سلسلة تمارين في الأفعال المتبادلة الكهرومغناطيسية

التمرين1:

أكمل الفراغات التالية:

1- ناقل طوله l يجتازه تيار كهربائي شدته I ومغمور كليا في حقل مغناطيسي B عمودي عليه يخضع لـ.....، حيث نقطة تطبيقها في .....،حاملها عمودي على كل من .....و.....،يحدد اتجاهها بـ.....،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:.....
- منحاها:.....
- شدتها:.....

3- أجب بصحيح أو خطأ مما يلي:

أ- المحرك الكهربائي يحول الطاقة الميكانيكية الى طاقة كهربائية.

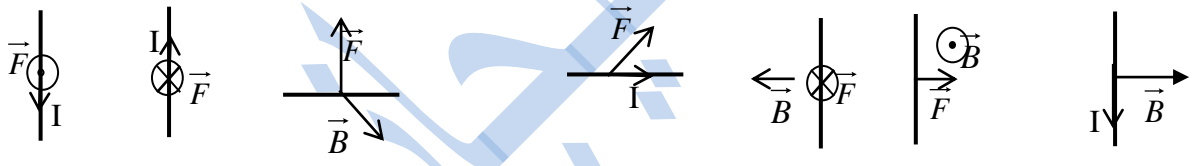
ب- القوة الكهرومغناطيسية تتعلق بشدة التيار ولا تتعلق بجهة الحقل.

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

1- ℓB ، 2- $I\ell B$ ، 3- معدومة ، 4- $\frac{1}{2}I\ell B$

التمرين2:

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

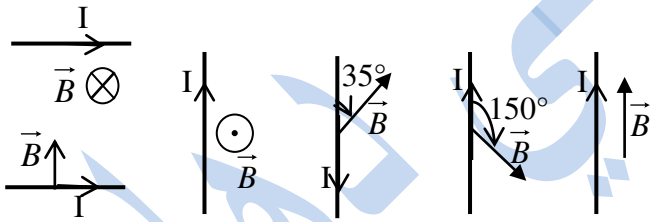


التمرين3:

يوجد سلك مستقيمي طوله $\ell = 50cm$ في مجال مغنطيسي منتظم شدته B=0,5 mT و يمر فيه تيار كهربائي شدته I=2,5A :

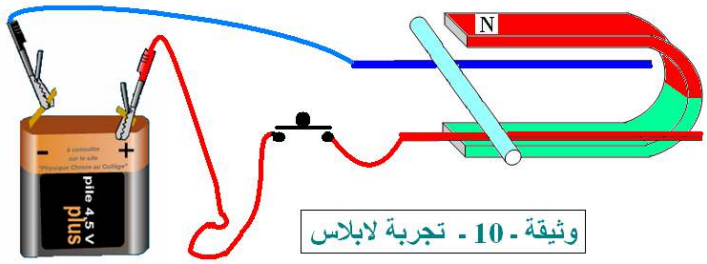
1- مثل F قوة لبلاس المطبقة على السلك في الحالات التالية :

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



التمرين4:

نريد تحقيق تجربة السكتين المبينة بالشكل الجانبي (الوثيقة 10) و دراسة الشروط الواجب توفرها للحصول على هذه القوة ، و كذا العوامل التي تتحكم في اتجاه هذه القوة . وذلك باستعمال قضيب نحاسي حيث طول الجزء المغمور منه داخل الحقل المغناطيسي هو $\ell = 2cm$ ، وشدة الحقل المغناطيسي المتولد والعمودي على مستوى السكتين والموجه نحو الأعلى هي $B = 0.10T$ بينما شدة التيار الكهربائي المار بالدارة هي $I = 5A$.



وثيقة - 10 - تجربة لابلاس

1- أغلق الدارة ثم افتحها، ماذا تلاحظ؟.

2- أعد الساق المعدنية إلى وضعها الأول ثم كرِّر التجربة ، ماذا تلاحظ؟.

3- في أي شرط أو شروط تتحرَّك الساق المعدنية ؟.

4- في رأيك ما هي التجربة الواجب إجراؤها لتبيِّن أن المغناطيس ضروري للحصول على نفس النتائج ؟.

5- بين جهة قوة لابلاس $\vec{F}$ المؤثرة على القضيب وأحسب شدتها.

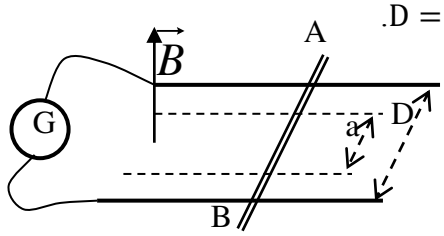
6- عندما ينتقل القضيب النحاسي مسافة $d = 20cm$ بسرعة ثابتة قدرها $v = 2cm/s$:

أ- أحسب عمل هذه القوة.

ب- أحسب استطاعة العمل الميكانيكي لهذه القوة.

التمرين5:

نضع ساق AB طولها $L = 8cm$ فوق سكتين متوازيتين وأفقيتين تفصل بينهما المسافة $D = 5cm$.



نربط طرفي السكتين بمولد G فيمر تيار كهربائي شدته $I = 10A$. توجد الساق في حقل مغناطيسي منتظم B عمودي موجه نحو الأعلى و شدته $B = 20mT$ حيث عرض الحيز الذي يوجد فيه الحقل هو $a = 4cm$

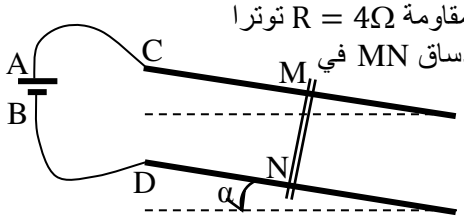
1- حدد منحى مرور التيار الكهربائي لكي تنتقل الساق نحو اليسار.

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

3-أحسب عمل القوة F عند انتقال الساق بمسافة $d = 3cm$

التمرين6:

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

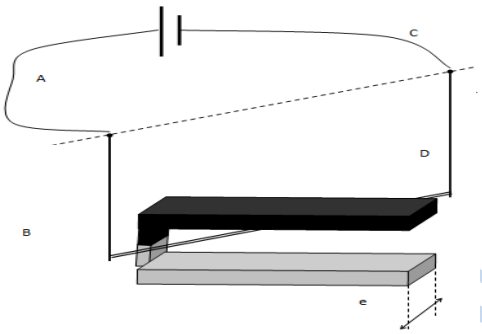


1- حدد منحى الحقل المغناطيسي B

2- أحسب الشدة B للحقل المغناطيسي.

التمرين7:

ساق نحاسي BD كتلتها $m = 5g$ معلقة بسلكين ناقلين كتلتاهما مهملتين ولهما نفس الطول تمر الساق بين طرفي مغناطيس على شكلU حيث عرض فرعيه $e = 5cm$ وعمودية على مستوى شاقولي للمغناطيس.والحقل المغناطيسي B عمودي داخل فكي المغناطيس.



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

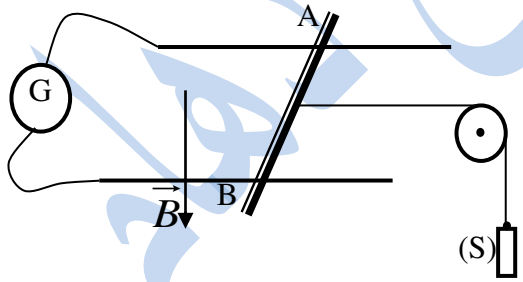
1- مثل كل من B ومنحى I و F قوة لابلاس المطبقة على الساق.

2- أوجد قيمة شدة التيار I.

التمرين8:

فوق سكتين متوازيتين وأفقيتين تفصل بينهما المسافة $D = 5cm$ نضع ساقAB طولها $L = 8cm$. توجد الساق في حقل مغناطيسي عمودي موجه نحو الأسفل و شدته $B = 20mT$ منتظم. نربط طرفي السكتين بمولد G فيمر تيار كهربائي شدته $I=10A$.

نشد الساق من منتصفها بأحد طرفي خيط غير مدود و كتلته مهملة يمر عبرمحزبكرة فتبقى الساق في حالة توازن ، أما الطرف الأخر للخيط فمعلق به جسم صلب (S).



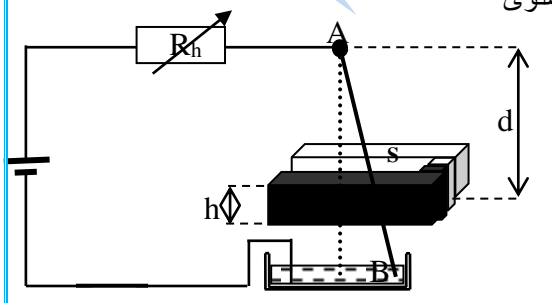
1- حدد خصائص القوة الكهرمغنطيسية F المطبقة على الساق.

2- استنتج منحى التيار I.

التمرين9:

ساق نحاسيةAB طولها $\ell = 40cm$ وكتلتها $m = 4g$, يمكنها الدوران حول نقطة A.

تمر الساق بين فرعي مغناطيس على شكل حرفU عرض فرعيه $h = 5cm$ و يوجد مستوى تماثله الأفقي على مسافة $d = 30cm$ من النقطة A.



باعتبار أن الحقل المغناطيسي المتولد بين فرعي المغناطيس منتظم شدته $B = 30mT$

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

أ- علل منحى و اتجاه هذا الانحراف.

ب- علما أن الزاوية α صغيرة $(\sin\alpha \approx \alpha(rad); \cos\alpha \approx 1)$ اعط عبارة الزاوية α ثم أحسب قيمتها.

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