

أوراق عمل مراجعة الوحدة التاسعة القسم الثاني (الدرس الثالث قانون لينز)



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

موقع المناهج ← المناهج الإماراتية ← الصف الثاني عشر المتقدم ← فيزياء ← الفصل الثالث ← ملفات متنوعة ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 19:18:21 2025-04-15

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب | اختبارات الكترونية | اختبارات | حلول | عروض بوربوينت | أوراق عمل
منهج انجليزي | ملخصات وتقارير | مذكرات وبنوك | الامتحان النهائي | للمدرس

المزيد من مادة
فيزياء:

إعداد: محمد مسعد

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر المتقدم



صفحة المناهج
الإماراتية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر المتقدم والمادة فيزياء في الفصل الثالث

أوراق عمل مراجعة الوحدة التاسعة القسم الأول (الدرسين الأول والثاني)

1

مراجعة الوحدة التاسعة Induction Electromagnetic الحث الكهرومغناطيسي منهج انسابير

2

عشر أسئلة محلولة في الإمسات question 10 Physics Compass EmSAT

3

حل أسئلة الامتحان التعويضي منهج انسابير

4

حل مراجعة نهائية حسب مخرجات الهيكل الوزاري

5

2025

TERM
3

Physics

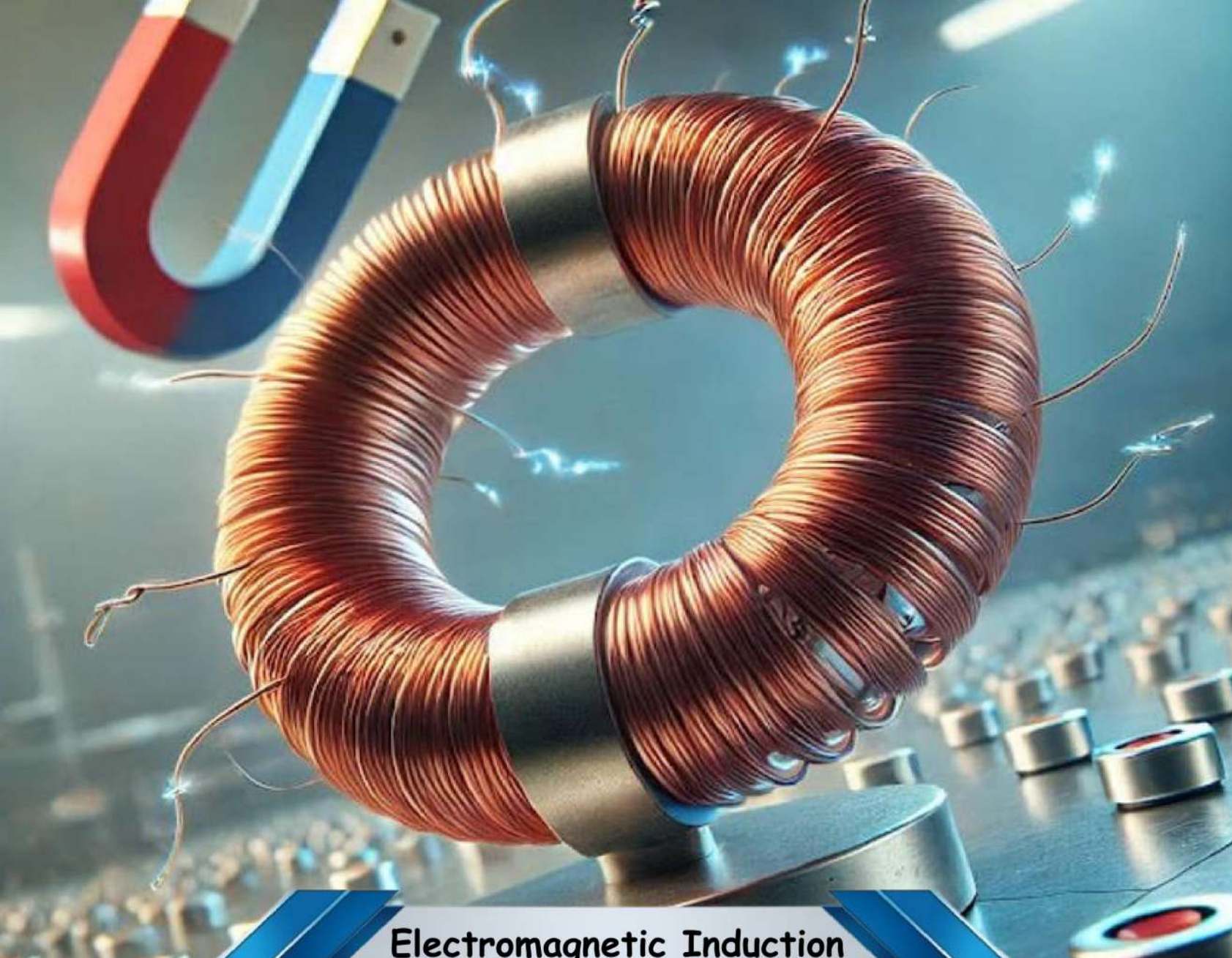
END OF PHYSICS

الفيزياء
الصف الثاني عشر التقدّم

Dr Mohammed mossad

0561565813





Electromagnetic Induction

الحث الكهرومغناطيسي

9.1

FARADAY'S EXPERIMENTS

تجارب فاراداي

9.2

FARADAY'S LAW OF INDUCTION

قانون فاراداي للحث الكهرومغناطيسي

9.3

LENZ'S LAW

قانون لينز

9.4

GENERATORS AND MOTORS

المولدات والمحركات

9.5

INDUCED ELECTRIC FIELD

المجال الكهربائي المستحث



1

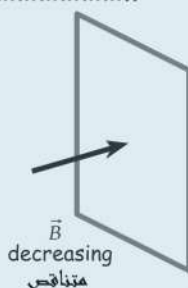
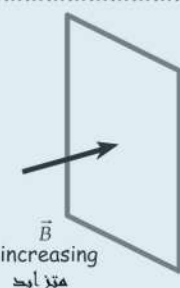
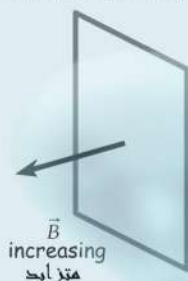
Lenz's Law

قانون ليند

2

Current direction

اتجاه التيار

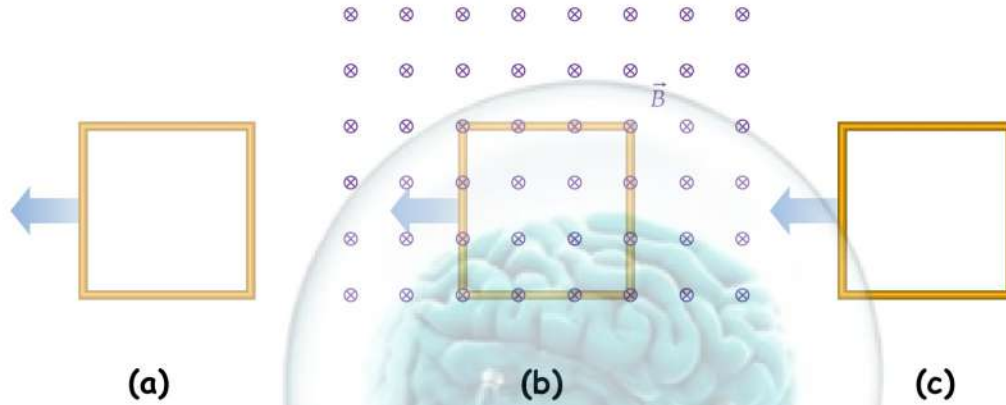
Direction of **induced field** and **induced current** اتجاه المجال المستحث و التيار المستحث

Dr Mohammed Mossad

056 156 5813

Determine the direction of the induced current and the induced field in each case.

حدد اتجاه التيار المستحث و المجال المستحث في كل حالة



Suppose Lenz's Law instead stated that the induced magnetic field augments the magnetic flux, meaning that Faraday's Law of Induction would be written as $\Delta V_{ind} = +d\Phi_B/dt$, that is, with a positive instead of a negative sign. What would be the consequences? Can you explain why this would lead to a contradiction?

افترض أن قانون لينز كان ينص بدلاً من ذلك على أن المجال المغناطيسي المستحث يزيد من التدفق المغناطيسي، ما يعني أن قانون فاراداي للحث كان سيكتب على الصورة $\Delta V_{ind} = +d\Phi_B/dt$ أي بإشارة موجبة بدلاً من الإشارة السالبة. فكيف ستكون النتائج؟ هل يمكنك شرح لماذا كان سيؤدي هذا إلى وجود تناقض؟

Dr Mohammed Mossad
056 156 5813

Which of the following laws states that "The magnitude of the induced EMF in a circuit is equal to the time rate of change of magnetic flux through the circuit"?

أي من القوانين التالية ينص على أن "مقدار القوة الدافعة الكهربائية المستحثة في دائرة كهربائية يساوي معدل تغير التدفق المغناطيسي عبرها مع الزمن"؟

- (a) Faraday's law
- (b) Coulomb's law
- (c) Kirchhoff's laws
- (d) Newton's law

قانون فاراداي

قانون كولوم

قوانين كيرشوف

قانون نيوتن

The electric current of an electromagnet is switched off then the magnetic property of the electromagnet will...

عند فصل التيار الكهربائي عن مغناطيس كهربائي، فإن الخاصية المغناطيسية للمغناطيس الكهربائي...

- (a) will remain as it is
- (b) become zero
- (c) Will decrease with time for long
- (d) Will increase with time for long

ستبقى كما هي

تصبح صفر

ستتخف مع الزمن لفترة طويلة

ستزداد مع الزمن لفترة طويلة

The process of producing electric current through the variable magnetic field is called...

تسمى عملية إنتاج تيار كهربائي عبر مجال مغناطيسي متغير...

- (a) Electrification
- (b) Patience
- (c) Electromagnetic Induction
- (d) Parabolic

الكهرباء

الصبر

الحث الكهرومغناطيسي

القطع المكافئ

The Magnitude of the induced emf in a coil is directly proportional to the rate of change of flux linkages. This is known as...

يتناسب مقدار القوة الدافعة الكهربائية المستحثة في ملف طرديًا مع معدل تغير روابط التدفق. يُعرف هذا باسم

(a) Joule's Law

قانون جول

(b) Faraday's second law of electromagnetic Induction

قانون فاراداي الثاني للحث الكهرومغناطيسي

(c) Faraday's first law of electromagnetic Induction

قانون فاراداي الأول للحث الكهرومغناطيسي

(d) Coulomb's Law

قانون كولوم

Which of the following statements is true about an electromagnet?

أي من العبارات التالية صحيح بشأن المغناطيس الكهربائي؟

(a) The polarity of an electromagnet cannot be changed

لا يمكن تغيير قطبية المغناطيس الكهربائي

(b) An electromagnet produces a comparatively weak force of attraction

يُنتج المغناطيس الكهربائي قوة جذب ضعيفة نسبيًا

(c) The strength of an electromagnet can be changed by changing the number of turns in its coil

يمكن تغيير قوة المغناطيس الكهربائي بتغيير عدد لفاته ملفه

(d) An electromagnet is permanent magnet

المغناطيس الكهربائي مغناطيس دائم

Dr Mohammed Mossad

If a coil is placed in a uniform magnetic field then...

إذا وضع ملف في مجال مغناطيسي منتظم، فإن

056 156 5813

(a) an emf is induced in the coil

تتولد قوة دافعة كهربائية مستحثة في الملف

(b) an induced current flows in the coil

يتدفق تيار مستحث في الملف

(c) No induced emf generated

لا تتولد قوة دافعة كهربائية مستحثة

(d) None of the above

لا شيء مما سبق

Faraday's law says that..

ينص قانون فاراداي على أن

(a) An emf is induced in a loop when it moves through an electric field

تُستحث قوة دافعة كهربائية في حلقة عندما تتحرك عبر مجال كهربائي

(b) The induced emf produces a current whose magnetic field opposes the original change

تنتج القوة الدافعة الكهربائية المُستحثة تيارًا يُعاكس مجاله المغناطيسي التغير الأصلي

(c) The induced emf is proportional to the rate of change of magnetic flux

تناسب القوة الدافعة الكهربائية المُستحثة طرديًا مع معدل تغير التدفق المغناطيسي

(d) The induced emf is inversely proportional to the rate of change of magnetic flux

تناسب القوة الدافعة الكهربائية المُستحثة عكسيًا مع معدل تغير التدفق المغناطيسي

Which of the following is found using Lenz's law?

أي مما يلي يُوجد باستخدام قانون لينز؟

(a) Induced emf

القوة الدافعة الكهربائية المُستحثة

(b) Induced current

التيار المُستحث

(c) The direction of induced emf

اتجاه القوة الدافعة الكهربائية المُستحثة

(d) The direction of alternating current

اتجاه التيار المتردد

The mechanical energy of our hand used to push the magnet towards or away from the coil results into

الطاقة الميكانيكية التي نستخدمها لدفع المغناطيس نحو الملف أو بعيدًا عنه تُنتج

(a) potential energy

طاقة الوضع

(b) kinetic energy

طاقة حركية

(c) heat energy

طاقة حرارية

(d) electrical energy

طاقة كهربائية

The direction of induced Electromotive force (EMF) in a circuit is under the law of conservation of..

في دائرة لقانون حفظ (EMF) يخضع اتجاه القوة الدافعة الكهربائية المستحثة

- | | |
|--------------|--------|
| (a) mass | الكتلة |
| (b) energy | الطاقة |
| (c) charge | الشحنة |
| (d) momentum | الزخم |

By accelerating the magnet inside the coil, the current in it..

بتسريع المغناطيس داخل الملف، فإن التيار المار فيه

- | | |
|----------------------|-------------|
| (a) Increases | يزداد |
| (b) decreases | يتناقص |
| (c) remains constant | يبقى ثابتاً |
| (d) reverses | ينعكس |

Dr Mohammed Mossad

Which of the following statement is True ?

أي من العبارات التالية صحيحة؟

- | | |
|--|---------------------------------------|
| (a) Lenz's law is a consequence of the law of conservation of energy | قانون لينز هو نتيجة لقانون حفظ الطاقة |
| (b) Lenz's law is a consequence of the law of conservation of momentum | قانون لينز هو نتيجة لقانون حفظ الزخم |
| (c) Lenz's law is a consequence of the law of conservation of force | قانون لينز هو نتيجة لقانون حفظ القوة |
| (d) Lenz's law is a consequence of the law of conservation of charge | قانون لينز هو نتيجة لقانون حفظ الشحنة |

The magnitude of the induced e.m.f. in a conductor depends on the

مقدار القوة الدافعة الكهربائية المستحثة تعتمد شدة التيار في موصل على

- (a) Flux density of the magnetic field كثافة تدفق المجال المغناطيسي
- (b) Amount of flux cut كمية التدفق المقطوع
- (c) Amount of flux linkages كمية روابط التدفق
- (d) Rate of change of flux معدل تغير التدفق

If we apply the law of conversion of energy to electromagnetic induction, the electrical energy induced in a conductor comes from the

إذا طبقنا قانون تحويل الطاقة على الحث الكهرومغناطيسي فإن الطاقة الكهربائية المستحثة في موصل تأتي من

- (a) potential energy طاقة الوضع
- (b) kinetic energy طاقة الحركة
- (c) heat energy طاقة الحرارة
- (d) mechanical energy طاقة الميكانيكا

The direction of induced current in a circuit is always such that it opposes the cause that produces it. This law was introduced by

يكون اتجاه التيار المستحث في الدائرة الكهربائية دائماً معاكساً للسبب الذي ينتجه. وقد وضع هذا القانون بواسطة

- (a) Lenz. لينز
- (b) Johns Burge جونز بيرج
- (c) Faraday فاراداي
- (d) Fleming فليمنج

3

Eddy Currents

التيارات الدوامية



3

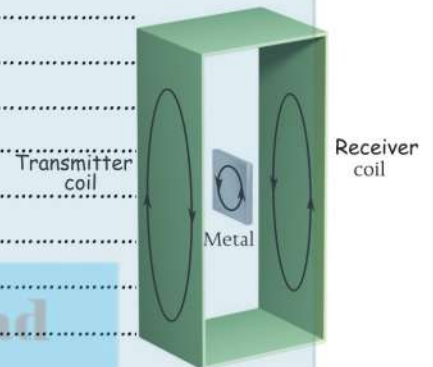
Metal Detector

جهاز كشف الفلزات

Transmitter coil

Meter

Dr Mohammed Mossad



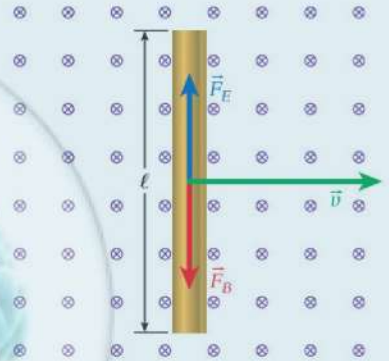
Dr Mohammed Mossad

056 156 5813

3

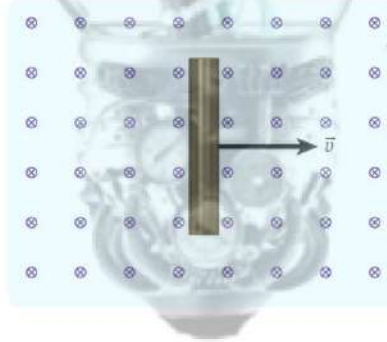
Induced Potential Difference

فروق الجهد المستحث



Which of the following most accurately represents the charge distribution on the surface of the metal bar?

أي مما يلي يُمثل توزيع الشحنة على سطح الساق الفلزي بأدق صورة؟



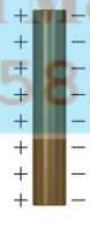
(a)



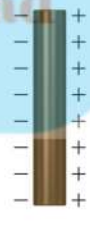
(b)



(c)



(d)



(e)

EXAMPLE 9.3

Satellite Tethered to a Space Shuttle

قمر صناعي مربوط بمحور فضائي

مثال 9.3

In 1996, the Space Shuttle *Columbia* deployed a tethered satellite on a wire out to distance of 20. km. The wire was oriented perpendicular to the Earth's magnetic field at that point, and the magnitude of the field was $B = 5.1 \times 10^{-5}$ T. *Columbia* was traveling at a speed of 7.6 km/s.

في عام 1996، أطلق المحور الفضائي كولومبيا قمرًا صناعيًا مربوطًا بسلك يمتد مسافة 20. km. تم توجيه السلك عموديًا على المجال المغناطيسي لكوكب الأرض عند تلك النقطة، وبلغ مقدار المجال $B = 5.1 \times 10^{-5}$ T. كان المحور كولومبيا يسافر بسرعة 7.6 km/s.

المسألة

كم بلغ فرق الجهد المستحث بين طرفي السلك؟

PROBLEM

What was the potential difference induced between the ends of the wire?

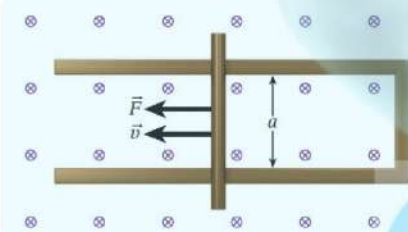
A conducting rod is pulled horizontally by a constant force of magnitude, $F = 5.00$ N, along a set of conducting rails separated by a distance $a = 0.500$ m (Figure 9.15). The two rails are connected, and no friction occurs between the rod and the rails. A uniform magnetic field with magnitude $B = 0.500$ T is directed into the page. The rod moves at constant speed, $v = 5.00$ m/s.

سحب موصل مستقيم أفقيًا بقوة ثابتة قدرها، $F = 5.00$ N، على طول مجرى يتكون من سلك على شكل حرف U ويبعد طرفا السلك عن بعضهما مسافة $a = 0.500$ m (الشكل 9.15). ولا يحدث أي احتكاك بين الموصل والمجرى. يتجه مجال مغناطيسي منتظم مقداره $B = 0.500$ T إلى داخل الصفحة. ويتحرك الموصل بسرعة ثابتة، $v = 5.00$ m/s.

PROBLEM

What is the magnitude of the induced potential difference in the loop formed by the connected rails and the moving rod?

المسألة
أوجد مقدار فرق الجهد المستحث في الدائرة التي يشكلها الموصل والمجرى خلال حركة الموصل.



Dr. Mohammed Mossad

056 156 5813

A conducting rod with length $\ell = 8.17 \text{ cm}$ rotates around one of its ends in a uniform magnetic field that has a magnitude $B = 1.53 \text{ T}$ and is directed parallel to the rotation axis of the rod (Figure 9.16). The other end of the rod slides on a frictionless conducting ring. The rod makes 6.00 revolutions per second. A resistor, $R = 1.63 \text{ m}\Omega$, is connected between the rotating rod and the conducting ring.

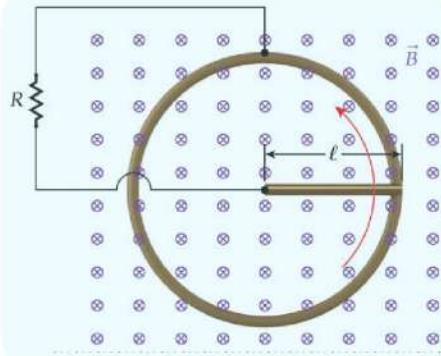
PROBLEM

What is the power dissipated in the resistor due to magnetic induction?

ساق موصل طولها $\ell = 8.17 \text{ cm}$ يدور حول أحد طرفيه داخل مجال مغناطيسي منتظم مقدارها $B = 1.53 \text{ T}$ وفي اتجاه مواز لمحور دوران الساق (الشكل 9.16). بينما ينزلق الطرف الآخر للساق على حلقة موصلة عديمة الاحتكاك. يصنع الساق 6.00 دورة في الثانية. تم توصيل مقاوم $R = 1.63 \text{ m}\Omega$ بين الساق والدوار وحلقة التوصيل.

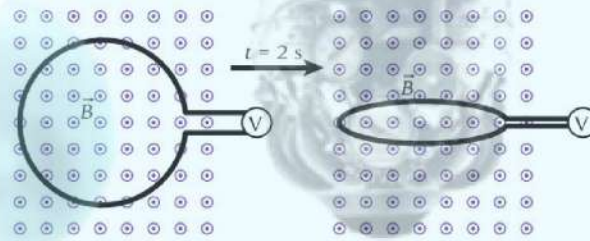
المسألة

أوجد مقدار القدرة المبذولة في المقاوم بسبب الحث المغناطيسي؟



A wire loop is placed in a uniform magnetic field. Over a period of 2 s , the loop is shrunk. Which statement about the induced potential difference is correct?

وضع حلقة سلكية في مجال مغناطيسي منتظم وخلال فترة زمنية قدرها 2 s تتقلص الحلقة. أي عبارة مما يلي صحيحة فيما يتعلق بفرق الجهد المستحث؟



(a) There will be some induced potential difference.

(b) There will be no induced potential difference because the loop changes size along one axis and not the other.

(c) There will be no induced potential difference because the loop is not closed.

(d) There will be no induced potential difference because the loop is shrinking.

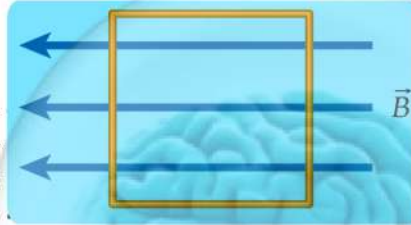
سيكون ثمة قدر ما من فرق الجهد المستحث

لن يكون ثمة فرق جهد مستحث لأن الحلقة يتغير حجمها على طول محور واحد دون المحور الآخر

لن يكون ثمة فرق جهد مستحث لأن الحلقة ليست مغلقة

لن يكون ثمة فرق جهد مستحث لأن الحلقة تتقلص

A metal loop has an area of 0.100 m^2 and is placed flat on the ground. There is a uniform magnetic field pointing due west, as shown in the figure. This magnetic field initially has a magnitude of 0.123 T , which decreases steadily to 0.075 T during a period of 0.579 s . Find the potential difference induced in the loop during this time.



حلقة معدنية مساحتها 0.100 m^2 موضوعة في وضع مسطح على الأرض. يوجد مجال مغناطيسي منتظم يشير نحو الغرب، كما هو موضح في الشكل. يبلغ المقدار الأولي لهذا 0.123 T المجال المغناطيسي ينخفض بثبات ليصل إلى 0.075 T خلال فترة تبلغ 0.579 s . أوجد فرق الجهد المستحث في الحلقة خلال هذا الوقت.

A respiration monitor has a flexible loop of copper wire, which wraps about the chest. As the wearer breathes, the radius of the loop of wire increases and decreases. When a person in the Earth's magnetic field (assume $0.426 \times 10^{-4} \text{ T}$) inhales, what is the average current in the loop, assuming that it has a resistance of 30.0Ω and increases in radius from 20.0 cm to 25.0 cm over 1.00 s ? Assume that the magnetic field is perpendicular to the plane of the loop.

يحتوي جهاز مراقبة التنفس على حلقة مرنة من سلك نحاسي تلتف حول الصدر. عندما يتنفس الشخص الذي يرتديها يزداد نصف قطر الحلقة السلكية ويقل. عندما يتنفس شخص موجود في المجال المغناطيسي للأرض (يفرض أنه $0.426 \times 10^{-4} \text{ T}$) هو يبلغ متوسط التيار المار في الحلقة بفرض أن مقاومتها تبلغ 30.0Ω ويزداد نصف قطرها من 20.0 cm إلى 25.0 cm عبر زمن يبلغ 1.00 s بفرض أن المجال المغناطيسي متعامد على مستوى الحلقة.

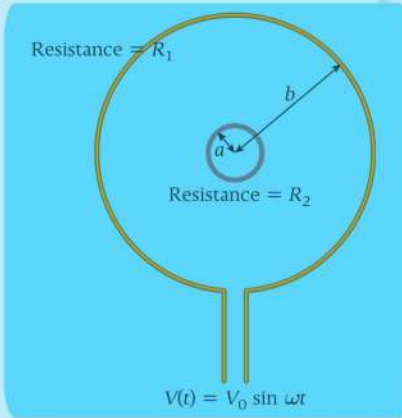
Dr. Mohammed Mossad
056 156 5813

A circular conducting loop with radius a and resistance R_2 is concentric with a circular conducting loop with radius $b \gg a$ (b much greater than a) and resistance R_1 .

A time-dependent voltage is applied to the larger loop; its slow sinusoidal variation

in time is given by $V(t) = V_0 \sin \omega t$, where V_0 and ω are constants with dimensions of voltage and inverse time, respectively. Assuming that the magnetic field throughout the inner loop is uniform

(constant in space) and equal to the field at the center of the loop, derive expressions for the potential difference induced in the inner loop and the current i through that loop



حلقة توصيل دائرية نصف قطرها a ومقاومتها R_2 متحدة المركز مع حلقة توصيل دائرية نصف قطرها $b \gg a$ (b أكبر بكثير من a) ومقاومتها R_1 .

يستخدم جهد معتمد على الوقت في الحلقة الأكبر؛ يتم تحديد التباين الجيبي البطيء مع الوقت بالمعادلة $V(t) = V_0 \sin \omega t$

ثوابت بأبعاد الجهد والوقت العكسي، على التوالي. نفرض أن المجال المغناطيسي في جميع أنحاء الحلقة الداخلية منتظم (ثابت في الفراغ) ويساوي المجال في مركز الحلقة. استنبط تعبيرات لفرق الجهد المستحث في الحلقة الداخلية والتيار i المار عبر الحلقة



NOTES

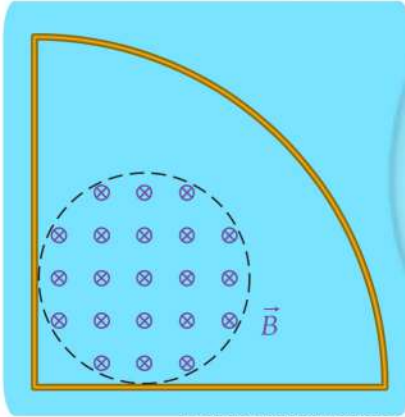
Dr Mohammed Mossad

056 156 5813



The conducting loop in the shape of a quarter-circle shown in the figure has a radius of 10.0 cm and a resistance of $0.200\ \Omega$. The magnetic field strength within the dotted circle of radius 3.00 cm is initially 2.00 T . The magnetic field strength then decreases from 2.00 T to 1.00 T in 2.00 s .

Find the magnitude and the direction of the induced current in the loop.



حلقة التوصيل في ربع الدائرة الموضحة

في الشكل لها نصف قطر يبلغ 10.0 cm

ومقاومة قدرها $0.200\ \Omega$

شدة المجال المغناطيسي الأولي داخل الدائرة المنقطة

التي طول نصف قطرها 3.00 cm تبلغ 2.00 T

ثم تنخفض شدة المجال المغناطيسي من 2.00 T إلى 1.00 T في 2.00 s

احسب مقدار واتجاه التيار المستحث في الحلقة

A supersonic aircraft with a wingspan of 10.0 m is flying over the north magnetic pole (in a magnetic field of magnitude 0.500 G oriented perpendicular to the ground) at a speed of three times the speed of sound (Mach 3). What is the potential difference between the tips of the wings? Assume that the wings are made of aluminum

تخلق طائرة أسرع من الصوت يبلغ باح الجناح 10.0 m فوق القطب المغناطيسي

الشمالي (في مجال مغناطيسي مقداره 0.500 G

موجه عموديا على الأرض) بسرعة

تبلغ ثلاث أضعاف سرعة الصوت

كم يبلغ فرق الجهد بين طرفي الجناحين؟

افترض أن الجناحين مصنوعان من الألمنيوم

Dr Mohammed Mossad

056 156 5813

A helicopter hovers above the north magnetic pole in a magnetic field of magnitude 0.426 G and oriented perpendicular to the ground. The helicopter rotors are 10.0 m long, are made of aluminum, and rotate about the hub with a rotational speed of $1.00 \times 10^4 \text{ rpm}$.

What is the potential difference from the hub to the end of a rotor ?

تقوم طائرة مروحية فوق القطب المغناطيسي الشمالي

في مجال مغناطيسي مقداره 0.426 G

وموجه عموديا على الأرض. يبلغ طول مراوح الطائرة 10.0 m

المصنوعة من الألومنيوم

وتدور حول المحور بسرعة دوران محوري تبلغ $1.00 \times 10^4 \text{ rpm}$

كم يبلغ فرق الجهد من المحور إلى نهاية المروحة؟

An elastic circular conducting loop expands at a constant rate over time such that its radius is given by $r(t) = r_0 + vt$ where $r_0 = 0.100 \text{ m}$ and $v = 0.0150 \text{ m/s}$

The loop has a constant resistance of $R = 12.0 \Omega$ and is placed in a uniform magnetic field of magnitude $B_0 = 0.750 \text{ T}$ perpendicular to the plane of the loop, as shown in the figure.

Calculate the direction and the magnitude of the induced current i , at $t = 5.00 \text{ s}$

تتوسع حلقة توصيل دائرية مرنة بمعدل ثابت بمرور الزمن

بحيث يحدد نصف قطرها بواسطة $r(t) = r_0 + vt$

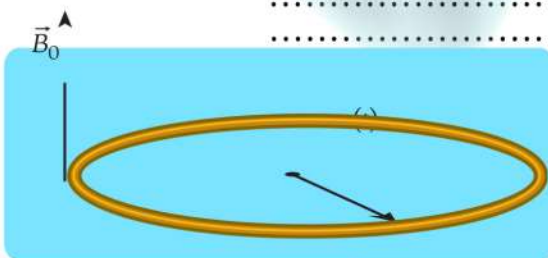
حيث $r_0 = 0.100 \text{ m}$ و $v = 0.0150 \text{ m/s}$

الحلقة لها مقاومة ثابتة تبلغ $R = 12.0 \Omega$

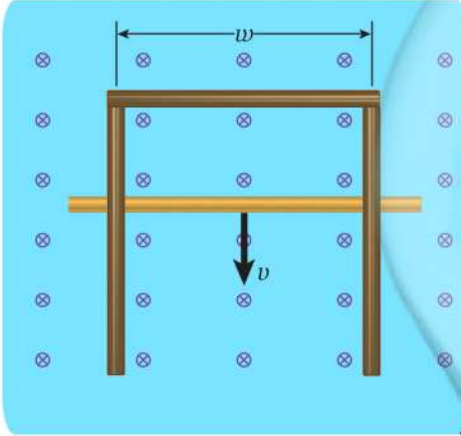
وتوضع في مجال مغناطيسي منتظم مقداره $B_0 = 0.750 \text{ T}$

عموديا على مستوى الحلقة

احسب مقدار واتجاه التيار المستحث عند $t = 5.00 \text{ s}$



A rectangular frame of conducting wire has negligible resistance and width w and is held vertically in a magnetic field of magnitude B as shown in the figure. A metal bar with mass m and resistance R is placed across the frame, maintaining contact with the frame. Derive an expression for the terminal velocity of the bar if it is allowed to fall freely along this frame starting from rest. Neglect friction between the wires and the metal bar.



إطار مستطيل من سلك توصيل له مقاومة مهملة وعرضه w ومعلق رأسيًا في مجال مغناطيسي مقداره B وضع قضيب معدني كتلته m ومقاومته R عبر الإطار، مع ملامسته للإطار باستمرار استنبط تعبيرًا للسرعة المتجهة الطرفية للقضيب إذا سمع له بالسقوط بحرية على طول هذا الإطار بدءًا من وضع السكون أهمل الاحتكاك بين الأسلاك والقضيب المعدني

Dr Mohammed Mossad
056 156 5813

Two parallel conducting rails with negligible resistance are connected at one end by a resistor of resistance R . The rails are placed in a magnetic field B_{ext} which is perpendicular to the plane of the rails. This magnetic field is uniform and time independent. The distance between the rails is ℓ . A conducting rod slides without friction on top of the two rails at constant velocity v .

يتم توصيل ساقين موصلين متوازيين لهما مقاومة مهملة من أحد الطرفين بواسطة مقاوم مقاومته R يوضع الساقان في مجال مغناطيسي B_{ext} متعامد على مستوى الساقين ويكون المجال منتظم ولا يعتمد على الزمن المسافة بين الساقين هي ℓ نزلق عمود توصيل دون احتكاك على قمة الساقين بسرعة متجهة ثابتة v

- (a) Using Faraday's Law of Induction, calculate the magnitude of the potential difference induced in the moving rod

باستخدام قانون فاراداي للحث احسب مقدار فرق الجهد المستحث في العمود المتحرك

.....
.....
.....

- (b) Calculate the magnitude of the induced current in the rod, i_{ind}

احسب مقدار التيار المستحث في العمود i_{ind}

.....
.....
.....

- (c) Show that for the rod to move at a constant velocity as shown, it must be pulled with an external force F_{ext} and calculate the magnitude of this force.

متجهة ثابتة كما هو موضح، يجب سحبه

بقوة خارجية F_{ext} وضع انه لحي يتحرك العمود بسرعة

ثم احسب مقدار القوة

.....
.....
.....

- (d) Calculate the work done, W_{ext} and the power generated P_{ext} , by the external force in moving the rod

احسب مقدار الشغل المبذول W_{ext}

والقدرة المولدة P_{ext} بواسطة القوة الخارجية في العمود المتحرك

.....
.....
.....

- (e) Calculate the power used (dissipated) by the resistor, P_R . Explain the correlation between this result and those of part (d)

احسب القدرة المستخدمة (المبددة) بفعل المقاوم P_R

اشرح العلاقة بين هذه النتيجة والنتائج الواردة في الجزء (d)

.....
.....
.....

