مراجعة حالات رأس الخيمة 25-5-2021

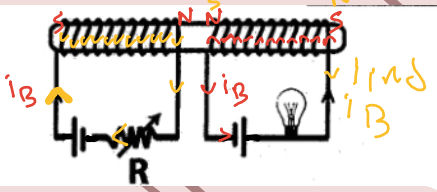
1- في الشكل الموضح بالرسم : مغناطيسيان متشابهان يسقطان سقوطًا حرًا من نفس الارتفاع على حلقتين من الحديد إحداهما مفتوحة والأخرى مغلقة ، أي المغناطيسين يصل إلى الأرض أولًا ؟ فسر إجابتك .

يصل المغناطيس في حالة الحلقة المفتوحة أولا إلى سطح الأرض أما في حالة الحلقة المغلقة يحدث

* عند اقتراب المغناطيس يتولد قوة دافعة كهربائية مستحثة تؤدي لتكوين تيار حثي في الوجه المقابل للمغناطيس [حيث تتأثر من تأثيره بطء الحركة من الشكل]

وعند مرور المغناطيس من الحلقة وابتعاده يتضاءل التيار الحثي الذي يتولد فيها قوة دافعة كهربائية مستحثة وتقطب حثي في الوجه المقابل للمغناطيس [يعمل على جذب المغناطيس مما يؤخر زمن وصوله للأرض]

2- في الشكل المقابل : عند زيادة قيمة المقاومة R ماذا يحدث للإضاءة المصباح لحظيًا ؟ مع التعليل .



R ↑ ← ف ل [يقل التيار في الدائرة الكلية]

↓

تقل إضاءة المصباح فيقل التيار المار

لحظيًا

من الأثر تعمل كمغناطيس يتقدم

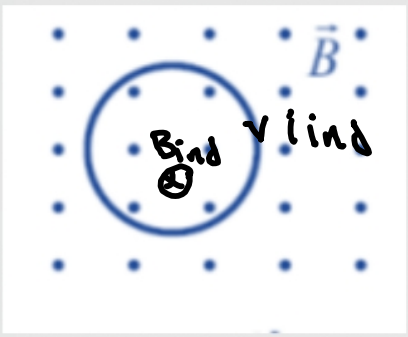
يتولد تيار عكس اتجاه التيار الأصلي

iind عكس iB

* سؤال المجال الكهربائي المستحث Eind ds

1- في الشكل المقابل : حلقة نصف قطرها $(2.0\ cm)$ و المجال يزداد بمرور الوقت من العلاقة $(B = 1.50t^3)$ حيث يُقاس t بالثانية و B بوحدة التسلا.

احسب المجال المستحث خلال الحلقة عند الزمن $(t = 1.5\ s)$ وحدد اتجاهه .



B_{ind} = ⊙
B_{ind} = ⊗

$$\oint \vec{E}_{ind} . d\vec{s} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$$

لمحيط الحلقة

$$E_{ind} \times 2\pi r = -\pi r^2 \cos\theta \frac{dB}{dt} \Rightarrow 4 \cdot 5t^2 \Big|_{1.5}$$

$$\frac{dB}{dt} = 4.50t^2 = 4.50 \times 1.5^2 = 10.1\ T/s$$

$$E_{ind} \times 2 = -r\cos\theta \frac{dB}{dt}$$

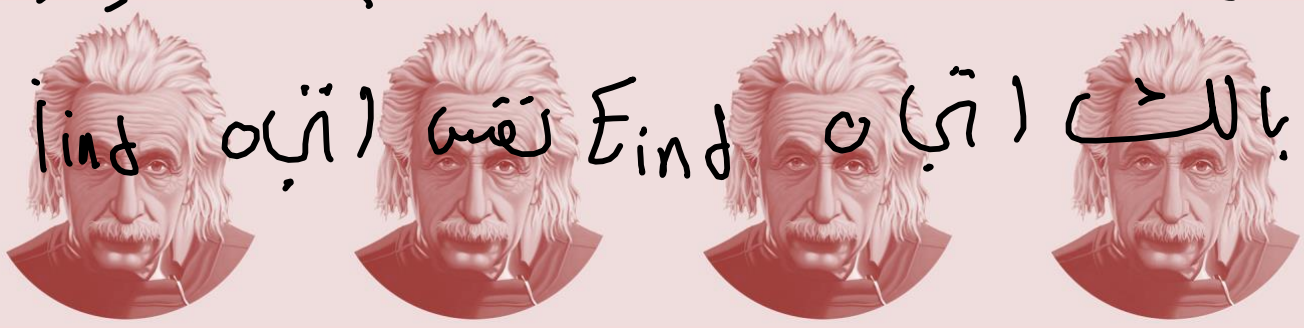
$$E_{ind} = \frac{-(2.0 \times 10^{-2})\cos 0 \times 10.1}{2} = 0.101\ V/m$$

مع عقارب الساعة

التدفق المغناطيسي المتغير يمكن أن يستحث مجال كهربائي بأي مسار مغلق بالمجال المغناطيسي

$$\oint E_{ind} ds = -\frac{d\Phi_B}{dt}$$

نص قانون فاراداي التدفق المغناطيسي المتغير ينتج فرق جهد مستحث يمكن أن يؤدي إلى توليد تيار مستحث



خط بالخط اتجاه E_{ind} نفس اتجاه I_{ind}

$B = \mu_0 n i$ لولبي

$= \mu_0 \frac{N}{\ell} i$

يتناقص التيار المتدفق في ملف لولبي طوله $(20.0\ cm)$ ونصف قطره $(2.00\ cm)$ وعدد لفاته (500) ويتناقص التيار من $(3.00A)$ إلى $(1.00A)$ في زمن قدره $(0.100\ s)$.

جد مقدار المجال الكهربائي المستحث على بعد $(1.00\ cm)$ من مركز الملف اللولبي .

$\oint \vec{E}_{ind} \cdot d\vec{s} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$

$E_{ind} \cdot 2\pi r = -A \cos\theta \frac{\mu_0 N}{\ell} \times \frac{\Delta i}{\Delta t}$

πR^2 $\quad$ $\cos 0 = 1$ $\quad$ πr^2

$2\ E_{ind} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{500}{0.2} \times \frac{i_f - i_i}{\Delta t}$

$\therefore E_{ind} = 3.14 \times 10^{-4}\ V/m$

A هي المنطقة التي حصل عليها نفس المجال الذي تقدره الآلة الحاسبة

يتناقص التيار المتدفق في ملف لولبي طوله $(20.0\ cm)$ ونصف قطره $(2.00\ cm)$ وعدد لفاته (500) ويتناقص التيار من $(3.00A)$ إلى $(1.00A)$ في زمن قدره $(0.100\ s)$.

جد مقدار المجال الكهربائي المستحث على بعد $(3.00\ cm)$ من مركز الملف اللولبي .

$\oint \vec{E}_{ind} \cdot d\vec{s} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$

$E_{ind} \cdot 2\pi r = -A \cos\theta \frac{\mu_0 N}{\ell} \times \frac{i_f - i_i}{\Delta t}$

$4.19 \times 10^{-4}\ V/m$

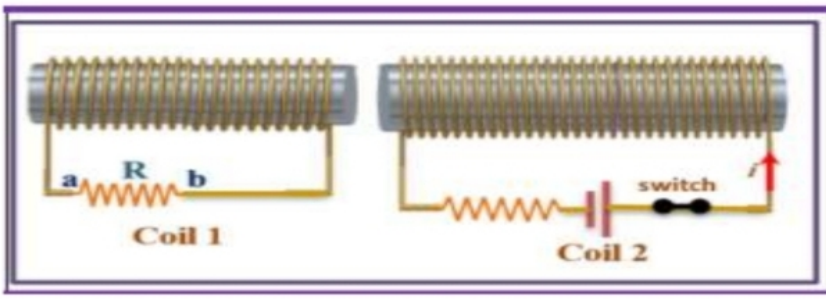
$E_{ind} \cdot 2\pi r = \pi R^2 \frac{\mu_0 N}{\ell} \times \frac{i_f - i_i}{\Delta t}$

A * هي المساحة التي تقيسها الآلة الحاسبة من خلال المجال داخل ds

اختبار 2020 دور أول

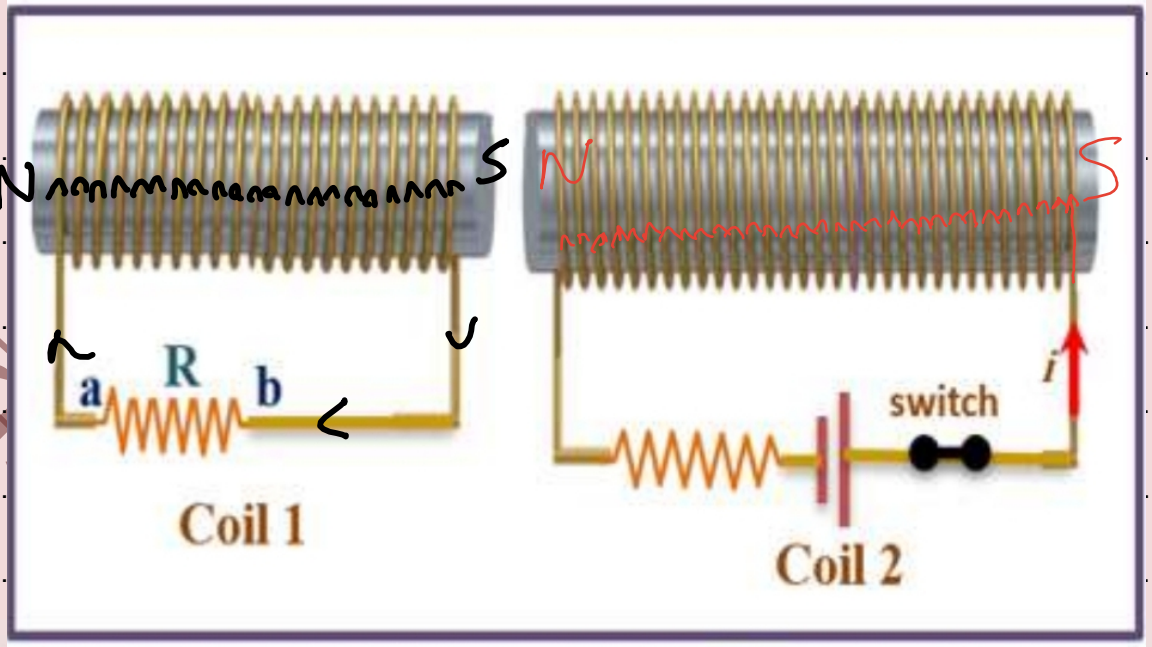
يظهر الشكل ملفين متماثلين، الملف 2 يمر فيه تيار i كما هو مبين في الشكل، عند فتح المفتاح في دائرة الملف 2،

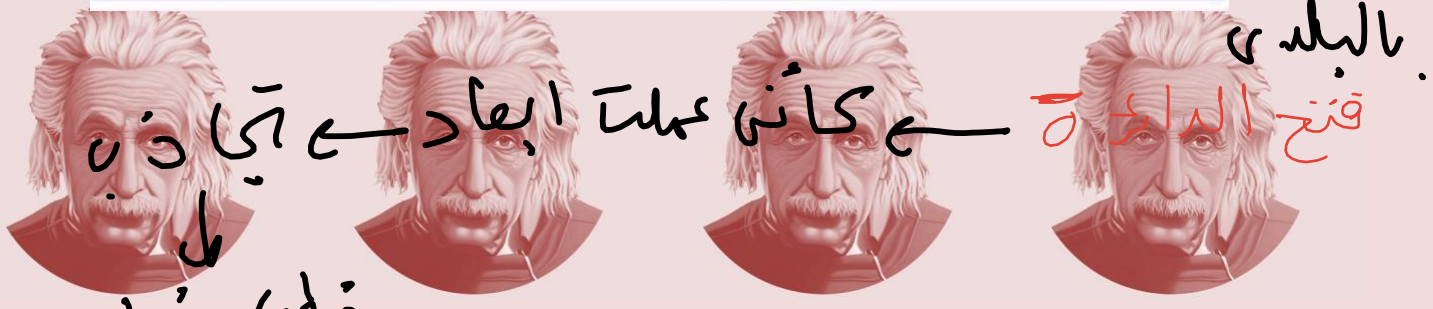
ماذا يحدث في الملف 1؟



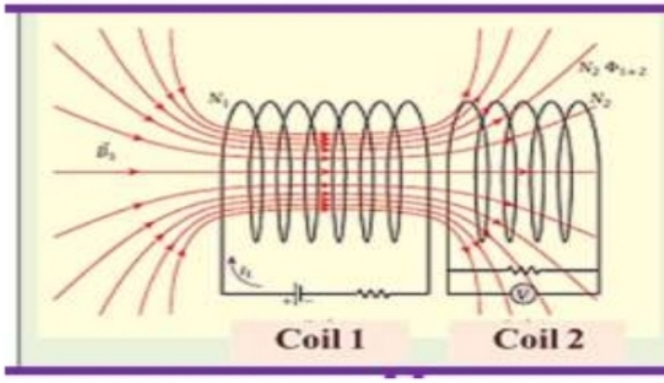
- لا يستحث فيه أي تيار
- يستحث فيه تيار يمر في المقاوم R من a إلى b
- يستحث فيه تيار يمر في المقاوم R بالاتجاهين من a إلى b ومن b إلى a .
- يستحث فيه تيار يمر في المقاوم R من b إلى a

الرسمة مكبرة للشرح





فتح الدائرة ← كأنني عملت ابعاد ← تيار ذهب ل فضي من الملف بالبلدي



اعتمادا على الشكل ،
ماذا يمثل الرمز Z في المعادلة

$$\left|\Delta V_{ind2} = -Z \frac{dI_1}{dt}\right| ?$$

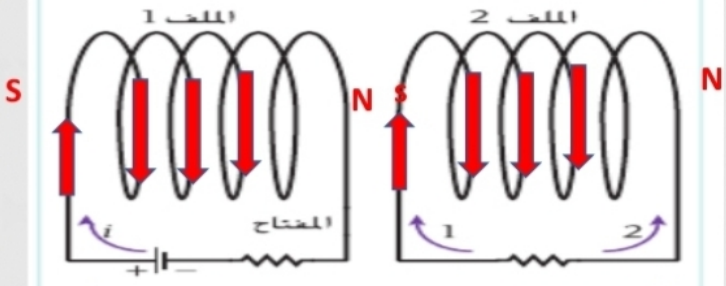
the turns for coil 1 N_1	N_1 عدد لفات الملف 1
the inductance for coil 2 L_2	L_2 معامل الحث للملف 2
the mutual inductance between the two coils M.	M معامل الحث المتبادل بين الملفين
the inductance for coil 1 L_1	L_1 معامل الحث للملف1

الشرح مهم

مراجعة الـ

مراجعة المفاهيم 9.6

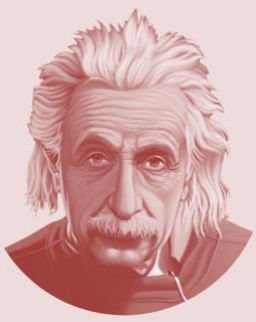
يوضح الشكل ملفين متطابقين. يمر تيار i في الملف 1 في الاتجاه الموضّح. عند فتح المفتاح في دارة الملف 1. ماذا يحدث في الملف 2؟

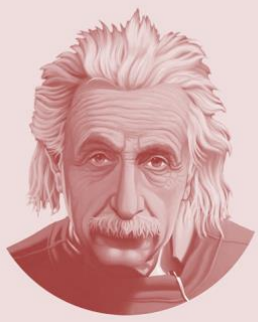


a) يَستحث تيار في الملف 2 يتدفق في الاتجاه 1.

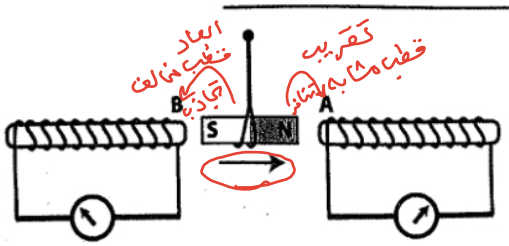
b) يَستحث تيار في الملف 2 يتدفق في الاتجاه 2.

c) لا يَستحث تيار في الملف 2.





3- إذا تحرك المغناطيس في الاتجاه الموضح بالرسم ،
اذكر :
- نوع الأقطاب المتكونة عند B , A
- اسم القاعدة المستخدمة في تحديد نوع الأقطاب .



عند A N

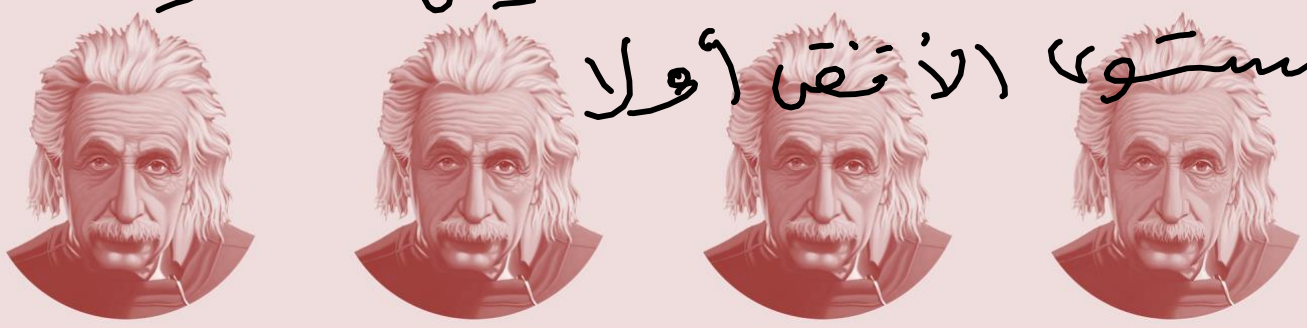
عند B N

اسم القاعدة قاعدة لينز

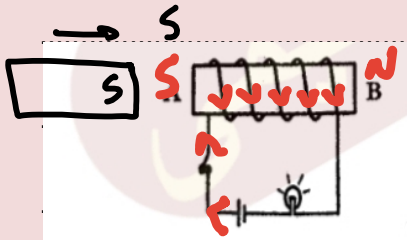
5- في الشكل الموضح الأنبوبة (A) من النحاس والأنبوبة (B) من البلاستيك فإذا تم إسقاط مغناطيسين قويين في الأنبوبتين رأسيا في نفس اللحظة ومن نفس الارتفاع ، وضح أيهما يصل للمستوى الأفقي (D) أولا ، ولماذا ؟

النحاس البلاستيك عازل

* يتولد تيار في الأنبوبة المصنوعة من النحاس يعاكس ما له حركة المغناطيس الساقط بينما لا يتولد تيار في الأنبوب B لانه مادة عازلة فلا توجد مقاومة لحركة المغناطيس الساقط وبالتالي يصل المغناطيس B الى المستوى الأفقي أولا



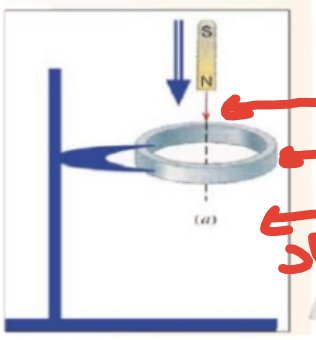
أول 2016) في الدائرة الموضحة بالشكل المقابل ماذا يحدث لإضاءة المصباح لحظيا عند تقريب القطب الجنوبي لقضيب مغناطيسي إلى الطرف A مرة وإلى الطرف B مرة أخرى مع التفسير في كل حالة



* عند تقريب القطب S من الطرف A تزداد إضاءة المصباح لحظيا تبعا لقاعدة لينز بتكوين قطب S عند A فينشأ تيار مستحث في اتجاه تيار البطارية

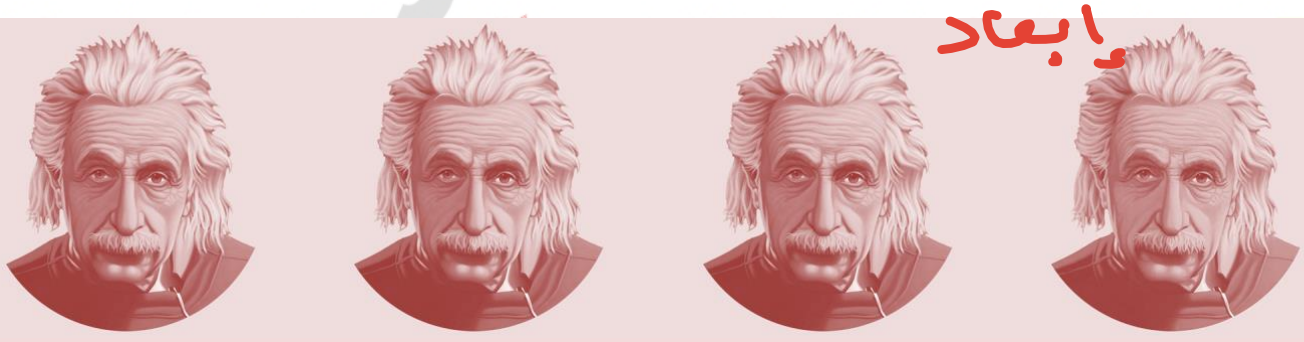
* عند تقريب القطب S من الطرف B تقل إضاءة المصباح لحظيا لانه تبعا لقاعدة لينز يتكون قطب S فينشأ تيار مستحث عكس اتجاه تيار البطارية

-3 عند سقوط الساق المغناطيسية خلال حلقة واسعة من الالمنيوم موضوعة افقياً بوساطة حامل تحت الساق (لاحظ الشكل) فإذا نظرت الى الحلقة من موقع فوقها وباتجاه السهم لتحديد اتجاه التيار المحتث فيها ، فإن اتجاه التيار المحتث في الحلقة يكون :



a- دائماً باتجاه دوران عقارب الساعة .
b- دائماً باتجاه معاكس لدوران عقارب الساعة
c- باتجاه دوران عقارب الساعة ثم يكون صفراً للحظة ثم يكون باتجاه معاكس لدوران عقارب الساعة
d- باتجاه معاكس لدوران عقارب الساعة ثم يكون صفراً للحظة ثم يكون باتجاه دوران عقارب الساعة

تقريب داخل ابعاد



Which of the following is equivalent to the henry (H) unit? Where (T – tesla, A- ampere, m- meter).	أي الآتية يكافئ وحدة الهنري (H)؟ حيث: (متر - m, أمبير - A, تسلا - T)
1	$T\,m^2\,A$
2	$T\,m^2\,A^2$
3	$T\,m^2\,A^{-2}$
4	$T\,m^2\,A^{-1}$

$$H = \frac{T \cdot m^2}{A} = T m^2 A^{-1}$$

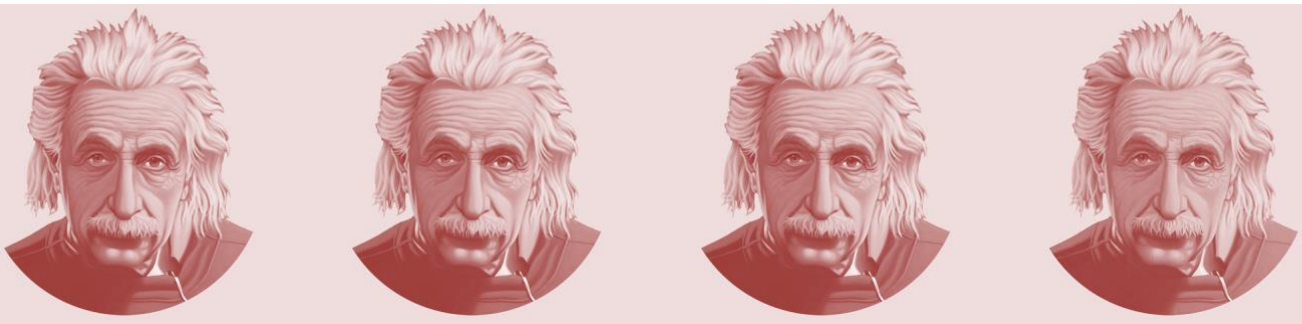
$$L\,I = N \Phi_B \Rightarrow L I = N A B$$

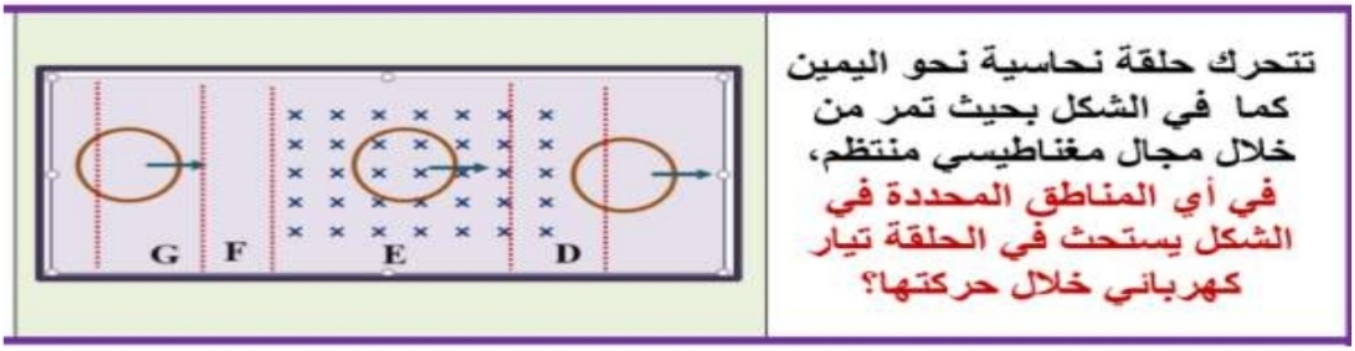
$H \cdot A = m^2\,T$

أي الآتية يكافئ وحدة التسلا (T)؟ حيث (H - هنري، A- أمبير، m - متر)	
1	$H\,m^{-2}\,A^{-1}$
2	$H\,m^{-2}\,A^{-2}$
3	$H\,m^2\,A$
4	$H\,m^{-2}\,A$

$$T = \frac{H \cdot A}{m^2}$$

$$T = H\,m^{-2}\,A$$





تتحرك حلقة نحاسية نحو اليمين كما في الشكل بحيث تمر من خلال مجال مغناطيسي منتظم، في أي المناطق المحددة في الشكل يستحث في الحلقة تيار كهربائي خلال حركتها؟

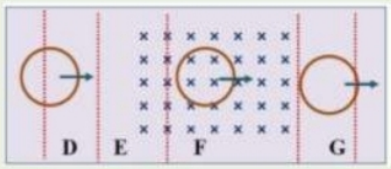
1	D
2	E
3	F
4	G

.....

.....

.....

A conducting ring is moving from left to right through a region that contains a constant magnetic field as shown in the figure. In which region there is an induced current in the ring?



تتحرك حلقة نحاسية نحو اليمين كما في الشكل بحيث تمر من خلال مجال مغناطيسي منتظم، في أي المناطق المحددة في الشكل يستحث في الحلقة تيار كهربائي خلال حركتها؟

1	D
2	E
3	F
4	G

A 5-turn square loop whose side length is (0.20 m) is placed in a magnetic field that makes an angle of 30° with the normal to the plane of the loop. The magnitude of this field varies with time as: $B(t) = -2.0\,t^3$ where t is measured in s and B in T. What is the magnitude of the induced potential difference in the loop at (t = 2.0 s)?	حلقة فلزية مربعة الشكل تتكون من 5 لفات وطول ضلعها $(0.20\ m)$ وضعت في مجال مغناطيسي بحيث يصنع المجال زاوية 30° مع العمودي على مستوى الحلقة . إذا تغير مقدار المجال المغناطيسي مع الزمن وفق الدالة : $B(t) = -2.0\,t^3$ حيث t بوحدة s و B بوحدة T . ما مقدار فرق الجهد المستحث في الحلقة عندما $(t = 2.0\ s)$؟

1	4.2 V
2	2.8 V
3	0.84 V
4	2.4 V

.....

.....

حلقة فلزية مربعة الشكل تتكون من 5 لفات وطول ضلعها $(0.20\ m)$ وضعت في مجال مغناطيسي بحيث يصنع المجال زاوية 30° مع العمودي على مستوى الحلقة . فإذا تغير مقدار المجال المغناطيسي مع الزمن وفق الدالة : $B(t) = -3.0\,t^3$ حيث t بوحدة s و B بوحدة T . ما مقدار فرق الجهد المستحث في الحلقة عندما $(t = 2.0\ s)$؟	

1	4.2 V
2	2.8 V
3	0.84 V
4	6.2 V

* ملف حثي معامل حثه 7.0 mH يمر فيه تيار بوحدة A ويتغير مع الزمن وفق الدالة :

$$i(t) = 5 + 6t - 2t^2$$

ما فرق الجهد المستحث في الملف عندما (t = 3.0 s) ؟

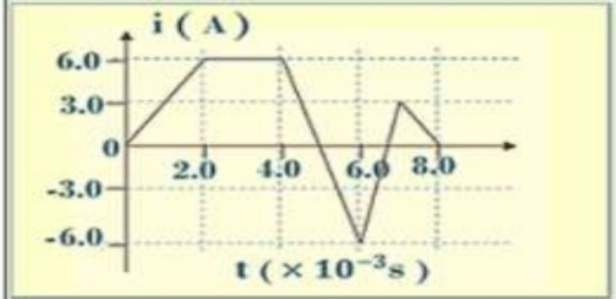
1	22 mV
2	35 mV
3	42 mV
4	90 mV

.....

.....

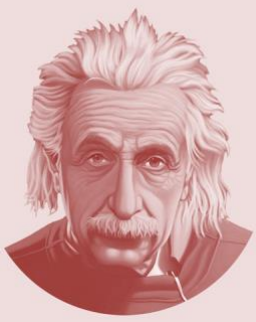
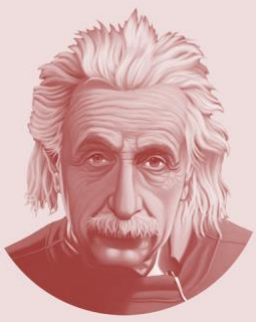
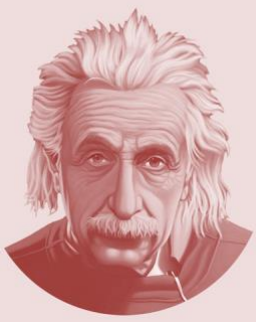
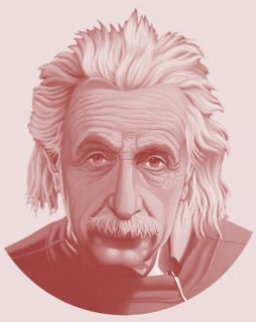
.....

يظهر الرسم البياني المجاور تغيرات شدة التيار والزمن في ملف معامل حثه (15 mH) ، ما مقدار أكبر فرق جهد مستحث في الملف خلال فترات تغيرات التيار الموضحة في الرسم؟

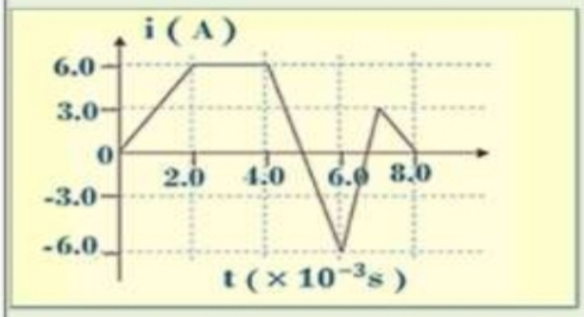


1	36 V
2	72 V
3	108 V
4	135 V

.....

يظهر الرسم البياني المجاور تغيرات شدة التيار والزمن في ملف معامل حثه $(12\ mH)$ ، ما مقدار أكبر فرق جهد مستحث $\Delta V_{L(ind)}$ في الملف خلال فترات تغيرات التيار الموضحة في الرسم؟



1. 36 V
2. 72 V
3. 108 V
4. 144 V

.....

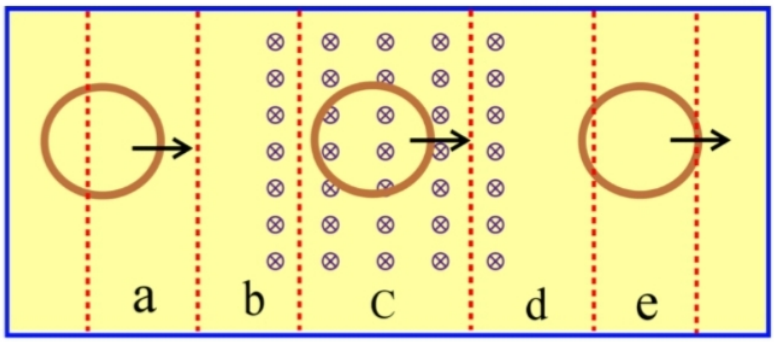
.....

.....

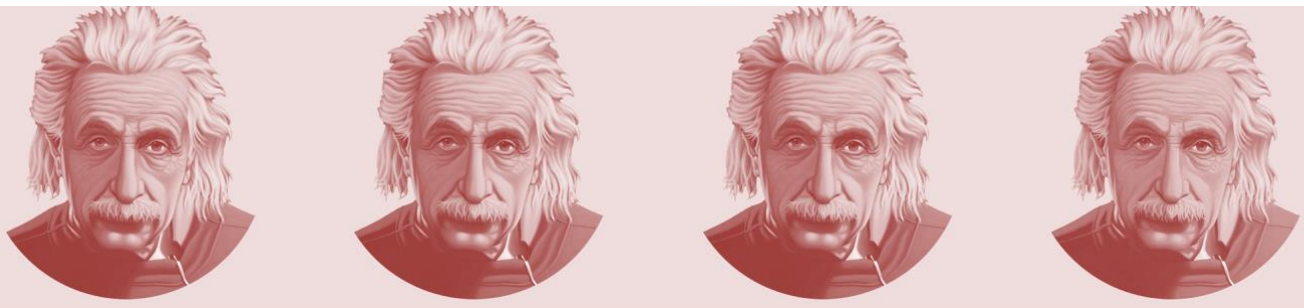
.....

9- تتحرك جلقة نحاسية نحو اليمين كما في الشكل التالي بحيث تمر من خلال مجال مغناطيسي منتظم .

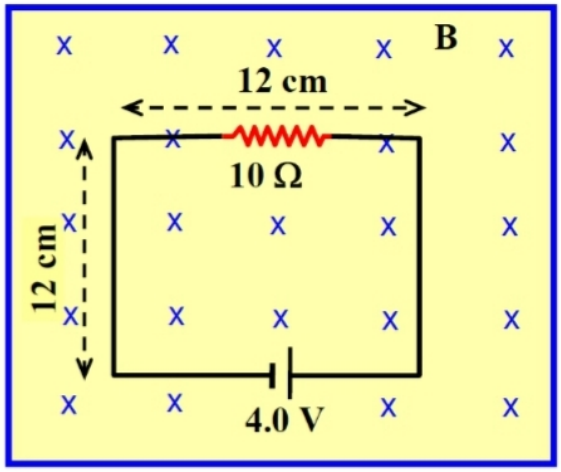
في أي المناطق المحددة في الشكل يمر في الحلقة تيار كهربائي مستحث خلال حركتها ؟



- ❑ المنطقتان a و c
- ❑ المنطقتان e و c
- ❑ المنطقتان a و e
- ❑ المنطقتان d و b



19- في الشكل المجاور ينخفض المجال المغناطيسي الذي يجتاز الدائرة الكهربائية بمعدل (150 T/S)
احسب شدة التيار المار في المقاوم خلال انخفاض المجال المغناطيسي .



الحث المتبادل المؤثر على الملف الابتدائي

$\Delta V_{ind_2} = -M\frac{\delta i_1}{\delta t} = -N_2\frac{\delta \Phi}{\delta t}$

ملف ثانوي

A_2 . 1 مجال B

$\Omega.S = \frac{V.S}{A} =$ هنري

$\Delta V_{ind_2} = -M\frac{\delta i_1}{\delta t} = -N_2\frac{\delta \Phi_2}{\delta t}$

$M_{1\to 2} = M_{2\to 1}$

$\Delta V_{ind_2} = -M\frac{\delta i_1}{\delta t}$

$\Delta V_{ind_1} = -M\frac{\delta i_2}{\delta t}$

$N_1\phi_1 = M i_2$
$N_2\phi_2 = M i_1$

شرح درس الحث المتبادل

زيادة مجال الابتدائي

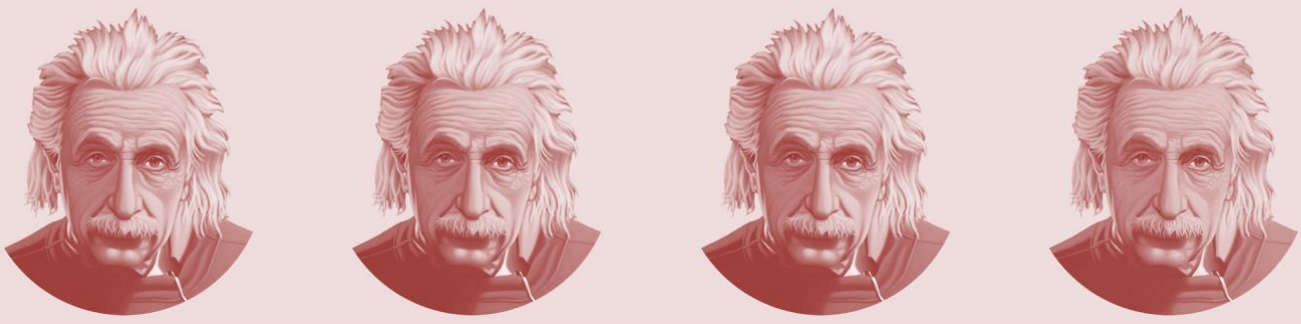
* لحظة الغلق ← ن ← ٥
* أثناء نقصان التيار ← ن نقصان
* أثناء الاقتراب
* تقصاء المقاومة

يتولد في الملف الثانوي قوة دافعة كهربائية مستحثة (عكسية مع الابتدائي)

تقصاء مجال الابتدائي

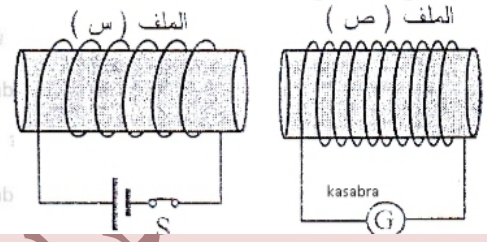
* لحظة الفتح
* أثناء الابتعاد
* تزايد المقاومة

يتولد في الملف الثانوي قوة دافعة كهربائية مستحثة (طردية مع الابتدائي)

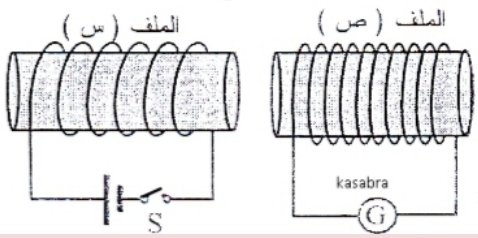


س9) في الشكل حدد اتجاه التيار المستحث في الملف (ص) في الحالات التالي :

1) عند فتح المفتاح (S)



2) عند غلق المفتاح (S)



kasabra

.....

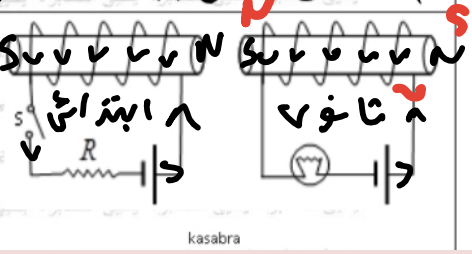
.....

.....

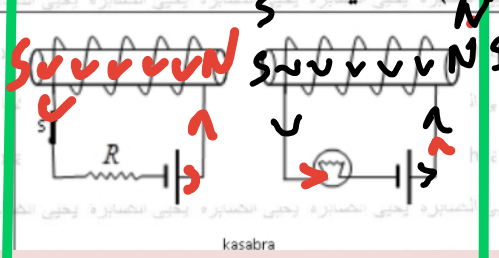
.....

س10) ماذا يحدث لسطوع المصباح في الحالات التالية :

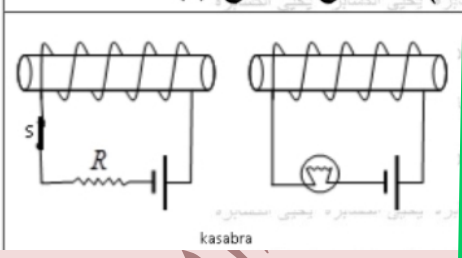
1) عند غلق المفتاح (s)



2) عند زيادة قيمة المقاومة (R)



3) عند فتح المفتاح (s) .



kasabra

.....

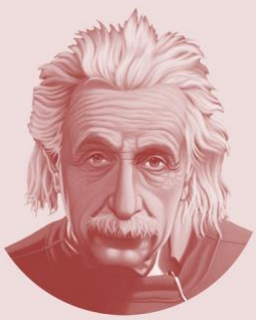
.....

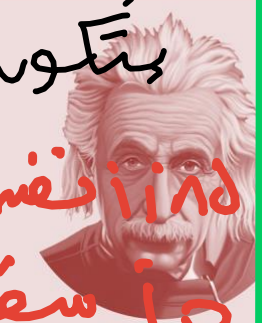
.....

.....

.....

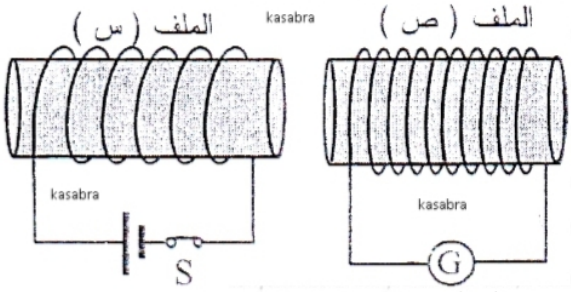
.....





أينشتاين الخليج النهائية

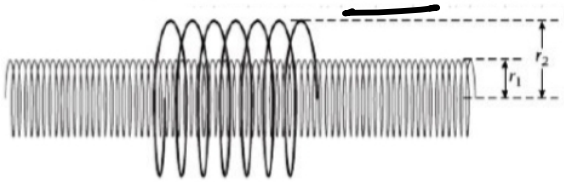
س12) في الشكل عندما يفتح المفتاح (S) تتناقص شدة التيار في الملف(س) بمعدل ثابت من $(1.0\,A)$ إلى أن تنعدم خلال $(0.2\,s)$ إذا كان معامل الحث المتبادل بين الدائرتين $(0.3H)$.



1) احسب فرق الجهد المستحث في الملف (ص) أثناء نقصان التيار في (س)

2) احسب فرق الجهد المستحث ذاتياً في الملف (س) علماً أن معامل حث (س) يساوي $(0.4\,H)$

س13) ملف لولبي طويل نصف قطر مقطعه العرضي $(3.0\,cm)$ وعدد لفاته (290 لفة/1cm) موجود داخل ملف لولبي قصير نصف قطر مقطعه $(4.9\,cm)$ وعدد لفاته (31) ومتحد معه في المحور كما في الشكل , إذا علمت أن التيار يزداد في الملف اللولبي الطويل بمعدل ثابت من الصفر إلى $(4.0\,A)$ خلال زمن $(50\,ms)$ فاحسب فرق الجهد المستحث في الملف القصير .



معطى زائد] حدة [أوى يضحك عليك

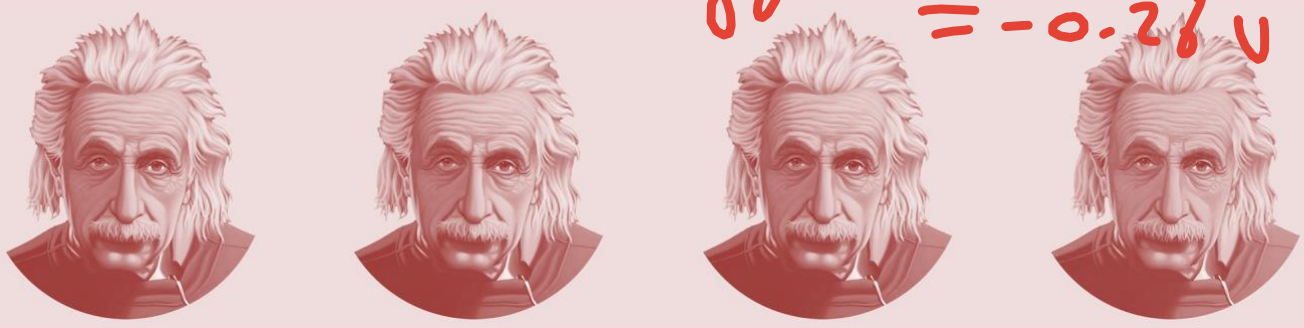
$M = \mu_0 n_1 N_2 A$

$= 4\pi \times 10^{-7} \times 290 \times 10^2 \times 31 \times \pi \times 0.03^2$

$= 3.20 \times 10^{-3}\ H$

$\Delta V_{ind} = -M \frac{\Delta i}{\Delta t} = -3.20 \times 10^{-3} \times \frac{4-0}{0.05}$

$= -0.256\ V$

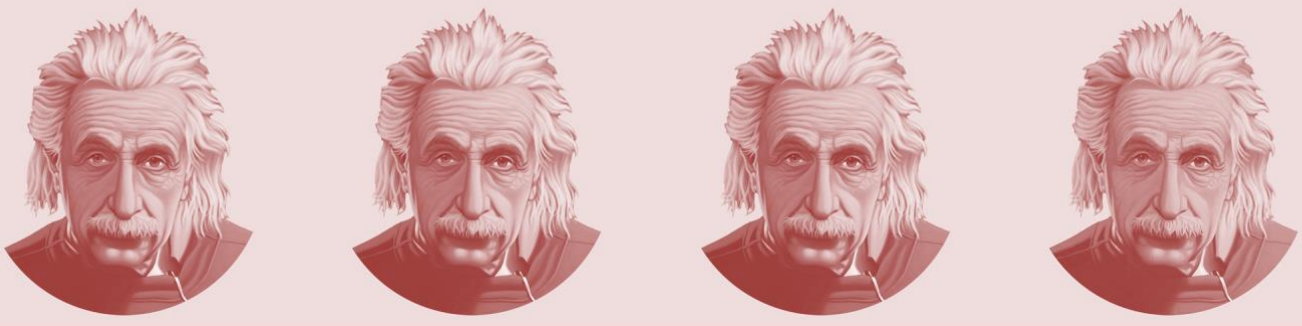


الواجب ١

س14) ملف لولبي نصف قطر مقطعه $(5.0cm)$ وعدد لفاته(33150 لفة /1m) , يوجد داخل الملف اللولبي ملف دائري صغير نصف قطره $(3.4cm)$ وعدد لفاته (200) لفة , إذا كان التيار يتغير في الملف اللولبي وفق المعادلة $(i = 0.6+1.44t^2)$ فاحسب فرق الجهد المستحث في الملف الدائري عند اللحظة $(t = 2.0s)$.

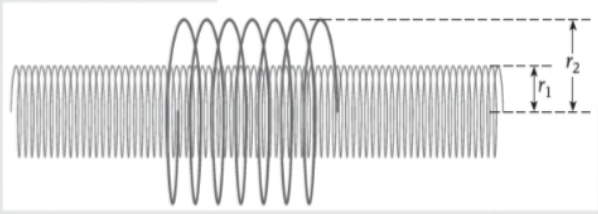
kasabra Yahya kasabra يحيى الكسابرة

مراجعة النهائية الخليج



مسألة محلولة 9.2 الحث المتبادل بين ملفين

يوجد ملف لولبي طويل ذو مقطع عرضي دائري نصف قطره $r_1 = 2.80\ cm$ و $n = 290$ لفة/cm داخل ملف قصير يتضمن مقطعًا عرضيًا دائريًا نصف قطره $r_2 = 4.90\ cm$ و $N = 31$ لفة ومتحد معه في المحور (الشكل 9.25a). يزداد التيار في الملف اللولبي بمعدل ثابت من الصفر إلى $i = 2.20\ A$ خلال فترة زمنية تبلغ 48.0 ms.



المسألة

كم يبلغ فرق الجهد المستحث في الملف القصير عندما يتغير التيار؟

$M = \mu_0 n N A$ ← العامة المشتركة (الأصغر)

$M = 4\pi \times 10^{-7} \times 290 \times 10^2 \times 31 \times \pi \times (2.80 \times 10^{-2})^2$

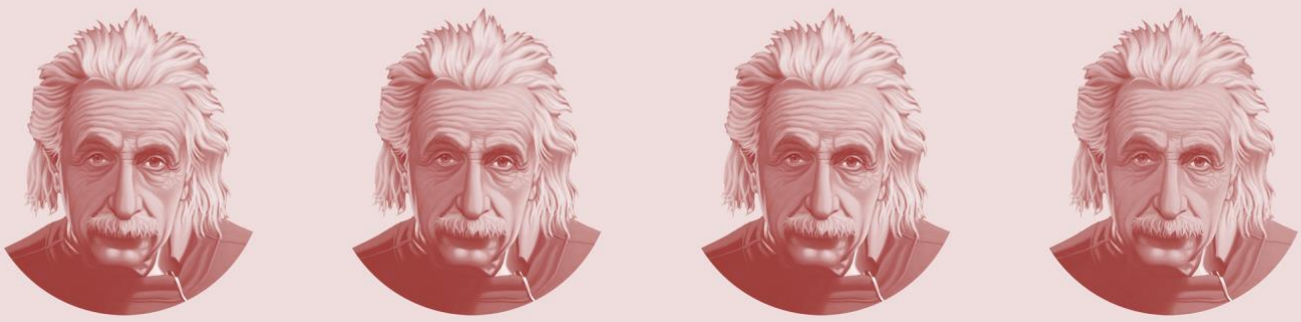
$M = 2.78 \times 10^{-3}\ H$

$\Delta V_{ind} = -M \frac{\Delta i}{\Delta t} \Rightarrow -2.78 \times 10^{-3} \times \frac{22 - 0}{48 \times 10^{-3}}$ = 0.128V

9.12 افترض أن التيار المار في الملف القصير في المسألة المحلولة 9.2 يزداد بثبات من الصفر إلى $i = 2.80\ A$ في 18.0 ms. كم يبلغ مقدار فرق الجهد المستحث في الملف اللولبي عندما يتغير التيار المار في الملف القصير؟

(a) 0.0991 V (b) 0.128 V (c) 0.233 V (d) 0.433 V (e) 0.750 V

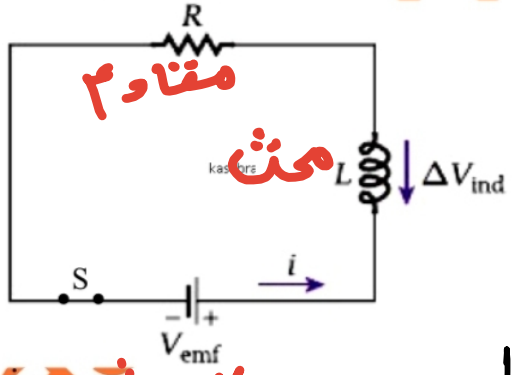
نهاية



9.8

دائرة المحث والمقاوم (RL)

عند غلق المفتاح يزداد التيار تدريجياً ابتداءً الصفر وذلك لأن التيار المتزايد في المحث يولد فرق جهد مستحث ذاتياً يقاوم الزيادة في التيار , ومع مرور الزمن يقل التغير في التيار وينخفض فرق الجهد المستحث ذاتياً , وبعد فترة طويلة يصل التيار إلى قيمته النهائية الثابتة .



مقاوم
محث

$$V_{emf} = iR + L\frac{di}{dt}$$

$$i_t = i_{max}(1 - e^{-t/\tau})$$

القيمة النهائية العظمى للتيار $i_{max} = \frac{V_{emf}}{R}$

الثابت الزمني $\tau = \frac{L}{R}$ ← معامل الحث الذاتي

τ ← مقاومة تابعة

	$t=0$	$t=\infty$
i	0	i_{max}
$\frac{di}{dt}$	$\left(\frac{di}{dt}\right)_{max}$	0

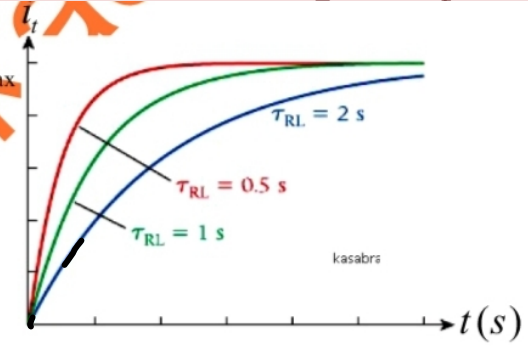
الزمن

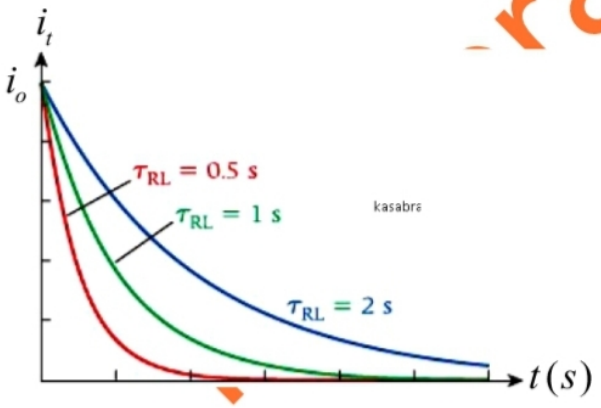
لحظة غلق الدائـــــرة $(t=0)$: $i=0$

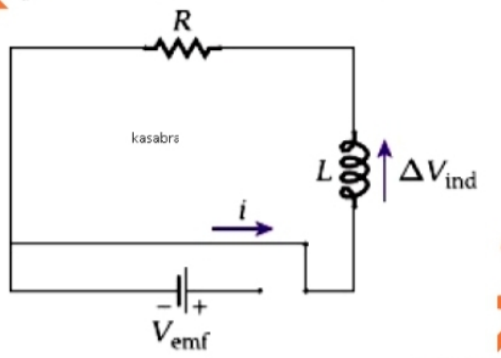
بعد فترة زمنية طويلة $(t=\infty)$: $i=i_{max}$

عند إزالة البطارية فجأة وذلك بنقل المفتاح كما في الشكل :

يتناقص التيار تدريجياً حتى يصل صفر وذلك لأن التيار المتناقص في المحث يولد فرق جهد مستحث يقاوم النقصان في التيار .





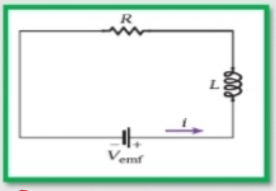


$$iR + L\frac{di}{dt} = 0$$

$$i_t = i_o e^{-t/\tau}$$

* تستخدم دائرة (RL) كمؤقت لتشغيل الأجهزة الكهربائية .

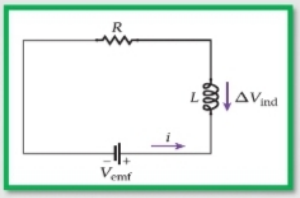
دائرة RL



بعد فترة زمنية طويلة $t=\infty$

يصل التيار إلى قيمة ثابتة

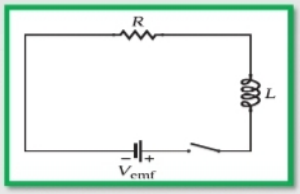
$$i=\frac{V_{emf}}{R}$$



بمرور الزمن

ينخفض التغير في التيار وتقل القوة

الدافعة المستحثة في الملف



لحظة غلق المفتاح $t=0$

يتولد فرق جهد مستحث ذاتياً في الملف

يقاوم الزيادة في التيار حسب قانون لنز

حسب قانون كيرشوف

$$V_{emf}-iR-L\frac{di}{dt}=0$$

$$V_{emf}=iR+L\frac{di}{dt}$$

	$t=0$	$t=\infty$
i	0	i_{max}
$\frac{di}{dt}$	$\left(\frac{di}{dt}\right)_{max}$	0

لحظة الغلق $i=0$

$V_{emf}=L\left(\frac{di}{dt}\right)_{max}$

بعد فترة زمنية طويلة

$V_{emf}=iR+L\frac{di}{dt}$

$\frac{di}{dt}=0$

الثابت الزمني لدائرة المقاوم والمحث: ناتج قسمة معامل الحث الذاتي لملف على مقدار المقاومة الأومية

الزمن اللازم حتى يصل التيار في دائرة تيار مستمر RL حتى 63% من القيمة الثابتة له بعد غلق المفتاح

$$\tau=\frac{L}{R}$$

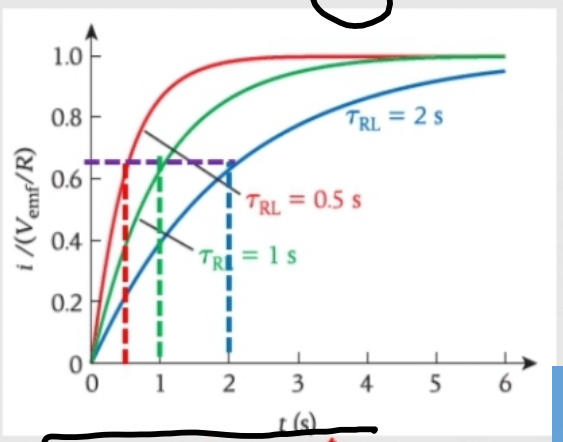
$$i_{(t)}=i\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}\right)=\frac{V_{emf}}{R}\left(1-e^{\frac{-tR}{L}}\right)$$

$$at\ :\ t=\infty \qquad i_{(t)}=\frac{V_{emf}}{R}$$

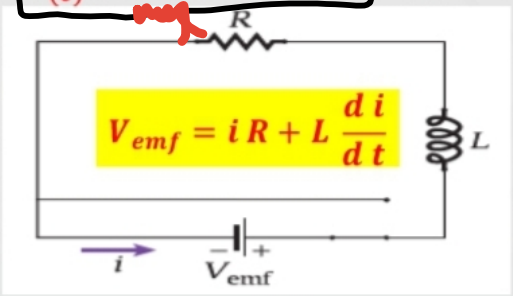
$$at\ :\ t=\tau \qquad i_{(t)}=0.63\,i_{max}$$

$$at\ :\ t=0 \qquad i_{(t)}=0$$

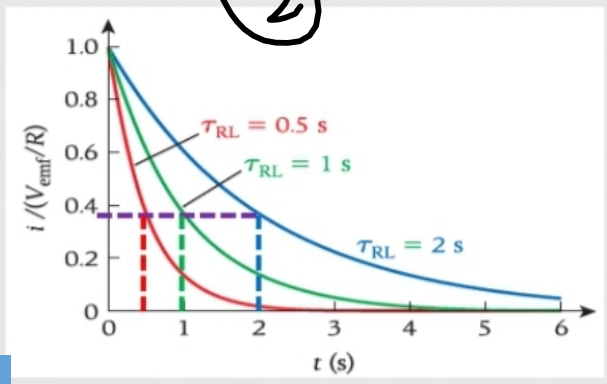
①



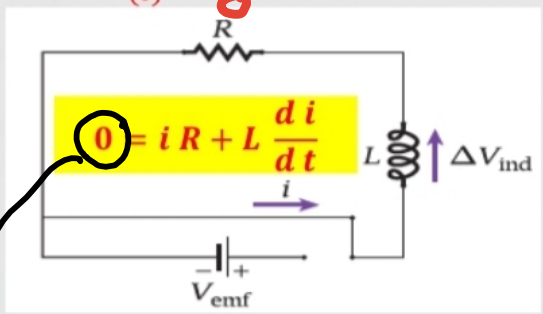
$$i_{(t)} = i\left(1 - e^{\frac{-t}{\tau}}\right)$$



②



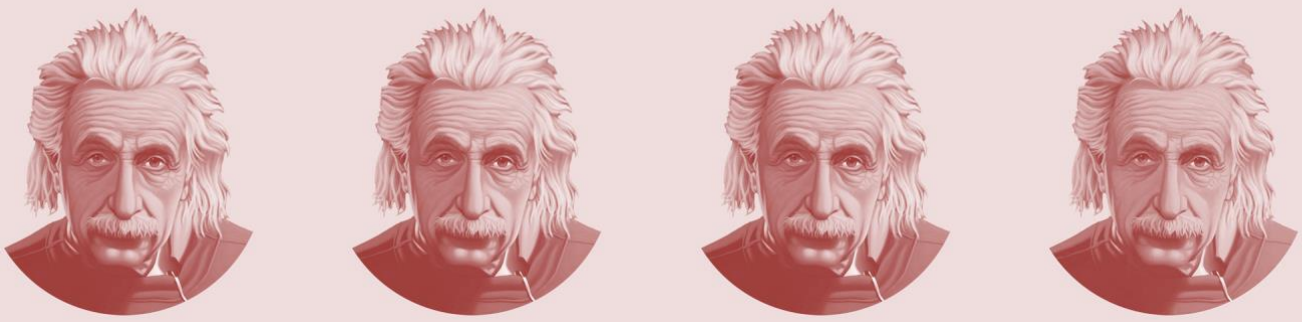
$$i_{(t)} = i\,e^{\frac{-t}{\tau}}$$



في وجود بطارية

في عدم وجود بطارية

مراجعة النهائية



$L = \mu_0 n^2 A l$

3^2

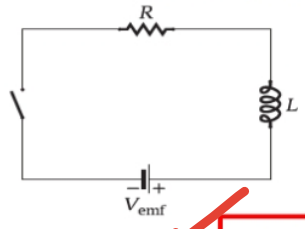
$$i_{(t)} = i\left(1 - e^{\frac{-t}{\tau}}\right)$$

$$t = -\tau \ ln\left(1 - \frac{i_{(t)}}{i}\right)$$

مراجعة المفاهيم 9.7

فكّر في دائرة الحث والمقاوم (RL) الموضّحة في الشكل. عند قفل المفتاح، يرتفع التيار المار في الدّارة أسيًّا إلى القيمة $i = V_{emf}/R$.

إذا تمّ استبدال الحث في هذه الدّائرة بحث به ثلاثة أمثال عدد اللفات لكل وحدة طول، فإن الزمن اللازم للوصول إلى تيار مقداره $0.9i$



a) يزداد.

b) يقلّ.

c) يظل كما هو.

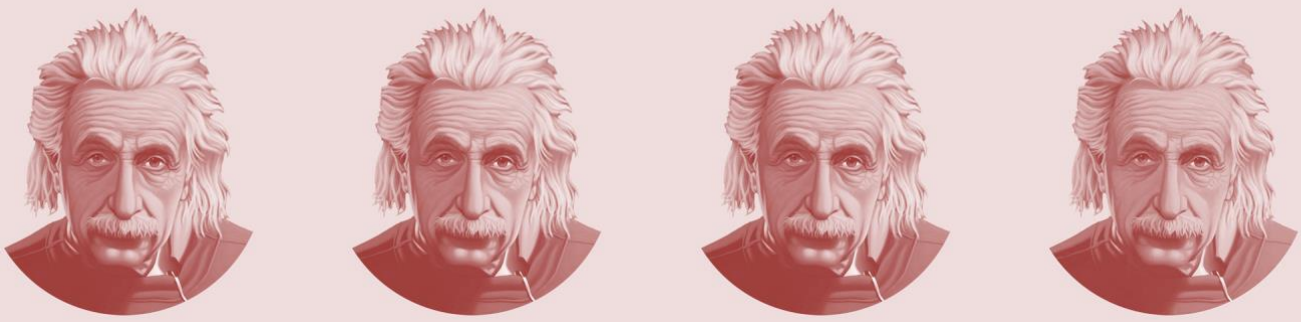
بزيادة عدد اللفات في وحدة الأطول ثلاثة اضعاف يزاد معامل الحث الذاتي أضعاف من

العلاقة: $L = \mu_0 n^2 Al$

فيزداد الثابت الزمني تسع اضعاف من علاقة: $\tau = \frac{L}{R}$

لذا يزداد الزمن تسع أضعاف

$i(t) = i(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$



$\times 10^6$

9.49 فكر في دارة محث ومقاوم (RL) مقاومتها $R = 1.00\ \text{M}\Omega$ وحثها $L =$ 1.00 H. تعمل ببطارية جهدها $\mathcal{E}_{emf}$ 10.0 V.

a) كم يبلغ الثابت الزمني للدّارة؟ τ

b) إذا تم إغلاق المفتاح عند الزمن $t = 0$، فما مقدار التيار بعد ذلك الزمن مباشرة؟ وبعد 2.00 μs؟ وبعد مرور فترة زمنية طويلة؟

a

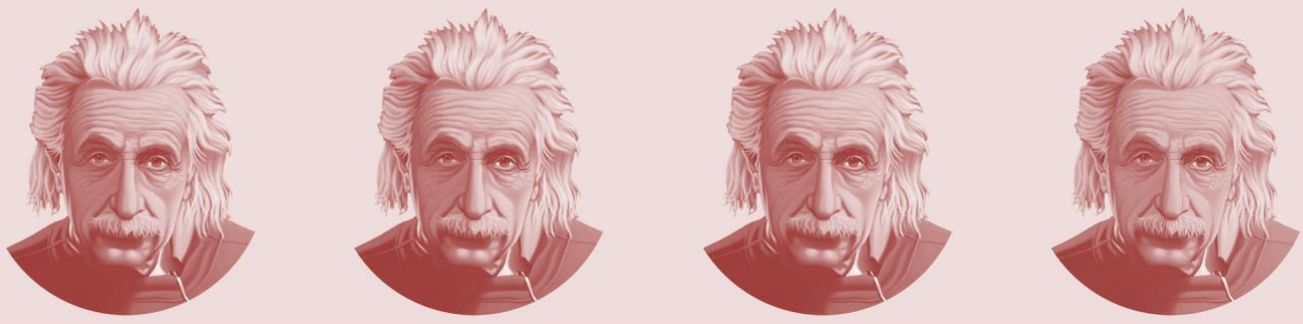
$$\tau = \frac{L}{R}$$

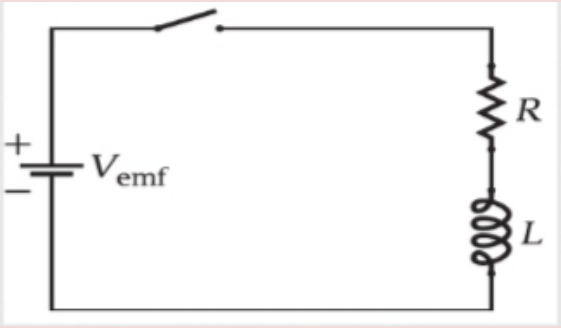
$$= \frac{1}{1 \times 10^6} = 1 \times 10^{-6}\ \text{s}$$

$$= 1\ \mu\text{s}$$

$t = \infty$	$t = 2\ \mu\text{s}$	$t = 0$
$i_{max} = \frac{\mathcal{E}_{emf}}{R}$	$i_{t=2\times10^{-6}}$	$i_{t=0} = 0$
$= \frac{10}{1 \times 10^6}$	$i_{2\mu s} = 1 \times 10^{-5}\left(1 - e^{-\frac{2\times10^{-6}}{1\times10^{-6}}}\right)$	حل آخر $i_{t=0} = i_{max}\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$
$= 1 \times 10^{-5}\ \text{A}$	$= 8.65 \times 10^{-6}\ \text{A}$	$i_{t=0} = 0$

سلسلة أينشتاين الخليج المراجعة النهائية





9.50 في الدّارة الموضحة في الشكل، $R = 120.\ \Omega$، $L = 3.00\ \text{H}$، و $V_{emf} = 40.0\ \text{V}$. بعد غلق المفتاح، ما المدة التي سيستغرقها التيار المار في المحث ليصل إلى $300.\ \text{mA}$؟

اسلوب الحل

* I_{max} كم
* τ كم

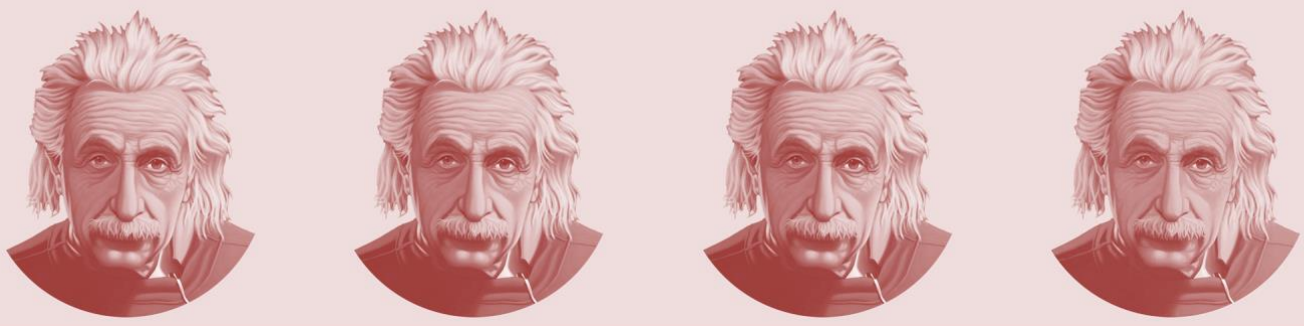
$$I_{max} = \frac{V_{emf}}{R} = \frac{40}{120} = 0.333\,A = 333\,mA$$

$$\tau = \frac{L}{R} = \frac{3}{120} = 2.5 \times 10^{-2}\ s$$

$$i(t) = I_{max}\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$

$$300 \times 10^{-3} = 0.333\left(1 - e^{-\frac{t}{2.5\times10^{-2}}}\right) = 0.05775$$

أينشتاين الخليج المراجعة النهائية



$V_R = iR$ $\quad \{ V_L = L\frac{di}{dt} \quad \{ \Delta V_{ind} = -L\frac{di}{dt}$

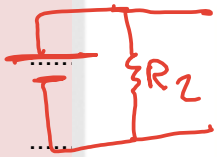
0507292077

سلسلة أينشتاين الخليج في الفيزياء

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

9.52 في الدّارة الموضحة في الشكل، توفر بطارية $V_{emf} = 18.0\ V$ و $R_1 = 6.00\ \Omega$ و $R_2 = 6.00\ \Omega$ و $L = 5.00\ H$. احسب كلًّا مما يلي بعد غلق المفتاح مباشرةً:

$t = 0$



بعد غلق المفتاح مباشرة
لايمر تيار في المقاوم R_1 بسبب القوة الدافعة المستحثة العكسية في الملف

a) التيار المتدفق خارج البطارية

b) التيار المار في R_1

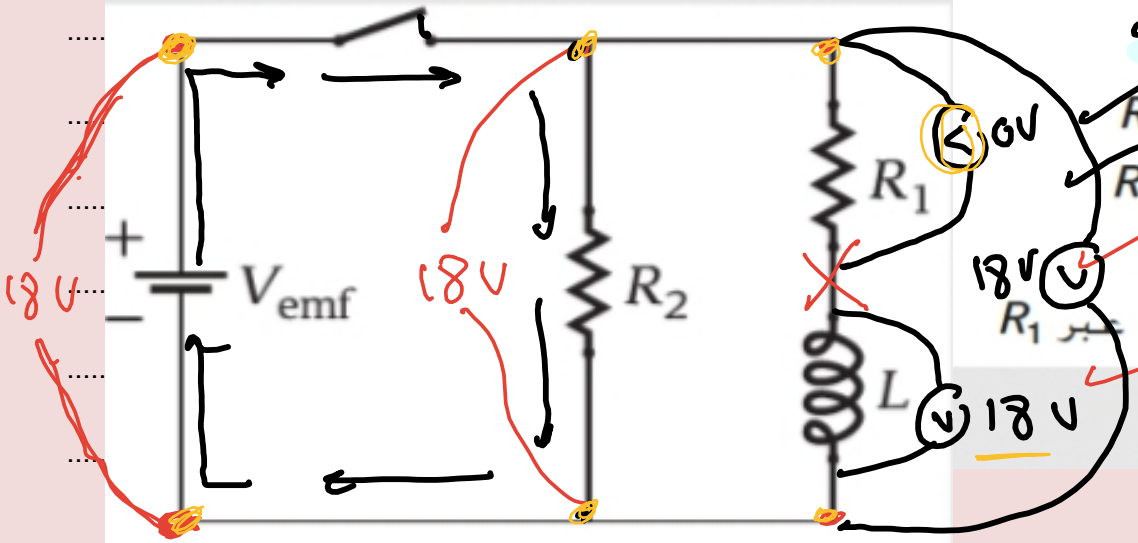
c) التيار المار في R_2

d) فرق الجهد عبر R_1

e) فرق الجهد عبر R_2

f) فرق الجهد عبر L

g) معدل تغير التيار عبر R_1



a] $i = \frac{V_{emf}}{R_2} = \frac{18}{6} = 3A$

b] $i_1 = 0$

c] $= i_2 = i = 3A$

d] $\Delta V_1 = 0$

e] $\Delta V_2 = 18\ V$ لأنه موصل مع البطارية على التوازي

$i_2 R_2$

3×6

$= 18\ V$

f] $V_{emf} = V_L + V_{R_1}$ بتطبيق قانون كيرشوف

$18 = V_L$ $\quad 0$

أو $\Delta V_{ind} = -18\ V$

$\Delta V_{(L)ind} = -L\frac{di}{dt}$

$-18 = -5\frac{di}{dt}$ $\rightarrow 3.6\ A/s$

g] $\frac{di}{dt} = \frac{V_L}{L} = \frac{18}{5} = 3.6\ A/s$

$V_L = L\frac{di}{dt}$

$\Delta V_{(L)ind} = -L\frac{di}{dt}$

$18 = 5\frac{di}{dt}$ ∴ $\frac{di}{dt} = 3.6$ $-18 = -5\frac{di}{dt}$

0507292077

سلسلة أينشتاين الخليج في الفيزياء

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

9.53 في الدّارة الموضحة في الشكل، توفر بطارية $V_{emf} = 18.0\ V$
احسب كلًّا مما يلي. $L = 5.00\ H$ و $R_2 = 6.00\ \Omega$ و $R_1 = 6.00\ \Omega$

بعد غلق المفتاح بمدة طويلة:

a) التيار المتدفق خارج البطارية

b) التيار المار في R_1

c) التيار المار في R_2

d) فرق الجهد عبر R_1

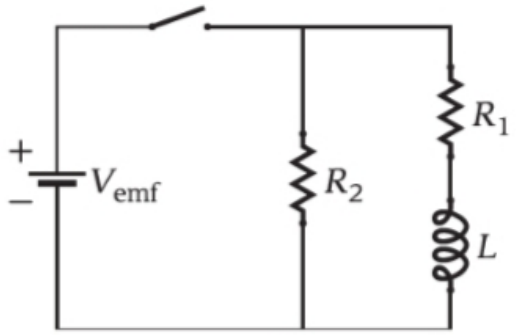
e) فرق الجهد عبر R_2

f) فرق الجهد عبر L

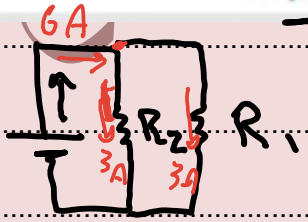
g) معدل تغير التيار عبر R_1

$t = \infty$ استقر التيار ولم يعد للملف أي تأثير يذكر

بعد غلق المفتاح بفترة طويلة
ينعدم القوة الدافعة الستحثة المتولدة في الملف فلا يتغير التيار في المقاوم R_1



والملف باي باي اخت



للتسهيل

$\frac{V_{emf}}{R_{eq}}$

a] $R_{eq} = \frac{R}{N} + \frac{R}{2} = \frac{6}{2} = 3\ \Omega$ $i_t = \frac{18}{3} = 6A$

b] $i_1 = \frac{V_{emf}}{R_1} = \frac{18}{6} = 3A$ c] $i_2 = \frac{V_{emf}}{R_2} = \frac{18}{6} = 3A$

d] $V_1 = i_1 R_1 = 3 \times 6 = 18\ V$

e] $V_2 = i_2 R_2 = 3 \times 6 = 18\ V$

f] $V_L = 0\ V$ بعد فترة زمنية طويلة

$V_{emf} = V_L + V_{R_1}$

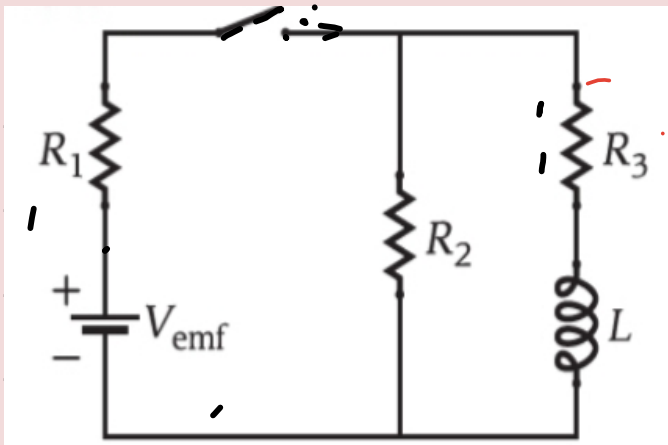
$18 = V_L + 18 \therefore V_L = 18 - 18 = 0$

g] $V_L = L\frac{di}{dt}$

$\frac{V_L}{L} = \frac{di}{dt}$

$0 = \frac{5}{5}\frac{di}{dt}$ $\frac{di}{dt} = 0\ A/s$

الواجب ص 70



9.54 تتكون دارة من بطارية وثلاثة مقاومات ومحث، كما هو موضّح في الشكل. كم سيبلغ التيار المار عبر كل مقاوم (a) بعد غلق المفتاح مباشرة و(b) بعد غلق المفتاح بمدة طويلة؟ (c) بفرض أنه أعيد فتح المفتاح بعد فترة طويلة من إغلاقه. كم يبلغ مقدار التيار المار في كل مقاوم؟ وبعد مدة طويلة؟

بعد غلق المفتاح مباشرة لا يمر تيار في المقاوم R_3 بسبب القوة الدافعة المستحثة العكسية في الملف

$\therefore R_1 = R_2 = R_3 = 6\,\Omega \quad V_{emf} = 9\,V$

$\therefore I_3 = 0\,A \quad 0.75A = I_1 = I_2 = I = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} = \frac{9}{12}$

R_{eq}: $R_1 + R_2$

بعد غلق المفتاح بفترة طويلة

$I = \frac{V_{emf}}{R_1 + \left(\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right)^{-1}} = 1\,A$

$I_1 = 1A$ توازي $I_2 = I_3 = 0.5A$

لحظة الفتح

بعد فتح المفتاح مباشرة يمر تيار $I_1 = 0$ في R_1

$I_3 = i(t) = i_0\left(e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$

$\therefore I_2 = -I_3$

لحظة الفتح $t = 0$

أصبح لدينا R_2 و R_3 ملف لتولد قوة دافعة مستحثة

بعد فتح المفتاح لفترة زمنية طويلة بتعدم القوة الدافعة المستحثة المتولدة في الملف

$I_1 = I_2 = I_3 = 0$