ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

المجال : الظواهر الكهربائية	الوحدة 02 : مقاربات الأفعال المتبادلة الكهرومغناطيسية	المستوى: 2 ع ت + 2 ت ر الدرس رقم : 02

الوحدة رقم 02 : مقاربات الأفعال المتبادلة الكهرومغناطيسية		
المحتوى- المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
1 - قانون لابلاص. 2 - الربط الكهروميكانيكي	1 - انجاز تجارب متنوعة تبرز الأفعال المتبادلة الكهرومغناطيسية. 2 - استعمال قانون لابلاص لقياس قيمة حقل مغناطيس. 3 - الدراسة التجريبية لمكبر الصوت ((الجانب كهرومغناطيسي)). 4 - تحديد المردود الطاقوي لمحرك كهربائي.	1 - يفسر اشتغال جهاز كهروميكانيكي.

المدة	المحتوى – المفاهيم	مرجع النشاط
2سا(أ م)	- تجارب في الكهرومغناطيسية(قانون لابلاص)	الوثيقة – ب – الوثيقة – جـ -
1سا	- الربط الكهروميكانيكي	الوثيقة – د -
1سا	- تطبيقات.	

الأستاذ: د. بلـخير

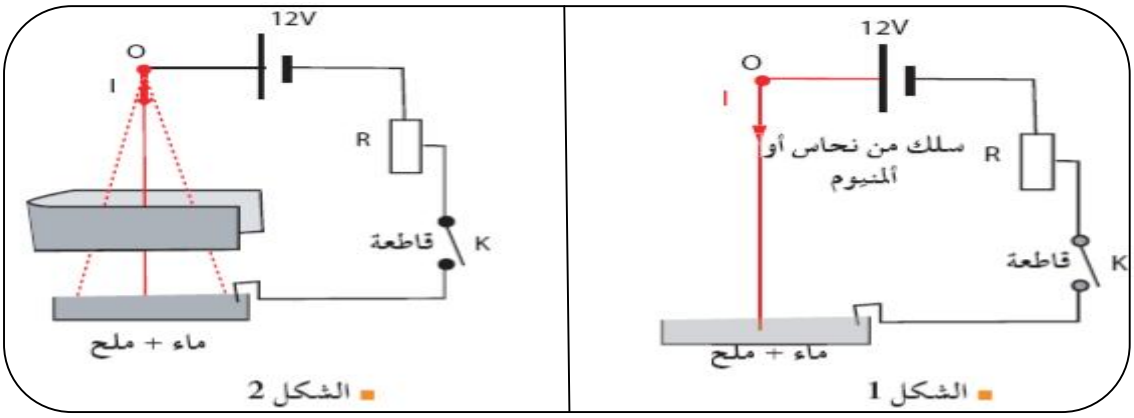
ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

مقاربات الأفعال المتبادلة الكهرومغناطيسية
((المظاهر المغناطيسية))

1 - قانون لابلاص Laplace (1749 – 1827) :

1 – 1 - إثبات وجود القوة الكهرومغناطيسية و علاقتها بجهتي الحقل و التيار :

* نشاط 01 ص 149 :



نتيجة 01 :

عندما يمر تيار كهربائي في ناقل مغمور في حقل مغناطيسي يخضع هذا الناقل لقوة الكهرومغناطيسية.

تتعلق جهة القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة على الناقل بجهة الحقل المغناطيسي و جهة سريان التيار الكهربائي فيه.

1 – 2 - علاقة القوة الكهرومغناطيسية بشدتي الحقل و التيار :

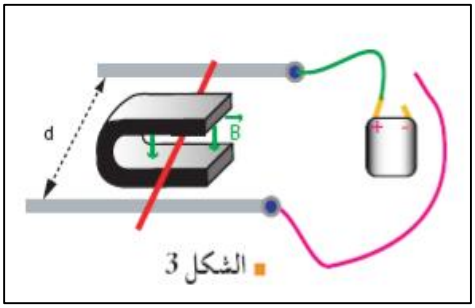
* نشاط 02 ص 149 :

نتيجة 02 :

تتعلق شدة القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة على القضيب بشدة التيار الكهربائي المار فيه و شدة الحقل المغناطيسي.

1 – 3 - دراسة خصائص قوة لابلاص :

* تجربة السكتين (نشاط 03 ص 149) :

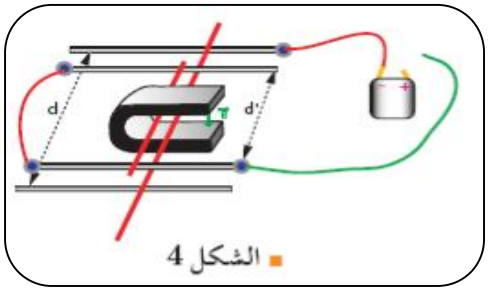


نتيجة 03 :

للقوة الكهرومغناطيسية المؤثرة على القضيب حامل عمودي على القضيب و على حامل شعاع الحقل المطبق على القضيب أي عمودي على المستوي الذي يحتوي القضيب وحامل شعاع الحقل المغناطيسي . نقول أن القوة الكهرومغناطيسية عمودية على التيار و الحقل المغناطيسي .

1 – 4 - علاقة القوة الكهرومغناطيسية بطول الجزء المغمور في الحقل المغناطيسي :

* نشاط 04 ص 151 :



نتيجة 04 :

تتعلق شدة القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة على القضيب بطول جزء من القضيب الذي يعبره التيار الكهربائي وهو مغمور في حقل مغناطيسي .

الأستاذ : د . بلـخير

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

1 - 5 - نص قانون لابلاص :

للقوة الكهرومغناطيسية $\vec{F}$ ، المؤثرة على جزء ناقل مستقيم مغمور داخل حقل مغناطيسي $\vec{B}$ شدته B يضع زاوية θ مع الناقل الموجة في اتجاه التيار الخصائص التالية :

أ ـ نقطة التطبيق : في منتصف جزء الناقل الخطي المغمور داخل الحقل المغناطيسي .

ب ـ الحامل : عمودي على المستوى المكون من الناقل و الحقل المغناطيسي.

جـ - الجهة : يعين باستعمال طريقة اليد اليمنى .

د - الشدة : تعطى بالعلاقة (قانون لابلاص) : $F = I.l.B.\sin\theta$

F : شدة القوة الكهرومغناطيسية (N)

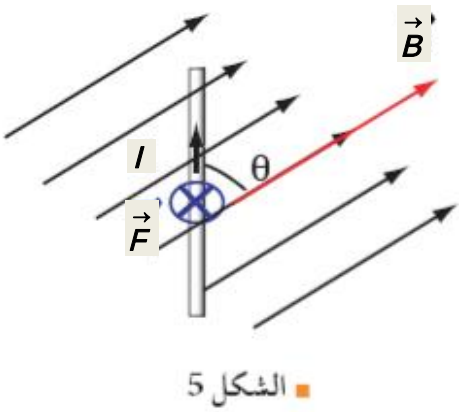
I : شدة التيار الكهربائي (A)

l : طول الجزء من الناقل المغمور داخل الحقل المغناطيسي (m)

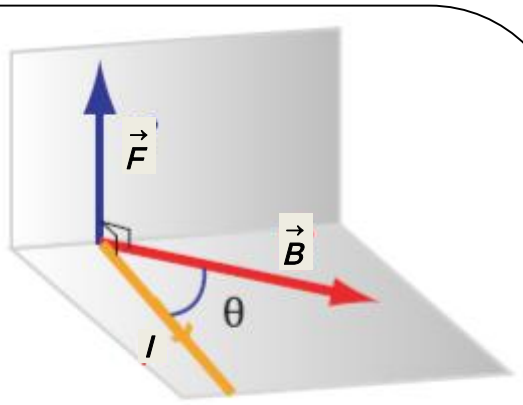
B : شدة الحقل المغناطيسي (T)

θ : الزاوية المحصورة بين الناقل الموجه في اتجاه التيار و الحقل $\vec{B}$

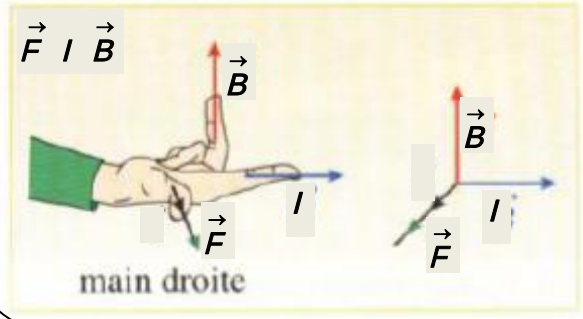
ملاحظة : * $\otimes \perp$ داخل في المستوي * $\odot \perp$ خارج من المستوي

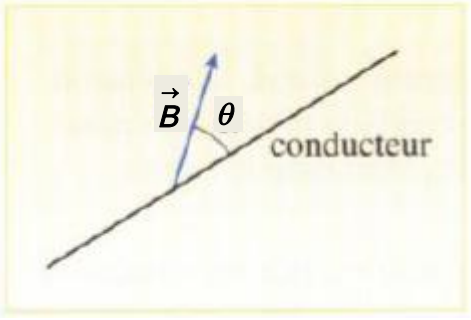


الشكل 5



الشكل 6





2 - تطبيقات قوة لابلاص (الربط الكهروميكانيكي) :

2 – 1 - الإطار المتحرك ص 151 :

* الإطار المتحرك هو العنصر الأساسي في أجهزة القياس الكهربائي .

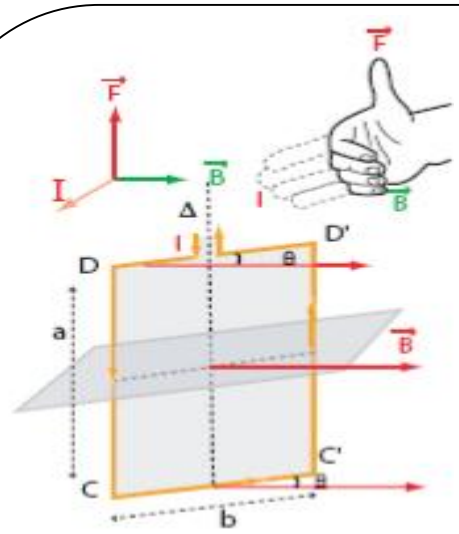
أ ـ مثل على الرسم القوى المؤثرة على أضلاع الإطار .

ب ـ ماهو أثر القوى المطبقة على الإطار ؟

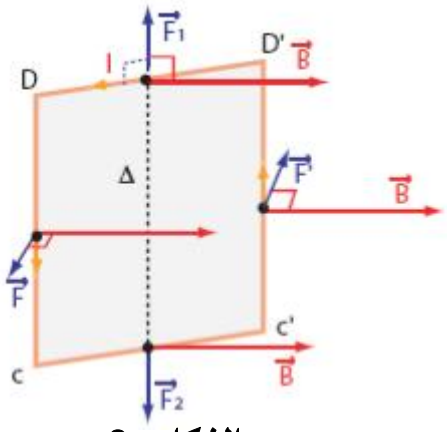
جـ ـ أدرس مواضع توازن هذا الإطار .

الأستاذ : د . بلـخير

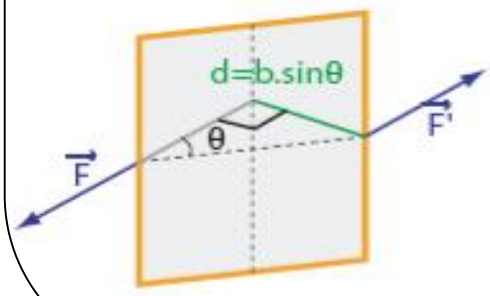
ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com



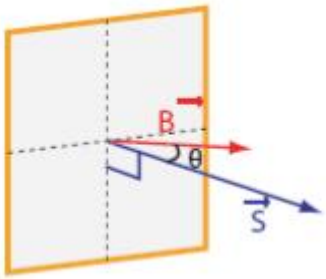
الشكل – 7 -



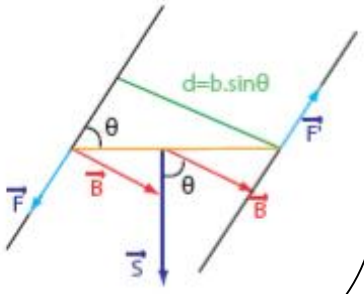
الشكل – 8 -



الشكل – 9 -



الشكل – 10 -



الشكل – 11 -

أ ـ تمثيل القوى المؤثرة على أضلاع الإطار : (الشكل – 8 -)

ب ـ أثر القوى المطبقة على الإطار :

* القوتان المؤثرتان على الضلعين $DD' ; CC'$ الشكل – 8 - هما : $F_1 = F_2 = B\ I\ b \sin\theta$

حاملا $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ Δ // و منه ليس لهما فعل تدويري (عزم القوة معدوم) $M(\vec{F}_1) = M(\vec{F}_2) = 0$

* القوتان المؤثرتان على الضلعين $DC ; D'C'$ الشكل – 9 - هما :

$F = F' = B.I.a \sin\theta \quad B.I.a.\sin 90^0 \quad \Rightarrow \quad F = F' = BIa$

$\vec{F}, \vec{F'}$ لهما فعل تدويري فيكون عزمهما : $M(\vec{F}, \vec{F'}) = F\ d = B\ I\ a\ b \sin\theta$

لدينا $d = b \sin\theta$, $S = a\ b$ و منه نكتب : $M(\vec{F}, \vec{F'}) = B\ I\ S \sin\theta$

θ : هي نفسها الزاوية المحصورة بين $\vec{B}$ و $\vec{S}$ الشكل – 10 - .

- لما $\theta = 0$ فان $M(\vec{F}, \vec{F'}) = 0$ ومنه يكون الإطار في حالة توازن مستقر الشكل – 11 - .

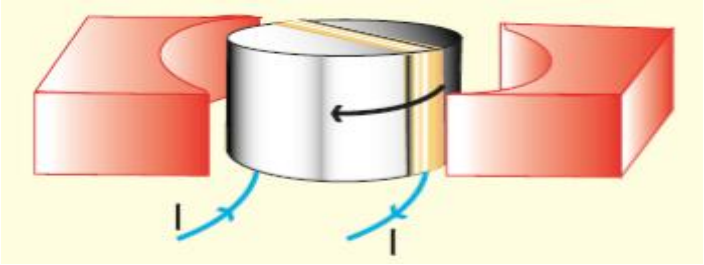
- لما $\theta = 180^0$ فان $M(\vec{F}, \vec{F'}) = 0$ ومنه يكون الإطار في حالة توازن غير مستقر (قلق) الشكل – 11 - .

نتيجة :

الإطار المتحرك هو عبارة عن سلك ناقل ملفوف مشكلا إطارا مستطيلا غير قابل لتشوه و يمكنه الدوران حول محور يمر من مركزه و موازي لطوله و يسري في تيار كهربائي شدته I و هو مغمور داخل حقل مغناطيسي منتظم $\vec{B}$.

الأستاذ : د . بلـخير

$\vec{F}$ ، قوتان لهما اثر دوراني تجعله يدور حول محوره إلى أن يستقر في وضعية يكون فيها شعاع الحقل المغناطيسي $\vec{B}$ موجود في مستوى سطح الإطار .



2 – 2 - المحرك الكهربائي :

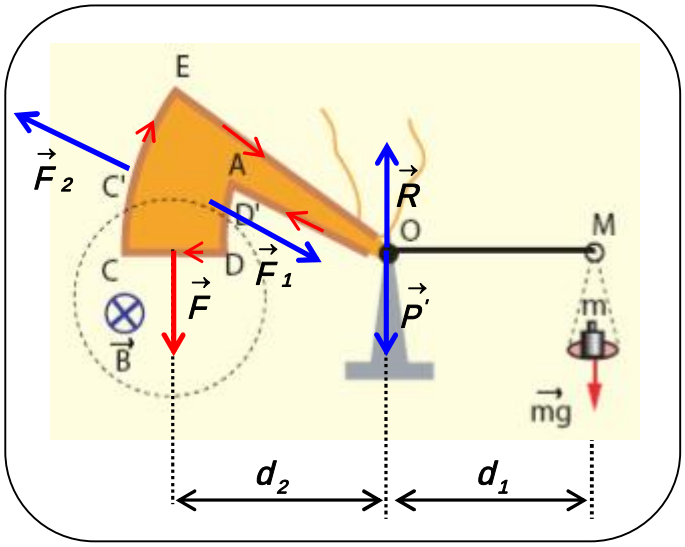
يتكون المحرك الكهربائي من جزئيين أساسيين :

* الجزء الثابت (الساكن *Stator*) وهو عبارة عن مغناطيس أو مغناطيس كهربائي

* الجزء المتحرك (الدوار *Rotor*) هو عبارة عن وشيعة أو أكثر و هو ملفوف حول نواة حديدية قابلة للدوران نحو محور ثابت .

* إن مرور التيار في وشيعة الدوران ينشىء قوة كهرومغناطيسية عليها نتيجة وجودها داخل حقل مغناطيسي للجزء الثابت فتدور.

* المحرك الكهربائي هو عبارة عن محول كهر وميكانيكي يحول الطاقة الكهربائية التي يتلقاها إلى طاقة ميكانيكية تظهر في الحركة الدورانية للنواة الحديدية للدوار .



2 – 3 - قياس قيمة الحقل المغناطيسي $\vec{B}$:

* ميزان كوتون (خاص بـ التقني رياضي) ص 159 :

$$B = \frac{m.g.d_1}{I.l.d_2} \quad , \quad I = CD$$