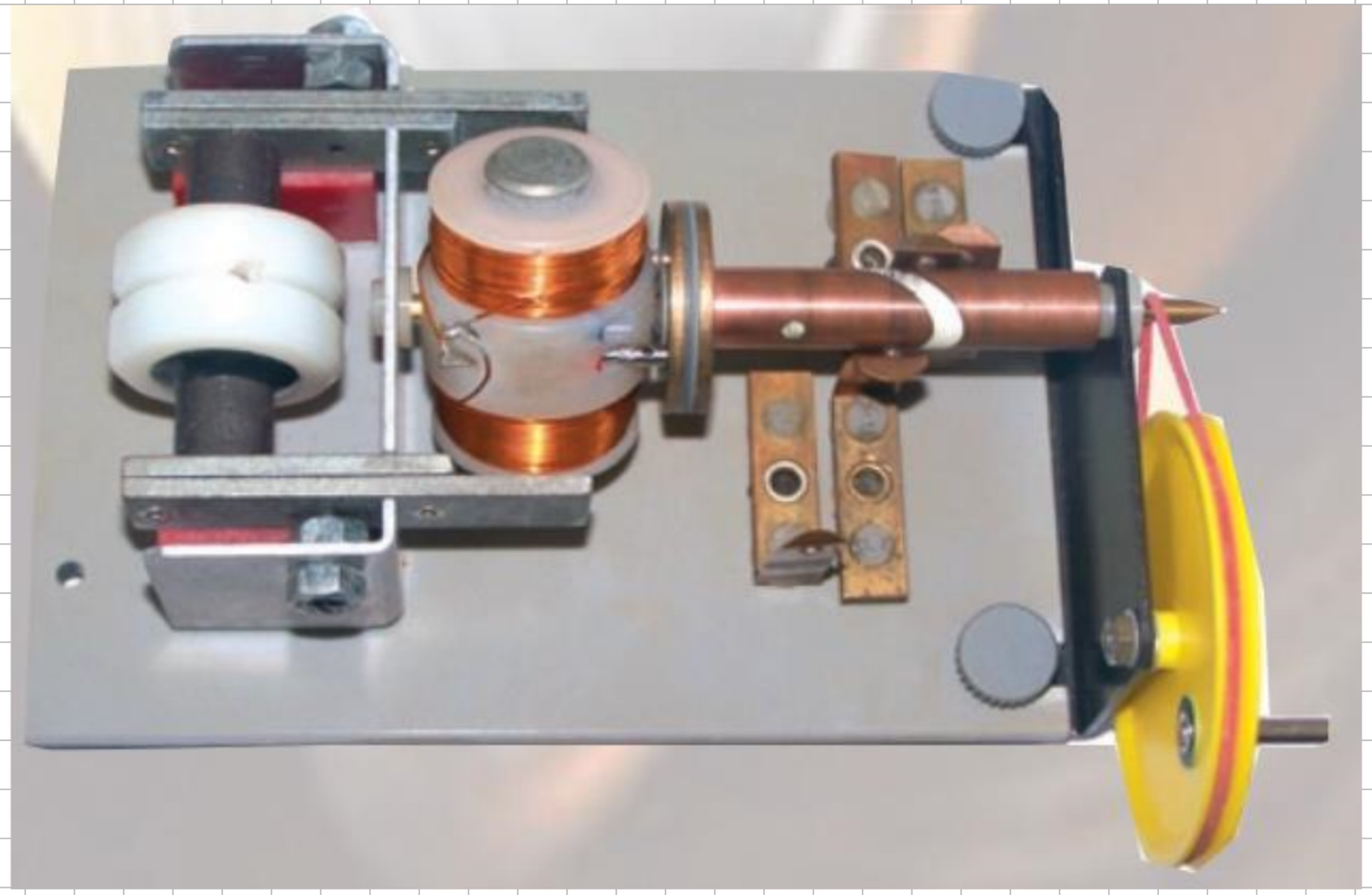
منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

المجال: الظواهر الكهربائية

الوحدة 08: مقاربة الافعال المتبادلة الكهرومغناطيسية

الربط الكهروميكانيكي



دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

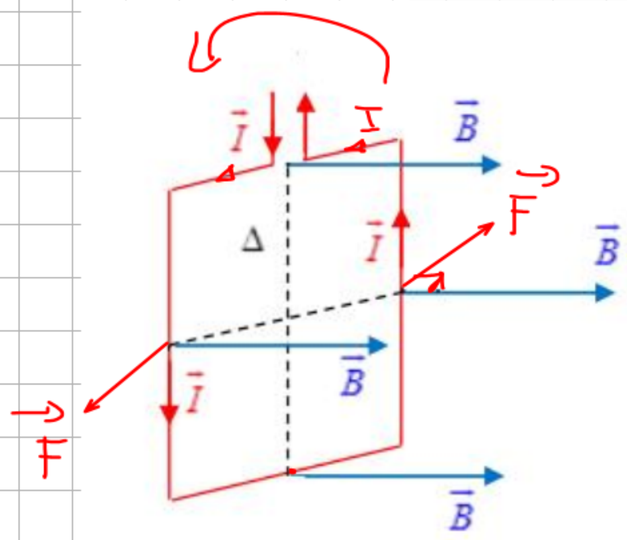
منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

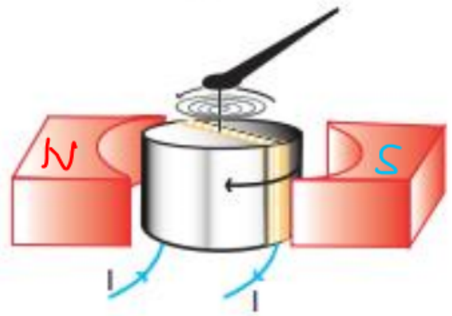
الربط الكهرومكانيكي – تطبيق قوة لابلاص :

1- الإطار المتحرك:

الإطار المتحرك هو عبارة عن سلك ناقل ملفوف مشكّلا إطارا مستطيلا غير قابل للتشوه، يمكنه الدوران حول محور يمرّ من مركزه ومواز لطوله، يسري فيه تيار كهربائي شدّته I وهو مغمور داخل حقل مغناطيسي منتظم $\vec{B}$.
و هو العنصر الأساسي في أجهزة القياس الكهربائية (فولطمتر، امبيرمتر).

للقوى المطبّقة على الإطار أثر دوراني تجعله يدور حول محوره



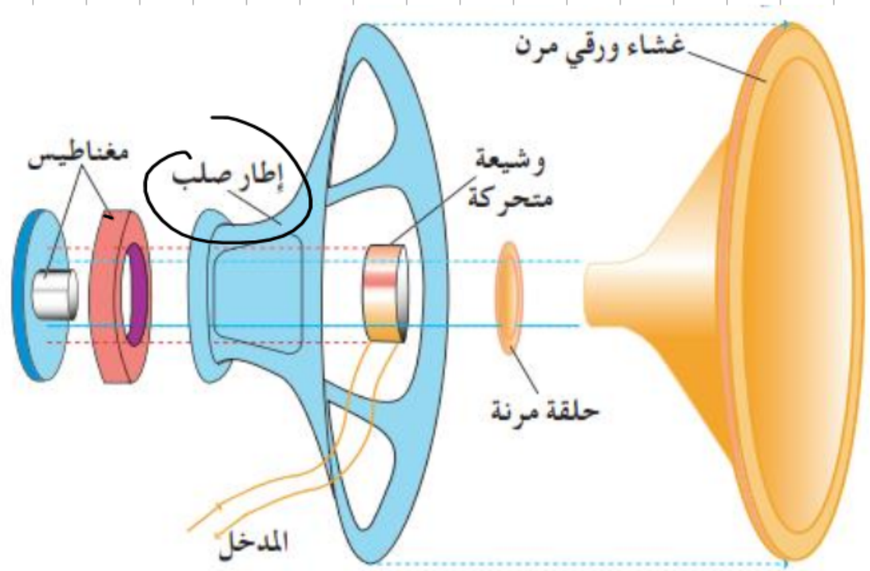


دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

2- مكبر الصوت:

يعتمد مبدأ اشتغال مكبر الصوت على حركة وشيعة يعبرها تيار داخل حقل مغناطيسي يولده مغناطيس يجاورها.



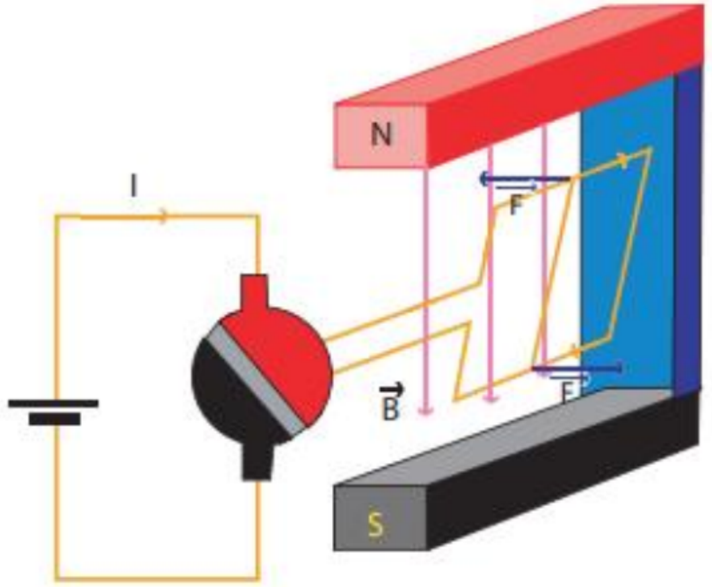
■ الشكل 16 : مكبر الصوت مفكك

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

3- المحرك الكهربائي:

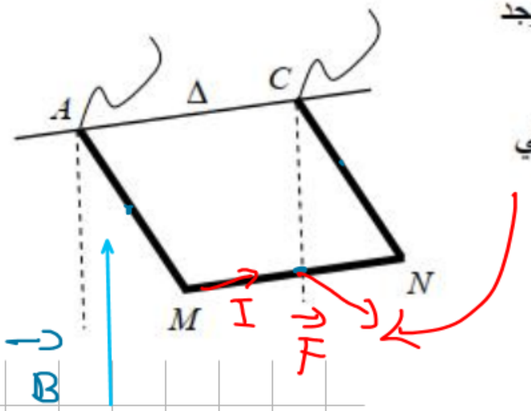
المحرك الكهربائي يحتوي على أسطوانة معدنية (Rotor) يمكنها الدوران حول محور (Δ) بين قطبي مغناطيس (Stator). الحقل المغناطيسي الناشئ عمودي على مساحة سطح (Rotor).
تلتصق على الأسطوانة نواقل عندما يمر فيها تيار مستمر تخضع إلى قوة لابلاص.
يمكن تشكيل عدة حلقات (إطارات) وتجميعها حول الأسطوانة.
عندما يدور الإطار نصف دورة ينعدم فعل القوى المؤثرة عليه، لجعله يدور دائما في نفس الجهة نغيّر جهة التيار عند كل نصف دورة باستعمال (تيار متناوب).



دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

تمرين 01: نعتبر ناقلاً قابل للتشوه مكون من ثلاث فروع $(AM - MN - NC)$ ويتحرك حول محور أفقي Δ، يوجد سلكين رقيقين موصولين في A و C يسمحان بتمرير تيار من M نحو N، في غياب التيار يوجد الإطار في المستوي الشاقولي المار من D.



– أدرس إمكانية انزياح الإطار عن توازنه عند مرور التيار I من M نحو N في الحالات التالية:

أ/ $\vec{B}$ موازي للمحور Δ وفي جهة التيار.

ب/ $\vec{B}$ عمودي على المستوي الشاقولي المار من D.

ج/ $\vec{B}$ شاقولي وموجه من الأسفل إلى الأعلى.

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

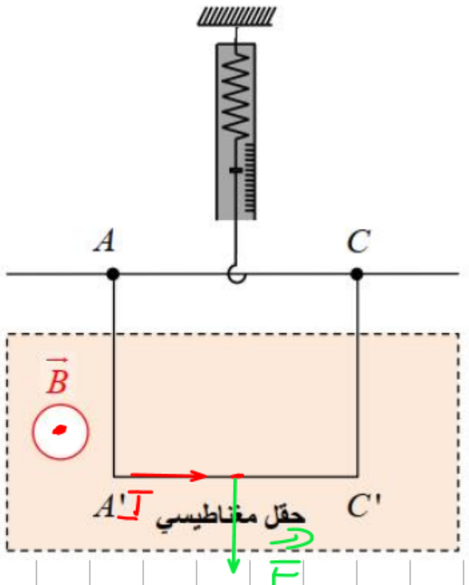
منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

تمرين 02:

إطار مستطيل يحتوي على 1000 لفة من سلك ناقل، معلق في ربيعة مدرجة من 0,0 إلى $5,0N$. عرض الإطار $AC = 4,0\,cm$ وعلوه $AA' = 12\ cm$.

جزء من هذا الإطار مغمور بين فكي مغناطيس على شكل U حيث الحقل $\vec{B}$ عمودي على مستوي الشكل، نهمل الحقل المغناطيسي الأرضي.

عند تمرير تيار $I = 0,5A$ من A' إلى C' تتغير إشارة الربيعة من $2,4N$ إلى $2,7N$.



1- إشرح لماذا تزداد القيمة المعطاة في الربيعة.

2- عين جهة الحقل المغناطيسي $\vec{B}$.

3- ماذا تمثل إشارة الربيعة قبل مرور التيار وماذا يمثل التغير في القيمتين عند مرور التيار.

4- أحسب شدة الحقل المغناطيسي بين فكي المغناطيس وكذلك كتلة الإطار.

يعطى: $g = 10\ N/kg$.

5- ما هي إشارة الربيعة لو نغير جهة التيار؟

الحل المفصل:

1- الشرح، عند مرور تيار كهربائي بوجود حقل مغناطيسي تنشأ قوة في الاتصال مما يؤدي إلى زيادة في قيمة المعطاة في الربيعة.

$\Delta F = F = 2,7 - 2,4 = 0,3\ N$

2- جهة $\vec{B}$ نحو الخارج

3- تمثل $2,4N$ ثقل الإطار $P = 2,4N$

تمثل الفرق في القيمتين، قوة لابلاس

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

4- حساب شدة التيار B و m ؟

$$F = I B l \sin\theta \quad (\sin 90 = 1)$$

$$B = \frac{F}{I \cdot l} = \frac{0,3}{0,5 \times 4 \times 10^{-2}}$$

$$\boxed{B = 15\ T}$$

الكتلة m ؟

$$P = mg \Rightarrow m = \frac{P}{g}$$

$$m = \frac{2,4}{10} = 0,24\ kg$$

5- عند عكس جهة التيار تتغير الريبة إلى القيمة $-2,1\ N$

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

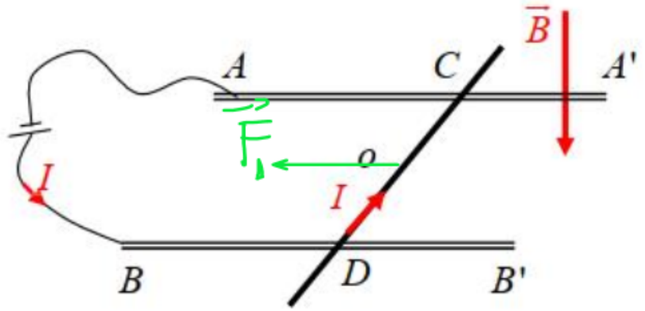
تمرين 03:

قضيب مغناطيسي DC كتلته M وطوله $DC = L = 8cm$ يمكنه الإنزلاق على سكتين أفقيتين AA' و BB' وموضوع في حقل مغناطيسي منتظم، موجه نحو الأسفل، شدته $B = 500mT$. يمر في القضيب تيار شدته $I = 5A$ من D إلى C (الشكل-1). نأخذ في كل التمرين $g = 10\ N/Kg$.

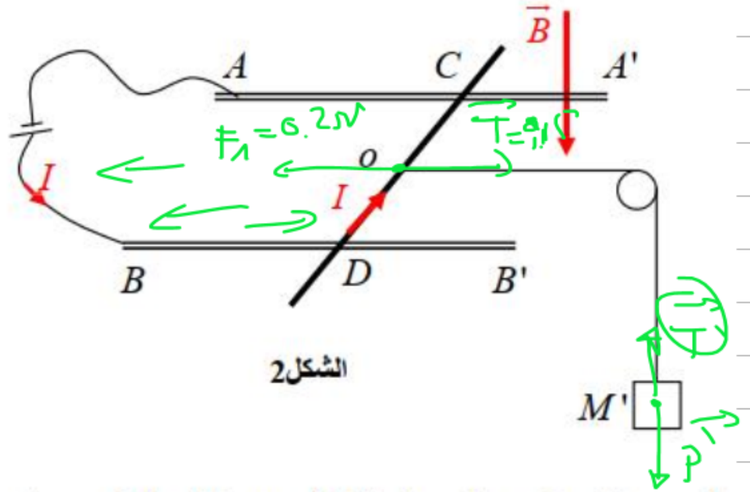
1- مثل القوة الكهرومغناطيسية $\vec{F}_1$ المؤثرة على القضيب DC، وأحسب شدتها.

2- هل يمكن للقضيب أن يكون متوازنا في هذه الظروف؟ علل.

3- ما هي شدة القوة $\vec{F}_2$ الموازية للسكتين اللازم تطبيقها في O منتصف DC ليبقى القضيب متوازنا؟



الشكل1



الشكل2

4- نربط في O خيط مهمل الكتلة وعديم الإمتطاط يمر على محز بكرة خفيفة وفي طرفه الثاني نعلق جسم كتلته $M' = 15g$ (الشكل-2). هل يتوازن في هذه الحالة؟ حدد جهة حركته إذا لم يتوازن.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

$$F_1 = I\,B\,l\sin 90^\circ$$
$$= 5 \times 0{,}5 \times 8\times10^{-2}$$
$$= 0{,}2\ N$$

$$F_2 = F_1 = 0{,}2\ N$$

٢- نحسب أولا T

$$T = T' = P' = m'g$$
$$= 15\times10^{-3} \times 10$$
$$= 0{,}15\ N < 0{,}2\ N$$

لا يكون في حالة توازن

لعدم تحقق الشرط.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11