

الوحدة 07: مقاربات الأفعال المتبادلة الكهرومغناطيسية-استثنائية

المستوى: السنة ثانية ثانوي جميع الشعب. المجال: الظواهر الكهربائية الوحدة 07: مقاربات الأفعال المتبادلة الكهرومغناطيسية	الأستاذ: المدة الإجمالية للوحدة: 4 ساعات استثنائية تقني رياضي 4 ساعات استثنائية علوم تجريبية
مؤشرات الكفاءة: 1-يفسر اشتغال جهاز كهروميكانيكي. 2-يعرف مبدأ تشغيل المحركات الكهربائية	
النشاطات اللا صفية: 1-أنشطة متنوعة حول تطبيقات قوة لا بلاص 2-نشاطات توثيقية حول تطبيقات المغناطيسية في الحياة اليومية (مثال الأقراص اللينة)	
أهداف التعلم: 1-يجري تجربة السكتين، أو اية تجربة متوفرة لإظهار قوة لا بلاص. 2-يعرف خصائص قوة لا بلاص. 3-يستغل قانون لا بلاص لقياس شدة حقل مغناطيسي. 4-يفصل في النهاية تماما بين خصائص القوة والحقل في كل من الحقل الأرضي والحقل الكهربائي والحقل المغناطيس. 5-يعرف مبدأ عمل مكبر الصوت ومبدأ عمل محرك كهربائي. 6-ينتقل إلى خاصية التحول العكسي للأجهزة الكهرومغناطيسية. 7-يعرف مبدأ عمل مولد كهرومغناطيسي، والميكروفون (التحول العكسي).	
1-قانون لا بلاص (تجربة السكتين): النشاط التجريبي 01: اثبات وجود قوة كهرومغناطيسية ﴿ تجربة السكتين ﴾ النشاط التجريبي 02: دراسة خصائص قوة لا بلاص تقويم مرحلي. 2-الربط الكهروميكانيكي تطبيقات قوة لا بلاص أ-الإطار المتحرك ب-مكبر الصوت	مراحل سير الوحدة:
الكتاب المدرسي-الوثيقة المرافقة -وثائق الأنترنت	المراجع:
مجموعة تمارين مختارة من الكتاب المدرسي أو من مراجع خارجية تحقق الكفاءة	التقويم:

مقاربات الأفعال المتبادلة الكهرومغناطيسية-استثنائية

<u>المستوى:</u> السنة ثانية ثانوي جميع الشعب. <u>المجال:</u> الظواهر الكهربائية <u>الوحدة 07:</u> مقاربات الأفعال المتبادلة الكهرومغناطيسية. <u>الموضوع:</u> قانون لا بلاص.	<u>الثانوية:</u> <u>الأستاذ:</u> <u>المدة الإجمالية للوحدة:</u> 04 ساعة استثنائية
<u>مؤشرات الكفاءة:</u> 1- يفسر اشتغال جهاز كهروميكانيكي. 2- يعرف مبدأ تشغيل المحركات الكهربائية.	<u>نوع النشاط:</u> نظري + عملي

المدة	مراحل سير الدرس
<u>عناصر الدرس:</u> <u>1- قانون لا بلاص (تجربة السكتين):</u> النشاط التجريبي 01: اثبات وجود قوة كهرومغناطيسية ﴿تجربة السكتين﴾ النشاط التجريبي 02: دراسة خصائص قوة لا بلاص تقويم مرحلي. <u>2- الربط الكهروميكانيكي</u> تطبيقات قوة لا بلاص أ- الإطار المتحرك ب- مكبر الصوت	20 د 20 د 5 د 20 د 25 د

الأنشطة داخل القسم

<u>نشاط التلميذ</u> 1- يجري تجربة السكتين، أو أية تجربة متوفرة لإظهار قوة لا بلاص. 2- يعرف خصائص قوة لا بلاص. 3- يفسر اشتغال جهاز كهروميكانيكي. 4- يعرف مبدأ تشغيل المحركات الكهربائية	<u>نشاط الأستاذ</u> 1- ينجز التركيبة الخاصة بتجربة لا بلاص. 2- يبحث عن العوامل المؤثرة على قوة لا بلاص. 3- يطبق قاعدة اليد اليمنى في إيجاد جهة أحد المقادير تيار. حقل، قوة. 4- يقيس شدة قوة كهرومغناطيسية بواسطة تجارب لا بلاص 5- يعرف للتلاميذ مبدأ عمل مكبر الصوت ومبدأ عمل محرك كهربائي. 6- يميز بوضوح بين خصائص الحقل المغناطيسي وخصائص قوة
<u>المراجع:</u> الكتاب المدرسي، التدرجات الاستثنائية 2021/2020، دليل الأستاذ، الوثيقة المرافقة، وثائق من شبكة الأنترنت.	<u>الوسائل المستعملة:</u> مغناطيس على شكل حرف U، مولد كهربائي قوته المحركة $E=12V$، سكتين نحاسيتين، قضيب (ساق) من نحاس، جهاز التسلا متر معدلة، قاطعة، أسلاك توصيل

1- قانون لا بلاص (تجربة السكتين):

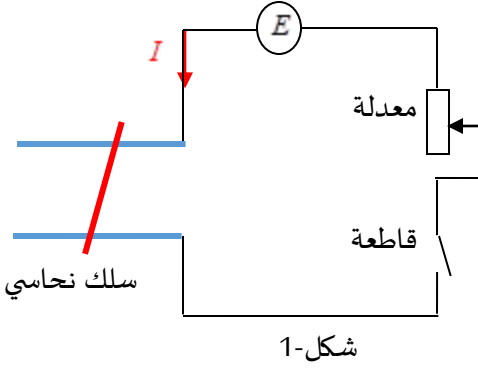
طرح الإشكالية: ما هو سبب دوران محرك مثلا (مروحة) أو ما هو مبدأ عمل مكبر الصوت؟
للإجابة عن الإشكالية نقوم بالأنشطة التالية:

النشاط التجريبي 01: اثبات وجود قوة كهرومغناطيسية (تجربة السكتين)

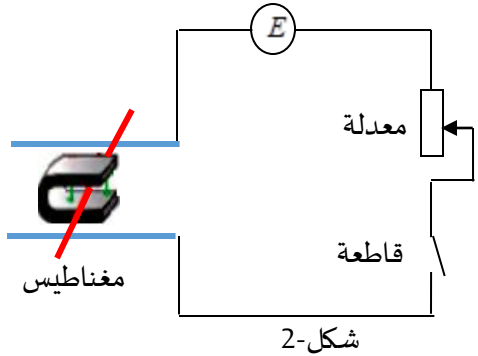
الوسائل البيداغوجية المستعملة:

مغناطيس على شكل حرف U ، مولد كهربائي قوته المحركة $E = 12V$ ، سكتين نحاسيتين، قضيب (ساق) من نحاس، جهاز التسلا متر معدلة، قاطعة، أسلاك توصيل.

نحقق التركيب المبين على الشكل المقابل: حيث نثبت سكتين متوازيتين وناقلتين (نحاس) في وضع أفقي يعترضهما قضيب ثالث (ناقل نحاسي) يمكنه الانزلاق عليهما. شكل 1-
صل إحدى السكتين بالطرف السالب للمولد لتتواصل مع القطب الموجب للمولد.
ضع القضيب (الساق) النحاسي بشكل عمودي على السكتين ثم أغلق القاطعة.



شكل-1



شكل-2

1- غير قيمة التيار بتغيير قيمة المعدلة، ماذا تلاحظ؟ **لا نلاحظ حدوث شيء للساق.**
2- افتح القاطعة وضع مغناطيس شكل حرف U بحيث يكون القضيب النحاسي بين فرعيه ويكون الحقل المغناطيسي عمودي على مستوي السكتين شكل 2- ماذا تلاحظ؟

لا نلاحظ حدوث شيء للساق.

3- أغلق الدارة ولاحظ ماذا يحدث للقضيب في هذه المرة؟ وكيف ينتقل؟ ماذا تستنتج؟
عند غلق القاطعة نلاحظ تدحرج القضيب إلى الداخل بشكل يوازي السكتين دلالة على وجود قوة نتجت عن وجود تيار كهربائي وحقل مغناطيسي معا لذا نسمي هذه القوة بالقوة الكهرومغناطيسية (قوة لا بلاص).

نتيجة 01: عند مرور تيار كهربائي في ناقل مغمور في حقل مغناطيسي فإن هذا الناقل يخضع لقوة تسمى بالقوة الكهرومغناطيسية وتعرف قوة لا بلاص.

النشاط التجريبي 02: دراسة خصائص قوة لا بلاص

1- في نفس التجربة افتح الدارة واعكس قطبي المولد ثم أغلق الدارة ولاحظ ماذا يحدث للقضيب؟ وكيف ينتقل؟
عند غلق القاطعة نلاحظ تدحرج القضيب إلى الخارج.

2- اعكس قطبي المغناطيس ماذا تلاحظ؟ ماذا يحدث للقضيب في هذه الظروف؟ علل.

عند عكس قطبي المغناطيس يتحرك القضيب أفقيا نحو الداخل اذن تتأثر حركة القضيب بجهة الحقل المغناطيسي.

3- افتح الدارة وضع القضيب على السكتين بحيث يصنع زاوية (θ) مع السكتين ويبقى دائما جزء منه بين فرعي المغناطيس ثم أغلق الدارة. صف اتجاه حركة القضيب. ماذا تستنتج؟

نلاحظ تدحرج القضيب بشكل لا يوازي السكتين مما يدل على أن حامل القوة الكهرومغناطيسية عمودي على القضيب وبالتالي يكون عمودي على خطوط الحقل المغناطيسي (شعاع الحقل المغناطيسي).

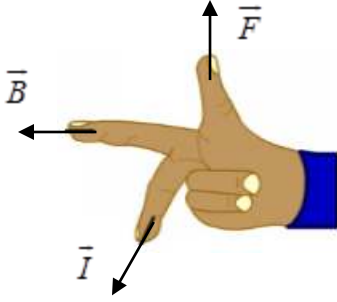
4- نعيد نفس التجربة الأخيرة باستبدال القضيب السابق بأخر أطول منه ماذا تلاحظ؟ يندفع القضيب أفقيا نحو الداخل بشكل أسرع.

نتيجة 02:

1- تتعلق جهة القوة الكهرومغناطيسية بجهة الحقل المغناطيسي وبجهة سريان التيار الكهربائي، حاملها عمودي على حامل القضيب (الساق المعدنية) وعلى حامل شعاع الحقل الكهرومغناطيسي.

2- تتعلق شدة القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة على القضيب بشدة التيار الكهربائي المار فيه وشدة الحقل المغناطيسي، كما تتعلق هذه القوة بطول القضيب الذي يعبر تيار كهربائي وهو مغمور في حقل مغناطيسي.

خلاصة:



للقوة الكهرومغناطيسية المؤثرة على جزء ناقل مستقيم مغمور بعض الخصائص منها:

- نقطة تطبيق في منتصف جزء الناقل الخطي المغمور داخل الحقل المغناطيسي.
- حامل عمودي على المستوي المكون من الناقل والحقل المغناطيسي.
- جهة تحدد بقاعدة اليد اليمنى (أنظر الشكل).
- شدة تعطى بعلاقة لا بلاص التالية: $F = B.I.L.\sin \theta$

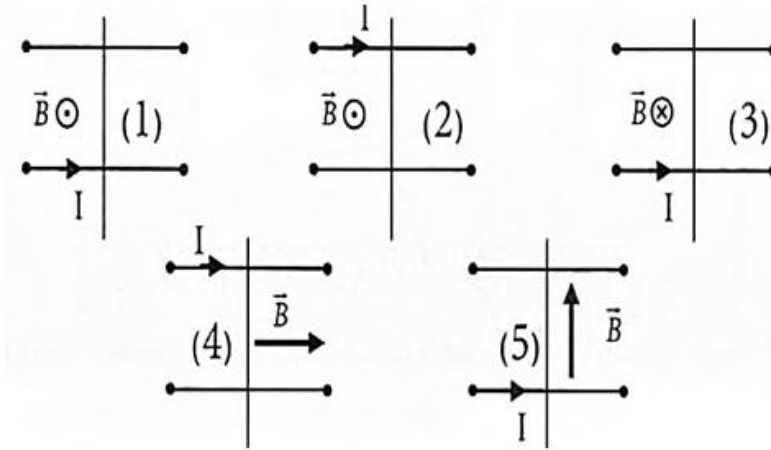
حل التقويم المرحلي:

1- تحديد جهة وحامل القوة الكهرومغناطيسية في كل حالة من الحالات التي يخضع فيها الساق المعدنية إلى هذه القوة.

نأخذ اصطلاحاً: الشعاع العمودي على السطح يمثل كما يلي:

⊙ الشعاع موجه الخارج.

⊗ الشعاع موجه نحو الداخل



لدينا في الحالة رقم 04 جهة الناقل ($\vec{I}$) لها نفس جهة شعاع الحقل المغناطيسي ($\vec{B}$). بمعنى أن الزاوية بين الساق وشعاع الحقل المغناطيسي هي (0) وبالتالي فان تطبيق قانون لا بلاص يعطي: $F = B.I.L.\sin 0 = 0N$ إذن في هذه الحالة لا يخضع الساق إلى قوة لا بلاص.

2- حساب شدة القوة الكهرومغناطيسية (F) لدينا: $F = B.I.L.\sin \theta = 0,8.10.15.10^{-2}.\sin 90 = 1,2N$

1- قانون لا بلاص (تجربة السكتين):

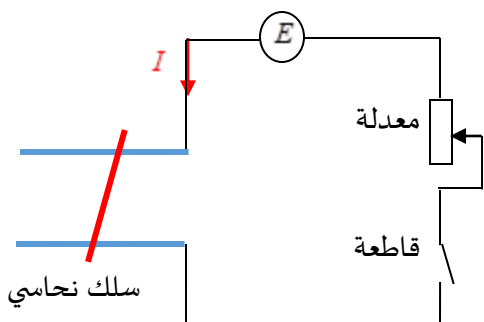
طرح الإشكالية: ما هو سبب دوران محرك مثلاً (مروحة) أو ما هو مبدأ عمل مكبر الصوت؟

للإجابة عن الإشكالية نقوم بالأنشطة التالية:

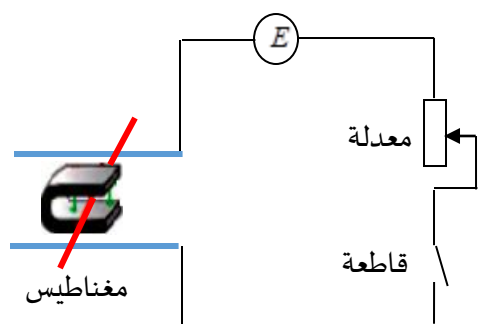
النشاط التجريبي 01: اثبات وجود قوة كهرومغناطيسية (تجربة السكتين)**الوسائل البيداغوجية المستعملة:**

مغناطيس على شكل حرف U، مولد كهربائي قوته المحركة $E = 12V$ ، سكتين نحاسيتين، قضيب (ساق) من نحاس، جهاز التسلا متر معدلة، قاطعة، أسلاك توصيل.

نحقق التركيب المبين على الشكل المقابل: حيث نثبت سكتين متوازيتين وناقلتين (نحاس) في وضع أفقي يعترضهما قضيب ثالث (ناقل نحاسي) يمكنه الانزلاق عليهما. شكل 1-
صل إحدى السكتين بالقطب السالب للمولد لتتأثر بالقطب الموجب للمولد.
ضع القضيب (الساق) النحاسي بشكل عمودي على السكتين ثم أغلق القاطعة.



شكل 1-



شكل 2-

1- غير قيمة التيار بتغيير قيمة المعدلة، ماذا تلاحظ؟

2- افتح القاطعة وضع مغناطيس شكل حرف U بحيث يكون القضيب النحاسي بين فرعيه ويكون الحقل المغناطيسي عمودي على مستوي السكتين شكل 2. ماذا تلاحظ؟

3- أغلق الدارة ولاحظ ماذا يحدث للقضيب في هذه المرة؟ وكيف ينتقل؟ ماذا تستنتج؟

نتيجة 01: عند مرور تيار في ناقل مغمور في حقل فإن هذا الناقل يخضع لقوة تسمى بالقوة وتعرف قوة

النشاط التجريبي 02: دراسة خصائص قوة لا بلاص

1- في نفس التجربة افتح الدارة واعكس قطبي المولد ثم أغلق الدارة ولاحظ ماذا يحدث للقضيب؟ وكيف ينتقل؟

2- اعكس قطبي المغناطيس ماذا تلاحظ؟ ماذا يحدث للقضيب في هذه الظروف؟ علل.

3- افتح الدارة وضع القضيب على السكتين بحيث يصنع زاوية (θ) مع السكتين ويبقى دائماً جزء منه بين فرعي المغناطيس ثم أغلق الدارة.

صف اتجاه حركة القضيب. ماذا تستنتج؟

4- نعيد نفس التجربة الأخيرة باستبدال القضيب السابق بأخر أطول منه ماذا تلاحظ؟

نتيجة 02:

- 1- تتعلق جهة القوة الكهرومغناطيسية بجهة الحقل المغناطيسي وبجهة سريان حاملها على
- 2- تتعلق القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة على القضيب التيار الكهربائي فيه وشدة الحقل المغناطيسي، كما تتعلق هذه القوة بـ القضيب الذي يعبر تيار كهربائي وهو مغمور في حقل مغناطيسي.

خلاصة:

للقوة الكهرومغناطيسية المؤثرة على جزء ناقل مستقيم مغمور بعض الخصائص منها:



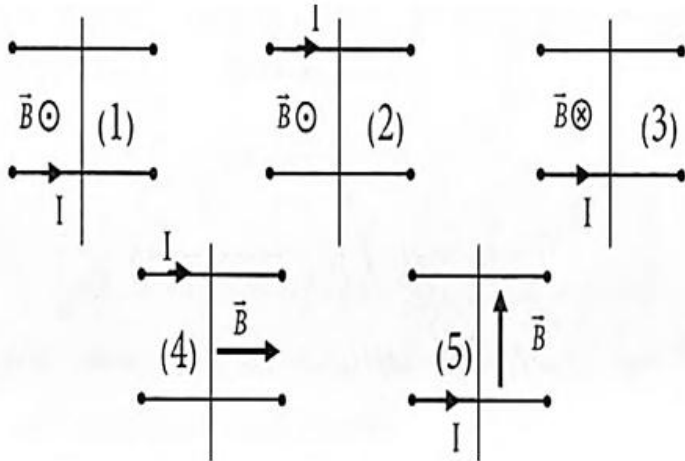
-
-
-
-
-

تقويم مرحلي:

- 1- حدد جهة وحامل القوة الكهرومغناطيسية في كل حالة من الحالات التالية التي يخضع فيها الساق المعدنية إلى هذه القوة. نأخذ اصطلاحاً: الشعاع العمودي على السطح يمثل كما يلي:

⊙ الشعاع موجه الخارج.

⊗ الشعاع موجه نحو الداخل



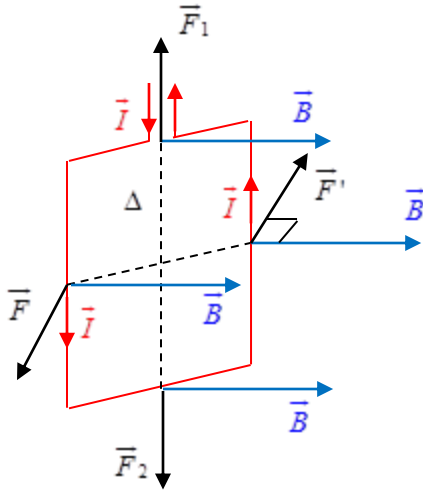
- 2- نغمر ساق معدنية طولها $L = 15\text{cm}$ في حقل مغناطيسي منتظم جهته نحو الأسفل كما في الحالة (3) بحيث يصنع زاوية $\theta = 90^\circ$ مع السكتين وبإمكانه الانزلاق عليهما دون احتكاك. وشدة $B = 0,8\text{T}$. نممر في الدارة تيار كهربائي شدته $I = 10\text{A}$.
- أحسب شدة القوة الكهرومغناطيسية F .

الجواب:

2- الربط الكهروميكانيكي:

1-1- تطبيقات قوة لا بلاص:

أ- الإطار المتحرك:

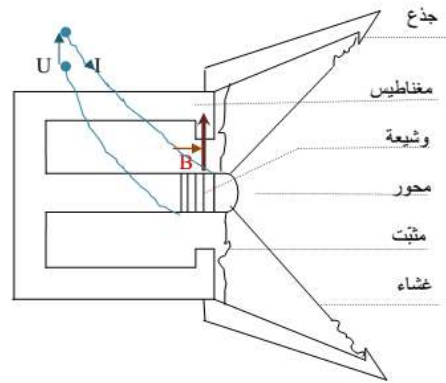


الإطار المتحرك هو العنصر الأساسي في أجهزة القياس الكهربائية. وهو عبارة عن سلك ناقل ملفوف مشكلا إطارا مستطيلا غير قابل للتشوه، يمكنه الدوران حول محور Δ يمر من مركزه ومواز لطوله، يسري فيه تيار كهربائي شدته I وهو مغمور داخل حقل مغناطيسي منتظم B .

للقوى المطبقة على الإطار أثر دوراني تجعله يدور حول محوره إلى أن يستقر في وضعية يكون فيها شعاع الحقل المغناطيسي عمودي على مستوى سطح الإطار. أنظر الشكل المقابل.

ب- مكبر الصوت:

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



1- حركة الوشيعة:

الوشيعة خاضعة لقوة لا بلاص لأنها موضوعة داخل حقل مغناطيسي B وبما أن التيار المتناوب يغير من جهته خلال نصف اهتزازة فإن الوشيعة تتغير جهة حركتها، وهذا ما نسميه اهتزاز.

2- حركة الغشاء:

- مكبر الصوت يبعث صوتا ناتجا عن حركة اهتزاز الغشاء الناتجة عن حركة اهتزاز الوشيعة التي يمر فيها التيار الكهربائي. تواتر الصوت المنبعث مساو لتواتر التيار المار في الوشيعة.
- 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 لا بلاص.
- يمكن تشكيل عدة حلقات (إطارات) وتجميعها حول الأسطوانة.
- عندما يدور الإطار نصف دورة ينعدم فعل القوى المؤثرة عليه، لجعله يدور دائما في نفس الجهة نغير جهة التيار عند كل نصف دورة باستعمال حلقة ماسحة

2-2- تطبيقات الكهرومغناطيسية في الحياة اليومية

واجب منزلي: بالاعتماد على الكتاب المدرسي والأنترنت والمجلات العلمية أنجز بحث حول تطبيقات الكهرومغناطيسية في مختلف الميادين في الحياة اليومية.

التقويم يكون من الكتاب المدرسي.

أتمنى أن تنال هاته المذكرة اعجابكم، نلتقي مع مذكرة الوحدة 8 المرة القادمة بحول الله فقط تابعونا على مجموعة محفظة أستاذ العلوم الفيزيائية.

رابط المجموعة: https://www.facebook.com/groups/1072315489617219/?ref=group_header

دعواتكم القلبية الصادقة

