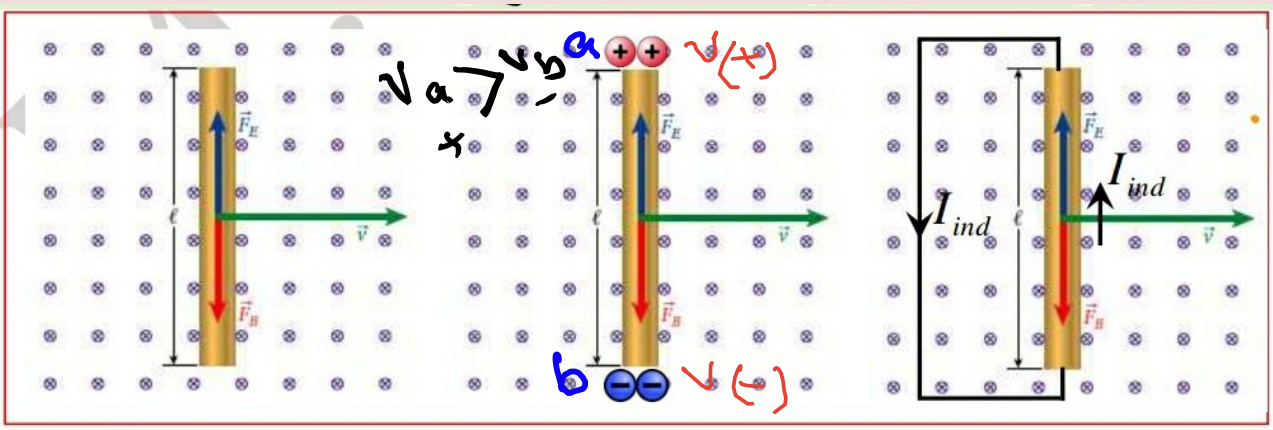
مراجعة صباحية لطلاب إمارة الفجيرة 28-5-2021



بما أن المجال الكهربائي ثابت فإن $E = \frac{\Delta V_{ind}}{\ell} = \upsilon B$

فرق الجهد المستحث بين طرفي السلك $\Delta V_{ind} = \upsilon \ell B$

فرق الجهد المستحث المؤثر في سلك مستقيم ومتحرك داخل مجال مغناطيسي :-

* سلك مستقيم طوله ℓ يتحرك بسرعة متجهة ثابتة υ عموديا على مجال مغناطيسي ثابت B
* سلك مصنوع من مادة موصلة تحوي الكترونات حرة
* عندما يتحرك السلك نحو اليمين
∴ الالكترونات تتحرك نحو اليمين تتأثر الالكترونات بقوة مغناطيسية $F_B = q\upsilon B \sin\theta$
- الالكترونات تتجمع عند الطرف b فيصبح سالبا (-)V
- الشحنات الموجبة تتجمع عند الطرف a فيصبح موجبا (+)V
$\Delta V_{ab_{ind}}$
* ينشأ داخل السلك مجال كهربائي اتجاهه من الموجب إلى السالب
∴ الالكترونات تتأثر بقوة كهربائية $F_e = qE$ اتجاهها نحو الطرف a

من الآخر

المجال المغناطيسي يؤثر على الالكترونات داخل الموصل

$F_B = e v B$

إتجعل

طرف جهد منخفض ← تتجمع عنده الالكترونات

طرف جهد مرتفع ← مصدل الشحنات الموجبة

عندما يتحرك السلك بسرعة ثابتة (v)

$F_e = F_B$

$qE = qvB\sin\theta$

$\frac{\Delta V}{d} = E = \frac{\Delta V_{ind}}{l}$

$\frac{\Delta V_{ind}}{l} = vB\sin\theta$

$\Delta V_{ind} = lvB\sin\theta$

الزاوية المحصورة بين B و محور السلك

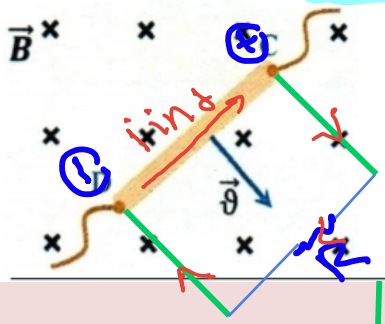
سلسلة أينشتاين الخليج المراجعة النهائية

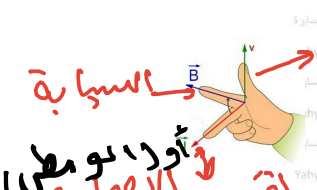
أ حياناً الاتجاه

س1) سلك مستقيم طوله $(0.20m)$ موضوع داخل مجال مغناطيسي منتظم مقداره $(0.45T)$ ، عند تحرك السلك بسرعة ثابتة كما في الشكل تولد بين طرفيه فرق جهد مستحث مقداره $(1.35V)$:

1) حدد اتجاه التيار في السلك .

2) احسب سرعة السلك .





السبابة ← B
الإبهام ← سرعة السلك
الأصابع ← اتجاه التيار المستحث

$$V = \frac{\Delta V_{ind}}{l B} = 15 m/s$$

الاتجاه
الأصابع ← $\vec{B}$
الإبهام ← $\vec{v}$ حركة السلك
كف اليد ← اتجاه التيار المستحث
خروج خطوط المجال

أي النقاط أعلى جهد موجبة C

أي النقاط أقل جهد سالبة D

عند ما يتحرك السلك داخل المجال المغناطيسي لكي يتولد تيار مستحث و ΔV_{ind} مستحثة

لابد أن يتحرك بحيث يقطع خطوط المجال المغناطيسي

بزاوية ← عمودي مع المجال

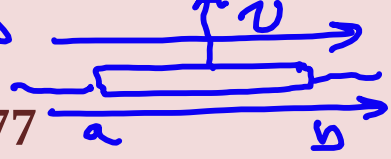
$\Delta V_{ind} = 0$ حالات لا يتولد في السلك أي فرق جهد مستحث :

1) السلك ساكن داخل المجال $v = 0$

2) السلك يتحرك موازي لخطوط المجال

3) محور السلك موازي لخطوط المجال ويتحرك باتجاه

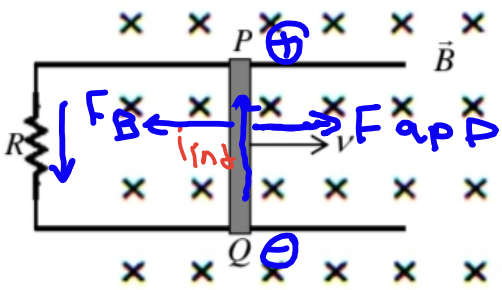
محور اللاتزان
قفوط
0507292077



$\Delta V_{ind} = 0$

سلسلة أينشتاين الخليج في الفيزياء
روشتة تفوق في امتحان الفيزياء للثانوية العامة 2020/2021 بإذن الله

س2) في الشكل السلك (PQ) طوله $(0.5m)$ ويتحرك بسرعة ثابتة نحو اليمين مقدارها $(4m/s)$ إذا كان مقدار المجال المغناطيسي $(0.15T)$ وكانت المقاومة $(R=10\Omega)$ فأجب عما يلي :



1) احسب شدة التيار المستحث في الدائرة وحدد اتجاهه .

2) احسب مقدار القوة اللازمة لتحريك السلك (PQ) بسرعة ثابتة .

اتجاه التيار المطلوب زكرمتا

اتجاه التيار في السلك المتحرك من Q إلى P
اتجاه التيار R من P إلى Q

$|F_{ext}| = |F_B| = i_{ind} l B$ 2

$= 0.03 \times 0.5 \times 0.15$

سرعة ثابتة مقدار القوة الخارجية = مقدار القوة المغناطيسية

$2.25 \times 10^{-3} N$

اتجاهها نحو اليمين

$\Delta V_{ind} = v l B$

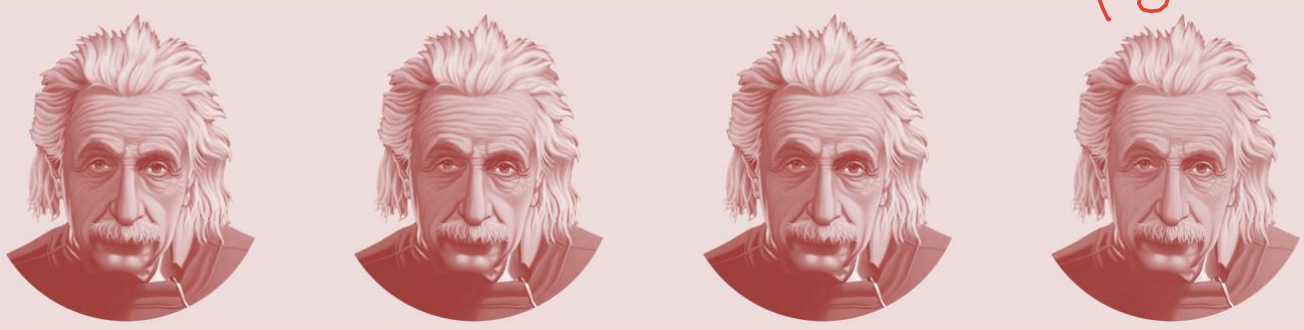
$= 4 \times 0.5 \times 0.15$

$= 0.3V$

$I_{ind} = \frac{\Delta V_{ind}}{R}$

$= \frac{0.3}{10} = 0.03 A$

الخليج للمراجعة النهائية

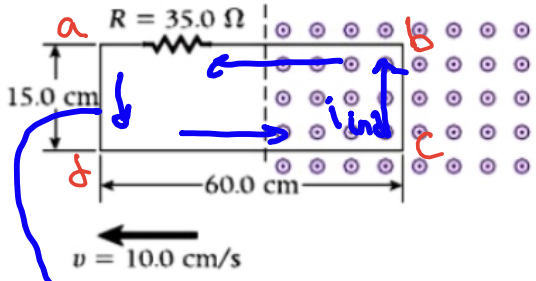


هذا الطول الذي يقطع متعامدا مع المجال

س3) حلقة مستطيلة طولها $(60cm)$ وعرضها $(15cm)$ ومقاومتها (35Ω) وضعت في مستوى الصفحة(x y) بحيث أن نصفها يتأثر بمجال مغناطيسي منتظم مقداره $(2.0\,T)$, تحركت الحلقة بسرعة ثابتة مقدارها $(10cm/s)$ نحو اليسار :

1) احسب شدة التيار المار في الحلقة .

2) احسب القدرة المستهلكة في المقاومة (R).



لا يتأثر بالمجال

$P = i^2 R$

$= (8.6\times10^{-4})^2 \times 35$

$= 2.6\times10^{-5}\ W$

(2)

لازم B و l و v مايكونوا أي واحد منهم متوازي مع أخر تماما متعامد

(1)

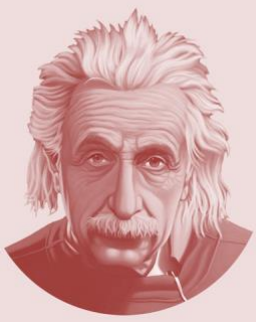
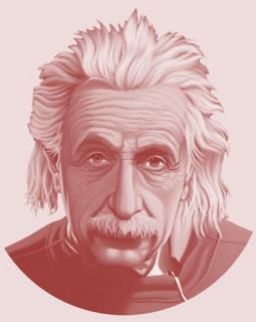
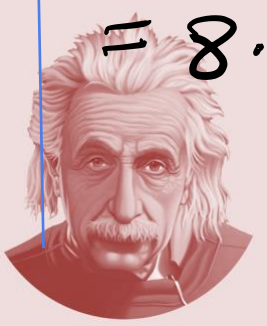
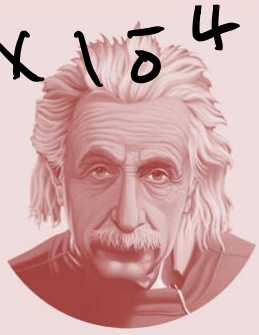
$i_{ind} = \frac{\Delta v_{ind}}{R}$

$= \frac{v\,l\,B}{R}$

$= \frac{0.1\times0.15\times2}{35}$

$= 8.6\times10^{-4}\ A$

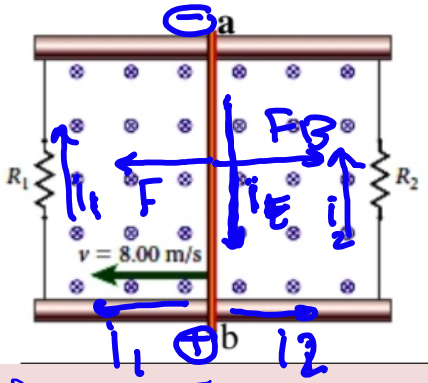
مراجعة النهائية

س4) سلك مستقيم (ab) طوله $(50cm)$ ينزلق بسرعة ثابتة $(8.0m/s)$ كما في الشكل, يؤثر على السلك مجال مغناطيسي منتظم مقداره $(0.1T)$, إذا علمت أن $(R_1 = 100\Omega , R_2 = 200\Omega)$:

1) احسب شدة التيار المار في السلك (ab) وحدد اتجاهه .

2) احسب القوة اللازمة لتحريك السلك (ab) بسرعة ثابتة $(8.0m/s)$.



مقدار ومقدار

$|F| = |F_B|$

السلك يتحرك بسرعة ثابتة ∴ القوة المؤثرة = القوة المعيقة

∴ دائما لو قال للك القوة اللازمة بسرعة ثابتة

$|F| = |F_B| = i_{ind} l B$

$= (6\times10^{-3}) \times 0.5 \times 0.1$

$= 3\times10^{-4}\ N$

① R_{eq} = المقاومة المكافئة / المقاومات المتصلة

$= \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

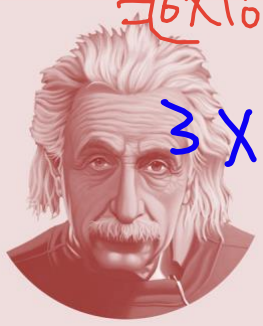
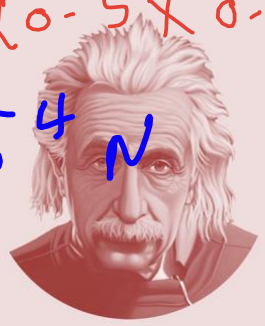
$= \frac{100 \times 200}{100 + 200}$

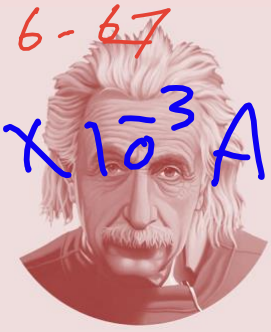
$= 66.67\ \Omega$

$i_t = \frac{\Delta V_{ind}}{R_{eq}} = \frac{v l B}{R_{eq}}$

$= \frac{8 \times 0.5 \times 0.1}{66.67}$

$= 6\times10^{-3}\ A$

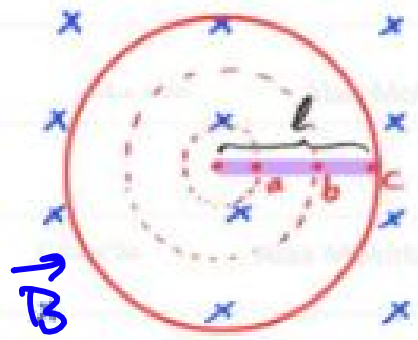





من الآخر

حالة خاصة إذا كان السلك يدور بسرعة زاوية ω داخل مجال مغناطيسي

ساق تدور في مجال مغناطيسي



$v = \omega r$

$v = \omega l$

$\Delta V_{ind} = \int v B \, dl$

$\Delta V_{ind} = \int \omega B l \, dl$

$= \omega B \int l \, dl$

$= \int x \, dx$

$= \omega B \left[\frac{l^2}{2}\right]_0^l$

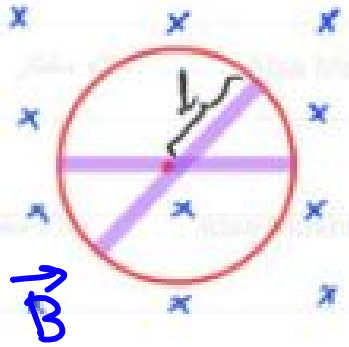
$= \frac{x^2}{2}$

$\boxed{\Delta V_{ind} = \omega B \frac{l^2}{2}}$

متغيرة $v_a < v_b < v_c$

ثابتة $\omega_a = \omega_b = \omega_c$

ملحوظة هامة جداً :-



في حالة دوران السلك حول أحد طرفيها تكون "L" هي طول السلك بالكامل.

في حالة دوران السلك حول نقطة في المنتصف "L" هي نصف طول السلك

أي أن L هي r نصف قطر الدوران

$\omega = \frac{2\pi}{T}$

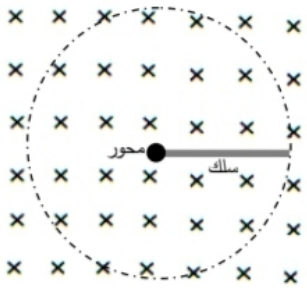
سرعة الدوران rad/s

rev/min

rpm $\times \frac{2\pi}{60} \Rightarrow$ rad/s

س6) في الشكل سلك مستقيم طوله $(\ell = 1.2m)$ موضوع في مجال مغناطيسي $(1.5T)$, بدأ السلك بالدوران حول أحد طرفيه بسرعة $(360\,rpm)$ احسب فرق الجهد المستحث في السلك .

مساعدة : $(v = 2\pi f \ell)$



$\omega = 360\,rpm \times \frac{2\pi}{60}$

الحل

① $\Delta V_{ind} = \omega B \frac{\ell^2}{2}$

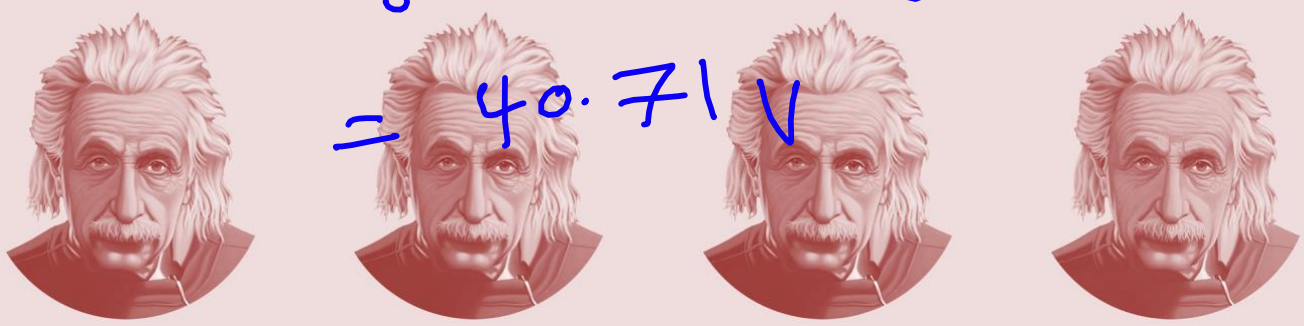
$= 360 \times \frac{2\pi}{60} \times 1.5 \times \frac{1.2^2}{2} = 40.71\,V$

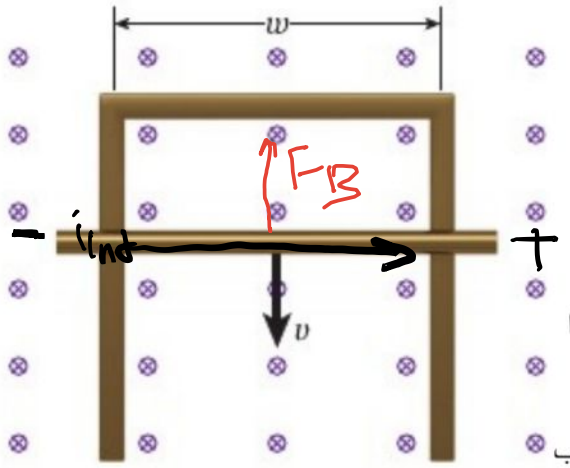
② غير قابلة

$\Delta V_{ind} = \int_0^{1.2} \omega B \ell \, d\ell = \int_0^{1.2} 360 \times \frac{2\pi}{60} \times 1.5 \times d\ell$

$= 40.71\,V$

بنك الخليج المراجعة النهائية





9.39 إطار مستطيل من سلك توصيل له مقاومة مهملة وعرضه w ومعلق رأسيًا في مجال مغناطيسي مقداره B، كما هو موضح في الشكل. يُوضع قضيبٌ معدنيٌّ كتلته m ومقاومته R عبر الإطار، مع ملامسته للإطار باستمرار. استنبط تعبيرًا للسرعة المتجهة الطرفية للقضيب إذا سمح له بالسقوط بحرية على طول هذا الإطار بدءًا من وضع السكون. أهمِل الاحتكاك بين الأسلاك والقضيب المعدني.

9.39

هذا الموصل عندما يتحرك لاسفل بسرعة v فإنه يقطع خطوط المجال المغناطيسي مما يولد قوة دفع بين طرفيه فتسبب إلى توليد تيار مستحث i_{ind} يحسب من العلاقة:

$$i_{ind} = \frac{\Delta V_{ind}}{R} = \frac{B l v}{R} = \frac{B w v}{R}$$

اتجاه التيار كما بالشكل

بسبب هذا التيار يتأثر السلك بقوة مغناطيسية من المجال المغناطيسي

$$F_B = B i l$$

$$F_B = B\left[\frac{Bwv}{R}\right]w \Rightarrow \frac{B^2 w^2 v}{R}$$

اتجاه القوة حسب قاعدة كف اليد اليمنى محدد بالشكل

حتى يتزلف بسرعة ثابتة يجب أن تكون محصلة القوى عليه = صفر

$$F_B = F_g$$

$$\frac{B^2 w^2 v}{R} = mg$$

أي أن مقدار F_B يساوي الوزن لأن

$$\therefore v = \frac{mgR}{B w^2}$$

9.40 يتم توصيل ساقين موصلين متوازيين لهما مقاومة مهملة من أحد الطرفين بواسطة مقاوم مقاومته R. كما هو موضح في الشكل. يُوضع الساقان في مجال مغناطيسي $\vec{B}_{ext}$ متعامد على مستوى الساقين. يكون هذا المجال المغناطيسي منتظمًا ولا يعتمد على الزمن. المسافة بين الساقين هي ℓ. ينزلق عمود توصيل دون احتكاك على قمة الساقين بسرعة متجهة ثابتة $\vec{v}$

a) باستخدام قانون فاراداي للحث، احسب مقدار فرق الجهد المستحث في العمود المتحرك.

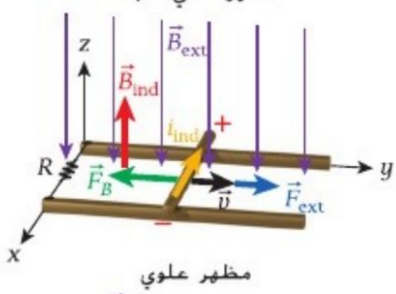
b) احسب مقدار التيار المستحث في العمود، i_{ind}.

c) وضح أنه لكي يتحرك العمود بسرعة متجهة ثابتة كما هو موضح، يجب سحبه بقوة خارجية، $\vec{F}_{ext}$ ثم احسب مقدار هذه القوة.

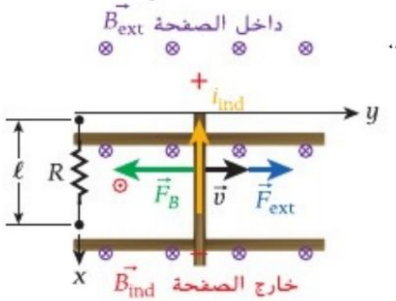
d) احسب مقدار الشغل المبذول، W_{ext}، والقدرة المولّدة، P_{ext}، بواسطة القوة الخارجية في العمود المتحرك.

e) احسب القدرة المستخدمة (المبددة) بفعل المقاوم، P_R. اشرح العلاقة بين هذه النتيجة والنتائج الواردة في الجزء (d).

مظهر ثلاثي الأبعاد



مظهر علوي



9.40

a حركة سلك مستقيم في مجال مغناطيسي بحيث يقطع خطوط المجال

$\Delta V_{ind} = B v \ell$

b حسب قانون أوم

$i_{ind} = \frac{\Delta V}{R} = \frac{B \ell v}{R}$

c عند حركة السلك في الاتجاه الموضح يتولد منه تيار كهربائي كما في الشكل مما يجعل المجال المغناطيسي يؤثر عليه بقوة مغناطيسية

$F_B = i_{ind} \ell B$

اتجاهها حسب قاعدة كف اليد اليمنى تكون عكس اتجاه السرعة لذا لكي يتحرك بسرعة ثابتة لابد من تأثير قوة خارجية F_{ext} بقوة مقاومة عكس اتجاه قوة المجال

$F_{ext} = -F_B = -B i \ell$

$|F_B| = |F_{ext}| = \frac{\ell^2 B^2 v}{R}$

d $W_{ext} = F_{ext} d \cos\theta \Rightarrow \frac{\ell^2 B^2 v}{R} \Delta y \cos 0$

انتبه أن السرعة والحركة في اتجاه y

$P_{ext} = F_{ext} v = \left[\frac{\ell^2 B^2 v}{R}\right] v = \frac{\ell^2 B^2 v^2}{R}$

$F_{ext} = \frac{\ell^2 B^2 v}{R}$

$P_{ext} = \frac{\ell^2 B^2 v^2}{R}$

9.36 تخلق طائرة أسرع من الصوت يبلغ باع الجناح 10.0 m فوق القطب المغناطيسي الشمالي (في مجال مغناطيسي مقداره 0.500 G موجه عموديًا على الأرض) بسرعة تبلغ ثلاث أضعاف سرعة الصوت (Ma 3). كم يبلغ فرق الجهد بين طرفي الجناحين؟ افترض أن الجناحين مصنوعان من الألمنيوم.

9.36

$B = 0.5 \times 10^{-4}\ T$

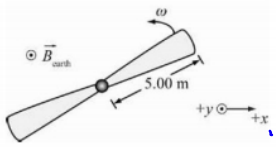
$v = 3 \times v_{\text{صوت}} = 3 \times 340 = 1020\ m/s$

$\Delta V_{ind} = B\ell v \sin\theta = 0.5 \times 10^{-4} \times 10 \times 1020 \sin 90 = 0.51\ V$

9.37

$\omega = 1 \times 10^4 \times \frac{2\pi}{60} = 1.05 \times 10^3\ rad/s$

$B = 0.426 \times 10^{-4}$

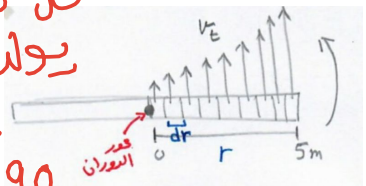


9.37• تحوم طائرة مروحية فوق القطب المغناطيسي الشمالي في مجال مغناطيسي مقداره 0.426 G وموجه عموديًا على الأرض. يبلغ طول مراوح الطائرة المصنوعة من الألومنيوم 10.0 m وتدور حول المحور بسرعة دوران محوري تبلغ 1.00×10^4 rpm. كم يبلغ فرق الجهد من المحور إلى نهاية المروحة؟

حل أفر

بسبب الحركة الدورانية جميع أجزاء المروحة تدور بنفس السرعة الزاوية ω لكن لكل جزء سرعة مماسية خاصة به حسب بعده عن محور الدوران حسب العلاقة $v_t = \omega r$

كل جزء من المروحة طوله dr يولد مجال حيث V يتغير بالعلاقة $dV = B\,dr\,v\sin\theta$



$= B\,dr\,\omega r$

الجهد الكلي هو مجموع جهود الأجزاء والذي نحسبه بالتكامل

$V = \int dV = \int_0^5 B\omega r\,dr = B\omega \int_0^5 r\,dr = \left[\frac{B\omega r^2}{2}\right]_0^5 = \frac{0.426 \times 10^{-4} \times 1.05 \times 10^3 \times 5^2}{2} =$

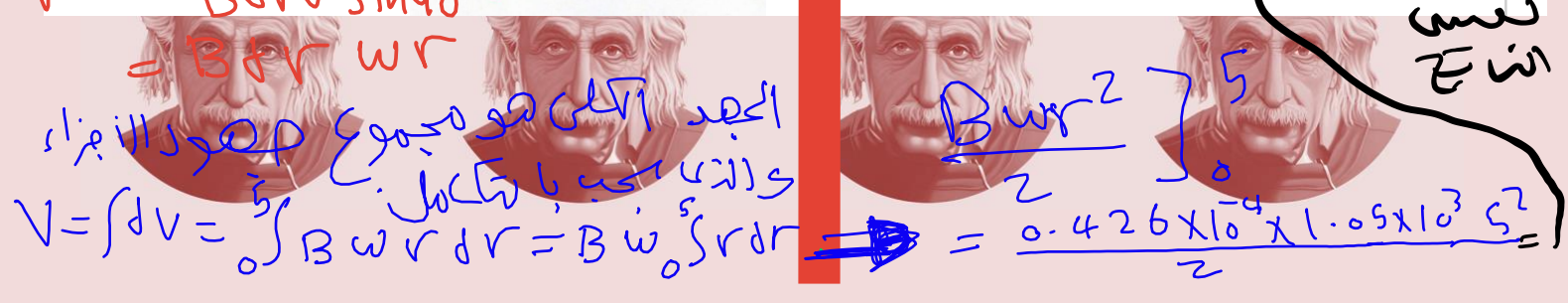
حل ٢ نصف الطول

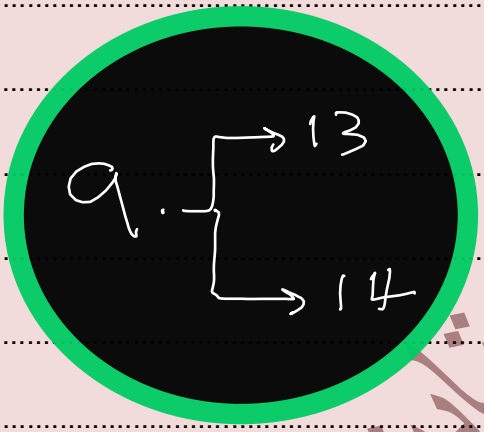
$\Delta V_{ind} = \frac{1}{2} B\omega R^2$

$= \frac{1}{2} \times 0.426 \times 10^{-4} \times 1.05 \times 10^3 \times \frac{5^2}{2}$

$= 0.560\ V$

نفس الناتج





سلسلة أينشتاين

9.13 افترض أن طول القضيب الدوار في المسألة المحلولة 9.1 يزيد بمعامل قدره 2. ما معامل تغير القدرة المبددة في المقاوم؟

a) $\frac{1}{2}$ c) 4 e) 16
b) 2 d) 8

9.14 افترض أن مقاومة المقاوم في المسألة المحلولة 9.1 تزيد بمعامل قدره 2. ما معامل تغير القدرة المبددة في المقاوم؟

a) $\frac{1}{2}$ c) 4 e) 16
b) 2 d) 8

$\Delta V_{ind} = \frac{1}{2} B w \ell^2$ [14]

$P = \frac{\Delta V_{ind}^2}{R} = \frac{B^2 w^2 \ell^4}{4R}$ ↓ $\frac{1}{2}$

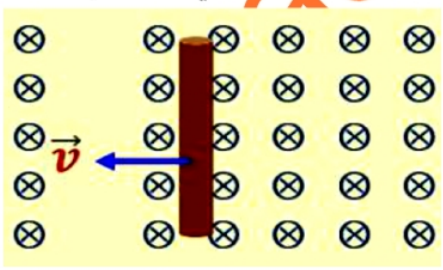
$P = \frac{\pi^2 B^2 \ell^2}{R T^2}$ (13)

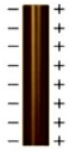
$\therefore P \propto \ell^4 \propto 2^4 = 16$

$\Delta V_{ind} = \frac{1}{2} B w \ell^2$ | حل 13 فيزياء

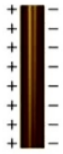
$2^4 = 16$ ↑ $P = \frac{\Delta V_{ind}^2}{R} = \frac{B^2 w^2 \ell^4}{4R}$ ↑²

1) تتحرك ساق نحاسية بسرعة ثابتة $(\vec{v})$ داخل مجال مغناطيسي منتظم اتجاهه نحو الداخل كما في الشكل أي من الآتية يمثل التوزيع الأكثر دقة للشحنات على الساق ؟



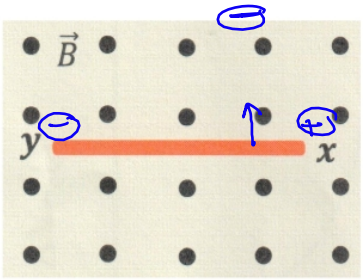
أ) 

ب)

ج) 

د)

2) حدد اتجاه حركة السلك في الشكل بحيث يكون جهد الطرف (x) أعلى من جهد الطرف (y) .



أ) لأعلى

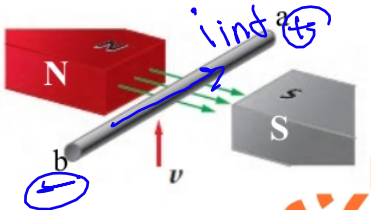
ب) لأسفل

ج) نحو اليمين

د) نحو اليسار

مقدمة اختبارات سنوات سابقة

3) في الشكل إذا كان السلك (ab) جزء من دائرة مغلقة فإن اتجاه التيار المستحث داخل السلك يكون :



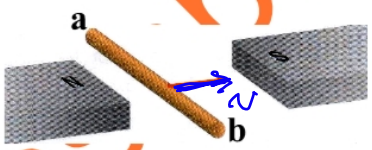
أ) من (a) إلى (b)

ب) لا يمكن تحديده

ج) من (b) إلى (a)

د) لا يتولد تيار مستحث

4) في الشكل إذا كان السلك جزء من دائرة مغلقة فإن اتجاه التيار المستحث داخل السلك يكون :



أ) من (a) إلى (b)

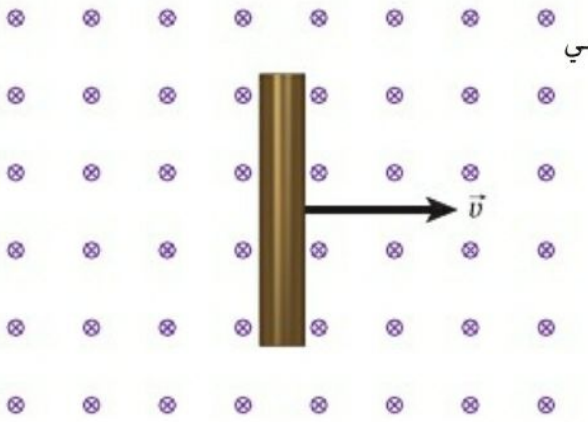
ب) من (b) إلى (a)

ج) لا يمكن تحديده

د) لا يتولد تيار مستحث

مراجعة المفاهيم 9.4

يتحرك عمود معدني بسرعة متجهة ثابتة $\vec{v}$ في مجال مغناطيسي منتظم متجه إلى الصفحة، كما يوضّح الشكل.



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

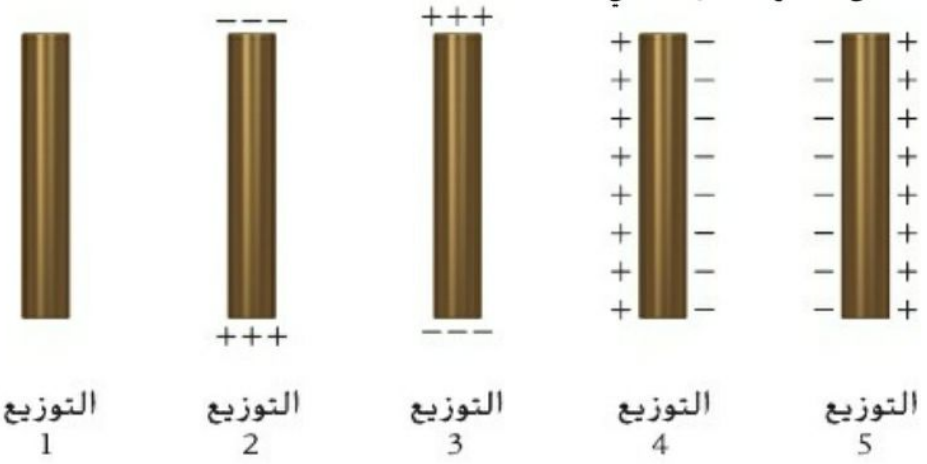
a) التوزيع 1

b) التوزيع 2

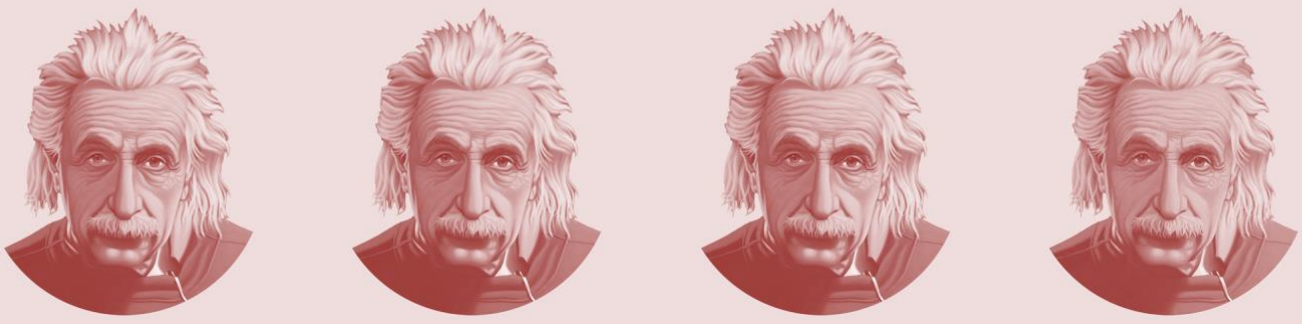
c) التوزيع 3

d) التوزيع 4

e) التوزيع 5

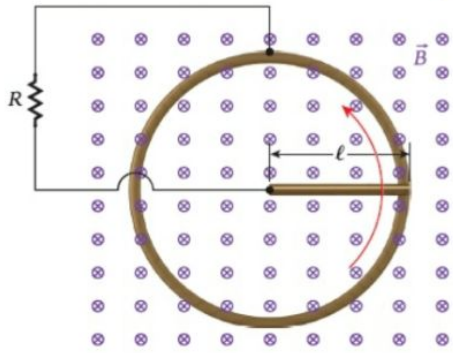


النسخة النهائية



مسألة محلولة 9.1 القدرة الكهربائية الناتجة عن ساق دوار

ساق موصل طوله $\ell = 8.17\ \text{cm}$ يدور حول أحد طرفيه داخل مجال مغناطيسي منتظم مقداره $B = 1.53\ \text{T}$ وفي اتجاه موازٍ 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 الدوار وحلقة التوصيل.



الشكل 9.16 يدور الساق الموصل في مجال مغناطيسي ثابت ومتجه إلى الصفحة.

المسألة

أوجد مقدار القدرة المبددة في المقاوم بسبب الحث المغناطيسي؟

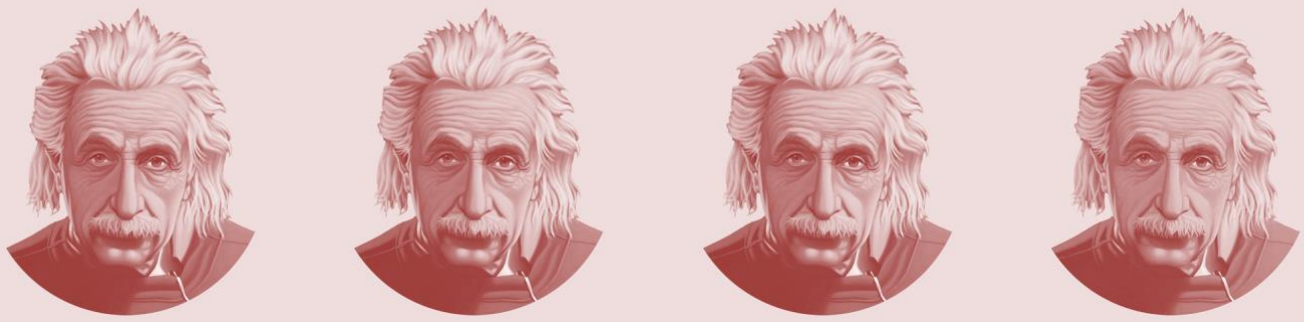
$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\Delta V_{ind} = \frac{B\omega\ell^2}{2} = \frac{B\pi\ell^2}{T}$$

$$\Delta V_{ind} = \frac{1.53 \times \pi \times (8.17 \times 10^{-2})^2}{\frac{1}{6}}$$

$$= 0.1925\ \text{V}$$

$$P = \frac{\Delta V_{ind}^2}{R} = \frac{(0.1925)^2}{1.63 \times 10^{-3}} = 22.7\ \text{W}$$



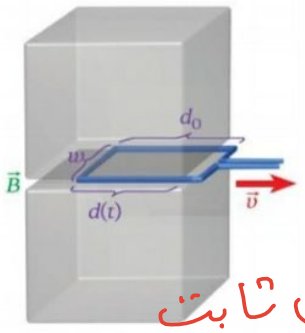
خلي بالك w ثابت بيتبقى لنا مشتقة المعة بالنسبة للزمن $d = Vt$ العرض

مثال 9.2 فرق الجهد المستحث بواسطة حلقة سلكية موصلة متحركة

يتم سحب حلقة سلكية مستطيلة عرضها $w = 3.1\ cm$ وعمقها $d_0 = 4.8\ cm$ من الفجوة بين مغناطيسين دائمين. يوجد مجال مغناطيسي مقداره $B = 0.073\ T$ في كل مكان في الفجوة (الشكل 9.9).

المسألة

إذا تمت إزالة الحلقة بسرعة ثابتة تبلغ 1.6 cm/s. فأوجد الجهد المستحث في الحلقة كدالة زمن؟



العرض ثابت

حل أ/ر

هو صل مستقيم يتحرك بسرعة ثابتة

العمق تم علم لانه الضلع الذي تولد فيه قوة دفعة جهد مستحث هو w

حل ١

$A = w\,(d)_t$ عند اللحظة o

$d(t) = d_0 - Vt$ يمثل المسافة بقل

عند اللحظة (o) كانت كل داخل المجال

$\Delta V_{ind} = -B\cos\theta \frac{dA}{dt}$: $A = w\,d(t)$

$\therefore \Delta V_{ind} = -Bw\cos\theta \frac{d(d(t))}{dt}$ $\rightarrow d_0 - V_{(t)}$

$\therefore \Delta V_{ind} = B\,w\cos\theta V$

$\therefore \Delta V_{ind} = 0.073 \times 3.1 \times 10^{-2} \cos 0 \times 1.6 \times 10^{-2}$

$\therefore \Delta V_{ind} = 3.6 \times 10^{-5}$

$\Delta V_{ind} = V l B \sin\theta$

$= V\,w\,B\sin\theta$ ($\theta = 90$, $\sin 90 = 1$)

$= 1.6 \times 10^{-2} \times 3.1 \times 10^{-2} \times 0.073$

$\Delta V_{ind} = 3.6 \times 10^{-5}\ V$

المساحة = $d \times w$

الطول يقل بمرور معينة كمية مجهولة $(d_0 - Vt)$

$A = (d_0 - Vt)\,w$