

سلسلة تمارين في الأفعال المتبادلة الكهرومغناطيسية

التمرين 1:

أكمل الفراغات التالية:

1- ناقل طوله l يجتازه تيار كهربائي شدته I ومغمور كلياً في حقل مغناطيسي B عمودي عليه يخضع ل.....، حيث نقطة تطبيقها في، حاملها عمودي على كل من و.....، يحدد اتجاهها ب.....، وتعطى شدتها بالعلاقة.....

2- خصائص F قوة لابلاس المطبقة على جزء مستقيم من ناقل طوله l ويمر فيه تيار شدته I موجود في حقل مغناطيسي منتظم B - نقطة تأثيرها:.....
- اتجاهها:.....
- منحائها:.....
- شدتها:.....

3- أجب بصحيح أو خطأ مما يلي:

أ- المحرك الكهربائي يحول الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية.

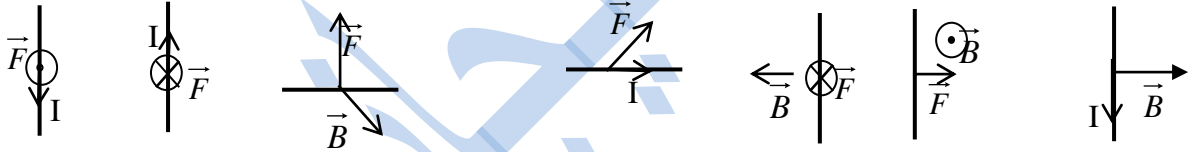
ب- القوة الكهرومغناطيسية تتعلق بشدة التيار ولا تتعلق بجهة الحقل.

ج- عندما يجتاز تيار شدته I ناقل كهربائي طوله l وهو مغمور في حقل مغناطيسي B يوازي الناقل فإن شدة القوة الكهرومغناطيسية (قوة لابلاس) عليه تساوي:

1- lB ، 2- IlB ، 3- معدومة ، 4- $\frac{1}{2}IlB$

التمرين 2:

مثل اتجاه و منحى إما: التيار الكهربائي I ، أو الحقل المغناطيسي B ، أو قوة لابلاس F في كل شكل من الأشكال التالية:



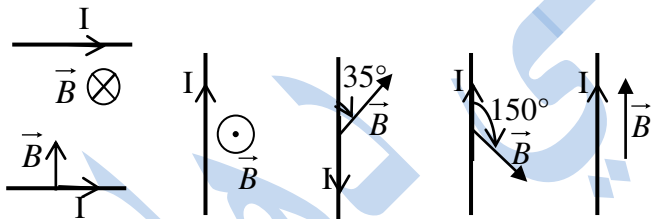
التمرين 3:

يوجد سلك مستقيمي طوله $l = 50cm$ في مجال مغناطيسي منتظم شدته

$B = 0,5 mT$ و يمر فيه تيار كهربائي شدته $I = 2,5A$:

1- مثل F قوة لابلاس المطبقة على السلك في الحالات التالية :

2- أحسب شدة قوة لابلاس المطبقة على السلك في كل حالة.



التمرين 4:

نريد تحقيق تجربة السكتين المبينة بالشكل الجانبي (الوثيقة 10) و دراسة الشروط الواجب توفرها للحصول على هذه القوة ، وكذا العوامل

التي تتحكم في اتجاه هذه القوة . وذلك باستعمال قضيب نحاسي حيث طول الجزء المغمور منه داخل الحقل المغناطيسي هو $l = 2cm$ ،

وشدة الحقل المغناطيسي المتولد والعمودي على مستوى السكتين

والموجه نحو الأعلى هي $B = 0.10T$ بينما شدة التيار الكهربائي

المر بالدارة هي $I = 5A$.

1- أغلق الدارة ثم افتحها، ماذا تلاحظ؟

2- أعد الساق المعدنية إلى وضعها الأول ثم كرر التجربة ، ماذا

تلاحظ؟

3- في أي شرط أو شروط تتحرك الساق المعدنية ؟

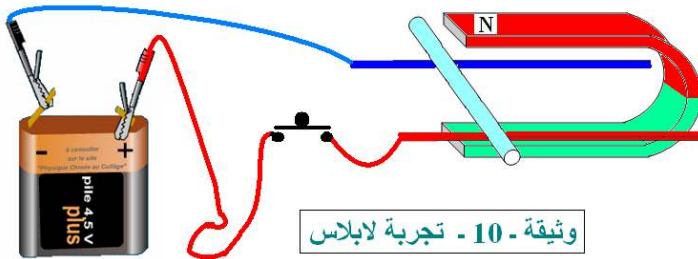
4- في رأيك ما هي التجربة الواجب إجراؤها لتبين أن المغناطيس

ضروري للحصول على نفس النتائج ؟

5- بين جهة قوة لابلاس F المؤثرة على القضيب وأحسب شدتها.

6- عندما ينتقل القضيب النحاسي مسافة $d = 20cm$ بسرعة ثابتة قدرها $v = 2cm/s$:

أ- أحسب عمل هذه القوة.

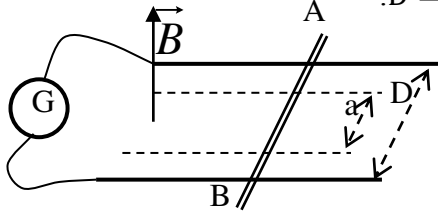


وثيقة - 10 - تجربة لابلاس

ب- أحسب استطاعة العمل الميكانيكي لهذه القوة.

التمرين 5:

نضع ساق AB طولها $L = 8\text{cm}$ فوق سكتين متوازيين وأفقيتين تفصل بينهما المسافة $D = 5\text{cm}$. نربط طرفي السكتين بمولد G فيمر تيار كهربائي شدته $I = 10\text{A}$. توجد الساق في حقل مغناطيسي منتظم B عمودي موجه نحو الأعلى و شدته $B = 20\text{mT}$ حيث عرض الحيز الذي يوجد فيه الحقل هو $a = 4\text{cm}$.



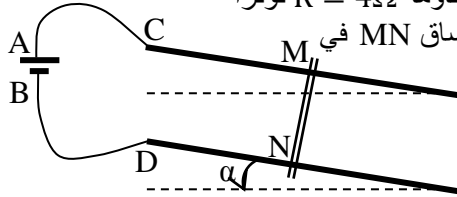
1- حدد منحى مرور التيار الكهربائي لكي تنتقل الساق نحو اليسار.

2- أحسب شدة القوة الكهرومغناطيسية $\vec{F}$ المطبقة على الساق.

3- أحسب عمل القوة F عند انتقال الساق بمسافة $d = 3\text{cm}$.

التمرين 6:

يمكن لساق MN كتلتها $m = 10\text{g}$ أن تنزلق بدون احتكاك فوق سكتين متوازيين و مائلتين بالنسبة للمستوى الأفقي بزاوية $\alpha = 5^\circ$ تفصل بينهما المسافة $d = 5\text{cm}$. يطبق مولد G بين القطبين A و B للدائرة (ACMND) ذي المقاومة $R = 4\Omega$ توترا $U = 24\text{V}$ عند وضع السكتين في حقل مغناطيسي منتظم B عمودي على السكتين تبقى الساق MN في حالة توازن.

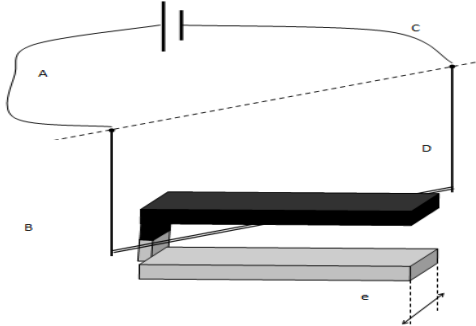


1- حدد منحى الحقل المغناطيسي B

2- أحسب الشدة B للحقل المغناطيسي.

التمرين 7:

ساق نحاسي BD كتلتها $m = 5\text{g}$ معلقة بسلكين ناقلين كتلتاهما مهملتين ولهما نفس الطول تمر الساق بين طرفي مغناطيس على شكل U حيث عرض فرعيه $e = 5\text{cm}$ و عمودية على مستوى شاقولي للمغناطيس. والحقل المغناطيسي B عمودي داخل فكي المغناطيس.



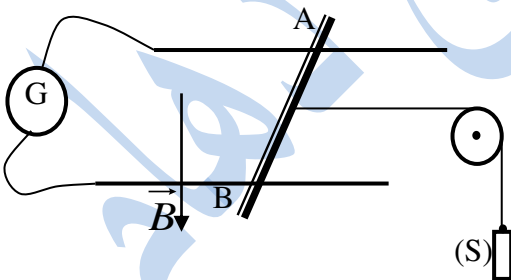
نمرر في الساق تيارا كهربائيا شدته I فنلاحظ انحراف الساق بزاوية $\theta = 7^\circ$.

1- مثل كل من B و منحى I و F قوة لابلاس المطبقة على الساق.

2- أوجد قيمة شدة التيار I.

التمرين 8:

فوق سكتين متوازيين وأفقيتين تفصل بينهما المسافة $D = 5\text{cm}$ نضع ساق AB طولها $L = 8\text{cm}$. توجد الساق في حقل مغناطيسي $B = 20\text{mT}$ عمودي موجه نحو الأسفل و شدته B منتظم. نربط طرفي السكتين بمولد G فيمر تيار كهربائي شدته $I = 10\text{A}$. نشد الساق من منتصفها بأحد طرفي خيط غير مدود و كتلته مهملة يمر عبر محزبكرة فتبقى الساق في حالة توازن ، أما الطرف الآخر للخيط فمعلق به جسم صلب (S).



1- حدد خصائص القوة الكهرومغناطيسية F المطبقة على الساق.

2- استنتج منحى التيار I.

التمرين 9:

ساق نحاسية AB طولها $\ell = 40\text{cm}$ وكتلتها $m = 4\text{g}$ يمكنها الدوران حول نقطة A. تمر الساق بين فرعي مغناطيس على شكل حرف U عرض فرعيه $h = 5\text{cm}$ و يوجد مستوى تماثله الأفقي على مسافة $d = 30\text{cm}$ من النقطة A.

باعتبار أن الحقل المغناطيسي المتولد بين فرعي المغناطيس منتظم شدته $B = 30\text{mT}$.

1- نمرر في الساق تيارا كهربائيا شدته $I = 2\text{A}$ فنلاحظ انحراف الساق بزاوية α .

أ- علل منحى و اتجاه هذا الانحراف.

ب- علما أن الزاوية α صغيرة ($\sin \alpha \approx \alpha(\text{rad})$; $\cos \alpha \approx 1$) اعط عبارة الزاوية α ثم

أحسب قيمتها.

2- ما شدة التيار I' التي يجب تمريره في الساق لكي تنحرف بزاوية $\alpha' = 20^\circ$.