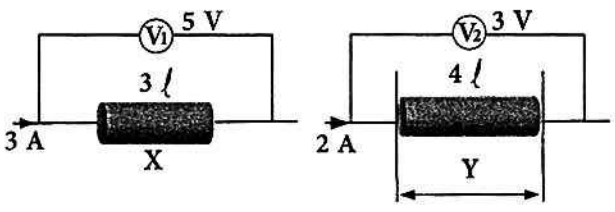
(١) استنتج العلاقة بين قيم المقاومة النوعية لمادة كل منها $(\rho_e)_x : (\rho_e)_y : (\rho_e)_z$ ؟

(٢) أي من هذه الموصلات يُفضل استخدامها في الدوائر الكهربية لزيادة شدة التيار المار بها ؟

الموصل	طول الموصل (ℓ)	المقاومة الكهربية للموصل (R)
x	1 m	2.5 Ω
y	3 m	6 Ω
z	5 m	7.5 Ω

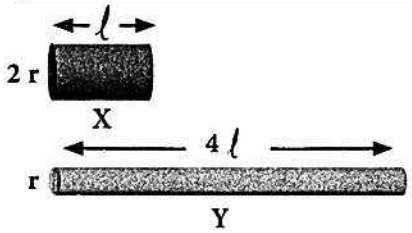
---

٢٠ الشكل المقابل يمثل موصلين كهربيين (X، Y) مصنوعين من نفس المادة، أدمج كلٌ منهما في دائرة كهربية، مستخدمًا البيانات المدونة على كل دائرة، احسب النسبة بين مساحتي مقطعيهما $\left(\frac{A_x}{A_y}\right)$ ؟

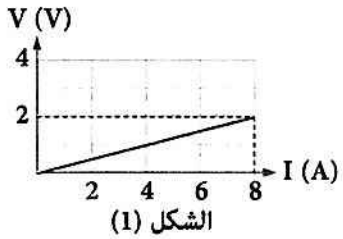


---

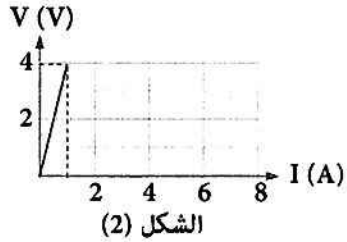
٢١ الشكل المقابل يمثل موصلين (X، Y) مصنوعين من نفس المادة، أبعادها كما هو موضح على الشكل، إذا وُصل طرفا كل منها بنفس فرق الجهد الكهربي، كم تكون النسبة بين شدتي التيارين المارين بكل منهما $\left(\frac{I_x}{I_y}\right)$ ؟



٢٢ في تجربة لتحقيق قانون أوم، استخدم سلك من الألومنيوم طوله ℓ ومساحة مقطعه A، الشكل (1) يمثل العلاقة البيانية بين فرق الجهد (V) بين طرفي السلك وشدة التيار الكهربي (I) المار فيه، ثم أعيد تشكيل السلك وتم إعادة التجربة فتغير الشكل البياني إلى الشكل (2).
وضح ماذا حدث للسلك ؟ مع الإثبات رياضيًا.



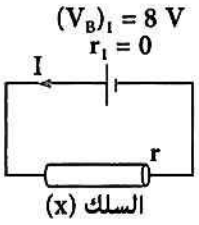
الشكل (1)



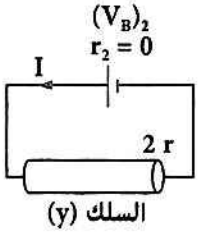
الشكل (2)

---

٢٣ سلكان معدنيان (x، y) كل منهما منتظم المقطع ولهما نفس الطول والنسبة بين قيمتي التوصيلية الكهربية لمادتيهما هي $\left(\frac{\sigma_x}{\sigma_y}=\frac{3}{1}\right)$،
تم توصيل كل منهما في دائرة كهربية كما في الشكل المقابل، فمر في كل منهما نفس التيار، أوجد قيمة القوة الدافعة الكهربية للبطارية $(V_B)_2$ ؟



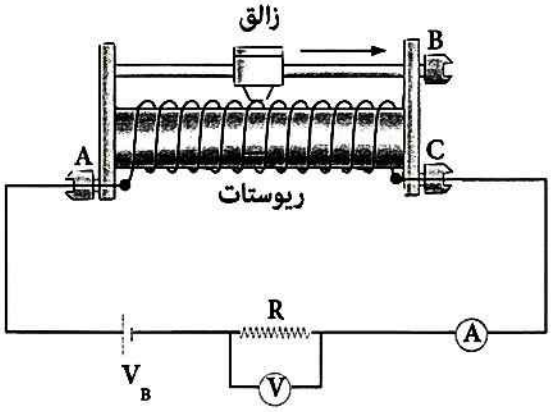
السلك (x)



السلك (y)

---

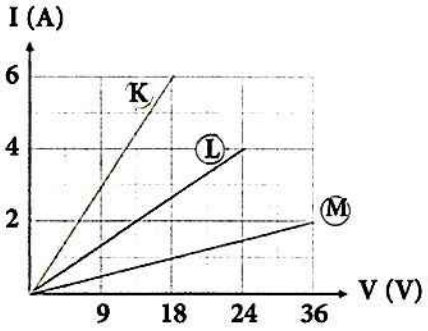
٢٤ في الشكل المقابل عند تحريك زالق الريوستات في اتجاه النقطة B،
وضح ما يطرأ على قراءة كل من الأميتر والفولتميتر ؟ مع التفسير.



---

٢٥ الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين شدة التيار (I) المار في مقاومة، وفرق الجهد (V) بين طرفيها وذلك لثلاث مقاومات كهربية كلٍ على حدة وفرق الجهد (V) بين طرفي كل منها،

احسب النسبة بين قيم المقاومات $(R_K : R_L : R_M)$.



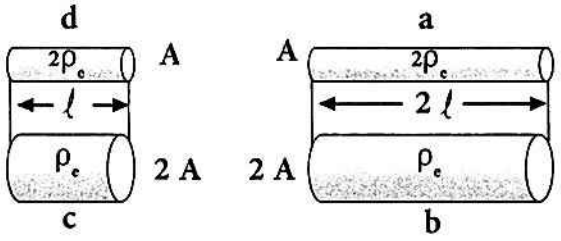
---

٢٦ سلك منتظم المقطع طوله 200 m مصنوع من مادة مقاومتها النوعية $3.14 \times 10^{-7}\ \Omega.m$، يسمح هذا السلك بمرور 2×10^{19} إلكترون كل واحد ثانية عبر مقطع منه عندما يتصل طرفاه بفرق جهد 64 V،
أثبت أن قطر السلك يساوى 2 mm. $(\pi = 3.14\ ,\ e = 1.6 \times 10^{-19}\ C)$



٢٧ الشكل المقابل يبين أربعة أسلاك (a ، b ، c ، d) من مواد مختلفة، إذا وصل طرفا كلٍ منها بنفس فرق الجهد الكهربي، حدد بأي منها يمر أقل شدة تيار كهربي (مع التفسير) ؟ علمًا بأن:

$$(\rho_e)_a = (\rho_e)_d = 2\rho_e$$
$$(\rho_e)_b = (\rho_e)_c = \rho_e$$



---

٢٨ وضح السبب العلمي لكلٍ من:

(١) المقاومة النوعية لمادة موصل خاصية فيزيائية مميزة لها عند ثبوت درجة الحرارة.

(٢) التوصيلية الكهربية لمادة موصل خاصية فيزيائية مميزة لها عند ثبوت درجة الحرارة.

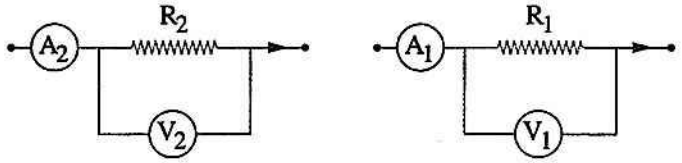
(٣) يفضل استخدام كابلات نحاسية لنقل التيار الكهربي.

---

٢٩ سخان كهربى يتصل ملفه بمصدر كهربى جهده 220 V مهمل المقاومة الداخلية ويُستخدم لتسخين المياه، **ما** تأثير إزالة ملف السخان واستخدام ملف آخر ذو مقاومة كهربية أعلى على معدل تسخين المياه ؟ **ولماذا** ؟

---

٣٠ فى الشكلين (١) ، (٢)، إذا كانت القدرة المستهلكة فى المقاومتين R_1 ، R_2 متساوية، وكانت النسبة بين قراءتى الأميترين $\left(\frac{A_1}{A_2}\right)$ تساوى $\frac{1}{2}$:



شكل (١) شكل (٢)

(١) **أوجد** النسبة بين قراءتى الفولتميترين $\left(\frac{V_1}{V_2}\right)$.

(٢) **فسر** لماذا لا يصلح استخدام قراءتى الفولتميترين V_1 ، V_2 وقراءتى الأميترين A_1 ، A_2 لتحقيق قانون أوم.

---

٣١ سلكان معدنيان الأول مقاومته R ويمر خلال مقطع منه 10^{20} إلكترون فى الثانية، والثانى مقاومته 2 R ويمر خلال مقطع منه 2×10^{20} إلكترون فى الثانية، **احسب** النسبة بين القدرة المستهلكة فى السلك الأول والقدرة المستهلكة فى السلك الثانى.

---

٣٢ **سلك ab يمر به تيار كهربى شدته 3mA وصل معه على التوازى سلك آخر من نفس المادة وله نفس الطول وقطره ثلاثة أمثال قطر الأول . احسب شدة التيار الكهربى اللازم إمراره حتى يظل فرق الجهد بين ab ثابتًا .**

.....

.....

.....

.....

الدرس الثاني
توصيل المقاومات

٣٣ فسر السبب العلمى لكل مما يأتى :

(١) كلما زاد الطول المأخوذ من سلك معدني منتظم المقطع تزداد مقاومته الكهربية.

(٢) عند إعادة تشكيل سلك معدني كلما زادت مساحة مقطعه تقل مقاومته الكهربية.

(٣) فى المقاومات الموصلة على التوازى يتحدد مدى تزايد شدة التيار الكلي للدائرة بقيمة المقاومة الأصغر لمجموعة المقاومات.

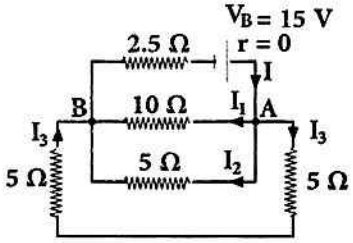
(٤) فى الدوائر الكهربية التي مكوناتها تتصل على التوازى تستخدم أسلاك سميكة عند قطبى البطارية، بينما تستخدم أسلاك أقل سمكًا عند طرفى كل مقاومة.

(٥) توصل الأجهزة الكهربية فى المنزل على التوازى.

(٦) إذا احترقت فتيلة مصباح كهربى فى المنزل تظل بقية المصابيح مضيئة.

---

٣٤ الشكل المقابل يمثل دائرة كهربية،



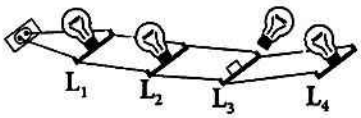
احسب :

(١) قيمة المقاومة الكهربية الكلية فى الدائرة.

(٢) فرق الجهد الكهربى بين النقطتين (B ، A).

---

٣٥ ما النتائج المترتبة على :

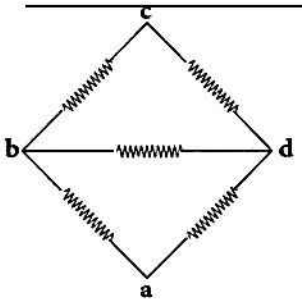


(أ) توصيل مقاومتين على التوازى إحداهما قيمتها 1 Ω (بالنسبة لقيمة المقاومة الكلية)

(ب) الشكل المقابل يمثل عدة مصابيح كهربية موصلة مع مصدر تيار كهربى، عند إزالة المصباح (L_3) هل يتأثر فرق الجهد بين طرفى كل مصباح أم لا ؟ ولماذا ؟

---

٣٦ يمثل الشكل المقابل عدة مقاومات كهربية متماثلة قيمة كل منها 12 Ω، احسب المقاومة المكافـــئة عند توصل طرفي عمود كهربى بالنقطتين :

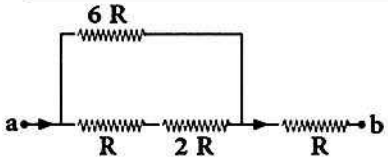


(١) c ، a

(٢) d ، b

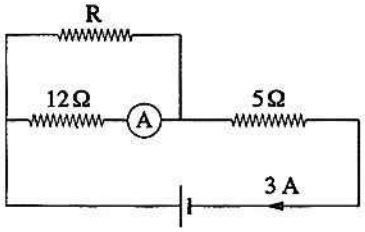
---

٣٧ الشكل المقابل يمثل جزءًا من دائرة كهربية، إذا كانت قيمة المقاومة المكافئة بين (a ، b) تساوى 18 Ω، احسب كم تكون قيمة المقاومة R ؟



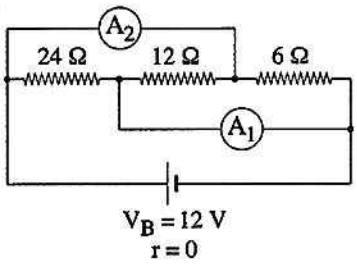
---

٣٨ فى الدائرة المقابلة إذا كانت قراءة الأميتر A 1، احسب المقاومة المكافئة بالدائرة.



٣٩ في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل المقابل،

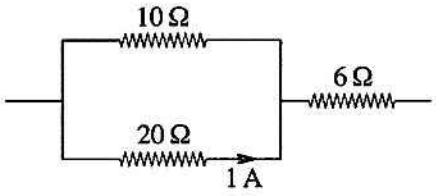
احسب النسبة بين قراءتى الأميترين $\left(\frac{A_1}{A_2}\right)$.



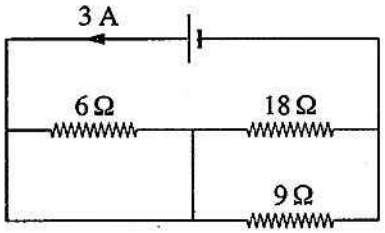
---

٤٠ احسب شدة التيار (I) المار فى المقاومة 6 Ω فى كل شكل من الأشكال التالية :

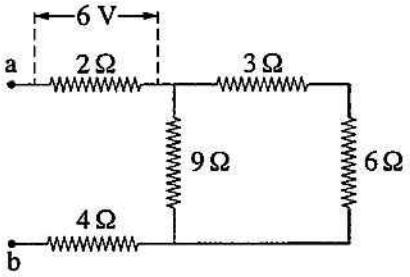
(١)



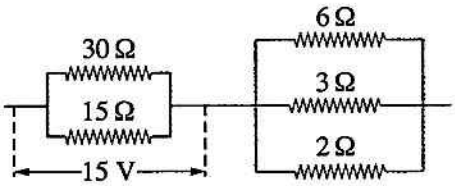
(٢)



(٣)



(٤)

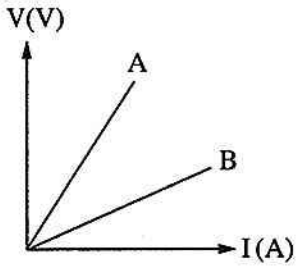


---

٤١ **الشكل البيانى المقابل** يوضح العلاقة بين فرق الجهد (V) عبر كل من سلكين A ، B وشدة التيار (I) المار فى كل منهما :

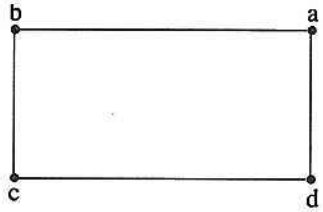
(١) **أى** السلكين له مقاومة كهربية أكبر؟ **ولماذا ؟**

(٢) إذا وُصل السلكان معًا على التوازى مع مصدر كهربى، **فأيهما** يستهلك قدرة أكبر؟ **ولماذا ؟**

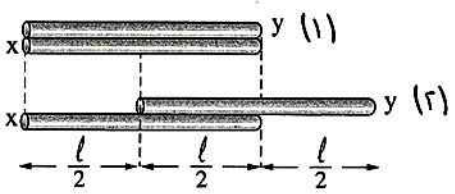


---

٤٢ سلك منتظم المقطع مقاومته R تم تشكيله على هيئة مستطيل abcd طوله ab ضعف عرضه bc كما بالشكل المقابل، **ما** النقطتان اللتان يتصل بهما مصدر كهربى للحصول على أكبر مقاومة مكافئة ؟



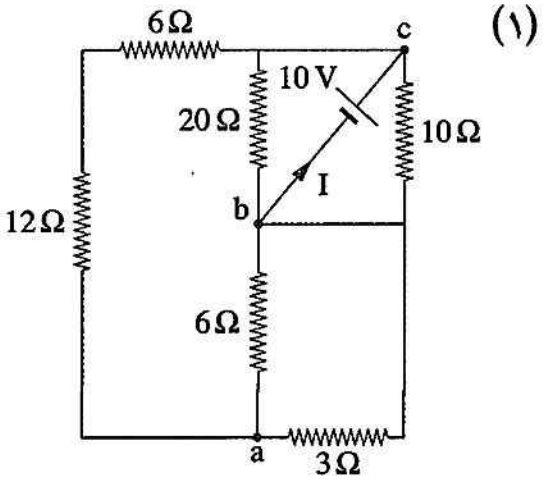
٤٣ سلكان متماثلان منتظما المقطع غير معزولين كل منهما طوله ℓ ومقاومته الكهربية R ، وضعا متلامسين جنبًا إلى جنب بطريقتين (١) ، (٢) كما موضح بالشكل المقابل، فما النسبة بين المقاومة المكافئة بين الطرفين x ، y في الحالتين $\left(\frac{R_1}{R_2}\right)$ ؟



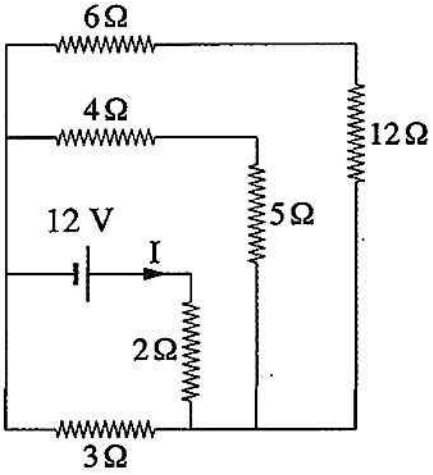
---

٤٤ احسب شدة التيار (I) في كل من الدائرتين الآتيتين :

(١)

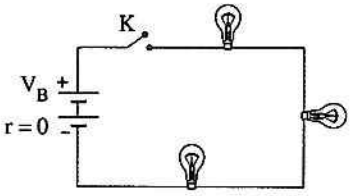


(٢)

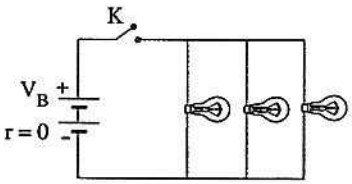


---

٤٥ طالبان (M) ، (N) قام كل منهما بتكوين دائرة كهربية باستخدام ثلاثة مصابيح متماثلة ومفتاح ومصدر كهربي كما مبين بالشكلين التاليين :



شكل (١) دائرة الطالب (M)

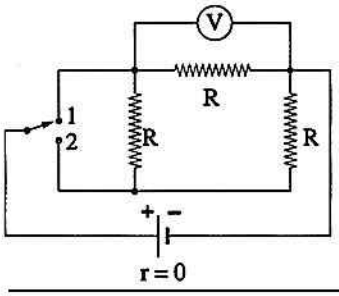


شكل (٢) دائرة الطالب (N)

(١) **قارن بين** إضاءة المصابيح في كل من الدائرتين عند غلق المفتاح K

(٢) **ماذا يحدث** لإضاءة المصابيح في كل من الدائرتين عند تلف أحدها ؟

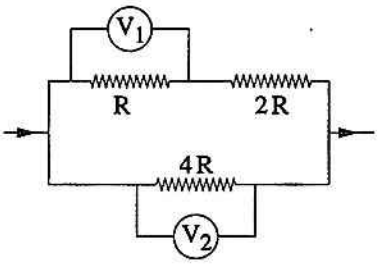
٤٦ في الدائـرة الكهربية المقابلة، اشـرح ماذا يحدث لقراءة الفولتميـتر عنـد تحويـل المفتـاح مـن الوضـع (1) إلى الوضع (2).



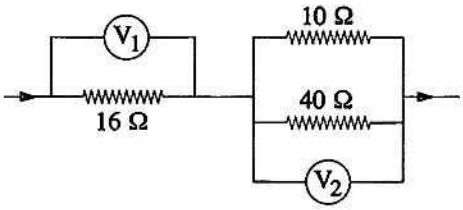
---

٤٧ في كل شكل من الأشكال التالية، إذا كانت قراءة الفولتميتر V_1 تساوى 12 V، احسب قراءة الفولتميتر V_2 :

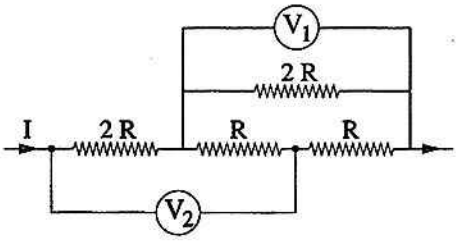
(١)



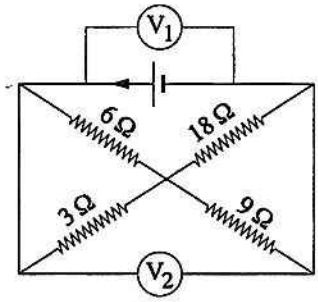
(٢)



(٣)

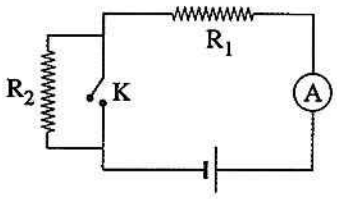


(٤)



---

٤٨ في الدائـرة الكهربية الموضحة، اشـرح ماذا يحدث لقراءة الأميتر عند غلق المفتاح K

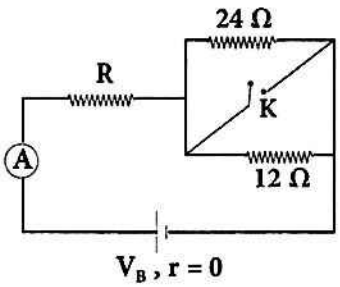


---

٤٩ الشكل المقابل يمثل دائرة كهربية، إذا كانت قراءة الأميتر والمفتاح K مفتوح 1.25 A وقراءته والمفتاح K مغلق 3.75 A، أوجد :

(1) قيمة المقاومة R

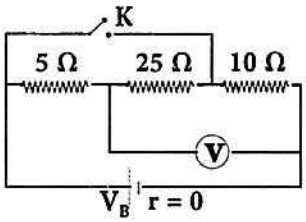
(2) قيمة القوة الدافعة الكهربية للبطارية (V_B)



---

٥٠ الشكل المقابل يمثل دائرة كهربية، إذا كانت قراءة الفولتميتر 17.5 V والمفتاح K مفتوح،

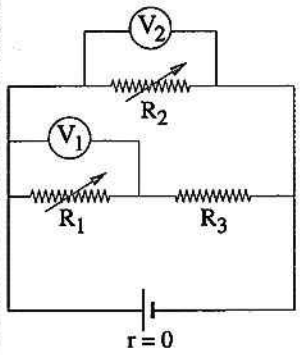
احسب قراءة الفولتميتر و المفتاح K مغلق ؟



٥١ في الدائرة الكهربية المقابلة، اشرح ماذا يحدث لقراءتى الفولتميترين V_1 ، V_2 عند زيادة :

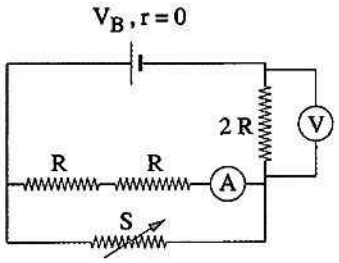
(١) المقاومة المتغيرة R_1

(٢) المقاومة المتغيرة R_2



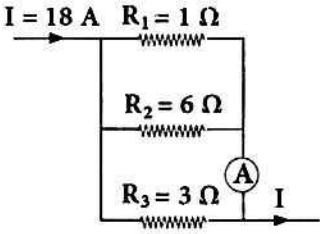
---

٥٢ **الشكل المقابل** يوضح دائرة كهربية مغلقة، فسر سبب حدوث تغير فى قراءة كل من الأميتر والفولتميتر عند زيادة المقاومة المتغيرة (S).



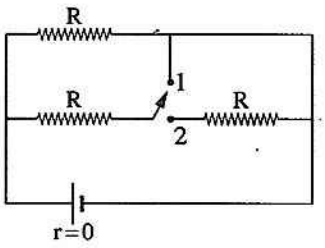
---

٥٣ الشكل المقابل يمثل جزءًا من دائرة كهربية مغلقة، احسب قراءة الأميتر ؟



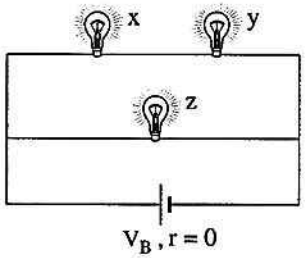
---

٥٤ فى الدائرة المقابلة، احسب النسبة بين القدرة المستهلكة فى الدائرة فى حالة غلق المفتاح فى الوضع (1) وغلق المفتاح فى الوضع (2).



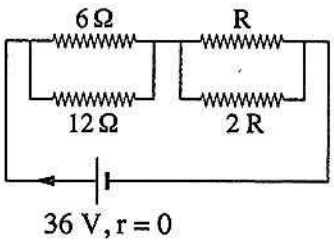
---

٥٥ ثلاثة مصابيح x ، y ، z مقاومتها R ، 2 R ، 4 R على الترتيب متصلة مع مصدر كهربى V_B مهمل المقاومة الداخلية كما بالشكل المقابل، حدد مع التفسير أى المصابيح الثلاثة يستهلك قدرة كهربية أكبر.



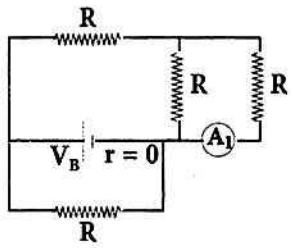
---

٥٦ فى الدائرة الموضحة، إذا كانت القدرة المستهلكة فى المقاومة 6 Ω هى 24 W، احسب القدرة المستهلكة فى المقاومة R

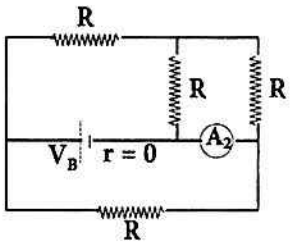


٥٧ الشكلان (1 ، 2) يمثلان دائرتين كهربيتين، من بيانات الشكلين:

احسب النسبة بين قراءتى الأميترين $\frac{I_1}{I_2}$ ؟



الشكل (1)

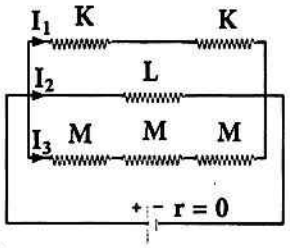


الشكل (2)

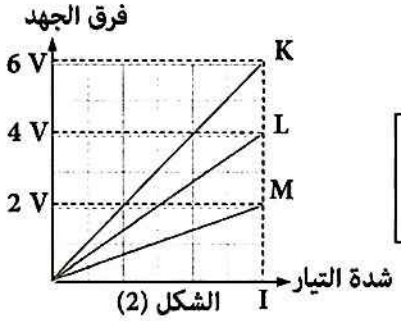
---

٥٨ الشكل (1) يمثل دائرة كهربية مغلقة تحتوى على عدة مقاومات كهربية، الشكل (2) يمثل العلاقة البيانية بين فرق الجهد الكهربى (V) بين طرفي المقاومة وشدة التيار (I) المار بها وذلك لكل مقاومة على حدة من المقاومات K، L، M:

رتب التيارات (I_1 ، I_2 ، I_3) ترتيبًا تنازليًا حسب شدة التيار ؟



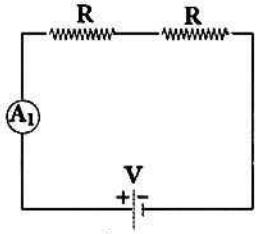
الشكل (1)



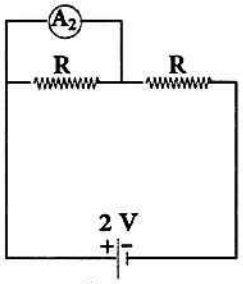
الشكل (2)

---

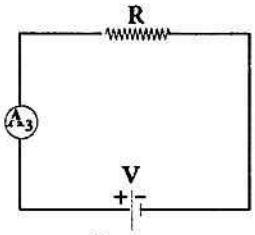
٥٩ الأشكال التالية تمثل ثلاث دوائر كهربية 1 ، 2 ، 3 ، ادرسها ثم رتب تصاعديًا قراءة الأميترات الثلاثة ؟



الدائرة (1)



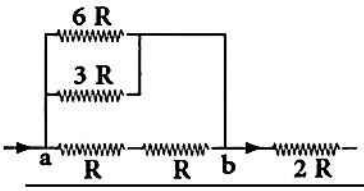
الدائرة (2)



الدائرة (3)

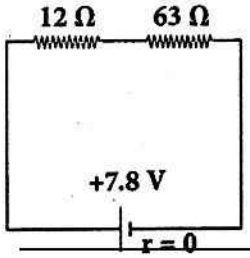
---

٦٠ الشكل المقابل يمثل جزءًا من دائرة كهربية، إذا كانت شدة التيار الكهربى المار عبر المقاومة 3 R تساوى 4 A، احسب شدة التيار المار فى المقاومة 2 R ؟



---

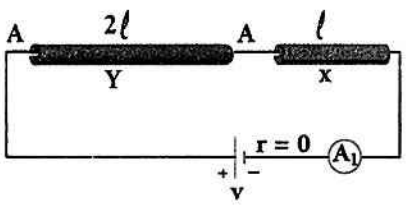
٦١ في الدائرة الموضحة، إذا تم توصيل الفولتميتر على التوازي مع المقاومة 63 Ω تصبح قراءة الفولتميتر 4.2 V، احسب مقاومة الفولتميتر.



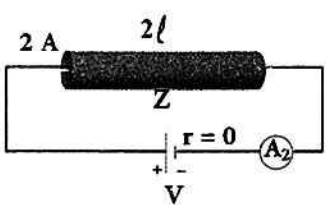
---

٦٢ أمامك دائرتان كهربيتان متماثلتان فى الأعمدة الكهربية، ممثلتان بالشكلين (1) ، (2)، إذا كانت الموصلات الثلاثة (X ، Y ، Z) مصنوعة من نفس المادة، مدون على كل منها طوله ومساحة مقطعه،

احسب النسبة بين قراءتى الأميترين $(\frac{A_1}{A_2})$ ؟



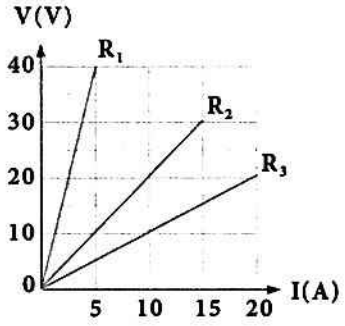
الشكل (١)



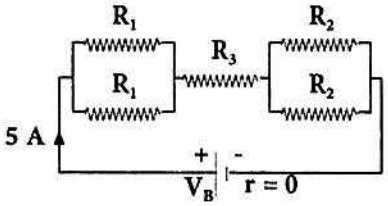
الشكل (٢)

٦٣ سُجلت العلاقة بين فرق الجهد (V) بين طرفى كل مقاومة من ثلاث مقاومات (R_1 ، R_2 ، R_3) كلٍ على حدة وشدة التيار الكهربى (I) المار بكل منهما، كما فى الشكل (1)، فإذا ادمجت هذه المقاومات معًا فى دائرة كهربية كما هو موضح بالشكل (2)، فمرَّ بالبطارية تيار كهربى شدته 5 A :

احسب مقدار القوة الدافعة الكهربية (V_B) للمصدر الكهربى .



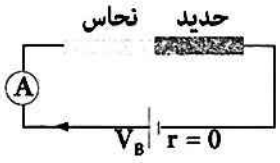
الشكل (1)



الشكل (2)

---

٦٤ الشكل المقابل يمثل دائرة كهربية تحتوى على سلكين منتظمي المقطع أحدهما من النحاس والآخر من الحديد متصلين معًا كما بالشكل، فإذا كانت المقاومة النوعية للحديد $(\rho_e)_{\text{حديد}} = 10^{-7}\ \Omega.m$ والمقاومة النوعية للنحاس $(\rho_e)_{\text{نحاس}} = 1.7 \times 10^{-8}\ \Omega.m$، طول كل سلك منهما 4 m ومساحة مقطع كل منهما $0.01\ cm^2$، إذا علمت أن قراءة الأميتر تساوى 3.2 A، احسب قيمة القوة الدافعة الكهربية للبطارية (V_B) ؟



---

٦٥ ستة مصابيح كهربية متماثلة يعمل كل منها على فرق جهد أقصاه 100 V يراد تشغيلها باستخدام مصدر فرق الجهد بين قطبيه 200 V، وضح كيف يمكن توصيل هذه المصابيح معًا بحيث يمر بكل منها أقصى تيار يتحمله.

---

٦٦ ثلاث مقاومات قيمها 10 Ω ، 20 Ω ، 40 Ω ، متصلة معًا بطريقة معينة مع مصدر كهربى، فمرت تيارات كهربية شدتها 0.4 A ، 0.5 A ، 0.1 A فى هذه المقاومات على الترتيب، فكم تكون المقاومة المكافئة لها ؟

---

٦٧ أربعة مصابيح مقاومة كل منها 6 Ω وصلت معًا على التوازى، ثم وصلت المجموعة ببطارية قوتها الدافعة الكهربية 12 V ومقاومتها الداخلية مهملة، احسب :

(١) الشحنة الكلية التى تغادر البطارية خلال 10 s

(٢) الطاقة الكهربية المستهلكة فى كل مصباح خلال 10 s

---

٦٨ دائرة كهربية تتكون من مصدر جهد كهربى قوته الدافعة الكهربية 130 V ومقاومته الداخلية مهملة متصل مع مقاومتين 300 Ω ، 400 Ω متصلتين معًا على التوالى، احسب قراءة فولتميتر مقاومته 200 Ω إذا وصل بين طرفى :

(١) المقاومة 300 Ω

(٢) المقاومة 400 Ω

الدرس الثالث
قانون اوم للدائره المغلقه

٦٩ دائرة كهربية مغلقة تتكون من بطارية قوتها الدافعة الكهربية V_B ومقاومتها الداخلية r ومقاومة متغيرة R وأميتر، وجد أنه عند زيادة قيمة المقاومة R للضعف لم تقل قراءة الأميتر للنصف، **هل** يتفق ذلك مع قانون أوم أم لا ؟ **فسر إجابتك.**

---

٧٠ اشرح السبب العلمي :

(١) دائمًا القوة الدافعة الكهربية لبطارية أكبر من فرق الجهد الكهربى بين قطبى البطارية عندما تفرغ طاقة إلى الدائرة.

دائمًا القوة الدافعة الكهربية لبطارية في حالة تفريغ أكبر من فرق الجهد الكهربى بين طرفى الدائرة الخارجية لها.

(٢) يزداد فرق الجهد الكهربى بين قطبى بطارية في حالة تفريغ بزيادة المقاومة الخارجية فى دائرة البطارية.

(٣) تزداد كفاءة البطارية كلما نقصت مقاومتها الداخلية.

---

٧١ متى يكون فرق الجهد الكهربى بين قطبى بطارية :

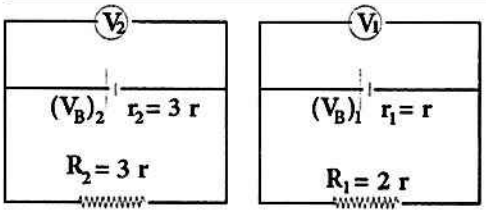
(١) أقل من القوة الدافعة الكهربية للبطارية.

(٢) مساويًا للقوة الدافعة الكهربية للبطارية.

(٣) أكبر من القوة الدافعة الكهربية للبطارية.

---

٧٢ الشكلان المقابلان يمثلان دائرتين كهربيتين،

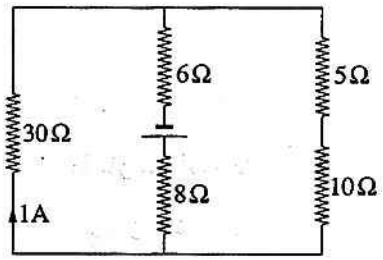


فإذا علمت أن النسبة بين قراءتى الفولتميترين $\left(\frac{V_1}{V_2}=\frac{1}{5}\right)$،

احسب النسبة بين قيمتى القوة الدافعة الكهربية للبطاريتين $\left(\frac{(V_B)_1}{(V_B)_2}\right)$؟

---

٧٣ فى الدائـرة الكهربيـة الموضحـة بالشكل،



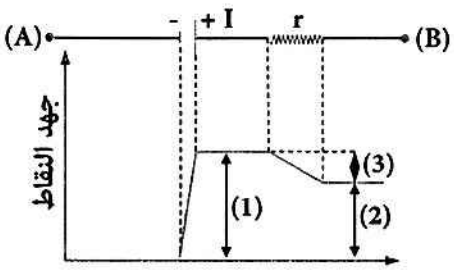
احسب القوة الدافعة الكهربية للمصـدر

إذا كانت مقاومته الداخلية 2 Ω

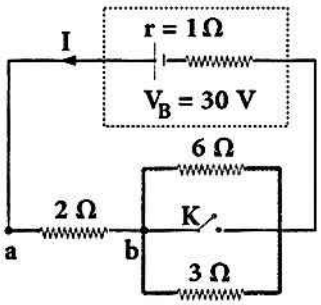
---

٧٣ الشكل المقابل يمثل فروق الجهد الكهربى عبر أجزاء الدائرة الكهربية بين النقطتين (A ، B).

أذكر ما تمثله الارتفاعات (1، 2، 3).



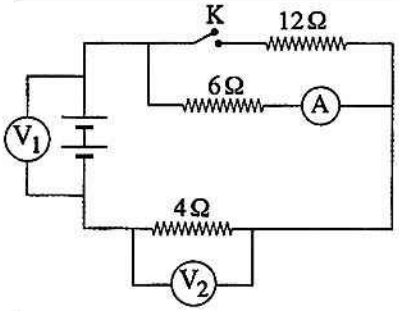
٧٤ الشكل المقابل يمثل دائرة كهربية، مستخدمًا البيانات الموضحة على الشكل، احسب التغير فى فرق الجهد الكهربى بين النقطتين (a ، b) نتيجة لغلق المفتاح K ؟



---

٧٥ فى الدائرة الكهربية الموضحة إذا كانت القوة الدافعة الكهربية للبطارية 12 V ومقاومتها الداخلية 2 Ω ، أوجد قراءة كل من الأميتر (A) والفولتميتر (V_1) والفولتميتر (V_2) عندما يكون المفتاح K :

(١) مفتوح. (٢) مغلق.

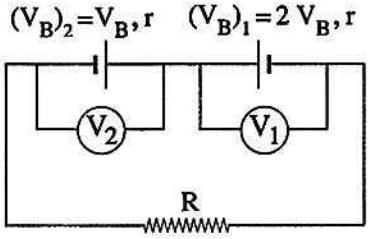


---

٧٦ فى الشكل المقابل، أيهما أكبر مع التفسير:

(١) القوة الدافعة الكهربية للبطارية $(V_B)_1$ أم قراءة الفولتميتر V_1 ؟

(٢) القوة الدافعة الكهربية للبطارية $(V_B)_2$ أم قراءة الفولتميتر V_2 ؟



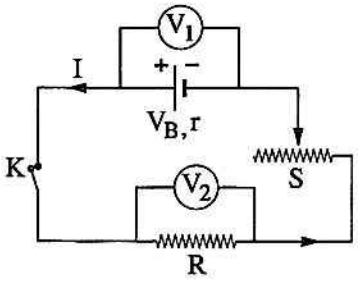
---

٧٧ فى الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل :

(١) اكتب العلاقة بين قراءة كل من V_1 ، V_2 مع شدة التيار الكهربى I المار بالدائرة.

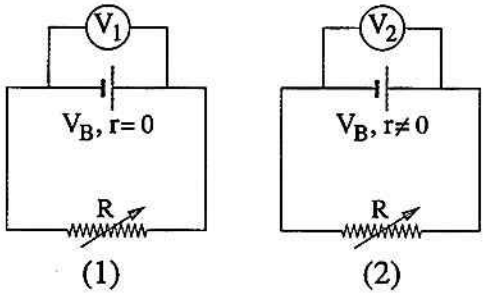
(٢) استنتج ماذا يحدث لقراءة كل من V_1 ، V_2 عند زيادة قيمة مقاومة الريوستات S

(٣) ما قراءة كل من V_1 ، V_2 عند فتح المفتاح K ؟

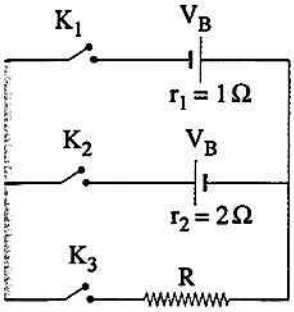


---

٧٨ فى الدائرتين المقابلتين (1) ، (2) مقاومة متغيرة R اتصلت مرة بمصدر كهربى قوته الدافعة الكهربية V_B ومهمل المقاومة الداخلية، ومرة أخرى بمصدر قوته الدافعة الكهربية V_B ومقاومته الداخلية r، عند زيادة المقاومة R فى الدائرتين تظل قراءة الفولتميتر V_1 ثابتة بينما تزداد قراءة الفولتميتر V_2، فسر سبب حدوث ذلك.



٧٩ **الشكل المقابل** يمثل دائرة كهربية عند غلق K_1 ، K_3 فقط يمر تيار شدته 0.8 A وعند غلق K_2 ، K_3 فقط يمر تيار شدته 0.6 A ، **احسب** قيمة V_B



.....

.....

.....

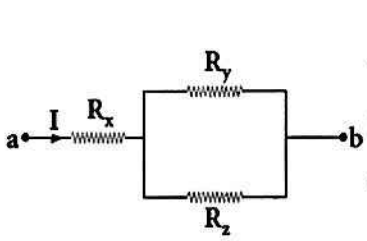
---

٨٠ بطارية قوتها الدافعة الكهربية 18 V ومقاومتها الداخلية 2 Ω وُصّلت بمقاومة R فكان فرق الجهد بين قطبي البطارية 12 V، إذا وُصّلت المقاومة R بمقاومة أخرى 12 Ω على التوازي، **احسب** شدة التيار المار في الدائرة في الحالة الثانية.

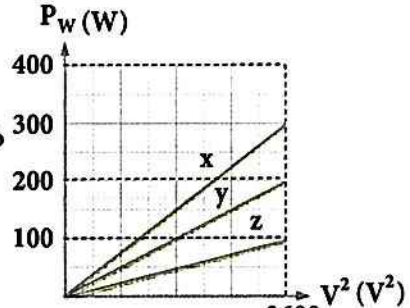
---

٨١ الشكل (1) يمثل جزء من دائرة كهربية يمر بها تيار كهربى، الشكل (2) يمثل العلاقة البيانية بين القدرة الكهربية (P_W) المستهلكة فى كل مقاومة ومربع فرق الجهد الكهربى (V^2) بين طرفى المقاومة :

احسب المقاومة المكافئة بين النقطتين (a ، b).



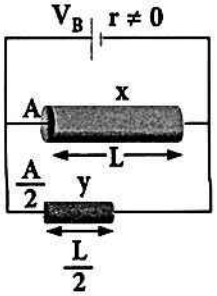
الشكل (1)



الشكل (2)

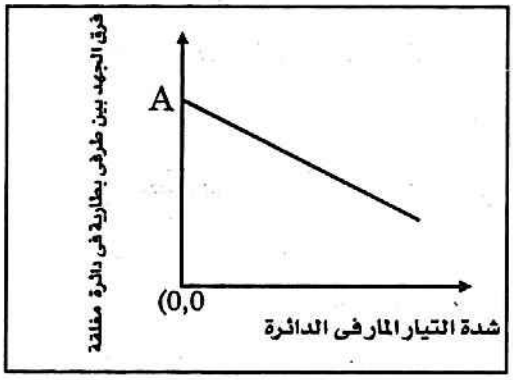
---

٨٢ الشكل المقابل يمثل دائرة كهربية، إذا علمت أن الساقين (x ، y) مصنوعان من النحاس، احسب النسبة بين قيمتي القدرة الكهربية المستهلكة فى الساقين $\left(\frac{(P_W)_x}{(P_W)_y}\right)$.



---

٨٣ **اذكر ما تدل عليه النقطة (A) فى الشكل البيانى :**



.....

.....

.....

.....

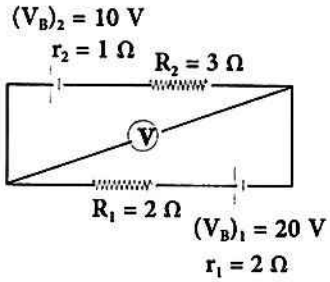
.....

.....

.....

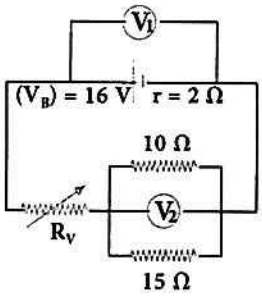
.....

٨٤ الشكل المقابل يمثل دائرة كهربية، من بيانات الشكل احسب قراءة الفولتميتر.



---

٨٥ الشكل التالي يمثل دائرة كهربية، إذا علمت أن قراءة الفولتميتر $(V_2 = 6\ V)$،



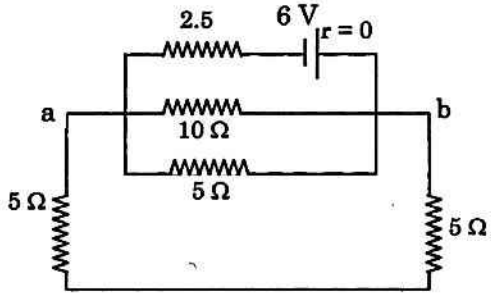
أوجد :

(1) قراءة الفولتميتر V_1

(2) مقدار المقاومة المأخوذة من المقاومة المتغيرة R_V

---

٨٦ فى الدائرة الموضحة بالشكل احسب :



(أ) المقاومة الكلية للدائرة .

.....

.....

.....

(ب) شدة التيار المار فى المقاومة 2.5 Ω

.....

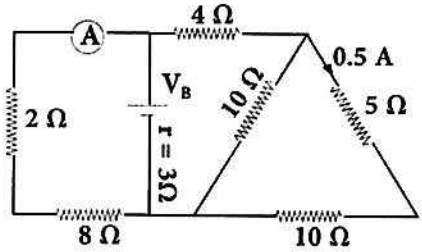
.....

(ج) شدة التيار المار فى المقاومة 10 Ω

.....

---

٨٧ الشكل المقابل يمثل دائرة كهربية، معتمدًا على البيانات الموضحة على الشكل أوجد:

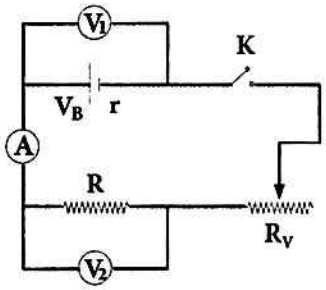


(1) قراءة الأميتر (A).

(2) مقدار القوة الدافعة الكهربية (V_B) للمصدر الكهربى.

---

٨٨ الشكل المقابل يمثل دائرة كهربية:



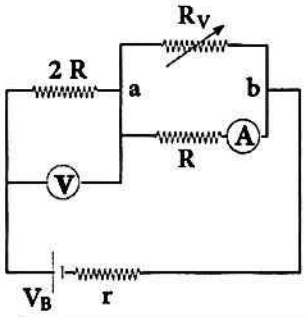
(١) اكتب العلاقة المستخدمة لحساب قراءة كل من الأميتر (A) والفولتميترين (V_1)، (V_2) عندما يكون :

(أ) المفتاح K مفتوح

(ب) المفتاح K مغلق

(٢) فسر ماذا يحدث لقراءة كل من الأميتر (A) والفولتميترين (V_1)، (V_2) عند زيادة قيمة المقاومة المأخوذة من الريوستات فى حالة المفتاح K مغلق.

٨٩ فى الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل المقابل، وضح ماذا يحدث لقراءة كل من الأميتر والفولتميتر عند زيادة قيمة المقاومة المتغيرة (R_V) ؟ (مع التفسير)

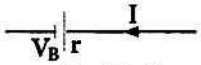


---

٩٠ الشكلان (1 ، 2) يمثل كل منهما جزء من دائرة كهربية يمر بها تيار كهربي، بالرغم من التشابه إلى حد كبير بينهما إلا أن العلاقة التى بها يحسب فرق الجهد الكهربى بين طرفى المصدرين مختلفة، فسر ذلك.



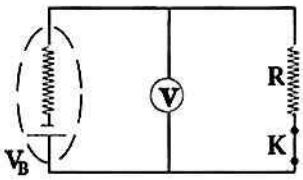
الشكل (2)



الشكل (1)

---

٩١ فى الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل، بطارية قوتها الدافعة الكهربية V_B، مقاومتها الداخلية r تتصل بمقاومة كهربية R بواسطة مفتاح K، ويتصل بين طرفى البطارية فولتميتر مثالي، بفرض أن قراءة الفولتميتر V_1، اذكر الشرط الذى يجعل قراءة الفولتميتر تتغير بمقدار $0.1\ V_1$ عند فتح المفتاح K ؟ (فسر ذلك رياضيًا).



---

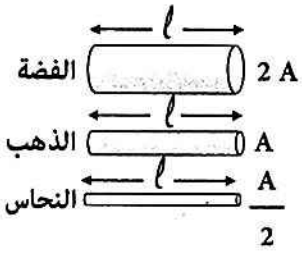
٩٢ الشكل (1) يمثل ثلاثة أسلاك إسطوانية المقطع مصنوعة من مواد مختلفة ومبين على الشكل الطول ومساحة المقطع لكل منهم، فإذا علمت أن :

($\rho_{e\ نحاس} = 1.7 \times 10^{-8}\ \Omega.m$ ،

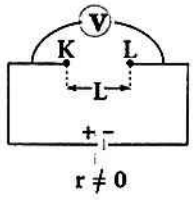
$\rho_{e\ فضة} = 1.59 \times 10^{-8}\ \Omega.m$ ،

$\rho_{e\ ذهب} = 2.44 \times 10^{-8}\ \Omega.m$)

عند ادماج كل سلك على حدة فى الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل (2) بين الموضعين (K ، L) ، رتب قراءات الفولتميتر في الثلاث حالات المختلفة ($V_{نحاس}$ ، $V_{فضة}$ ، $V_{ذهب}$) ؟



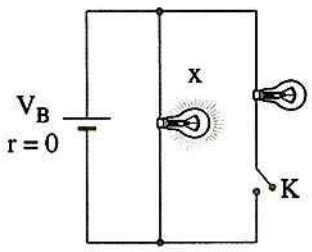
الشكل (1)



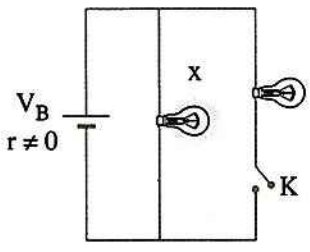
الشكل (2)

---

٩٣ فى الدائرتين المقابلتين (1) ، (2) ما تأثير غلق المفتاح K على شدة إضاءة المصباح x ؟



(1)

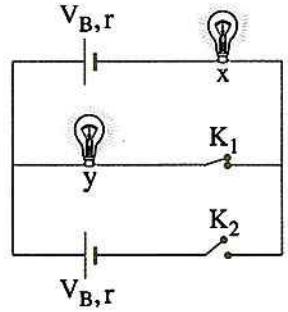


(2)

٩٤ فـى الدائـرة الكهربيـة الموضحة بالشكل،

وضح ماذا يحدث لإضاءة المصباح x عند

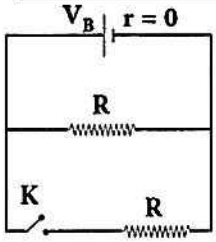
فتح المفتاح K_1 وغلق المفتاح K_2



---

٩٥ فسر السبب العلمى :

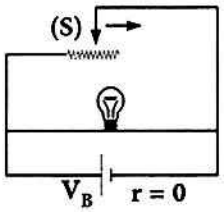
الشكل المقابل يمثل دائرة كهربية، عند غلق المفتاح K تزداد القدرة الكهربية المسحوبة من البطارية.



---

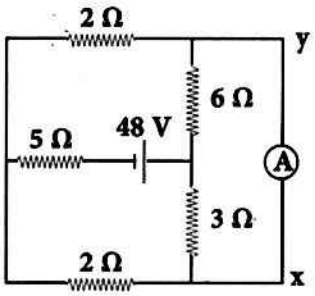
٩٦ **الشكل المقابل يمثل دائرة كهربية:**

وضح ماذا يحدث لشدة إضاءة المصباح عند تحريك زالق الريوستات (S) فى الاتجاه الموضح بالشكل ؟ مع التفسير



الدرس الرابع
قانونا كيرشوف

٩٧ **الشكل المقابل يمثل دائرة كهربية ، ما مقدار واتجاه التيار المار في الأميتر؟**

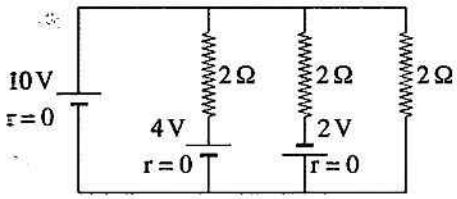


---

٩٨ **اذكر المبدأ العلمى الذى بُنى عليه :** (١) قانون كيرشوف الأول. (٢) قانون كيرشوف الثانى.

---

٩٩ **فى الدائرة المقابلة ، احسب** شدة التيار المار فى البطارية 10 V

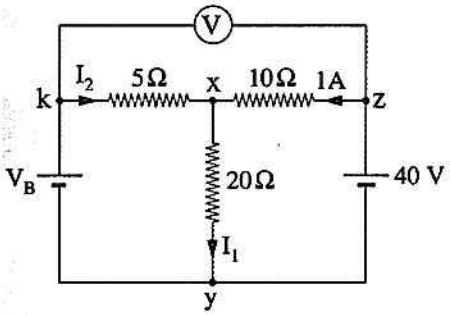


---

١٠٠ **فى الدائرة الكهربية المقابلة ، إذا كانت** المقاومة الداخلية للبطاريات مهملة ، احسب:

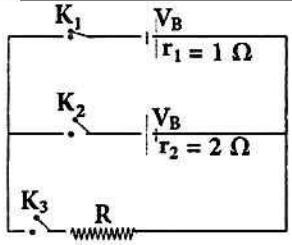
(١) قراءة الڤولتميتر (V).

(٢) القوة الدافعة الكهربية (V_B).



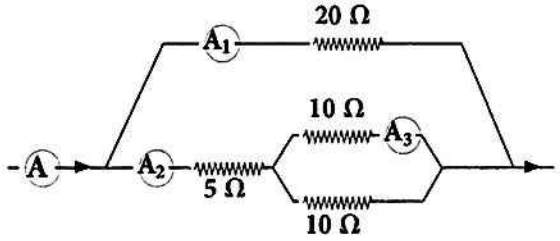
---

١٠١ الشكل المقابل يمثل دائرة كهربية عند غلق K_1 ، K_3 فقط يمر تيار شدته (0.8 A) وعند غلق K_2 ، K_3 فقط يمر تيار شدته (0.6 A)، احسب قيمة V_B.



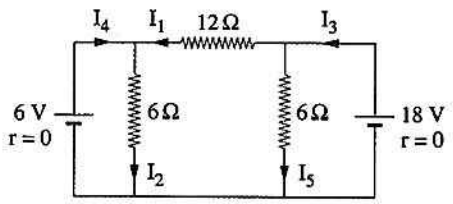
---

١٠٢ الشكل الموضح يمثل جزءا من دائرة كهربية ،إذا كانت قراءة الأميتر A_3 تساوى 1 A، احسب قراءة الأميتر A ؟

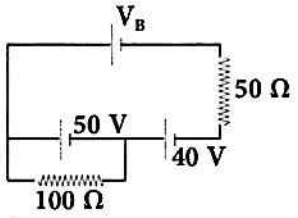


---

١٠٣ **احسب** شدتى التيار I_3 ، I_4 ، فى الدائرة الكهربية المقابلة.

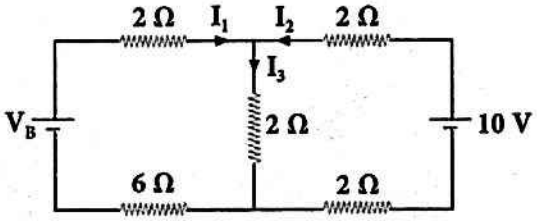


١٠٤ الشكل المقابل يمثل دائرة كهربية، إذا كانت القدرة الكهربية المستهلكة في المقاومة 50 Ω هى 18 W، أوجد قيمة القوة الدافعة الكهربية (V_B) والقدرة المستهلكة فى المقاومة 100 Ω



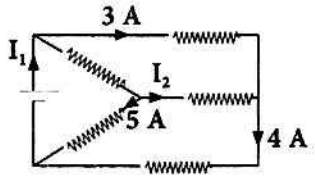
---

١٠٥ في الشكل المقابل احسب قيمة (V_B) التي تجعل $I_2 = 2I_3$



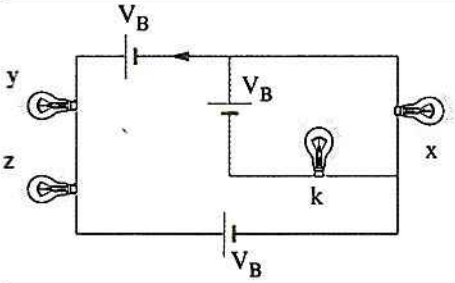
---

١٠٦ الشكل المقابل يمثل دائرة كهربية، احسب النسبة $(\frac{I_1}{I_2})$ ؟



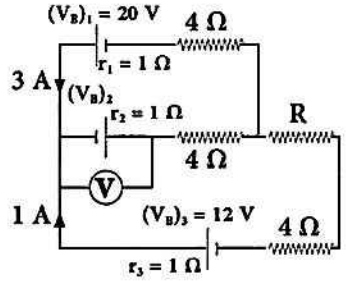
---

١٠٧ **الشكل المقابل** يوضح دائرة كهربية تحتوى على أعمدة كهربية متماثلة ومهملة المقاومة الداخلية ومصابيح متماثلة، **فأى** المصابيح تتوهج فتيلته بشدة أكبر؟



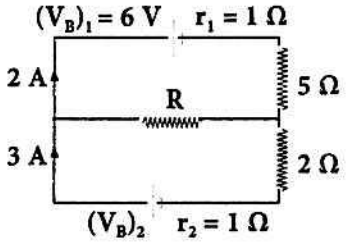
---

١٠٨ الشكل المقابل يمثل دائرة كهربية، احسب :
(1) قراءة الفولتميتر (V)
(2) المقاومة الكهربية (R)



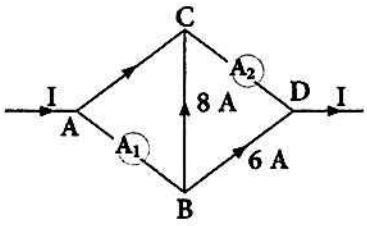
---

١٠٩ الشكل المقابل يمثل دائرة كهربية، مستخدمًا البيانات الموضحة على الدائرة، احسب :
(1) قيمة المقاومة (R)
(2) القوة الدافعة الكهربية للبطارية $(V_B)_2$

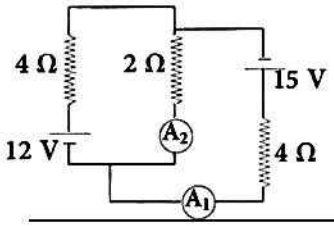


---

١١٠ الشكل المقابل يمثل جزء من دائرة كهربية فإذا كانت قراءتا الأميترين (A_1 ، A_2) متساوية، احسب قيمة شدة التيار (I) ؟



١١١ الشكل المقابل يمثل دائرة كهربية، مستخدمًا البيانات الموضحة على الشكل، احسب النسبة بين قراءتى الأميترين (A_2 ، A_1).

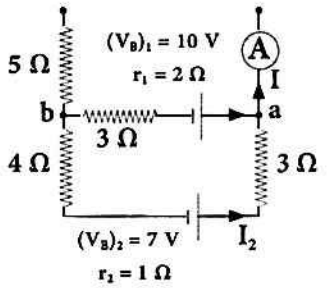


---

١١٢ الشكل المقابل يمثل جزء من دائرة كهربية ،إذا علمت أن فرق الجهد الكهربى ($V_{ab} = 5\ V$) ،احسب :

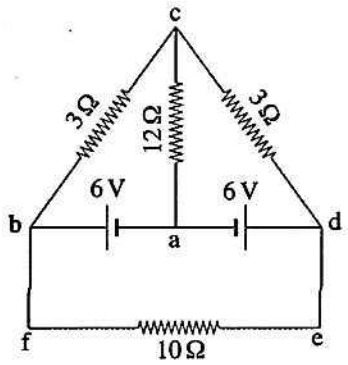
(1) قراءة الأميتر (A)

(2) القدرة المستهلكة فى المقاومة 5 Ω



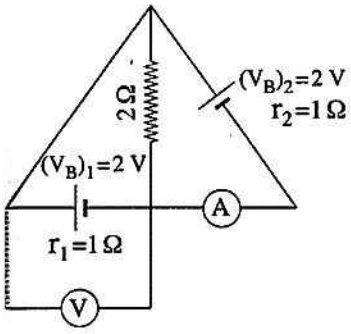
---

١١٣ من الدائرة المقابلة، احسب شدة التيار المار فى المقاومة 12 Ω



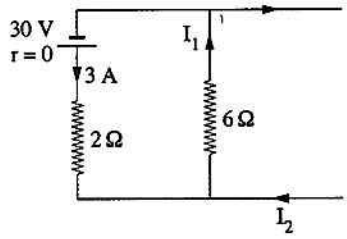
---

١١٤ فى الدائرة الكهربية المقابلة، أوجد قراءة كل من الأميتر والفولتميتر.



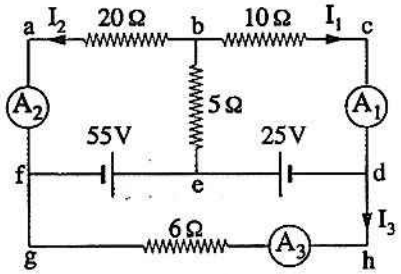
---

١١٥ الشكل المقابل يمثل جزء من دائرة كهربية مغلقة، احسب شدة التيار I_2



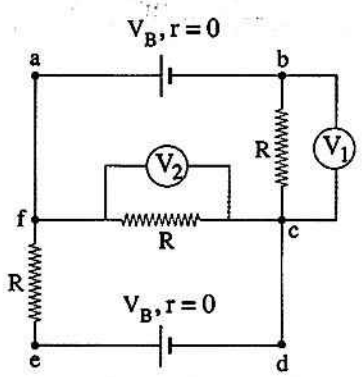
---

١١٦ فى الدائرة الكهربية المقابلة، قراءة الأميتر A_1 هى 1 A، والمقاومة الداخلية للبطاريات مهملة، احسب النسبة بين قراءتى الأميترين $\left(\frac{A_2}{A_3}\right)$.



١١٧ في الدائرة الكهربية المقابلة،

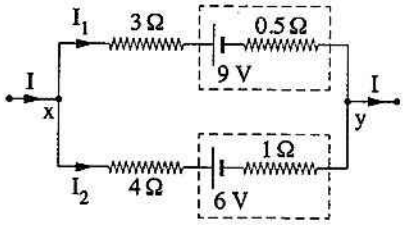
أثبت أن : $\frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{2}$



---

١١٨ الشكل المقابل يوضح جزء من دائرة كهربية، فإذا كان فرق الجهد بين النقطتين x ، y يساوى 16 V،

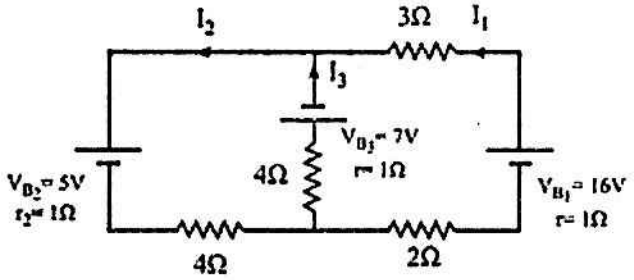
احسب شدة التيار I



---

١١٩ فى الدائرة الموضحة بالشكل

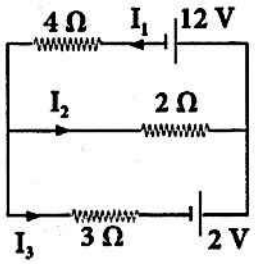
استخدم قانونى كيرشوف لإيجاد قيمة (I_1)



---

١٢٠ من الدائرة المقابلة تكون شدة التيارات I_1, I_2, I_3 = ...

والقدرة الكهربية المستنفذة بالدائرة = ...

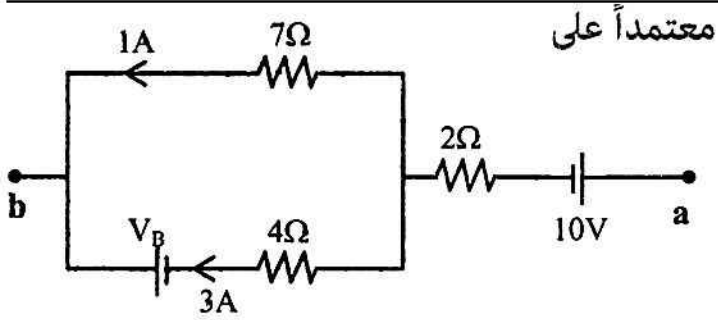


---

١٢١ الشكل المقابل يمثل جزء من دائرة كهربية معتمداً على البيانات على الرسم أوجد :

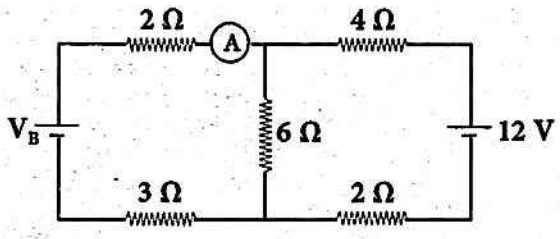
(أ) فرق الجهد بين النقطتين (a , b)

(ب) مقدار V_B



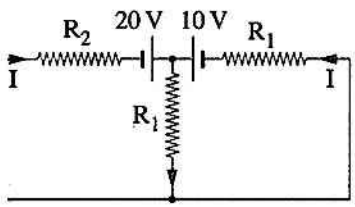
---

١٢٢ في الشكل المقابل قراءة الأميتر تساوي صفر، فاحسب قيمة V_B ؟



١٢٣ في الدائرة الكهربية المقابلة، إذا كانت شدة التيار متساوية خلال كل من البطاريتين وتساوى (I)

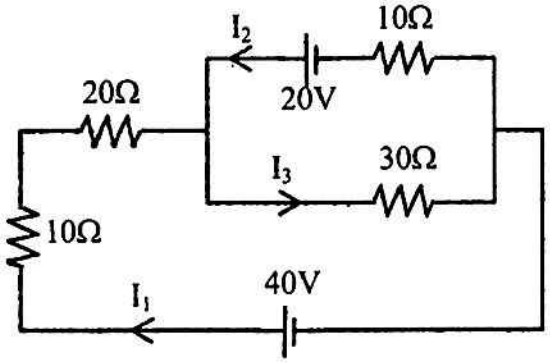
أوجد النسبة بين قيمتى المقاومتين $\left(\frac{R_1}{R_2}\right)$.



---

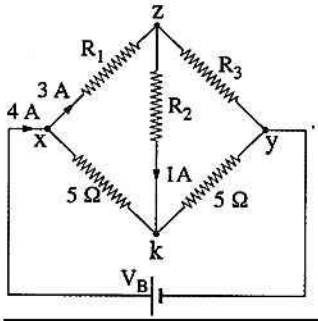
١٢٤ طبقًا للبيانات على الرسم

احسب قيمة I_1 , I_2 , I_3 .



---

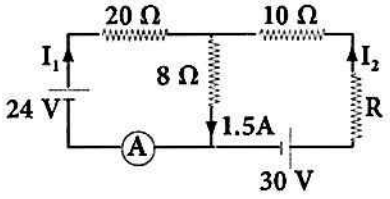
١٢٥ الشكل المقابل يمثل دائرة كهربية، احسب القوة الدافعة الكهربية (V_B) للبطارية مع إهمال مقاومتها الداخلية.



---

١٢٦ الشكل المقابل يمثل دائرة كهربية، بإهمال المقاومة الداخلية للبطاريتين، احسب :

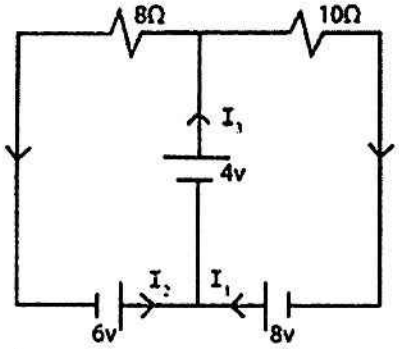
(1) قراءة الأميتر (A) (2) المقاومة الكهربية (R)



---

١٢٧ في الشكل المقابل

أوجدالنسبة بين $\frac{I_1}{I_2}$



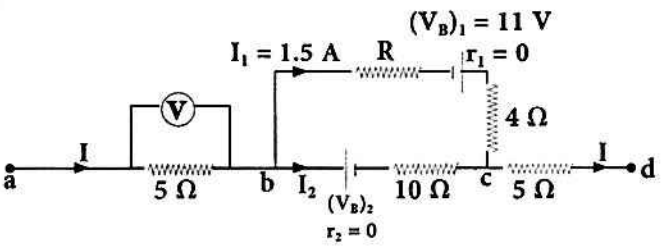
---

١٢٨ الشكل التالى يمثل جزء من دائرة كهربية إذا كانت قراءة الفولتميتر 20 V وفرق الجهد بين النقطتين a ، d يساوى 80 V :

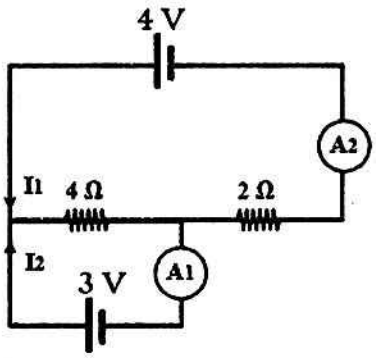
أوجد :

(1) قيمة المقاومة (R)

(2) قيمة القوة الدافعة الكهربية $(V_B)_2$



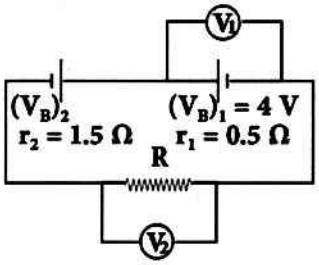
١٢٩ في الشكل المقابل :



أوجد قراءة A_1 , A_2

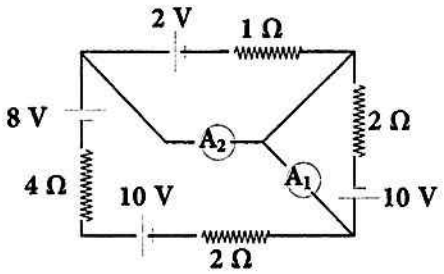
---

١٣٠ **الشكل المقابل يمثل دائرة كهربية، إذا كانت قراءة الفولتميتر V_1 هي 4.05 V وقراءة الفولتميتر V_2 هي 0.8 V ،**
(١) أوجد قيمة المقاومة R
(٢) هل البطارية $(V_B)_2$ في حالة تفريغ أم حالة شحن؟ فسر إجابتك.



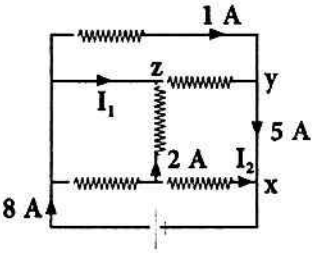
---

١٣١ الشكل المقابل يمثل دائرة كهربية، مستخدمًا البيانات الموضحة على الشكل احسب قراءة الأميترين A_1 ، A_2 ؟



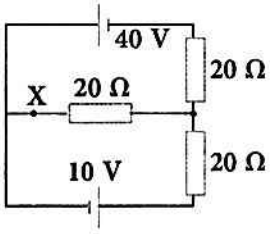
---

١٣٢ الشكل المقابل يمثل دائرة كهربية، احسب النسبة $(\frac{I_1}{I_2})$؟



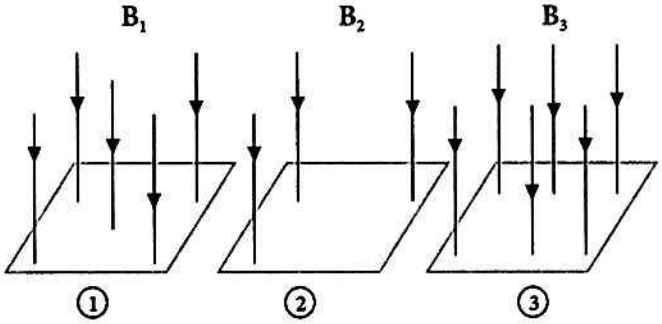
---

١٣٣ الشكل المقابل يمثل دائرة كهربية، احسب قيمة شدة التيار المار بالنقطة X ؟



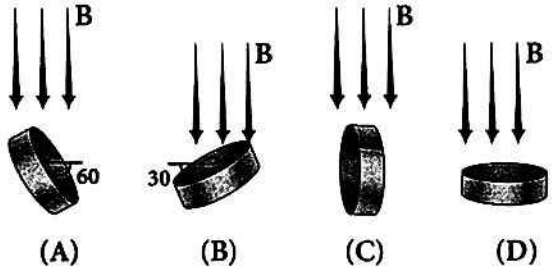
الدرس الاول
الثأثير المغناطيسي للتيار الكهربي
(مغناطيس - سلك)

١ الأشكال الثلاثة المقابلة تمثل مجال مغناطيسي غير منتظم يؤثر على نفس الإطار، فما العلاقة بين الفيض المغناطيسي المؤثر على الإطار في الأشكال الثلاثة ؟



---

٢ الشكل المقابل يمثل قرص معدني مساحة وجهه (A) موضوع في مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه (B)
في أي موضع يكون الفيض المغناطيسي المقطوع بواسطة وجه القرص:



(١) قيمة عظمى $((\phi_m)_{max})$

(٢) نصف القيمة العظمى $((\phi_m)_{max})$

(٣) يساوي $\frac{\sqrt{3}}{2}$ القيمة العظمى $(\phi_m = \frac{\sqrt{3}}{2}(\phi_m)_{max})$

(٤) يساوي صفر

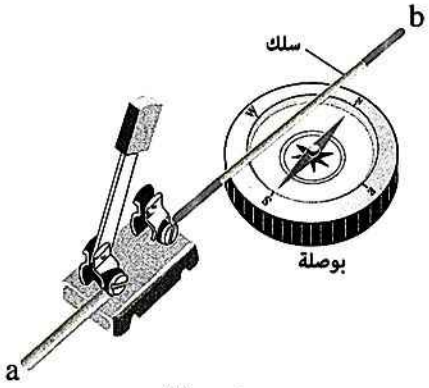
---

٣ سلك مستقيم طوله 1 m تم لفه على شكل ملف من لفة واحدة ووضع عموديًا على مجال مغناطيسى كثافته 1 T، **أوجد الفيض المغناطيسى الذى يمر خلال اللفة إذا كانت :**

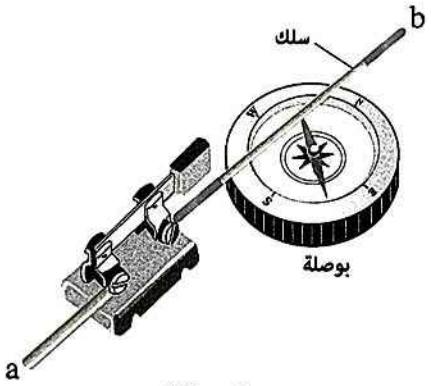
(١) دائرية الشكل. (٢) مربعة الشكل.

---

٤ الشكل (1) يوضح بوصلة موضوعة فى مستوى الزوال المغناطيسى أسفل سلك مستقيم، وعند مرور تيار كهربى فى السلك انحرفت إبرة البوصلة لتستقر كما فى الشكل (2)، **حدد** اتجاه التيار الكهربى المار فى السلك.

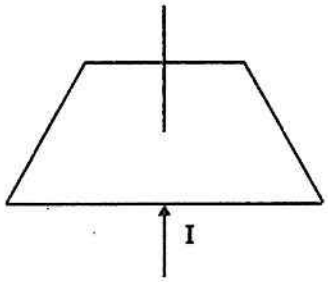


شكل (1)



شكل (2)

٥ أولاً : فى التجربة الموضحة بالشكل تم نثر برادة حديد على لوح ورقى أفقى يخترقه سلك مستقيم رأسيا. ماذا يحدث لبرادة الحديد فى الحالات الآتية :



١ عند إمرار تيار كهربى فى السلك وطرق اللوح بخفة.

.....

.....

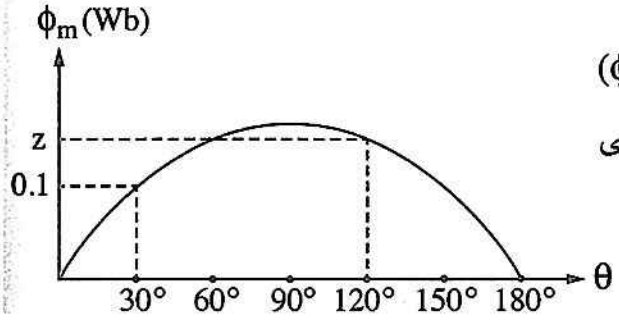
٢ زيادة شدة التيار فى السلك مع استمرار الطرق على اللوح.

.....

.....

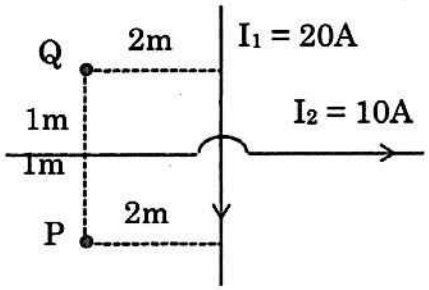
---

٦ **الشكل البيانى المقابل** يمثل العلاقة بين الفيض المغناطيسى (ϕ_m) الذى يخترق ملف يدور بمعدل منتظم داخل مجال مغناطيسى والزاوية (θ) بين مستوى الملف واتجاه المجال، **أوجد** قيمة z



---

٧ فى الشكل المقابل: سلكان معزولان ومتعامدان فى مستوى الورقة يمر بهما تيار كهربى كما بالشكل . احسب كثافة الفيض المغناطيسى عند النقطتين (P, Q) فى نفس مستوى الورقة : ($\mu = 4\pi \times 10^{-7}$ wb/Am)



١ عند النقطة (P)

.....

.....

.....

٢ عند النقطة (Q)

.....

.....

.....

---

٨ سلكان طويلان متوازيان (X), (Y) تفصل بينهما مسافة عمودية يمر بكل سلك في نفس الاتجاه تيار كهربي، شدته في السلك X تساوي (I) وشدته في السلك Y تساوي (3 I) فتقع نقطة التعادل علي بعد مقداره 0.125 متر من السلك (Y) ، احسب البعد العمودى بين السلكين

٩ متى تكون القيمة الآتية تساوى صفر: كثافة الفيض المغناطيسى عند منتصف المسافة بين سلكين متوازيين يحملان تيارين كهربيين.

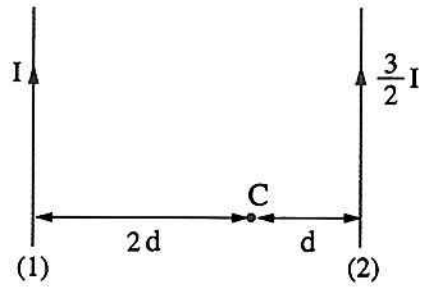
---

١٠ سلكان مستقيمان متوازيان (x ، y) البُعد بينهما 0.3 m ، يمر بالسلك x تيار شدته 2 A ويمر بالسلك y تيار شدته 3 A، **احسب بُعد نقطة التعادل عن السلك y إذا مر التياران فى السلكين :**

(١) فى نفس الاتجاه. (٢) فى اتجاهين متضادين.

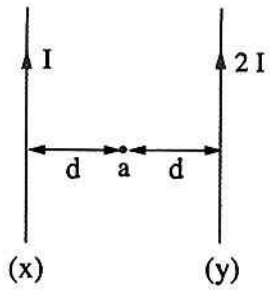
---

١١ سلكان مستقيمان متوازيان (1) ، (2) يمر بكل منهما تيار كهربى كما بالشكل، **أوجد** قيمة محصلة كثافة الفيض المغناطيسى عند النقطة C بدلالة I ، d ، μ



---

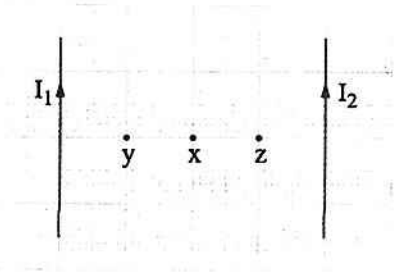
١٢ سلكان مستقيمان متوازيان x ، y يمر بكل منهما تيار كهربى كما بالشكل المقابل، **اشرح** ماذا يحدث لقيمة كثافة الفيض المغناطيسى عند النقطة a إذا قمنا بتحريك السلك x مسافة $\frac{1}{2}$ d فى اتجاه السلك y



---

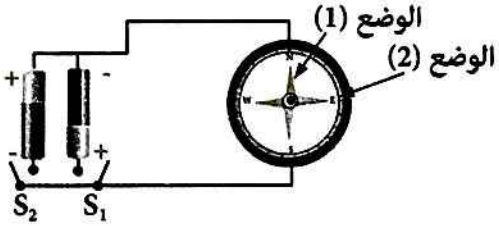
١٣ **فى الشكل المقابل**، عند مرور تياران كهربيان I_1 ، I_2 فى السلكين المستقيمين المتوازيين كانت نقطة x هى موضع التعادل، **ما التغير اللازم إجراءه على شدة التيار I_2 ليصبح موضع التعادل :**

(١) عند النقطة y ؟ (٢) عند النقطة z ؟



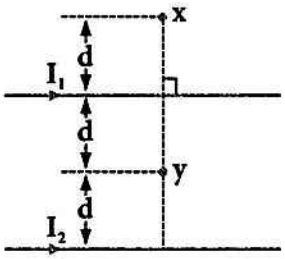
---

١٤ الشكل المقابل يمثل دائرة كهربية تحتوي على عمودين كهربيين ومفتاحين S_1 ، S_2، وُضِعت بوصلة مغناطيسية صغيرة فوق السلك كما بالشكل.
وضح أي المفتاحين يجب غلقه حتى ينحرف القطب الشمالي للبوصلة من الوضع (1) إلى الوضع (2) (مع التفسير)

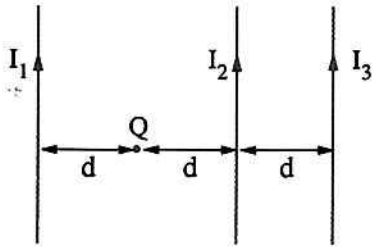


---

١٥ الشكل المقابل يمثل سلكين طويلين جدًا ومتوازيين في نفس مستوى الصفحة، يمر بهما تياران كهربيان I_1 ، I_2 كما بالشكل، فإذا كانت محصلتي كثافتي فيضي السلكين عند النقطتين X ، Y لهما نفس القيمة واتجاهي محصلتيهما عند نفس النقطتين إلى خارج الصفحة، كم تكون النسبة بين شدتي تياري السلكين $\frac{I_1}{I_2}$؟



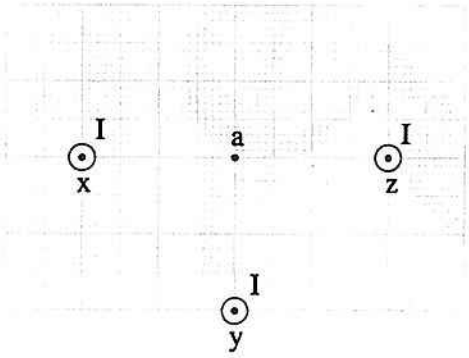
١٦ **فى الشكل المقابل** ثلاثة أسلاك مستقيمة طويلة متوازية يمر بها تيار كهربى، فإذا كانت محصلة كثافة الفيض المغناطيسى منعدمة عند النقطة Q **أثبت أن :** $I_1 < (I_2 + I_3)$



---

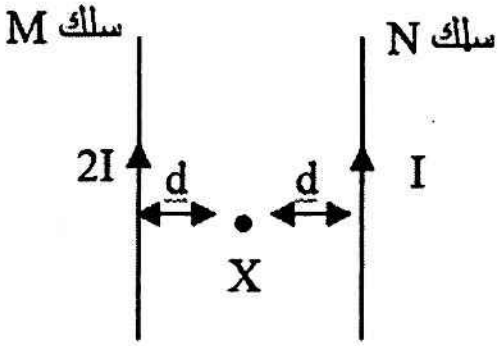
١٧ **فى الشكل الموضح**، ثلاثة أسلاك مستقيمة متوازية x ، y ، z يمر بكل منها تيار كهربى شدته I، فإذا كانت كثافة الفيض المغناطيسى الناشئ عن السلك x عند النقطة a تساوى B، **احسب مقدار محصلة كثافة الفيض المغناطيسى عند النقطة a بدلالة B عند انعدام تيار :**

(١) السلك y (٢) السلك z



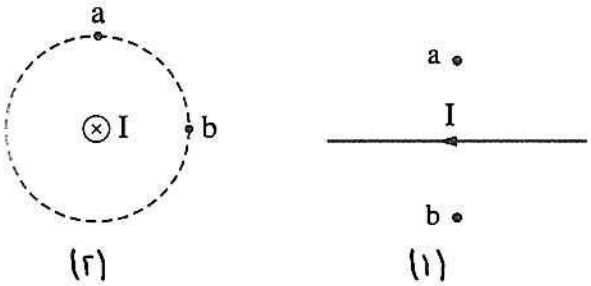
---

١٨ **يبين الشكل سلكين طويلين متوازيين (M , N) يمر بهما تياران كهربيان (2I , I) على الترتيب . . ما التغير اللازم حدوثه لموضع السلك (M) لكى تنعدم كثافة الفيض المغناطيسى عند النقطة (X)؟**



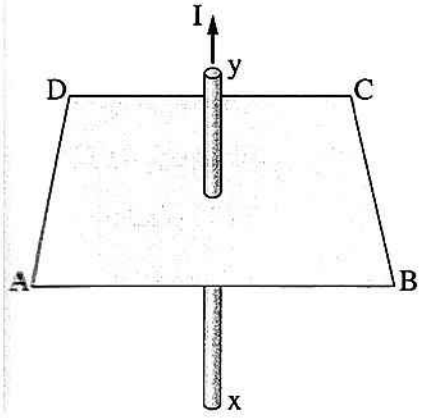
---

١٩ **ما** اتجاه المجال المغناطيسى عند كل من النقطتين a ، b والناشئ عن مرور تيار كهربى (I) فى السلك المستقيم الموضح بكل من الشكلين (١) ، (٢) ؟

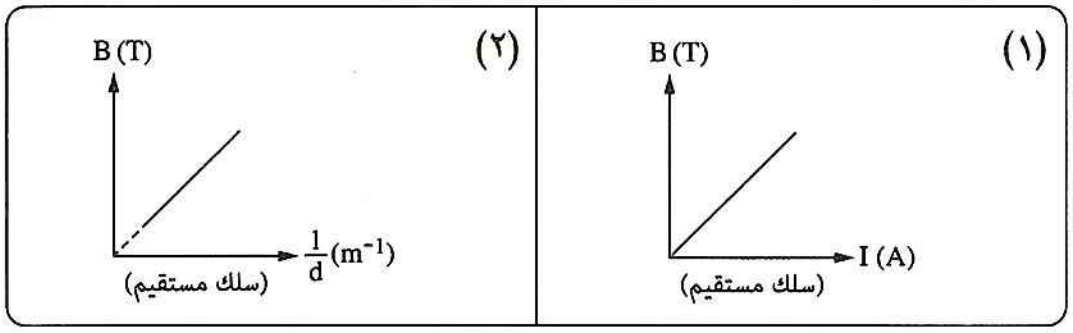


---

٢٠ سلك مستقيم رأسى xy يمر به تيار كهربى ويخترق لوح أفقى من الورق المقوى كما موضح بالشكل، ارسم على اللوح ABCD أربعة من خطوط المجال المغناطيسى الناشئ عن مرور التيار فى السلك xy



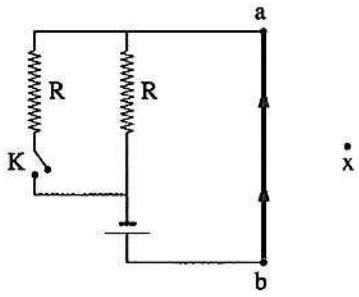
٢١ اكتب العلاقة الرياضية التى يمثلها كل شكل من الأشكال البيانية التالية وما يعبر عنه ميل الخط المستقيم :



«حيث (B) كثافة الفيض المغناطيسى ، (I) شدة التيار المار فى السلك ، (d) بُعد النقطة عن محور السلك»

---

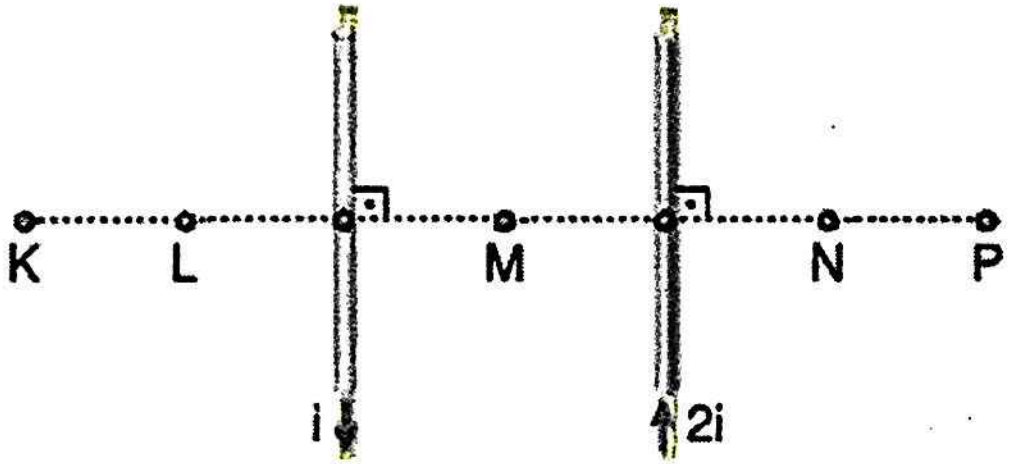
٢٢ بم تفسر : تزداد قيمة كثافة الفيض المغناطيسى عند النقطة x الناشئ عن مرور التيار فى السلك ab عند غلق المفتاح K فى الدائرة المقابلة ؟



---

٢٣ فى الشكل المقابل اذا كانت المسافات بين النقاط الموضحة متساوية

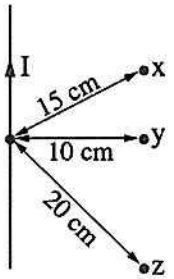
$$KL = LX = XM = MY = YN = NP = d$$ ،



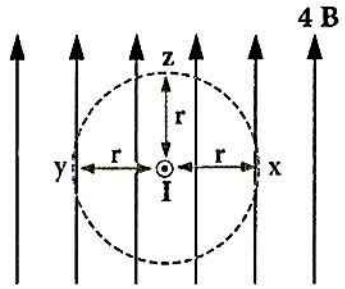
احسب كثافة الفيض عند النقطتين (K) و (P)

---

٢٤ فى الشكل المقابل سلك مستقيم طويل جدًا يمر به تيار كهربى ويقع بجواره على خط موازى له ثلاث نقاط x ، y ، z ، قارن بين قيم كثافة الفيض المغناطيسى عند هذه النقاط، مفسرًا إجابتك.



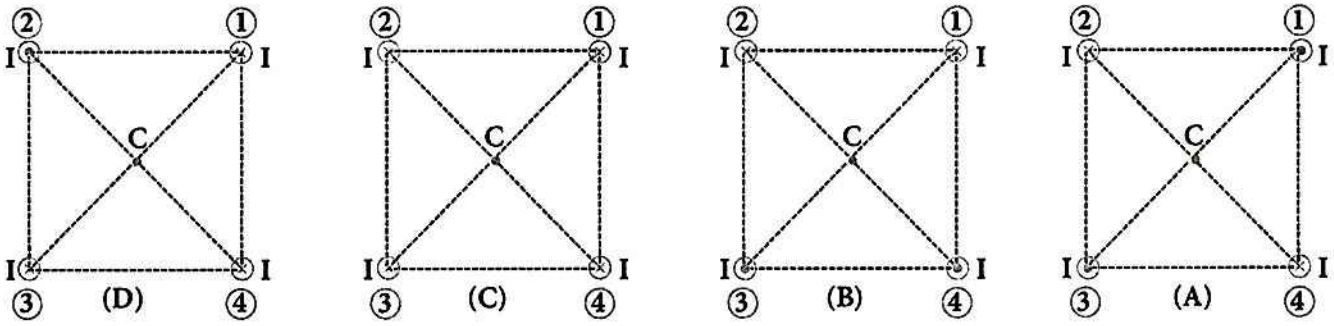
٢٥ الشكل المقابل يمثل سلكًا مستقيمًا طويلًا جدًا عموديًا على مستوى الصفحة ويمر به تيار إلى خارج الصفحة، يؤثر على السلك مجال مغناطيسى خارجى فى مستوى الصفحة كثافة فيضه 4 B، إذا علمت أن كثافة الفيض المغناطيسى الناشئ عن تيار السلك عند كل من النقاط (z ، y ، x) على محيط الدائرة تساوى 3 B، احسب النسبة بين قيمتى محصلة كثافتي الفيض المغناطسى عند النقطتين z ، y ($\frac{B_y}{B_z}$) ؟



---

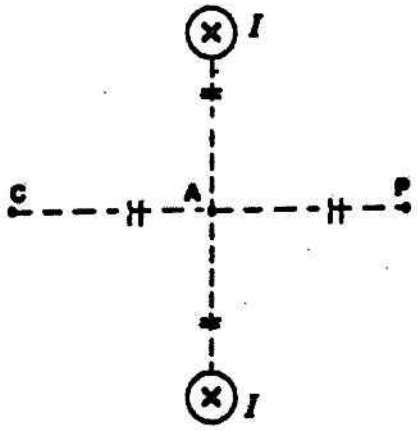
٢٦ يمثل كل شكل أربعة أسلاك طويلة مستقيمة ومتوازية ومتعامدة على مستوى الصفحة، موضوعة عند رؤوس مربع، ويمر بكل منها نفس شدة التيار (I)،

رتب تنازليًا هذه الأشكال حسب قيم محصلة كثافة الفيض المغناطيسى عند المركز (c).



---

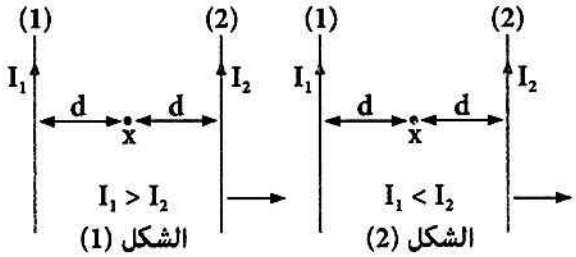
٢٧ الشكل يوضح سلكان مستقيمان طويلان جدا . فعند دراسة الشكل المبين بالرسم ، ما هي النقاط التي إذا كان موضوعا بها إبرة مغناطيسية فإن الإبرة لن تتأثر بالسلكين و تظل بدون تغيير اتجاهها



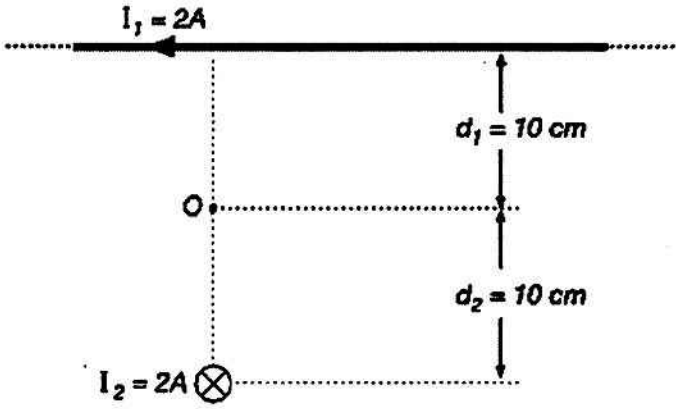
---

٢٨ كل من الشكلين المقابلين يمثل سلكين مستقيمين طويلين في مستوى الصفحة ويمر بكل منهما تيار كهربي.

فسر ماذا يحدث لمحصلة كثافتي الفيض المغناطيسي الناشئة عن تياري السلكين عند النقطة (X) عند تحريك السلك (2) في الاتجاه الموضح بالشكل ؟

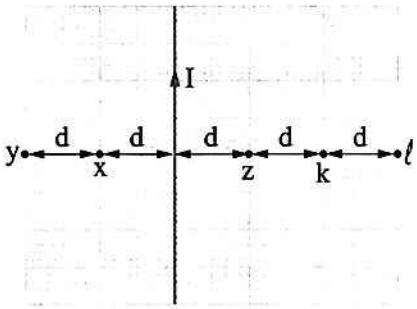


٢٩ الشكل المقابل يوضح سلكان مستقيمان طويلان الأول يمر به تيار كهربى 2 أمبير واتجاهه الى يسار الصفحة والثانى يمر به تيار كهربى 2 أمبير واتجاهه الى داخل الصفحة ، احسب كثافة الفيض عند النقطة (O) والتى تقع فى منتصف المسافة بينهما



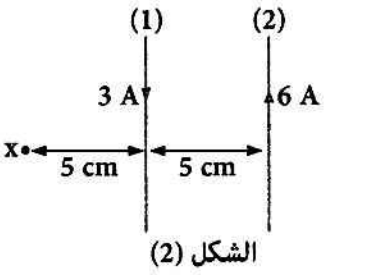
---

٣٠ فى الشكل المقابل، إذا كانت كثافة الفيض المغناطيسى الناشئ عن مرور التيار الكهربى (I) فى السلك عند النقطة x تساوى B فى اتجاه معين، حدد مع التفسير النقطة التى تصبح كثافة الفيض عندها $\frac{B}{2}$ فى الاتجاه المضاد.

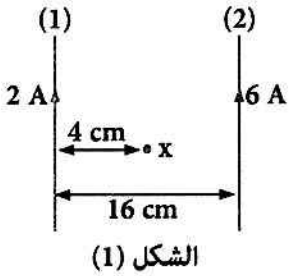


---

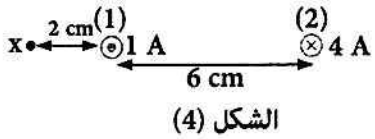
٣١ كل من الأشكال التالية يمثل سلكين (1) ، (2) مستقيمين طويلين ومتوازيين يمر بكل منهما تيار كهربي، والنقطة (X) هي نقطة التعادل فى جميع الأشكال،
ماذا يحدث لمواضع نقطة التعادل في كل شكل عند زيادة شدة تيار السلك (1) إلى 6 A ؟ مع التفسير



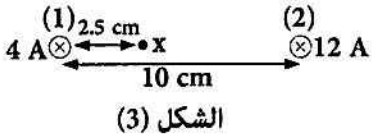
الشكل (2)



الشكل (1)

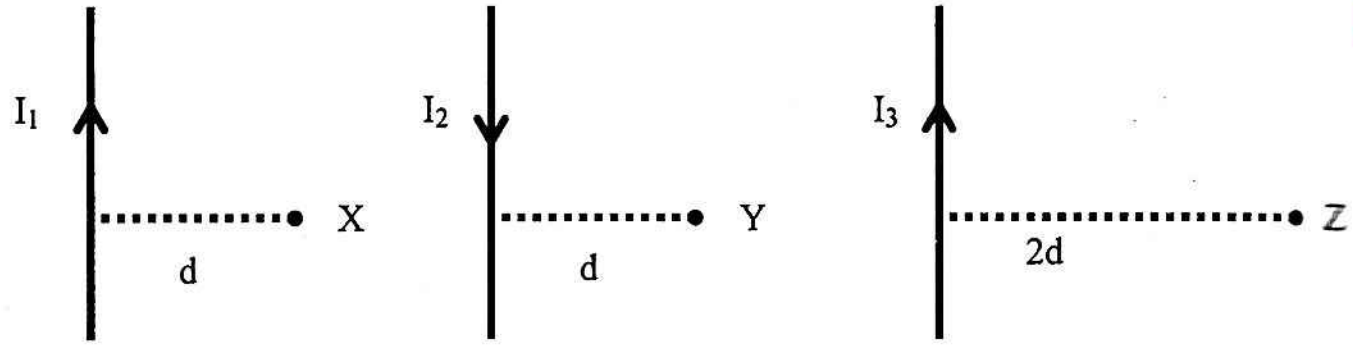


الشكل (4)

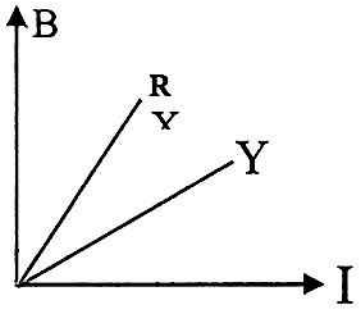


الشكل (3)

٣٢



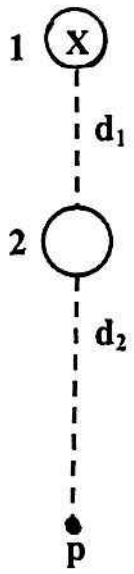
ثلاثة أسلاك يمر بكل منها تيارات I_1 , I_2 , I_3 كما بالرسم فإذا كانت $B_Z = B_Y = B_X$
أوجد النسبة بين التيارات الثلاث ؟



٣٣ اختيرت نقطتين X , Y حول سلك مستقيم يمر فيه تيار كهربى يمكن تغيير شدته Iوبالتالى تتغير كثافة الفيض المغناطيسىB عند كل من النقطتين مثلت العلاقة بين الكميتين عند كل نقطة بخط بيانى كما بالشكل:

١- اذكر ما يمثله ميل الخط المستقيم فى هذا الشكل.

٢- أى النقطتين X , Y تكون على بعد أقرب إلى السلك؟ ولماذا؟



٣٤ سلكان (1 ,2) متوازيان وطويلان وعموديان على الصفحة كما بالشكل المقابل يمر فى سلك (1) تيار شدته (I) فإذا انعدمت كثافة الفيض عند النقطة (P) حيث $d_2 = 2d_1$

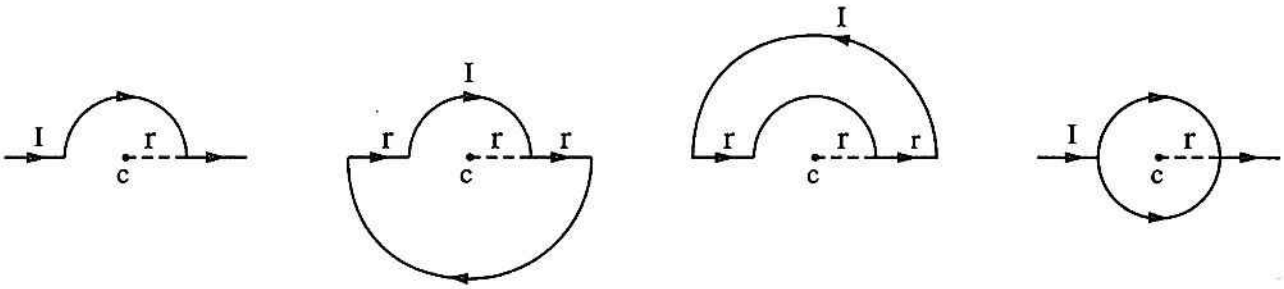
أوجد مقدار واتجاه التيار فى السلك (2) ؟

الدرس الثاني
التأثير المغناطيسي للتيار الكهربي
(ملف دائري - ملف حلزوني)

٣٥ (1) خطوط المجال المغناطيسى الناشئة عن مرور تيار فى ملف دائرى دائمًا تكون مسارات مقفلة.
(2) يمر تيار كهربى مستمر فى ملف دائرى ولم يتولد مجال مغناطيسى عند مركز الملف رغم مرور التيار به.

---

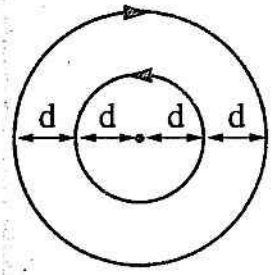
٣٦ عدة أسلاك شُكلت كما بالأشكال التالية ومربكل منها تياركهربى، **رتب تصاعديًا** كثافة الفيض المغناطيسى B عند المركز (c) فى كل شكل.



(1) (2) (3) (4)

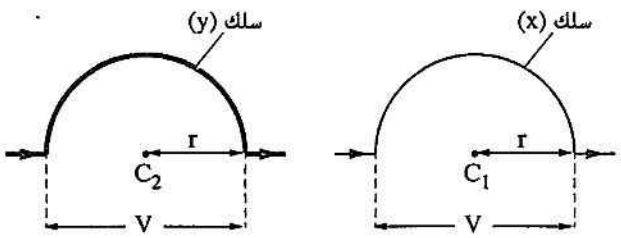
---

٣٧ حلقتان دائريتان من النحاس متحدتا المركزوفى مستوى واحد يمربكل منهما تيار كهربى شدته (I) كما بالشكل، **ما** التغيير اللازم إجراءه لشدة التيار فى الحلقة الداخلية لجعل المركز المشترك للحلقتين نقطة تعادل ؟ **فسرإجابتك.**



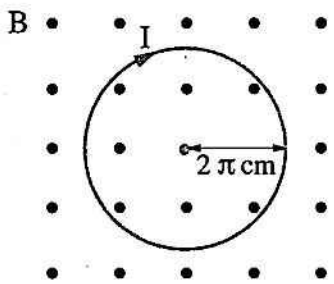
---

٣٨ سلكان مستقيمان x ، y من نفس المادة ومتساويا الطول ومساحة مقطع السلك x نصف مساحة مقطع السلك y ، تم تشكيل السلكين ليُكوِّن كل منهما نصف حلقة (١) ، (٢) على الترتيب وكان فرق الجهد بين طرفى كل منهما هو V كما بالشكل المقابل، **احسب** النسبة بين مقدارى كثافتى الفيض المغناطيسى $\left(\frac{B_x}{B_y}\right)$ عند المركزين C_1 ، C_2



---

٣٩ مجال مغناطيسى خارجى (B) كثافة فيضه 6×10^{-5} T ويؤثر عموديًا على مستوى حلقة معدنية نصف قطرها 2 π cm يمر بها تياركهربى شدته I فى الاتجاه الموضح بالشكل المقابل، فإذا كانت محصلة كثافة الفيض المغناطيسى عند مركز الحلقة هى 4×10^{-5} T واتجاهها فى اتجاه المجال المغناطيسى الخارجى B **احسب** شدة التيار I



٤٠ ملف دائرى قطره 12 cm يمر به تيار كهربى يولد مجالًا مغناطيسيًا عند مركزه، أُبعدت لفاته بانتظام عن بعضها فى اتجاه محوره ليصبح ملفًا لولبيًا يمر به نفس شدة التيار فأصبحت كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة داخله وتقع عند منتصف طوله على محوره = $\frac{1}{4}$ كثافة الفيض المغناطيسى عند مركز الملف الدائرى، **احسب** طول الملف اللولبى.

---

٤١ تيار كهربى يمر فى ملف دائرى عدد لفاته N_1، فنشأ فيض مغناطيسى عند مركزه كثافته B_1، فإذا تم إعادة لف الملف ليُكوِّن ملفًا دائريًا عدد لفاته N_2 وأمر به نفس التيار، أصبحت كثافة الفيض المغناطيسى عند مركزه B_2، **أثبت أن :**

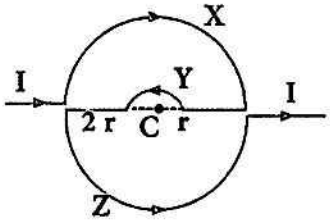
$$\frac{B_1}{B_2} = \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2$$

---

٤٢ ملف دائرى نصف قطره 3.14 cm ومقاومة اللفة الواحدة منه 2 Ω وصل طرفيه بمصدر كهربى مستمر فرق الجهد بين قطبيه 4 V ، **احسب** كثافة الفيض المغناطيسى عند مركز الملف.

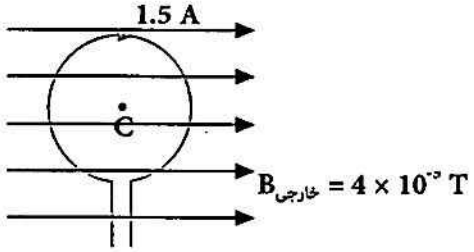
---

٤٣ **الشكل المقابل يمثل سلك طويل معزول يمر به تيار كهربى شدته (I)، ينثنى على شكل أنصاف حلقات (x ، y ، z) فى مستوى الصفحة، حدد اتجاه محصلة كثافات الفيض المغناطيسى عند المركز (C) للحلقات، مع التفسير.**



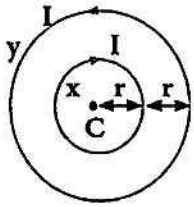
---

٤٤ **الشكل المقابل يمثل حلقة معدنية نصف قطرها π cm ويمر بها تيار شدته 1.5 A، يؤثر عليها مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه 4×10^{-5} T، فإذا كان مستوى الحلقة والمجال المغناطيسى الخارجى فى مستوى الصفحة، احسب محصلة كثافة الفيض المغناطيسى عند مركز الحلقة (C) ؟**



---

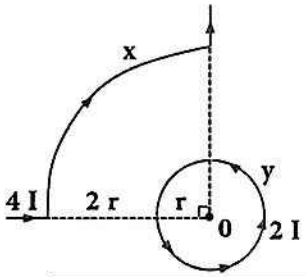
٤٥ **الشكل المقابل يمثل حلقتين فى مستوى واحد ومركزهما المشترك (C) ويمر بكل منهما نفس التيار، ماذا تتوقع أن يحدث لمحصلة كثافتي الفيض المغناطيسى عند المركز المشترك (C) عندما تزداد شدة التيار فى الحلقة y) بشكل مستمر ؟**



---

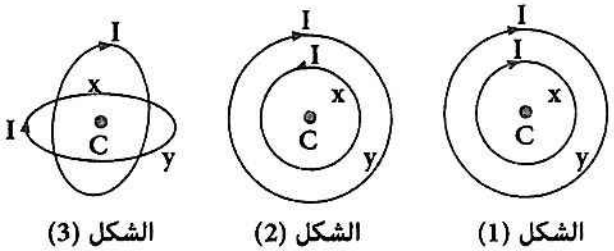
٤٦ **ملفان دائريان متحدا المركز وفى مستوى واحد وقطر الأول ضعف قطر الثانى يمر بكل منهما نفس التيار وفى نفس الاتجاه، فكان B_1 (للملف الخارجي) > B_2 (للملف الداخلى)، وعندما عكس اتجاه التيار فى الملف الخارجى قلت كثافة الفيض المغناطيسى المحصل الناشئ عن تيارى الملفين عند المركز (C) إلى النصف، احسب النسبة بين عدد لفاتيهما $(\frac{N_1}{N_2})$**

٤٧ الشكل المقابل يمثل جزء من حلقة معدنية (x) وحلقة معدنية (y) مركزهما مشترك وفى نفس المستوى، إذا كانت كثافة الفيض المغناطيسى الناشئ عن تيار (y) عند المركز (O) تساوى (B)، احسب محصلة كثافة الفيض المغناطيسى الناشئ عن تيارى (x، y) عند المركز المشترك (O) ؟



---

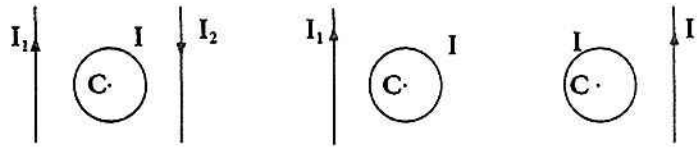
٤٨ كل من الأشكال التالية يمثل ملفين دائريين مركزهما واحد، إذا كانت الملفات متساوية فى عدد اللفات ونصف قطر الملف (y) ضعف نصف قطر الملف (x)، رتب تنازليًا قيم محصلة كثافة الفيض المغناطيسى الناشئ عن تيارى الملفين عند المركز المشترك (C) لكل شكل من الأشكال الثلاثة.



الشكل (1) الشكل (2) الشكل (3)

---

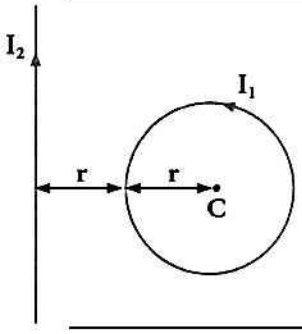
٤٩ الأشكال التالية تمثل ثلاث حالات لحلقة معدنية يمر بها تيار كهربى شدته (I) وبجوارها سلك مستقيم أو سلكين والأسلاك طويلة: حدد اتجاه التيار الكهربى المار فى الحلقة المعدنية في كل حالة حتى يمكن أن تنعدم محصلة كثافات الفيض المغناطيسى عند مركز الحلقة (C) ؟



الشكل (1) الشكل (2) الشكل (3)

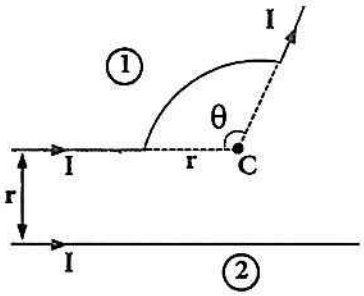
---

٥٠ الشكل المقابل يمثل حلقة معدنية فى مستوى الصفحة، نصف قطرها (r) وتحمل تيار كهربى شدته (I_1)، وسلك مستقيم طويل جدا فى مستوى الصفحة يبعد عن الحلقة مسافة (r) ويمر به تيار كهربى شدته (I_2)، إذا علمت أن محصلة كثافة الفيض المغناطيسى عند مركز الحلقة (C) تساوى الصفر، أوجد النسبة بين شدتي التيارين $(\frac{I_1}{I_2})$؟



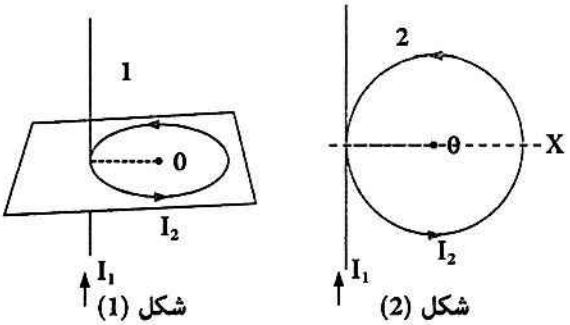
---

٥١ الشكل المقابل يمثل سلكين (1، 2) طويلين جدًا وضعا فى مستوى الصفحة ويحمل كل منهما نفس شدة التيار الكهربى (I)، السلك (1) ينثنى جزء منه على شكل جزء من دائرة نصف قطرها (r)، إذا علمت أن محصلة كثافتي الفيض المغناطيسى عند المركز (C) تساوى الصفر، احسب قيمة الزاوية (θ) ؟



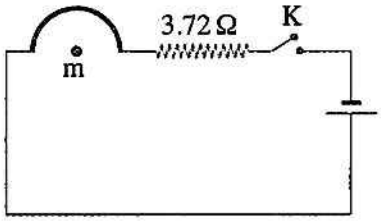
---

٥٢ الشكل (1) يمثل حلقة معدنية محورها موازى لسلك مستقيم طويل جدًا معزول ويعمل كمماس للحلقة ويمر بكل منهما تيار كهربى، الشكل (2) يمثل نفس الحلقة المعدنية بعد دورانها حول المحور (X) ليصبح محورها عمودى على السلك (يصبح السلك في مستوى الحلقة)
ماذا يحدث لقيمة كثافة الفيض المغناطيسى المحصلة عند مركز الحلقة نتيجة تغير وضع الحلقة بالنسبة للسلك من الشكل (1) إلى الشكل (2) ؟



شكل (1) شكل (2)

٥٣ **فى الدائرة المقابلة** سلك مقاومته R شُكل على هيئة نصف حلقة دائرية نصف قطرها 3.14 cm متصلة على التوالى مع مقاومة قدرها 3.72 Ω وأسلاك توصيل مهملة المقاومة ومصدر قوته الدافعة الكهربية 24 V ومقاومته الداخلية 2 Ω، بعد غلق المفتاح K كانت كثافة الفيض المغناطيسى عند مركز نصف الحلقة m والناشئ عن مرور التيار فيها 2.4×10^{-5} T، **احسب** مقاومة السلك (R). (علمًا بأن : $\pi = 3.14$)



---

٥٤ ملف لولبى مقاومة اللفة منه R وطوله ℓ يتصل طرفاه بمصدر كهربى مستمر فرق الجهد بين قطبيه V.
أثبت أن كثافة الفيض المغناطيسى عند منتصف طول الملف على محوره تحسب من العلاقة : $B = \frac{\mu V}{\ell R}$

---

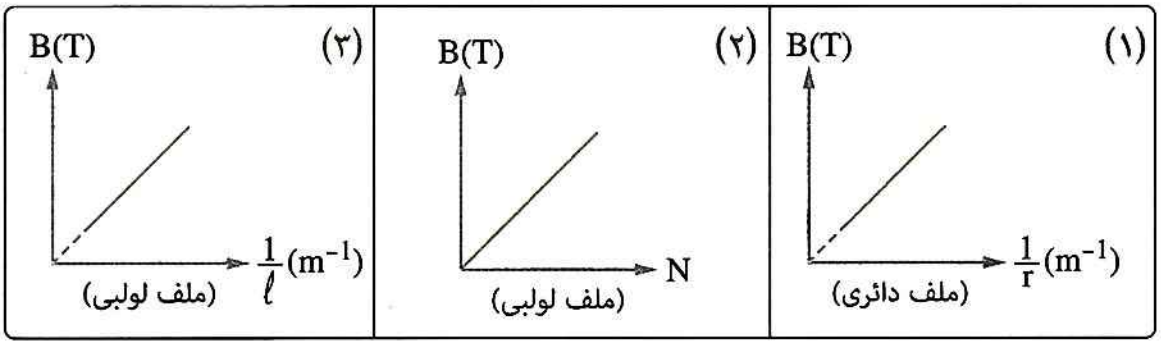
٥٥ ملف لولبى قلبه هوائى يمر به تيار كهربى مستمر، **اذكر** أربعة مقترحات يؤدى كل منها على حدة إلى زيادة كثافة الفيض المغناطيسى عند منتصف طول الملف على محوره.

---

٥٦ **سلك مستقيم يمر به تيار كهربى وضع مماسا لحلقة دائرية يمر بها تيار كهربى شدته 1.4 A احسب شدة التيار فى السلك المستقيم إذا علمت أن كثافة الفيض الكلية عند مركز الحركة تساوى صفر . ($\pi = \frac{22}{7}$)**

---

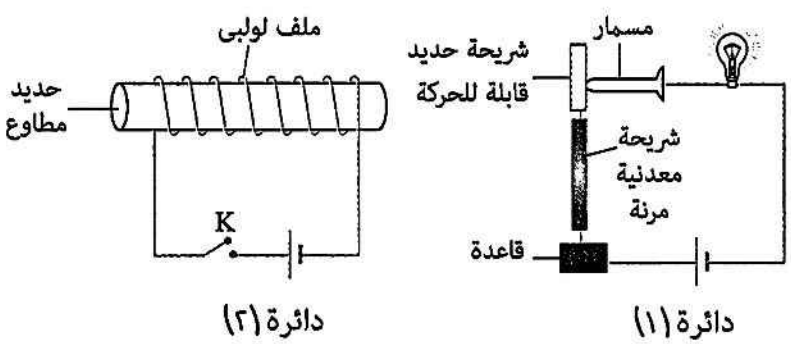
٥٧ **اكتب العلاقة الرياضية التى يعبر عنها الشكل البيانى وما يساويه ميل الخط المستقيم لكل مما يأتى :**



«حيث (B) كثافة الفيض المغناطيسى ، (r) نصف قطر الملف ، (N) عدد لفات الملف ، (ℓ) طول الملف اللولبى»

---

٥٨ **فى الشكل المقابل، فسر لماذا** ينطفئ المصباح فى الدائرة (١) عند غلق المفتاح K فى الدائرة (٢).



٥٩ ملف لولبى مقاومته R ولفاته متماسة معًا طرفاه يتصلان ببطارية مهملة المقاومة الداخلية، **كيف تتأثر كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة عند منتصف طول الملف وتقع على محوره بعد إحداث التغييرات الآتية :**

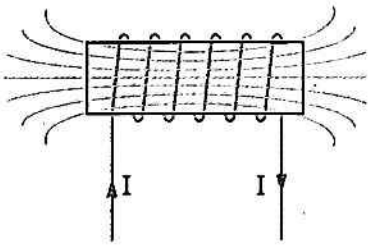
(١) إبعاد لفات الملف عن بعضها البعض بانتظام ؟

(٢) إعادة تشكيل لفات الملف بزيادة قطرها للضعف مع الحفاظ عليها متماسة ؟

(٣) توصيل ملف مماثل على امتداد محور الملف الأول معه على التوالى ليصبحا ملفًا واحدًا مع إبقاء جميع اللفات متماسة وتوصيل الطرفين الحرين لنفس البطارية ؟

---

٦٠ **الشكل المقابل** يوضح المجال المغناطيسى الناشئ عن مرور تيار كهربى فى ملف لولبى :

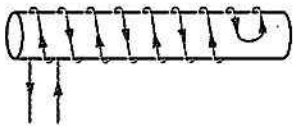


(١) **حدد** بأسهم على الشكل اتجاه خطوط الفيض المغناطيسى.

(٢) **لماذا** تكون كثافة الفيض المغناطيسى خارج طرفى الملف أقل من كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة عند منتصف طول الملف وتقع على محوره ؟

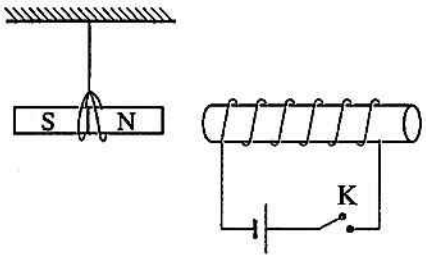
---

٦١ **فى الشكل المقابل** ملف لولبى يمر به تيار كهربى ملفوف حول ساق من الحديد، **فسر** لماذا لا تتمغنط ساق الحديد.



---

٦٢ **فى الشكل المقابل** ملف لولبى ملفوف حول أسطوانة من البلاستيك ومتصل بمصدر للتيار الكهربى وموضوع بالقرب من مغناطيس معلق حر الحركة :



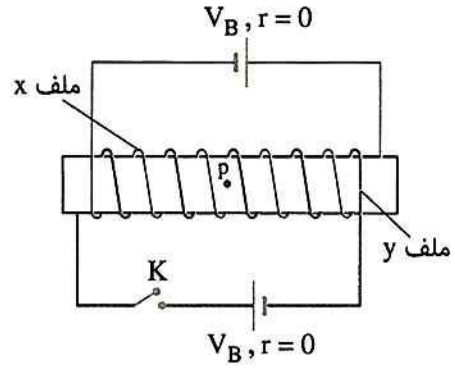
(١) **ما** نوع القوة المغناطيسية المؤثرة على القطب N للمغناطيس عند غلق المفتاح K ؟

(٢) **ماذا يحدث** لمقدار القوة المغناطيسية عند تغيير أسطوانة البلاستيك بأخرى من الحديد المطاوع ثم غلق المفتاح ؟

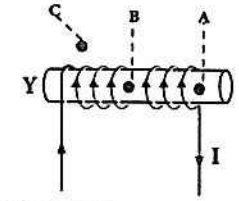
(٣) **ماذا يحدث** لنوع القوة المغناطيسية بين الملف والمغناطيس عند عكس قطبى المصدر الكهربى ثم غلق المفتاح ؟

---

٦٣ **فى الدائرة المقابلة**، الملفان اللولبيان x ، y متماثلان غير أن الملف x من الألومنيوم والملف y من النحاس، إذا علمت أن المقاومة النوعية للألومنيوم أكبر من المقاومة النوعية للنحاس، **ماذا يحدث عند** غلق المفتاح K المتصل بالملف y لاتجاه محصلة كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة عند منتصف طول الملفين وتقع على محورهما (النقطة p) ؟



٦٤ الشكل المقابل يمثل ملفًا لولبيًا يحمل تيارًا كهربيًا شدته (I)



(1) حدد أي من المواضع A ، B ، C تكون عندها كثافة الفيض المغناطيسى للملف أقل ما يمكن ؟ مع التفسير ؟

(2) حدد نوع القطب المغناطيسى الناتج عند الوجه Y للملف ؟

---

٦٥ فسر:

(1) * قد لا يتولد مجال مغناطيسى عن تيار مستمر يمر فى ملف لولبى.

* قد لا يتمغنط ساق من الحديد المطاوع ملفوف حوله ملف لولبى يمر به تيار كهربى.

* عدم تمغنط ساق من الحديد المطاوع إذا لُف حولها سلك معزول لفًا مزدوجًا ومر به تيار كهربى.

(2) * تزداد كفاءة الملف اللولبى كمغناطيس عند وضع قلب من الحديد المطاوع داخله.

* تزداد كثافة الفيض المغناطيسى الناشئ عن مرور تيار كهربى فى ملف لولبى عند وضع ساق حديد مطاوع داخل الملف.

---

٦٦ ما النتائج المترتبة على :

(بالنسبة لكثافة الفيض المغناطيسى عند منتصف محور ملف لولبى يتصل ببطارية مهملة المقاومة الداخلية)

(1) وضع ساق حديدية داخل الملف.

(2) قطع $\frac{1}{4}$ طول الملف وتوصيل الجزء الباقى بنفس البطارية.

(3) ضغط الملف حتى يصبح طوله $\frac{2}{3}$ طوله الأصلى.

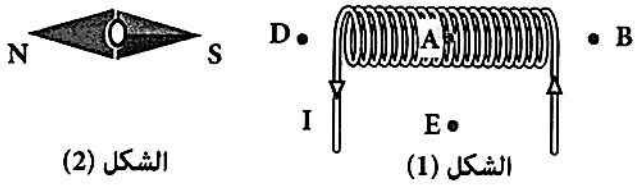
---

٦٧ ملفان لولبيان متماثلان فى الطول ونصف القطر وعدد اللفات وقلبهما من الهواء، ومختلفان فى نوع مادة سلك، الملفان أحدهما من النحاس والآخر من الألومنيوم، إذا أُمِرَّ بكل منهما نفس التيار، هل يختلفان فى مقدار كثافة الفيض المغناطيسى الناشئ عند منتصف محور كل منهما ؟ ولماذا ؟

---

٦٨ الشكل (1) يمثل ملفًا لولبيًا طويلًا يمر بها تيار كهربى (I):

حدد عند أى من هذه المواضع (A ، B ، C ، D ، E) إذا وُضِعت إبرة بوصلة مغناطيسية صغيرة عنده فإنها تنحرف فى الاتجاه الموضح بالشكل (2).



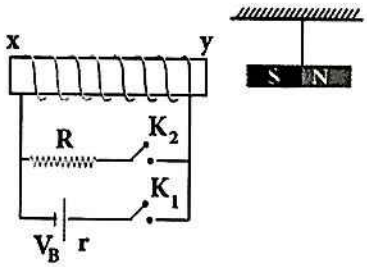
الشكل (1)　　الشكل (2)

---

٦٩ ملف حلزونى يحتوى على 100 لفة لكل واحد cm ، فإذا كانت مقاومة كل لفة = 0.01 Ω ، احسب كثافة الفيض عندما يوصل جزء منه طوله 20 cm بين قطبى بطارية قوتها الدافعة 12 V . علمًا بأن : ($\mu = 4\pi \times 10^{-7}$ wb/A.m) .

---

٧٠ الشكل المقابل يمثل ملفًا لولبيًا (xy) مقاومته 2R ملفوفًا على قلب من الورق المقوى وبجوار أحد طرفيه (y) مغناطيس معلق تعليقًا حرًا:



(1) عند غلق المفتاح (K_1) فقط ما نوع القوة المؤثرة على القطب (S) للمغناطيس ؟ فسر إجابتك ؟

(2) ماذا يحدث للقوة المؤثرة على القطب (S) للمغناطيس عند غلق المفتاحين (K_1 ، K_2) معًا.

٧١ ملف لولبى عدد لفاته 500 لفة وطوله 20 cm ومقاومته الكهربية 14.5 Ω، وُصِّل طرفاه ببطارية قوتها الدافعة الكهربية 1.5 V ومقاومتها الداخلية 0.5 Ω، احسب كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة داخله وفى منتصف محوره ؟

$(\mu = 4\pi \times 10^{-7}\ Wb/A.m)$

---

٧٢ ملف دائرى قطره 12 cm يمر به تيار كهربى يولد مجالًا مغناطيسيًا عند مركزه، أُبعدت لفاته بانتظام عن بعضها فى اتجاه محوره ليصبح ملفًا لولبيًا يمر به نفس شدة التيار، فأصبحت كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة داخله وتقع عند منتصف محوره تساوى 0.5 كثافة الفيض المغناطيسى عند مركز الملف الدائرى في الحالة الأولى، احسب طول الملف اللولبى الناتج ؟

---

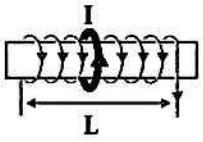
٧٣ ملف لولبى طوله 80 cm، وُصِّل ببطارية قوتها الدافعة الكهربية V_B ومقاومتها الداخلية مهملة، فكانت كثافة الفيض المغناطيسى عند منتصف محور الملف هى B_1، إذا قُطع 20 cm من الملف ووُصِّل الجزء الباقى بنفس البطارية، أصبحت كثافة الفيض المغناطيسى عند منتصف محور الملف هى B_2، احسب النسبة بين $(\frac{B_1}{B_2})$ ؟

---

٧٤ ملفان لولبيان أحدهما داخل الآخر بحيث ينطبق محورهما ولهما نفس الطول، فإذا كان عدد لفات الملف الداخلى 400 لفة وعدد لفات الملف الخارجى 1600 لفة، وشدة التيار المار فى الملف الداخلى 3 A، فكم تكون شدة التيار المار فى الملف الخارجى لكى تكون محصلة كثافة الفيض المغناطيسى عند منتصف محور الملفين تساوى صفر ؟

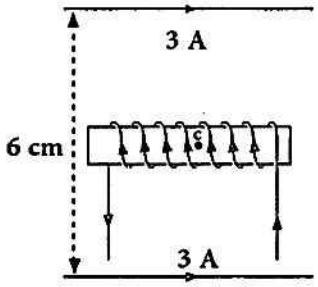
---

٧٥ الشكل المقابل يمثل ملفًا دائريًا معزولًا مركزه ينطبق على نقطة فى منتصف طول محور ملف لولبى ويمر بكل منهما تيار شدته (I) ومحورهما منطبقان، إذا علمت أن العلاقة بين كثافتى الفيض المغناطيسى للملفين عند مركز كل منهما ($B_{دائرى} > B_{لولبى}$)، ماذا يحدث لمقدار محصلة كثافة الفيض المغناطيسى عند المركز المشترك للملفين عند زيادة تيار الملف الدائرى باستمرار مقدارًا واتجاهًا ؟



---

٧٦ الشكل المقابل يمثل سلكين متوازيين طويلين فى مستوى واحد، يحمل كل منهما نفس شدة التيار الكهربى 3 A، وُضع بينهما وبشكل موازى لهما ملف لولبى طوله π cm، وعدد لفاته 100 لفة، ويحمل تيارًا كهربيًا شدته I، وبحيث يقع محور الملف عند منتصف البعد بين السلكين، فإذا كانت محصلة كثافة الفيض المغناطيسى عند مركز الملف تساوى 20 mT، احسب مقدار شدة التيار I المار بالملف اللولبى ؟

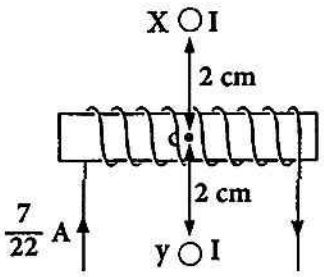


---

٧٧ الشكل المقابل يمثل سلكًا مستقيمًا طويلًا جدًا يمر به تيار كهربى شدته (I)، وُضع عموديًا على مستوى الصفحة عند النقطة (x) بحيث يبعد مسافة 2 cm عن منتصف محور ملف لولبى (c) فى مستوى الصفحة، عدد لفاته لوحدة الاطوال 50 لفة لكل متر، إذا تم نقل السلك من النقطة (x) الى النقطة (y) قلت محصلة كثافة الفيض المغناطيسى الناشئ عن تيارى السلك والملف عند منتصف محور الملف إلى الثلث وانعكس اتجاه المجال المغناطيسي، إذا كانت ($B_{ملف} < B_{سلك}$) :

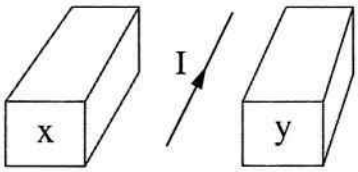
(1) احسب شدة التيار المار فى السلك (I).

(2) حدد اتجاه التيار المار فى السلك.



الدرس الثالث
القوي المغناطيسيه ، عزم الازدواج ، عزم ثنائي القطب المغاناطيسي

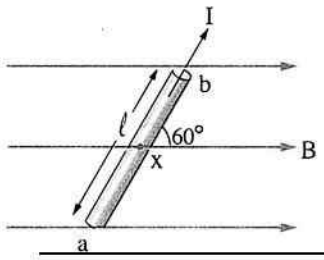
٧٨ سلك مستقيم حر الحركة موضوع أفقيًا بين قطبى مغناطيس x ، y ويمر به تيار كهربى I كما موضح بالشكل، لُوحظ أن السلك يتحرك رأسيًا إلى أسفل، **حدد مع التفسير** نوع القطب المغناطيسى x



---

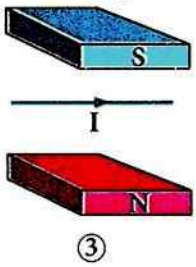
٧٩ **فى الشكل المقابل** يتأثر السلك المستقيم ab بقوة مغناطيسية مقدارها 0.1 N ، **احسب مقدار القوة المغناطيسية التى تؤثر على السلك إذا دار فى مستوى الصفحة حول المحور x بزاوية 30° :**

(١) مع اتجاه دوران عقارب الساعة. (٢) عكس اتجاه دوران عقارب الساعة.

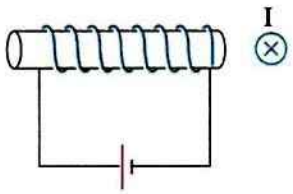


---

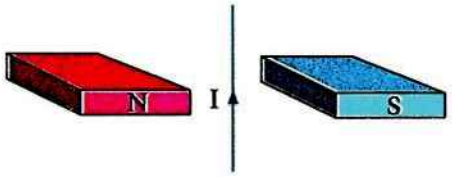
٨٠ **الاشكال (1) ، (2) ، (3) تمثل ثلاثة أسلاك تحمل تيارًا كهربيًا شدته I متأثرة بمجال مغناطيسى ناشئ عن قطبى مغناطيس وملف لولبي كما هو مبين بحيث يكون السلكان (1)،(3) في مستوي الصفحة بينما السلك (2) عمودي علي الصفحة**



③



②

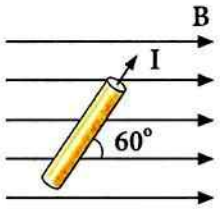


①

حدد اتجاه القوى المغناطيسية المؤثرة على الأسلاك فى الاشكال (1) ، (2) ، (3) ؟

---

٨١ الشكل المقابل يمثل سلكًا مستقيمًا طويلًا يمر به تيار كهربي، إذا كان طول السلك 0.5 m ويحمل تيارًا كهربيًا 2 A ثم، وُضع السلك فى نفس مستوي مجال مغناطيسى منتظم في مستوي الصفحة كثافة فيضه 2×10^{-2} T كما فى الشكل.



(١) احسب مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة فى السلك وحدد اتجاهها.

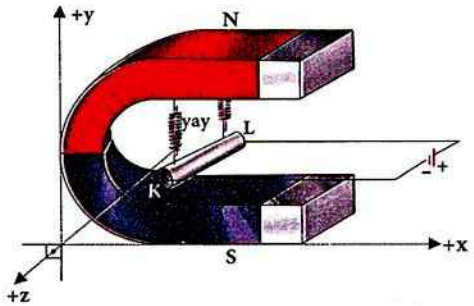
(٢) كيف نضع السلك فى المجال المغناطيسى بحيث تنعدم القوة المغناطيسية المؤثرة عليه.

---

٨٢ الشكل المقابل يمثل سلكًا مستقيمًا (KL) متصل ببطارية عبر سياقي انزلاق تجعله حر الحركة و هو عمودي على اتجاه خطوط الفيض المغناطيسى بين قطبي المغناطيس كما بالشكل ،

حدد اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك ؟

وما هى القاعدة المستخدمة لذلك.

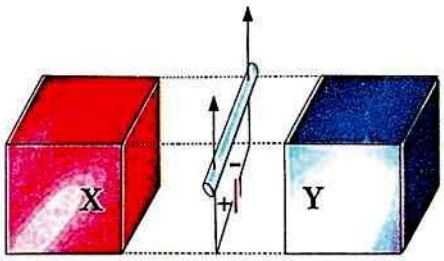


---

٨٣ سلك مستقيم مقاومة المتر منه 1 Ω وُصل بمصدر كهربى مستمر قوته الدافعة الكهربية 2 V ومقاومته الداخلية مهملة ووُضع عموديًا على مجال مغناطيسى (B) كثافة فيضه 0.1 T، **احسب** مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك بواسطة المجال المغناطيسى (B).

٨٤ الشكل المقابل يمثل قضيبًا معدنيًا (ab) متصلًا ببطارية ومعلقًا بخيطين مرنين، بحيث يكون موازيًا لقطبى مغناطيس وعموديًا على اتجاه خطوط الفيض المغناطيسى للمغناطيس،

فإذا كان القضيب المعدنى متزنًا :

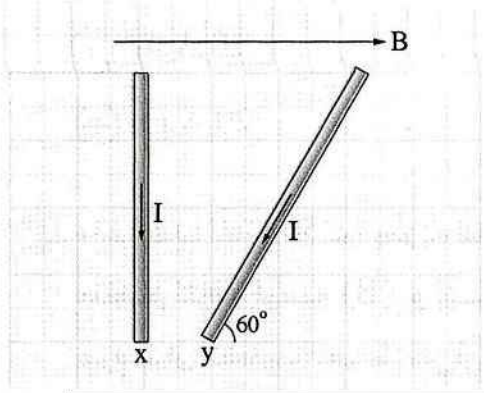


(١) **ما** نوع القطبين (X ، Y) ؟

(٢) إذا تم تبديل موضع القطبين المغناطيسين، **ماذا يحدث** للقضيب (ab) ؟

---

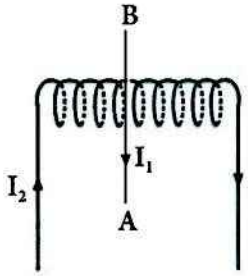
٨٥ **فى الشكل المقابل** سلكان مستقيمان x ، y يمر بكل منهما تيار كهربى شدته I وموضوعان فى مجال مغناطيسى كثافة فيضه B فى المستوى المشترك للسلكين، **أوجد** النسبة بين القوتين المغناطيسيتين المؤثرتين عليهما $\left(\frac{F_x}{F_y}\right)$.



---

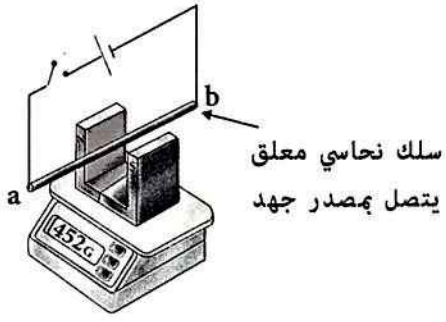
٨٦ الشكل المقابل يمثل سلكًا مستقيمًا AB يحمل تيارًا كهربيًا شدته I_1، موضوعًا عموديًا على محور ملف لولبى يمر به تيار كهربى شدته I_2 بحيث السلك و محور الملف يقعا في مستوي الصفحة ،

حدد اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على وحدة الاطوال من السلك AB بفعل المجال المغناطيسى للملف اللولبي ؟



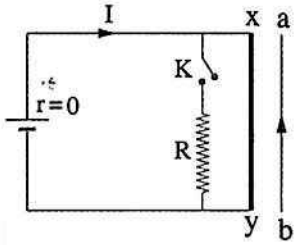
---

٨٧ الشكل المقابل يمثل مغناطيسًا دائمًا موضوعًا على كفة ميزان رقمي، عُلق بين قطبيه سلك مستقيم نحاسي ab، يتصل بمصدر جهد مستمر وعند غلق دائرة السلك ومرور تيار كهربى به، قلت قراءة الميزان (كيف يمكنك تفسير ذلك) ؟



---

٨٨ **فى الشكل المقابل**، إذا كانت مقاومة السلك xy هى R وشدة التيار المار فى الدائرة I :

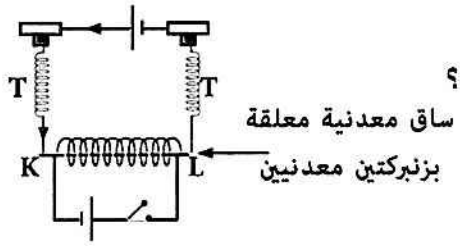


(١) **ما** نوع القوة المغناطيسية المتبادلة بين السلكين xy ، ab ؟

(٢) عند غلق المفتاح K، **ماذا يحدث** لمقدار تلك القوة ؟

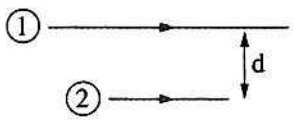
فسر:

٨٩ وفقا للشكل المقابل عند غلق المفتاح لا تتغير قوة الشد الناشئ فى الملف الزنبركي ؟



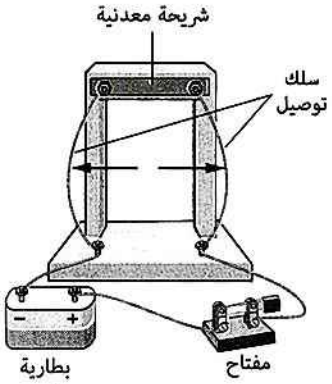
---

٩٠ **فى الشكل الموضح**، سلكان مستقيمان متوازيان ① ، ② طولهما ℓ ، $\frac{\ell}{2}$ على الترتيب ويمر بكل منهما تيار كهربى I ، فإذا كانت القوة المغناطيسية المؤثرة على وحدة الأطوال من السلك ② هى 0.2 N/m **وضح ماذا يحدث مع التفسير** لمقدار تلك القوة عند تغيير السلك ① بآخر طوله 2ℓ مع إمرار نفس التيار وثبوت المسافة بين السلكين.



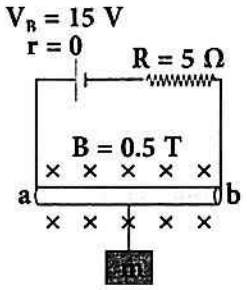
---

٩١ **فى التجربة التى أمامك**، يتقوس سلكا التوصيل إلى الخارج عند مرور تيار كهربى فيهما، **فسر** هذه المشاهدة.



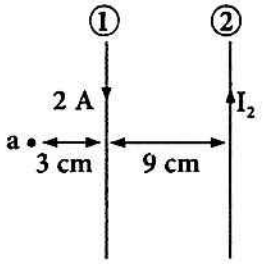
---

٩٢ الشكل المقابل يمثل قضيبًا معدنيًا (ab) طوله 60 cm مهمل المقاومة الكهربية، موصلًا ببطارية ومقاومة كهربية على التوالي، عُلق من منتصف القضيب المعدنى خيط مربوط به كتلة (m)، إذا أثر مجال مغناطيسى عمودى على القضيب المعدني، احسب أقل قيمة لمجموع كتلتى القضيب المعدني والكتلة (m) حتى يتزن القضيب المعدني دون الحاجة الي قوي خارجية. $(g = 10\ m/s^2)$



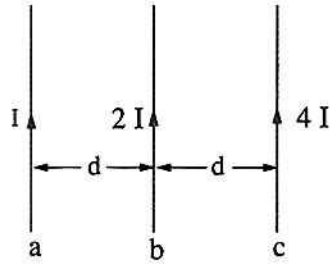
---

٩٣ الشكل المقابل يمثل سلكين مستقيمين طويلين، متوازيين ويمر بكل منها تيار كهربي، إذا كانت محصلة كثافة الفيض المغناطيسى عند النقطة (a) مساوية للصفر، احسب مقدار القوة المغناطيسية المتبادلة بين السلكين والمؤثرة على وحدة الاطوال من أى منهما ؟



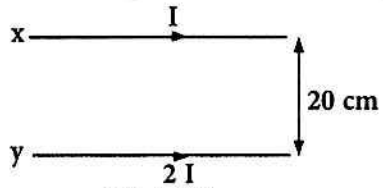
---

٩٤ ثلاثة أسلاك مستقيمة متوازية a ، b ، c فى مستوى واحد يمر بكل منها تيار كهربى كما بالشكل المقابل، **أثبت أن** السلك الذى يتأثر بأكبر قوة مغناطيسية لوحدة الأطوال منه هو السلك c

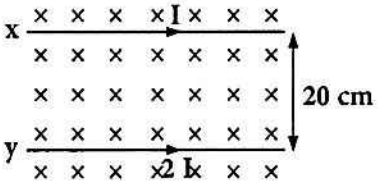


٩٥ الشكل (1) يمثل سلكين من النحاس (x ، y) طول كل منها 1 m ، وضعا متوازيين فى مستوى الصفحة ويمر بكل منهما تيار كهربى (I ، 2I) على الترتيب، فإذا كانت القوة المغناطيسية المؤثرة على كل من السلكين تساوى 3.2×10^{-5} N،

بينما فى الشكل (2) أثر مجال مغناطيسى خارجى كثافة فيضه 10^{-5} T على السلكين واتجاهه عموديًا على مستوى الصفحة وإلى الداخل،



الشكل (1)

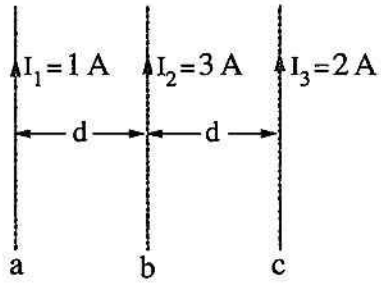


الشكل (2)

احسب محصلة القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك (x) ثم حدد اتجاهها ؟(مع اهمال وزن كل من السلكين)

---

٩٦ ثلاثة أسلاك مستقيمة متوازية a ، b ، c يمر بكل منها تيار كهربى كما بالشكل المقابل، **ماذا يحدث لمقدار واتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على وحدة الأطوال من السلك a عند إحداث كل من التغيرات الآتية :**

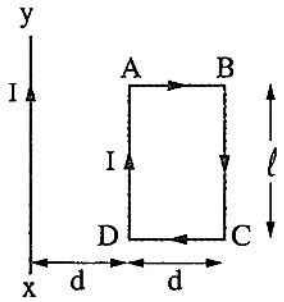


(١) عكس اتجاه تيار السلك b ؟

(٢) زيادة تيار السلك c إلى ثلاثة أمثاله ؟

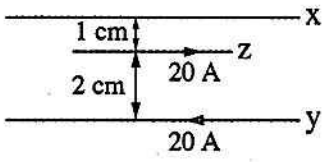
---

٩٧ **فى الشكل المقابل**، إطار معدنى مستطيل (ABCD) طوله ℓ وعرضه d ويمر به تيار كهربى شدته I ويوجد فى مستواه سلك طويل xy يمر به تيار كهربى شدته I ويبعد عن الإطار مسافة d، **أثبت أن** القوة المغناطيسية الكلية المؤثرة على الإطار تحسب من العلاقة : $F = \frac{\mu I^2 \ell}{4 \pi d}$



---

٩٨ سلكان طويلان أفقيان x ، y يمتدان فى مستوى رأسى واحد ويمر بهما تياران كهربيان I ، 20 A على الترتيب، وُضع فى مستواهما سلك z حر الحركة طوله 1 m ووزنه 0.01 N يمر به تيار شدته 20 A كما بالشكل المقابل، **أوجد** شدة واتجاه التيار المار فى السلك x الذى يسبب اتزانًا للسلك z



---

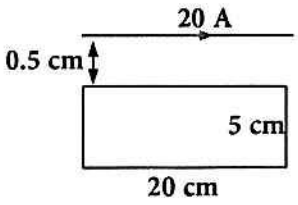
٩٩ فسر

(١) عزم الازدواج المؤثر على ملف مستطيل يمر به تيار كهربى وموضوع موازيًا لا تجاه مجال مغناطيسى منتظم يتناقص تدريجيًا مع دوران الملف حتى ينعدم خلال $\frac{1}{4}$ دورة.

(٢) قد لا يدور ملف يمر به تيار كهربى وموضوع فى مجال مغناطيسي.

(٣) عند مرور تيار كهربى فى ملف مستواه عمودى على مجال مغناطيسى منتظم لا يتحرك الملف.

١٠٠ الشكل المقابل يمثل سلكًا طويلاً مثبتًا أفقيًا، يحمل تيارًا كهربيًا شدته 20 A كما بالشكل، يقع أسفل منه و في مستوي رأسي واحد حلقة من سلك معدنى على شكل مستطيل أبعاده (5 cm × 20 cm)، بفرض أن كتلة الحلقة 0.873 g، بالاعتماد على البيانات المدونة على الشكل

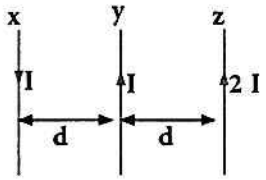


(١) حدد اتجاه التيار الكهربى الذى يجب إمراره بالحلقة حتى تتزن و تظل معلقة في الهواء دون قوي خارجية ؟

(٢) أوجد قيمة أقل شدة تيار يجب امراره بالحلقة حتى تتزن وتظل معلقة فى الهواء دون قوي خارجية؟ $(g = 10\ m/s^2)$

---

١٠١ الشكل المقابل يمثل ثلاثة أسلاك مستقيمة طويلة متوازية وفى مستوى الصفحة ويمر بكل منها تيار كهربي، ماذا يحدث مع التفسير لمقدار واتجاه محصلة القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك (y) عند عكس اتجاه التيار فى السلك (x) ؟



١٠٢ متى تكون قيمة عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربى وموضوع فى مجال مغناطيسى منتظم :

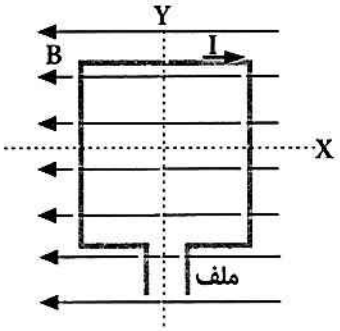
(١) مساويه للصفر.

(٢) أكبر قيمة لها.

مع ذكر السبب.

---

١٠٣ الشكل المقابل يمثل ملفًا مستطيلًا من سلك يبدأ مرور تيار كهربى شدته (I) فيه وهو موضوع داخل مجال مغناطيسى منتظم فى نفس مستواه كثافة فيضه (B) ابتداءًا من الوضع الموضح بالشكل :



(١) هل يدور الملف أم لا؟ وإن كانت إجابتك نعم، فحول أى المحورين (Y) أم (X) يدور الملف؟

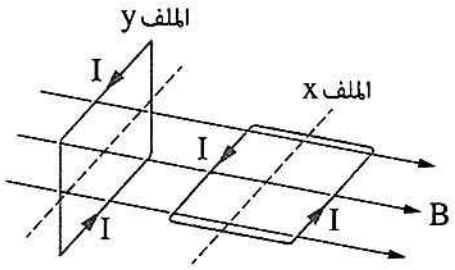
(٢) ما تأثير انعكاس اتجاه التيار الكهربى I المار بالملف؟

---

١٠٤ ملف دائرى يحتوى على (N) لفة ونصف قطره 10 cm، عندما مر به تيار كهربى شدته (I) تولد فيض مغناطيسى عند مركزه كثافته $5 \times 10^{-5}\ T$، إذا وُضع هذا الملف بحيث يميل مستواه على اتجاه مجال مغناطيس كثافة فيضه 2 T بزاوية 60° وأُمر به نفس التيار، احسب عزم الازدواج المؤثر على الملف.

---

١٠٥ ملفان متماثلان x ، y موضوعان فى مجال مغناطيسى منتظم (B) كما بالشكل المقابل، عند إمرار تيار كهربى مستمر له نفس الشدة (I) خلال كل منهما، لُوحظ دوران الملف x وعدم دوران الملف y، **فسر ذلك**.



---

١٠٦ متى يتساوى عزم الازدواج المغناطيسى (τ) المؤثر على ملف مع مقدار عزم ثنائى القطب المغناطيسى للملف $|\overrightarrow{m_d}|$ لأول مرة عندما يدور الملف من الوضع الموازى للمجال، إذا كانت كثافة الفيض المغناطيسى للمجال المنتظم الذى يدور فيه الملف تساوى 2 T ؟

١٠٧ سلك مستقيم طوله (ℓ) يحمل تيارًا كهربيًا شدته (I)، لُف على شكل ملف دائرى نصف قطره (r) وعدد لفاته (N)،

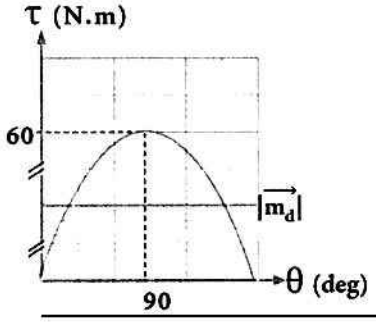
أثبت أن : عزم ثنائى القطب المغناطيسى للملف $|\overrightarrow{m_d}|$ يتعين من العلاقة : $|\overrightarrow{m_d}| = \frac{Ir\ell}{2}$

---

١٠٨ ملفان (x ، y) مربعا الشكل طولا ضلعيهما (ℓ ، 2ℓ) على الترتيب ولهما نفس عدد اللفات ، يمر بكل منها تيار كهربى شدته (I_x ، I_y) على الترتيب، إذا علمت أن للملفين نفس قيمة عزم ثنائى القطب المغناطيسى، احسب النسبة بين شدتى التيارين $(\frac{I_x}{I_y})$ ؟

---

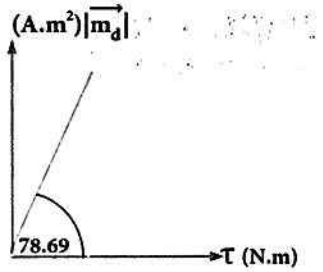
١٠٩ الشكل البيانى المقابل يمثل العلاقة بين كل من عزم الازدواج (τ) المؤثر على ملف وعزم ثنائى القطب المغناطيسى $|\overrightarrow{m_d}|$ للملف وزاوية الدوران (θ) عند بدأ دوران الملف من الوضع العمودى على اتجاه المجال المغناطيسى المؤثر على الملف، احسب قيمة كثافة الفيض المغناطيسى للمجال المغناطيسي المؤثر على الملف ؟



---

١١٠ ملف يمر به تيار كهربى يتم تغيير شدته (I) عدة مرات في وضع يميل بزاوية (θ) على اتجاه خطوط مجال مغناطيس منتظم كثافة فيضه 400 mT، الشكل المقابل يمثل العلاقة البيانية بين قيمة عزم ثنائى القطب المغناطيسى $|\overrightarrow{m_d}|$ وقيمة عزم الازدواج (τ) المؤثر على الملف،

احسب قيمة الزاوية (θ) ؟

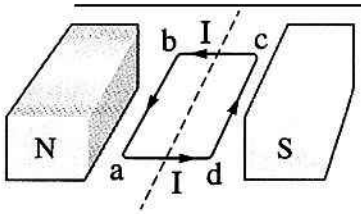


---

١١١ ملف مستطيل abcd قابل للدوران حول محور موازى لطوله ab ويمر به تيار كهربى مستمر، وموضوع موازيًا لمجال مغناطيسى منتظم كما بالشكل المقابل :

(١) **حدد** اتجاه دوران الملف بالنسبة لاتجاه دوران عقارب الساعة.

(٢) **ما** أضلاع الملف التى تتأثر بقوة مغناطيسية بعد دورانه ربع دورة ؟



---

١١٢ وضعت حلقة فى فيض مغناطيسى منتظم كثافته B فكان أقصى فيض مغناطيسى يمكن أن يمر خلالها هو 1 Wb،

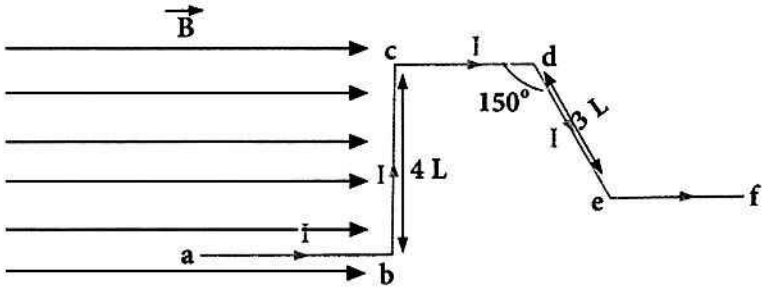
احسب أقصى عزم ازدواج يمكن أن يؤثر به هذا المجال على الحلقة عند مرور تيار كهربى شدته 1 A فى الحلقة.

---

١١٣ الشكل المقابل يمثل سلك منتظم المقطع ينثني إلي خمسة أجزاء في مستوي الصفحة موضوع داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه (B) و في نفس المستوي، اذا مر بالسلك تيار كهربي شدته (I) ، إحسب النسبه بين

محصلة القوة المغناطيسية المؤثرة علي الجزء (cb)

محصلة القوة المغناطيسية المؤثرة علي الجزء (de)

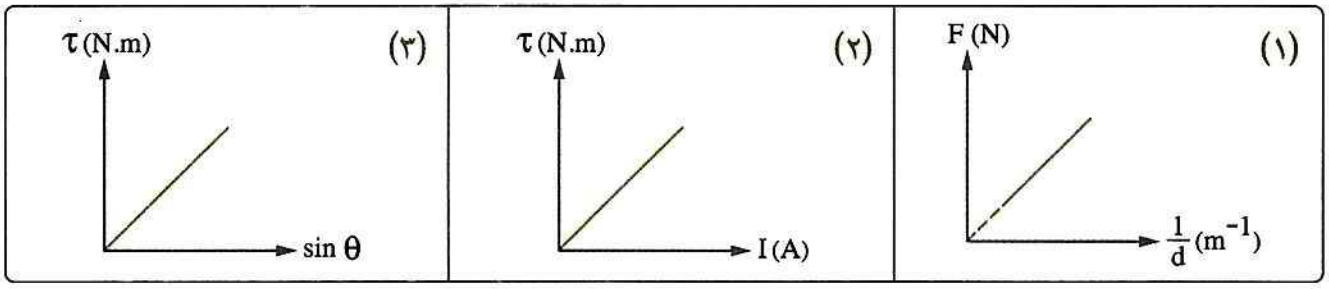


---

١٨٣ سلك مستقيم طوله (ℓ) تم لفه على هيئة ملف مربع الشكل عدد لفاته (N)، فإذا مر به تيار كهربى شدته (I)

أثبت أن عزم ثنائى القطب المغناطيسى للملف يعطى بالعلاقة : $|\overrightarrow{m_d}| = \frac{I\ell^2}{16\,N}$

١١٤ اكتب العلاقة الرياضية التى يعبر عنها كل شكل بيانى وما يساويه ميل الخط المستقيم لكل مما يأتى :



«حيث (F) القوة المغناطيسية المتبادلة بين سلكين متوازيين، (I) شدة التيار المار، (d) المسافة بين السلكين ،
(τ) عزم الازدواج المغناطيسى المؤثر على ملف ، (θ) الزاوية بين العمودى على مستوى الملف وخطوط الفيض »

---

١١٥ ملف دائرى عدد لفاته N ومساحة وجه كل منها $0.01\ m^2$ ومقاومة اللفة الواحدة $1\ \Omega$، وُصل بمصدر كهربى مهمل المقاومة الداخلية وقوته الدافعة الكهربية $2\ V$ ووضع الملف موازيًا لمجال مغناطيسى كثافته $1\ T$، **أوجد** عزم الازدواج المغناطيسى المؤثر عليه.

---

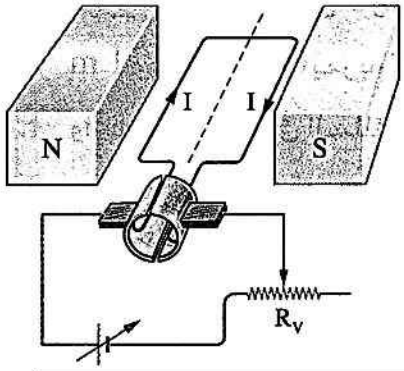
١١٦ سلك مستقيم طوله ℓ تم لفه على شكل ملف دائرى نصف قطره r وعدد لفاته N ووُضع الملف موازيًا لاتجاه مجال مغناطيسى كثافته B وأُمر به تيار كهربى شدته I ، **أثبت أن** القيمة العظمى لعزم الازدواج المغناطيسى المؤثر عليه تحسب من العلاقة : $\tau = \frac{1}{2}\ BIr\ell$

---

١١٧ سلكان مستقيمان متماثلان تم تشكيل كل منهما على هيئة ملف دائرى، عدد لفات الملف الأول ثلاثة أمثال عدد لفات الملف الثانى، **أوجد** النسبة بين مقدارى عزم ثنائى القطب المغناطيسى للملفين إذا مر خلال كل منهما تيار كهربى شدته I

---

١١٨ ملف مستطيل موضوع بين قطبى مغناطيس ويتصل طرفاه بدائرة كهربية مغلقة كما بالشكل المقابل، **كيف** يمكنك زيادة كل من عزم ثنائى القطب المغناطيسى للملف والقيمة العظمى لعزم الازدواج المغناطيسى المؤثر عليه دون تغيير مواصفات الملف ؟

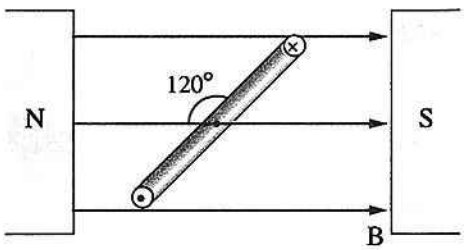


---

١١٩ الشكل المقابل يمثل منظر أمامى لملف مستطيل عزم ثنائى القطب له $10\ A.m^2$ موضوع فى مجال مغناطيسى منتظم كثافته $0.1\ T$، **احسب :**

(١) عزم الازدواج المؤثر على الملف فى الوضع المبين بالشكل.

(٢) عزم الازدواج بعد أن يدور الملف فى اتجاه دوران عقارب الساعة بزاوية $60°$ عن الوضع المبين بالشكل.



الدرس الرابع
اجهزه القياس الكهربي

(1) الجلفانومتر

١٢٠ اشرح باختصار وظيفة كل ما يلى (فى الجلفانومتر ذو الملف المتحرك) :
(١) تقعر قطبى المغناطيس وأن القلب الحديدى داخل الملف اسطوانى الشكل.
(٢) حوامل العقيق.
(٣) الملفان الزنبركيان.

---

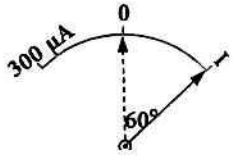
١٢١ فسر :
(١) فى الجلفانومتر ذو الملف المتحرك القطبان المغناطيسيان مقعران والملف ملفوف حول أسطوانة من الحديد المطاوع.
(٢) أقسام تدريج الجلفانومتر ذو الملف المتحرك متساوية وصفر التدريج فى المنتصف.
(٣) لا يصلح الجلفانومتر ذو الملف المتحرك لقياس شدة التيارات الكهربية المستمرة العالية.
(٤) لا يصلح الجلفانومتر ذو الملف المتحرك لقياس شدة التيار المتردد.
(٥) يجب معايرة الجلفانومتر ذو الملف المتحرك من فترة إلى أخرى.

---

١٢٢ ما النتائج المترتبة على :
(١) مرور تيار مستمر ذو شدة عالية (أكبر من أقصى تيار يتحمله الجلفانومتر) فى ملف الجلفانومتر.
(٢) مرور تيار متردد منخفض التردد فى دائرة بها جلفانومتر ذو ملف متحرك.
(٣) استبعاد الملفين الزنبركيين فى الجلفانومتر واستخدام ملفين آخرين عزم اللى لهما أقل.

---

١٢٣ الشكل المقابل يمثل تدريج جلفانومتر حساس، معتمدًا على بيانات الشكل. احسب :



(١) قيمة حساسية الجلفانومتر.
(٢) قيمة شدة التيار الذى إذا أُمر بالجلفانومتر ينحرف مؤشره عن وضع الصفر بزاوية 30°.

---

١٢٤ فى الجلفانومتر ذو الملف المتحرك، فسر :
(١) عند مرور تيار ينحرف مؤشر الجلفانومتر ثم يثبت عند قراءة معينة.
(٢) عند انقطاع التيار يعود مؤشر الجلفانومتر إلى وضع الصفر.

---

١٢٥ اذكر اثنين من الخصائص التى تراعى عند صناعة الجلفانومتر ذو الملف المتحرك لجعل تدريجه منتظمًا.

---

١٢٦ علل : لا يتغير مقدار عزم الازدواج المغناطيسى المؤثر على ملف الجلفانومتر الذى يمر به تيار شدته I أثناء دوران الملف.

---

١٢٧ جلفانومتر ذو ملف متحرك تدريجه مقسم إلى 20 قسم دلالة القسم الواحد 200 ميكروأمبير، احسب شدة التيار اللازم مروره لكى ينحرف مؤشر الجلفانومتر إلى ربع تدريجه.

---

١٢٨ لماذا تكون قراءة الجلفانومتر لشدة التيار المار فى دائرة كهربية دائمًا أقل من شدته عندما لا يكون الجلفانومتر جزءً منها ؟

(2) الاميتر ذو الملف المتحرك

١٢٩ فسر :

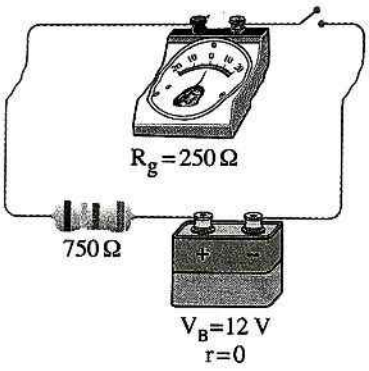
(١) يفضل ان تكون مقاومة مجزئ التيار فى الأميتر. (٢) يراعى أن تكون المقاومة الكلية للأميتر صغيرة جدًا.

---

١٣٠ ما النتائج المترتبة على صغر مقاومة مجزئ التيار المتصل بجهاز الجلفانومتر على كل من حساسية الأميتر ودقته ؟

---

١٣١ إذا وُصل جلفانومتر أقصى قراءة على تدريجه $20\ \mu A$ ، فى دائرة كهربية كما بالشكل :



(١) فسر لماذا لا يصلح الجلفانومتر لقياس شدة التيار الذى يمر فى هذه الدائرة عند غلق المفتاح.

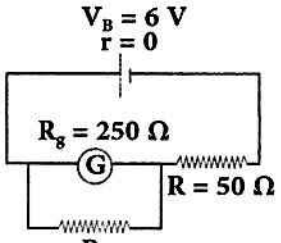
(٢) اقترح طريقة تجعل الجلفانومتر صالحًا لقياس شدة التيار المار فى هذه الدائرة.

---

١٣٢ جلفانومتر يتحول إلى أميتر يصل مدى قياسه إلى $0.06\ A$ عند توصيله بمجزئ تيار مقاومته R_s ويصل مدى قياسه إلى $0.03\ A$ عند توصيله بمجزئ تيار مقاومته $4\ R_s$، فما أكبر شدة تيار يمكن أن يقيسها الجلفانومتر فى حالة عدم استخدام مجزئ ؟

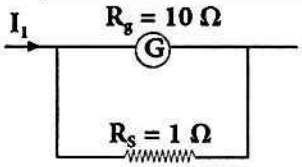
---

١٣٣ الشكل المقابل يمثل دائرة كهربية، إذا علمت أن مجزئ التيار يسمح بمرور $\frac{1}{5}$ التيار الكلى فى الجلفانومتر، احسب شدة التيار المار فى مجزئ التيار.

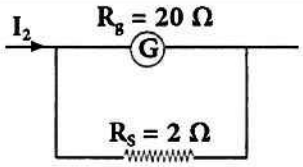


---

١٣٤ الشكلين (1 ، 2) يمثلان جلفانومترين تم تحويلهما إلى أميترين، إذا علمت أن أقصى تيار يتحمله أى من الجلفانومترين $20\ mA$ ، احسب النسبة بين قيمتى أقصى تيار يقيسه كلُ من الأميترين $(\frac{I_1}{I_2})$ ؟



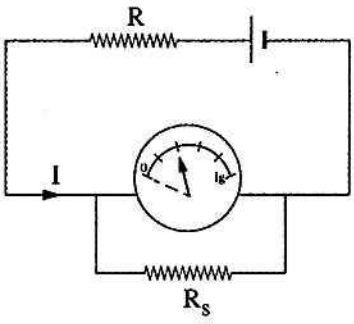
الشكل (1)



الشكل (2)

---

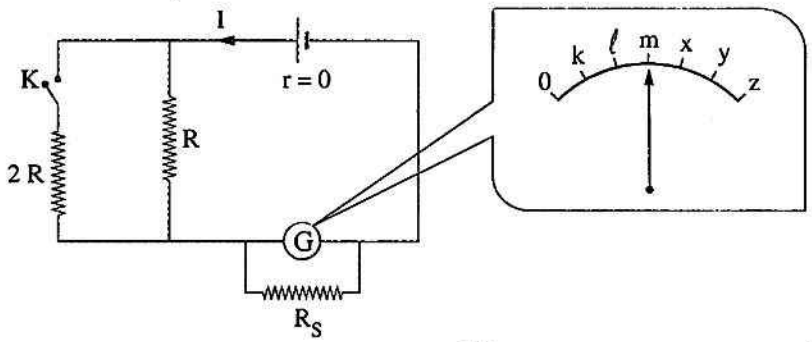
١٣٥ جلفانومتر ذو ملف متحرك مقاومته R_g وتدريجه مقسم إلى خمسة أقسام كل قسم منها يدل على $0.01\ A$، وُصل بمجزئ تيار مقاومته $0.2\ R_g$ وأُدمج فى دائرة كهربية فانحرف مؤشره كما بالشكل المقابل، احسب :



(١) شدة التيار I المار فى الدائرة.

(٢) أقصى شدة تيار يمكن أن يقيسها الأميتر.

١٣٦ **الشكل التالى** يوضح موضع مؤشر جلفانومتر مقاومته R ومتصل بمجزئ تيار مقاومته 0.5 R ومدمج فى دائرة كهربية،



استنتج موضع انحراف المؤشر عند غلق المفتاح K

---

١٣٧ جلفانومتر مقاومة ملفه 30 Ω وأقصى شدة تيار كهربى يمكنه قياسها 0.01 A يراد تحويله إلى أميتر، **احسب** مقاومة المجزئ اللازمة حتى يقيس الأميتر شدة تيار أقصاها 1 A والمقاومة الكلية للأميتر فى هذه الحالة.

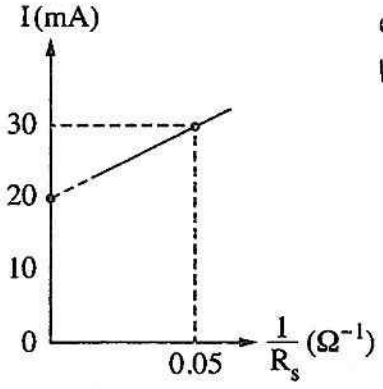
---

١٣٨ جلفانومتر مقاومته R_g وأقصى قراءة على تدريجه I_g، وُصل بمجزئ تيار R_s فأصبحت المقاومة الكلية للجهاز $\frac{R_g}{4}$ وأصبح أقصى تيار يقيسه I، **أوجد النسبة بين :**

(١) المقاومتين $\left(\frac{R_s}{R_g}\right)$. (٢) التيارين $\left(\frac{I}{I_g}\right)$.

---

١٣٩ جلفانومتر حساس يمكن توصيل ملفه بعدة مقاومات لمجزئ التيار كل على حدة، والشكل البيانى المقابل يمثل العلاقة بين أقصى شدة تيار يمكن أن يقيسها الأميتر (I) ومقلوب مقاومة المجزئ $\left(\frac{1}{R_s}\right)$، **احسب :**



(١) أقصى شدة تيار يمكن أن يقيسها الجلفانومتر (I_g).

(٢) مقاومة الجلفانومتر (R_g).

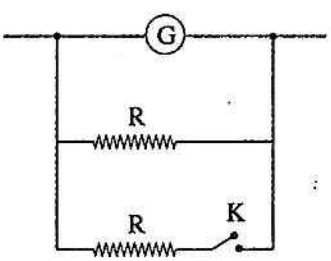
(٣) مقاومة مجزئ التيار اللازمة لجعل الأميتر يقيس شدة تيار أقصاها 0.3 A

---

١٤٠ أميتر مقاومته 24 Ω، **احسب** قيمة مجزئ التيار اللازم لإنقاص حساسية الأميتر إلى $\frac{1}{9}$ قيمتها.

---

١٤١ **الشكل المقابل** يوضح تركيب أميتر، **ماذا يحدث عند غلق المفتاح K لكل من :**



(١) مقاومة الأميتر؟

(٢) أقصى شدة تيار يمكن أن يقيسها الأميتر؟

(٣) دقة الأميتر؟

(٤) حساسية الأميتر؟

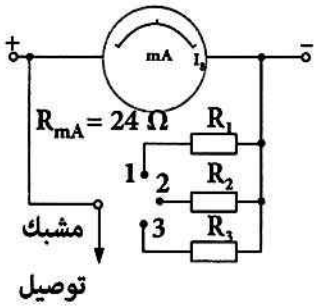
١٤٢ جلفانوميتر مقاومة ملفه R_g، وأقصى نهاية تدريجه I_g وُصل معه على التوازى مجزئ تيار (R_s) بغرض تحويله إلى أميتر مداه في قياس شدة التيار $25\,I_g$، إحسب:

(١) النسبة بين ($\frac{\text{شدة التيار المار بالجلفانومتر}}{\text{شدة التيار المار بمجزئ التيار}}$) عند مرور تيار كهربى أقصاه $24\,I_g$.

(٢) المقاومة الكلية للأميتر بدلالة (R_g).

---

١٤٣ الشكل المقابل يمثل مللى أميتر يمكن زيادة مداه الى قيم متعددة بواسطة ثلاثة مجزئات تيار (R_1 ، R_2 ، R_3) وذلك باستخدام ثلاثة مفاتيح (1 ، 2 ، 3)، فإذا كان ($2R_1 = 3R_2 = 5R_3$)



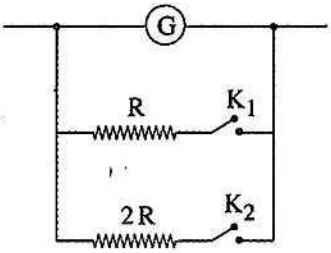
وضح:

(١) أى المفاتيح الثلاثة عند غلقها نحصل على أميتر مداه فى قياس شدة التيار أكبر ما يمكن ؟

(٢) قيم المقاومات (R_1 ، R_2 ، R_3) إذا علمت أنه فى حالة غلق المفتاح (1) يزداد مدى الجهاز فى قياس شدة التيار إلى خمسة أمثال أقصى تيار يتحمله ملف الجلفانوميتر ؟

---

١٤٤ فى الشكل المقابل عند غلق المفتاح K_1 تصبح حساسية الجهاز نصف قيمة حساسية الجلفانومتر، احسب النسبة بين حساسية الجهاز إلى حساسية الجلفانومتر عند غلق المفتاح K_2 فقط.

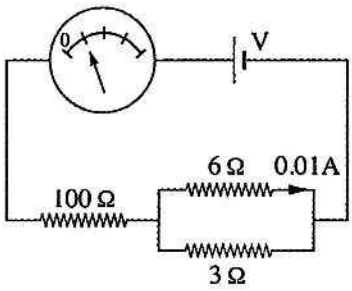


---

١٤٥ فى الشكل المقابل جلفانومتر مقاومته $50\ \Omega$ متصل بدائرة كهربية :

(١) ما أقصى قراءة للجلفانومتر؟

(٢) كيف يتم تحويله لأميتر يقيس شدة تيار أقصاها $0.6\ A$ ؟



(3) الفولتميتر

١٤٦ اشرح باختصار وظيفة مضاعف الجهد فى الفولتميتر ذو الملف المتحرك.

١٤٧ فسر :

(١) مقاومة مضاعف الجهد فى الفولتميتر كبيرة. (٢) المقاومة الكلية للفولتميتر كبيرة جدًا.

١٤٨ ما النتائج المترتبة على :

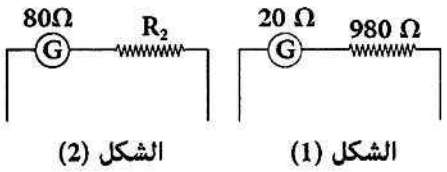
زيادة قيمة مضاعف الجهد المتصل بالجلفانومتر عند تحويله الى فولتميتر على كل من حساسية جهاز الفولتميتر الناتج ودقته.

١٤٩ **فسر :** يوصل الڤولتميتر على التوازى بين طرفى الموصل المراد قياس فرق الجهد بين طرفيه.

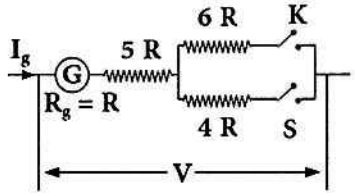
١٥٠ فى الفولتميترين (1) ، (2) إذا كانت النسبة بين

$\frac{\text{أقصى شدة تيار يتحملها الجلفانومتر(1)}}{\text{أقصى شدة تيار يتحملها الجلفانومتر(2)}}$ تساوى $\frac{5}{2}$، والنسبة بين

$\frac{\text{أقصى فرق جهد يقيسه الفولتميتر(1)}}{\text{أقصى فرق جهد يقيسه الفولتميتر(2)}}$ تساوى $\frac{1}{2}$، احسب قيمة المقاومة R_2 ؟



١٥١ الشكل المقابل يمثل تركيب فولتميتر، عند غلق المفتاح (k) فقط يكون أقصى فرق جهد يقيسه الجهاز (V_1)، وعند غلق المفتاح (s) فقط يكون أقصى فرق جهد يقيسه الجهاز (V_2) ، احسب النسبة $(\frac{V_1}{V_2})$ ؟

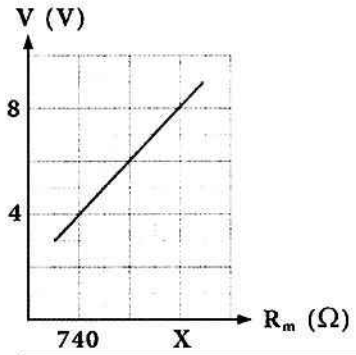


١٥٢ فولتميتر مقاومة ملفه 250 Ω وأقصى فرق جهد يستخدم لقياسه 15 V، ما التعديل اللازم عمله لجعل الجهاز يُستخدم لقياس فروق جهد أقصاها 3 V.

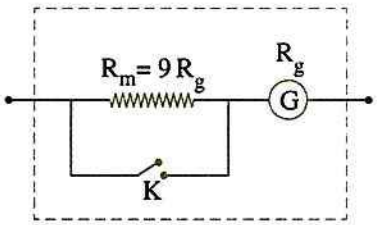
١٥٣ شكل البيانى المقابل يمثل العلاقة بين قيمة فرق الجهد بين طرفى الفولتميتر V وقيمة مضاعف الجهد (R_m) ، فإذا كان أقصى تيار يتحمله ملف جلفانومتر يساوى 5 mA ، أوجد:

١) مقاومة ملف الجلفانومتر ؟

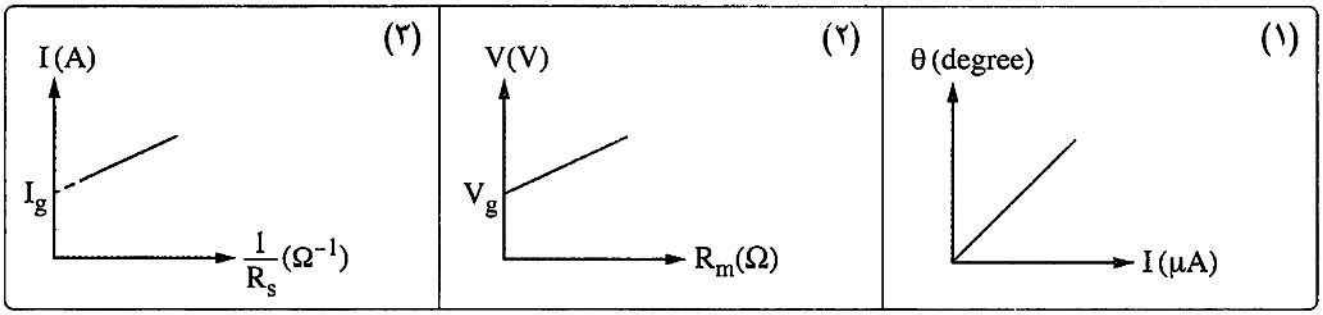
٢) قيمة مضاعف الجهد الممثل بالنقطة X ؟



١٥٤ **الشكل المقابل** يمثل جهاز يقيس فرق جهد أقصاه 1 V والمفتاح (K) مفتوح، **فما** أقصى فرق جهد يقيسه الجهاز فى حالة غلق المفتاح K ؟



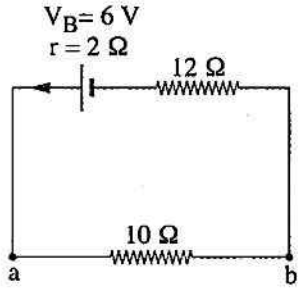
١٥٥ **اكتب العلاقة الرياضية التى يمثلها الشكل البيانى وما يساويه ميل الخط المستقيم لكل مما يأتى :**



«حيث (θ) زاوية انحراف مؤشر ملف الجلفانومتر، (I) شدة التيار الكهربى ، (V) فرق الجهد ،
(V_g) أقصى فرق جهد بين طرفى الجلفانومتر، (R_m) مقاومة مضاعف الجهد ،
(R_s) مقاومة مجزئ التيار، (I_g) أقصى تيار يتحمله ملف الجلفانومتر»

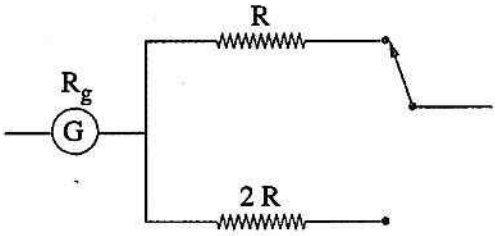
---

١٥٦ **فى الدائرة الكهربية المقابلة قارن بين شدة التيار الكلى** وكذلك فرق الجهد بين طرفى المقاومة 10 Ω قبل وبعد توصيل فولتميتر مقاومته 190 Ω عبر النقطتين a ، b، **مع تفسير إجابتك.**



---

١٥٧ **الشكل المقابل**، يوضح فولتميتر يتكون من جلفانومتر مقاومته R_g ومقاومتى مضاعف جهد R ، 2 R ومفتاح ذى طريقين يمكنه توصيل أى منهما مع الجلفانومتر، **وضح أى مقاومتى مضاعف الجهد تجعل للفولتميتر:**

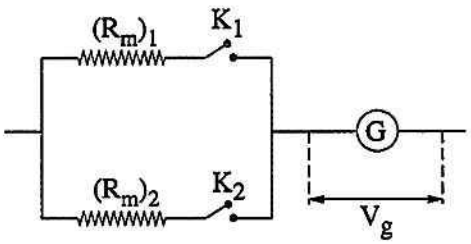


(١) مدى قياس أكبر. (٢) دقة قياس أكبر لفرق الجهد.

(٣) حساسية أكبر.

---

١٥٨ **فى الشكل المقابل** جلفانومتر أقصى فرق جهد يقيسه V_g، عند غلق المفتاح K_1 فقط يمكن للجهاز قياس فرق جهد أقصاه $7\ V_g$ ، وعند غلق المفتاحين K_1 ، K_2 معًا يمكن للجهاز قياس فرق جهد أقصاه $3\ V_g$، **أوجد** نسبة قيمتى المقاومتين $\left(\frac{(R_m)_1}{(R_m)_2}\right)$.



(4) الاوميتر

١٥٩ فى جهاز الأوميتر اشرح باختصار وظيفة كل من :
(١) المقاومة المتغيرة.
(٢) المقاومة الثابتة.

١٦٠ ما النتائج المترتبة على عدم وجود مقاومة عيارية فى دائرة الأوميتر ؟

١٦١ فسر:
(١) تدريج الأوميتر عكس تدريج الأميتر.
(٢) تدريج الأوميتر غير منتظم.
(٣) يجب ثبات فرق الجهد بين طرفى جهاز الأوميتر.

١٦٢ فى جهاز الأوميتر:
(١) **لماذا** يجب أن تكون القوة الدافعة الكهربية للعمود الكهربى ثابتة ؟
(٢) بفرض أن القوة الدافعة الكهربية للعمود قد نقصت عن قيمتها العيارية، **وضح مع التفسير** ما تلاحظه عند توصيل طرفى الأوميتر معًا.

١٦٣ **قارن مع التفسير بين : تدريجى ميكروأميتر و أوميتر (من حيث : انتظام التدريج).**

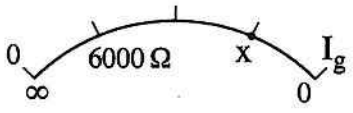
١٦٤ **أوميتر مقاومته 150 Ω، وكان أقصي زاوية انحراف لمؤشر الجلفانومتر عند مرور تيار شدته 200 mA يساوي 80°**
(1) احسب زاوية انحراف مؤشر الجلفانومتر عند توصيل مقاومة خارجية تساوي 450 Ω بين طرفي الأوميتر
(2) احسب شدة التيار المار فى الجلفانومتر الذي يتسبب في انحراف المؤشر بزاوية تساوى 60°

١٦٥ يوضح الجدول المقابل شدة التيار الكهربى (I) المار بدائرة جهاز الأوميتر، وقيمة المقاومة الخارجية (R_x) المُقاسة بواسطة الجهاز، من بيانات الجدول احسب :
(١) قيمة المقاومة الداخلية للأوميتر ؟
(٢) قيمة القوة الدافعة الكهربية للبطارية المستخدمة ؟

شدة التيار I (μA)	المقاومة المقاسة R_x (Ω)
400	0
250	6000
0	∞

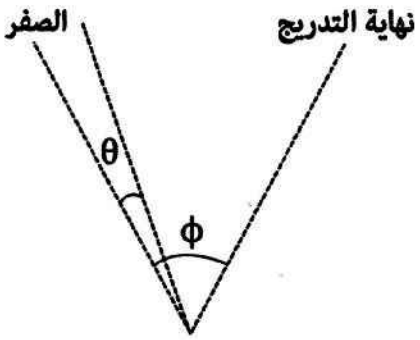
١٦٦ أوميتر مقاومته R_o يحتوى على عمود كهربى قوته الدافعة الكهربية V_B، إذا وصل طرفاه بمقاومة R_x يمر فى دائرته تيار كهربى شدته I، **أثبت أن :** $R_x = \frac{V_B}{I} - R_o$

١٦٧ **الشكل المقابل** يمثل أقسامًا متساوية على تدريج أوميتر يتكون من جلفانومتر ومقاومة عيارية وعمود كهربى قوته الدافعة الكهربية 2 V ومقاومته الداخلية مهملة، **احسب :**



(١) أقصى قراءة على تدريج الجلفانومتر (I_g).
(٢) قيمة المقاومة الخارجية التى تتصل بطرفى الأوميتر فتسبب انحراف مؤشره إلى العلامة (x) على تدريجه.

١٦٨ يوضح الشكل تدريج أوميتر يُستخدم في قياس قيمة مقاومة مجهولة. مقاومة الأوميتر تساوي 30 kΩ زاوية أقصى انحراف لتدريج الأوميتر $\Phi = 60°$ زاوية انحراف مؤشر الأوميتر على تدريج التيار $\theta = 10°$ عند توصيل مقاومة مجهولة بين طرفي التوصيل



- اوجد قيمة المقاومة المجهولة.

---

١٦٩ مللي أميتر مقاومة ملفه 50 Ω يصل مؤشره إلى نهاية تدريجه إذا مر به تيار شدته 0.01 A، يُراد تعديله إلى أوميتر، فإذا كانت القوة الدافعة الكهربية للعمود 2V.

احسب:

(1) قيمة المقاومة الثابتة اللازم استخدامها .

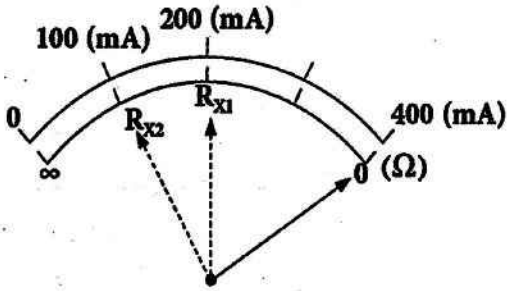
(2) ثم أحسب المقاومة الخارجية التي تجعل مؤشر المللى أميتر ينحرف إلى $\frac{1}{6}$ تدريجه .

---

١٧٠ تم صُنع أوميتر عن طريق توصيل بطارية 8 V على التوالي مع مقاومة وميللي-أميتر بحيث ينحرف مؤشره إلى أقصى التدريج عندما يمر تيار يساوي 4 mA، أوجد قيمة المقاومة المجهولة لكى ينحرف المؤشر إلى ربع تدريج التيار.

---

١٧١ يوضح الشكل قراءات مسجلة على تدريج جهاز الأوميتر، استخدم البيانات الموضحة على التدريج لإيجاد النسبة بين: $\frac{\text{قيمة المقاومة المجهولة } R_{X1}}{\text{قيمة المقاومة المجهولة } R_{X2}}$



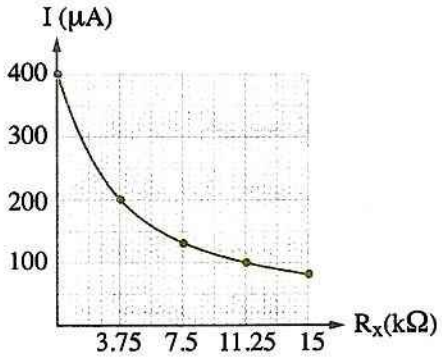
---

١٧٢ الشكل البيانى المقابل يمثل العلاقة بين شدة التيار (I) المار فى أوميتر والمقاومة الخارجية (R_X) المتصلة بطرفيه، أوجد :

(١) أقصى تيار يمكن أن يمر فى الأوميتر.

(٢) مقاومة الأوميتر.

(٣) قيمة المقاومة R_X التى عند اتصالها بطرفى الأوميتر تجعل التيار المار فيه 50 μA

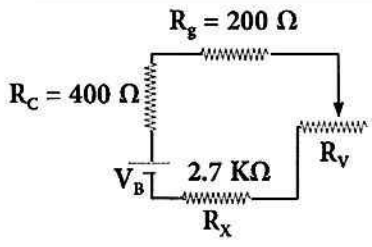


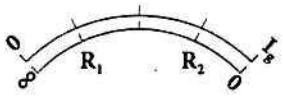
---

١٨٣ الشكل المقابل يمثل دائرة أوميتر عند توصيل مقاومة خارجية (R_x) بها ينحرف مؤشر الجلفانوميتر إلى $\frac{2}{5}$ من تدريجه أوجد :

(١) القيمة المأخوذة من الريوستات R_V؟

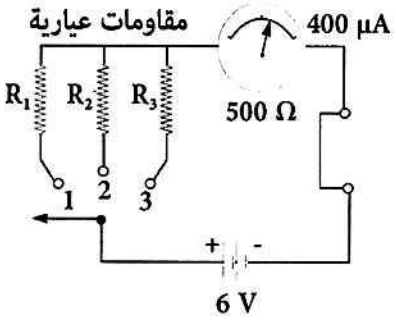
(٢) قيمة المقاومة الخارجية التي تجعل مؤشر الجلفانوميتر ينحرف إلى $\frac{2}{3}$ من تدريجه.



١٧٣ 

الشكل المقابل يمثل تدريج أوميتر أقسامه متساوية.
احسب النسبة بين $(\frac{R_1}{R_2})$ ؟

---

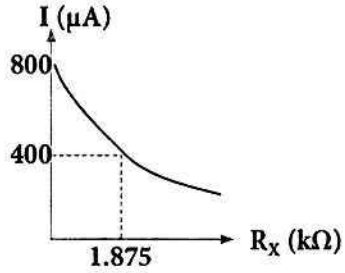
١٧٤ 

الشكل المقابل يمثل تصميم أوميتر مُكون من ميكروأميتر أقصى تدريجه 400 µA ، وبطارية مهملة المقاومة الداخلية قوتها الدافعة الكهربية 6 V، وثلاث مقاومات عيارية $(R_1 ، R_2 ، R_3)$ يمكن توصيل أى منها بواسطة ثلاثة مفاتيح (1 ، 2 ، 3) وعند ضبط المفتاح على الوضع رقم (3) المتصل بالمقاومة العيارية (R_3)، انحرف الميكروأميتر إلى نهاية تدريجه.
(١) احسب قيمة المقاومة العيارية (R_3)
(٢) ما قيمة المقاومة الخارجية التى إذا وُصلت بين طرفى الأوميتر تجعل مؤشره ينحرف لخمس تدريجة ؟

---

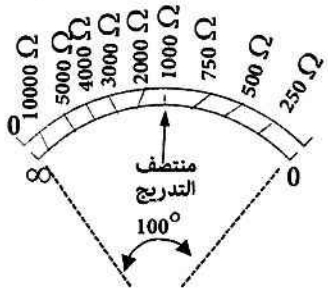
١٧٥ أوميتر مقاومته الكلية (3750 Ω)، احسب :
(١) قيمة المقاومة الخارجية (R_x) التى تجعل المؤشر ينحرف إلى $\frac{I_g}{3}$
(٢) قيمة المقاومة (R) التى تتصل على التوازى مع المقاومة (R_x) لتجعل المؤشر ينحرف إلى $\frac{3\,I_g}{4}$

---

١٧٦ 

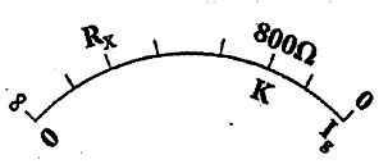
الشكل البيانى المقابل يمثل العلاقة بين شدة التيار (I) المار بدائرة جهاز الأوميتر وقيمة المقاومة الخارجية (Rx) المدمجة بين مسمارى التوصيل، معتمدًا على بيانات الشكل أوجد القوة الدافعة الكهربية فى دائرة الأوميتر؟

---

١٧٧ 

يمثل الشكل المقابل مخططًا لتدريج الأوميتر (أقسام تدريجة متساوية) يستخدم لقياس مقاومة مجهولة (خارجية). باستخدام البيانات الموجودة بالشكل .
(١) فسر لماذا تدريج الأوميتر غير منتظم كما بالشكل ؟
(٢) احسب قيمة المقاومة المجهولة (الخارجية) التي تجعل مؤشر الجلفانوميتر ينحرف بزاوية 15°

---

١٧٨ 

يمثل الشكل أقسام متساوية على تدريج أوميتر تم معايرته وضبطه بدقة بحيث كانت قراءة الجهاز عند الموضع K تساوي 800Ω ويمكن حسابها من العلاقة $(\frac{196}{I_g} - 2000)$ احسب :
(١) القوة الدافعة الكهربية للبطارية المستخدمة داخل جهاز الأوميتر
(٢) قيمة المقاومة المجهولة (R_x)