كل ملخصات تلبخصات
ابحث
@EXAMM4

كل ملخصات تلبخصات
ابحث
@EXAMM4

3 الثانوي
الفصل الثاني
Einstein
Search @EXAM 4

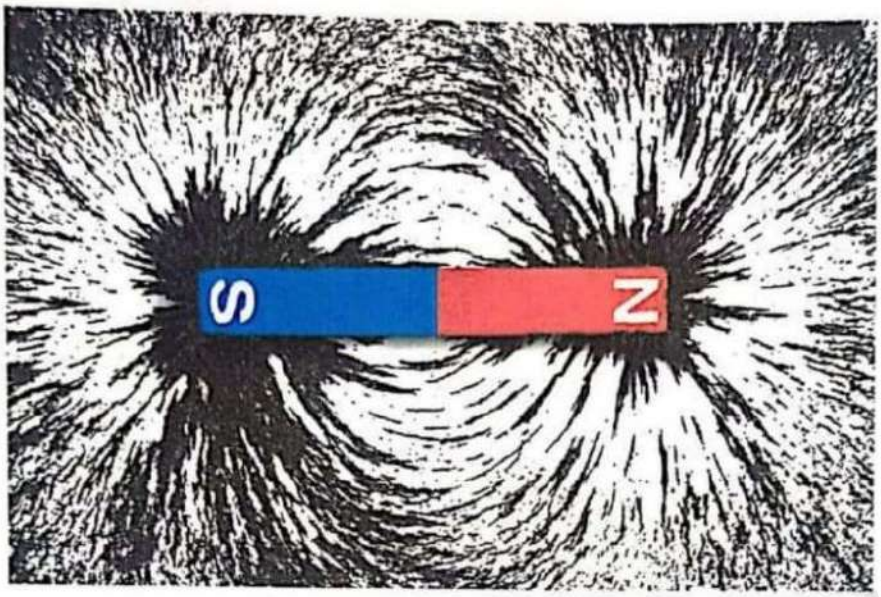
"If you can't explain it to a six year old, you don't understand it yourself."

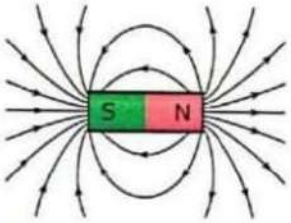
-Albert Einstein-

Search

التأثير المغناطيسي للتيار الكهربي

$\varphi_m = B.A \sin\theta$





- مبدأيا كدا قبل ما نبدأ فيه شوية أساسيات بسيطة في علم المغناطيسية عشان نفهم الدنيا هتمشي ازاي..
- المغناطيس جسم بيجذب بعض الاجسام المعدنية له، الأجسام دي بتنجذب لطرفي المغناطيس أكتر من نصه والطرفين دول اسمهم القطب الشمالي والقطب الجنوبي زي ماهو واضح فالشكل اللي قدامنا دا.
- لكل مغناطيس مجال (فيض) مغناطيسي يحيط بيه ويتكون من خطوط فيض وهمية، كل مغناطيس له قطبان أحدهما شمالي N والاخر جنوبي S "زي ما اتفقنا"، خطوط الفيض المغناطيسي تتجه من القطب الشمال للمغناطيس إلي القطب الجنوبي للمغناطيس.

طب لو عايزين نعرف المقصود بالفيض المغناطيسي؟!

الفيض المغناطيسي Φ_m

يقدر بالعدد الكلي لخطوط الفيض المغناطيسي الساقطة عموديا خلال مساحة معينة، وحدة قياسه: الوبر (weber)

وعشان نعرف نجيب كثافة الفيض نقسم عدد خطوط الفيض على وحدة المساحات ويكون تعريفها:

كثافة الفيض المغناطيسي (B) عند نقطة

عدد خطوط الفيض المغناطيسي الساقطة عمودياً على وحدة المساحات المحيطة بتلك النقطة او الفيض المغناطيسي لوحدة المساحات المحيطة بتلك النقطة، وحدة قياسها: التسلا (tesla)

Search @EXAMM 4

CamScanner

طب هنا هنسأل نفسنا سؤال مهم جداااا... ايه العلاقة بين الفيض المغناطيسي وكثافة الفيض المغناطيسي
دول شبه بعض اوي، هنوضحها دلوقتي..

العلاقة بين الفيض المغناطيسي Φ_m وكثافة الفيض المغناطيسي B :

$$\Phi_m = BA \sin\theta$$

حيث:

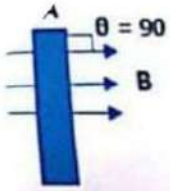
Φ_m : الفيض المغناطيسي

A : مساحة المقطع

B : كثافة الفيض المغناطيسي

θ : الزاوية بين مستوى الملف وخطوط الفيض

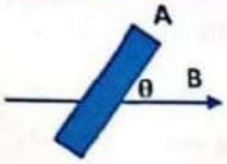
1. إذا كان الفيض المغناطيسي Φ_m بالوبر يمر عمودياً (90°) بمساحة من الملف قدرها A (m^2) فإن:



$$wb = T.m^2$$

$$\Phi_m = BA \,, \qquad \therefore Tesla = \frac{weber}{m^2} \qquad \therefore B = \frac{\Phi_m}{A}$$

2. بما إن θ دي هي الزاوية المحصورة بين خطوط الفيض ومساحة (السطح) او هي الزاوية بين مستوى الملف وخطوط الفيض المغناطيسي فإن:



$\Phi_m = BA \sin\theta$

عندنا حالتين للفيض المغناطيسي:

قيمة عظمى	عند وجود زاوية
إذا كانت خطوط الفيض عمودية على مساحة (الملف)	إذا كانت خطوط الفيض تميل على المساحة (الملف) بزاوية θ
القانون المستخدم	
($\Phi_m = BA$)	($\Phi_m = BA\sin\theta$)

لسه مش فاهم الفرق بينهم ؟ شوف دا

Search @EXAMM 4

CamScanner

متي

سؤال مهم اووووي.....

- ينعدم الفيض المغناطيسي عند نقطة

ج) عندما يكون خطوط المجال المغناطيسي موازية للمساحة المحيطة بتلك النقطة، أي أن ($\theta=0$)

- يكون الفيض المغناطيسي عند نقطة أكبر ما يمكن

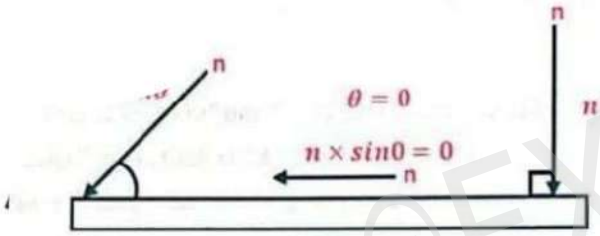
ج) عندما تكون خطوط الفيض عمودية على المساحة المحيطة بتلك النقطة، أي أن ($\theta=90^0$)

- يكون الفيض المغناطيسي عند نقطة نصف القيمة العظمى

ج) عندما تكون خطوط الفيض تميل على المساحة (الملف) بزاوية 30°، أي أن ($\theta=30^0$)، وبالتالي

$\Phi_m = B.A.\sin 30$ ⟹ $\Phi_m = \frac{1}{2} B.A$

خد رسمة توضحلك الحالات اللي فوق

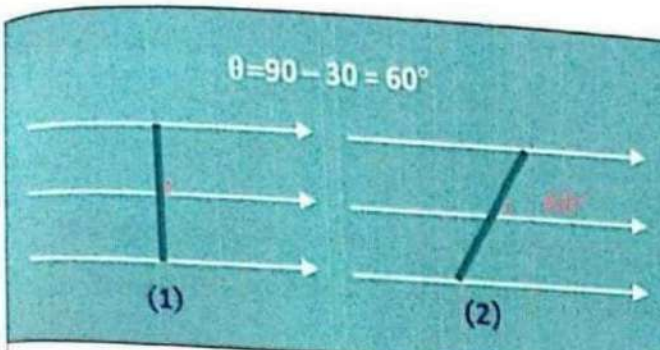
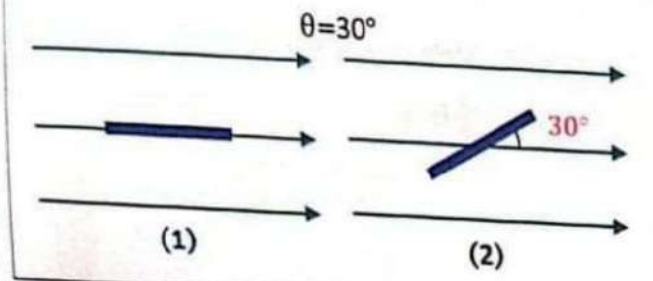


ملاحظات لحل المسائل:

لحساب الفيض المغناطيسي الكلي المار خلال ملف	$\Phi_m = BA\ Sin\theta$ Φ_m (الفيض المغناطيسي) B كثافة الفيض المغناطيسي A مساحة الملف. θ الزاوية التي يصنعها الملف مع المجال أو الزاوية بين مستوى الملف وخطوط الفيض.
أ. إذا كان الملف عمودي على اتجاه الفيض	$\theta=90^\circ$ الفيض المار بالملف نهاية عظمى
ب. إذا كان الملف موازي لاتجاه الفيض	$\theta=0^\circ$ الفيض المار بالملف = صفر

Search @EXAMM 4

CamScanner

ج- إذا دار الملف بمقدار 30° في اتجاه عقارب الساعة من الوضع العمودي على الفيض	
د- إذا دار الملف بمقدار 30° في عكس اتجاه عقارب الساعة من الوضع الموازي للفيض	

مثال 1

ملف مساحته $2m^2$ وضع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه $0.05wb/m^2$ بحيث يكون الفيض المار به نهاية عظمى أحسب:

أولاً : الفيض المغناطيسي في هذه الحالة.

ثانياً: عندما يدور الملف بزاوية:

(1) 30° (2) 90°

ملحوظة: لو طلب زاوية أي ابة عظمى أو عمودي :.الدوران من الوضع العمودي

الحل

$A = 2\ m^2$

$B = 0.05\ Wb/m^2$

$\theta = 90°$

أولا :

$\Phi_m = BA = 2 \times 0.05 = 0.1\ wb$

ثانيا :

(1) $\Phi_m = BA \sin\theta$

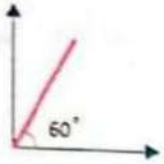
$= BA \sin(90-30) = 2 \times 0.05 \times \sin 60 = 0.087\ wb$

(2) $\Phi_m = 2 \times 0.05 \times \sin(90-90) = 0$

Search @EXAM 4
CamScanner

مثال 2

ملف مساحته A وضع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه B بحيث يصنع مستوي الملف زاوية 60° مع المجال، فكانت قيمة الفيض الذي يمر به $2 \times 10^{-6}\ T.m^2$، احسب قيمة الفيض الذي يمر به إذا دار الملف:



أ- مع عقارب الساعة 30°

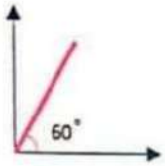
ب- مع عقارب الساعة ربع دورة

ج-عكس عقارب الساعة 30°

د-عكس عقارب الساعة ربع دورة

الحل

وضع البداية ←

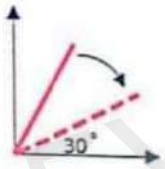


$\Phi_m = BA\sin\theta$

$2 \times 10^{-6} = BA\sin 60$

$BA = 2.31 \times 10^{-6}$ wb

(أ)

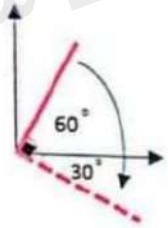


$\Phi_m = BA \sin 30$

$= 2.31 \times 10^{-6} \sin 30$

$= 1.155 \times 10^{-6}$ wb

(ب)

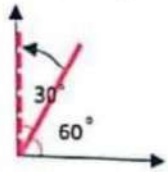


$\Phi_m = BA \sin 30$

$= 2.31 \times 10^{-6} \sin 30$

$= 1.155 \times 10^{-6}$ wb

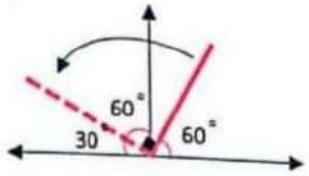
(ج)



$\Phi_m = BA$

$= 2.31 \times 10^{-6}$ wb

(د)



$\Phi_m = BA \sin 30$

$= 2.31 \times 10^{-6} \sin 30$

$= 1.155 \times 10^{-6}$ wb

Search @EXAMM 4

CamScanner

3 مثال

ملف مساحته A موضوع في مجال مغناطيسي كثافته B بحيث يميل على المجال بزاوية 30° فكان الفيض الكلي الذي يمر خلال الملف Φ_m، احسب أقل زاوية يجب أن يدور بها الملف ليصبح الفيض خلاله:

أ- $2\ \Phi_m$ ب- $\frac{2}{3}\ \Phi_m$ جـ- $0.5\ \Phi_m$

الحل

(أ)

$$\varphi_m = BA \sin 30 = \frac{1}{2} BA$$

$$2\varphi_m = BA \sin\theta$$

$$2 \times \frac{1}{2} BA = BA \sin\theta$$

$$\sin\theta = 1$$

$$\theta = 90°$$

أي يدور الملف بزاوية: $90 - 30 = 60°$

(ب)

$$\frac{2}{3}\varphi_m = BA\sin\theta$$

$$\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} BA = BA\sin\theta$$

$$\sin\theta = \frac{1}{3}$$

$$\theta = 19.47°$$

أي يدور الملف بزاوية: $30 - 19.47 = 10.53°$

(جـ)

$$\frac{1}{2}\varphi_m = BA\sin\theta$$

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} BA = BA\sin\theta$$

$$\sin\theta = \frac{1}{4}$$

$$\theta = 14.48°$$

أي يدور الملف بزاوية: $30 - 14.48 = 15.52°$

Search @EXAMM 4

CamScanner

- تعالوا نشوف ازاي اكتشفوا ان فيه مجال مغناطيسي بيتولد عند مرور تيار كهربي ودا اللي اكتشفه عالم كبير جدا اسمه أورستد..

✧ تجربة أورستد

دا عالم لا بيه ولا عليه كان في يوم قاعد فاضي راح جاب بوصلة وقربها جنب سلك متوصل بالكهربا -يعني يمر فيه تيار كهربي- قاام ايه خد باله ان ابرة البوصلة بتتحرك من مكانها بتنحرف عن اتجاهها، وبمجرد ما يشد السلك من الكهربا -يقطع التيار يعني- بترجع تاني لأصلها.
طالما الابرة (البوصلة) اتحركت من مكانها يبقى الابرة اكيد تأثرت بمجال مغناطيسي تاني غير مجال الأرض، يبقا دا معناه وجود مجال مغناطيسي متولد حول السلك نتيجة مرور تيار كهربي.
احنا كدا فهمنا ايه اللي حصل هل دا معناه اننا هنكتب كدا فالامتحان؟؟؟ لا طبعا.. [illegible] الكلمتين الجايين دول عشان دا اللي هيتكتب فالامتحان.

شوف التجربة كامله من هنا

الاستنتاج:
عند مرور تيار كهربي في موصل يتولد حوله مجال مغناطيسي وشكل خطوط الفيض بيختلف باختلاف شكل الموصل.

"بيختلف باختلاف شكل الموصل"، يعني...!!

- بالظبط هندرس فالفصل دا المجال المغناطيسي لتيار كهربي في موصل وهو...

1) سلك مستقيم.
2) ملف دائري.
3) ملف لولبي.

هنشرح واحد واحد فيهم بالتفصيل عشان دا اساس الفصل بتاعنا ولازم تبقا عارف إنك هتدرس عن كل واحد الآتي:

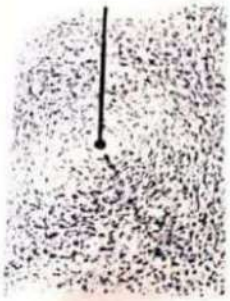
1) شكل المجال.
2) طرق تحديد اتجاه المجال.
3) العوامل التي بيتوقف عليها.
4) التطبيقات "المسائل" (الرخامة).

Search @EXAMM 4

CamScanner

المجال المغناطيسي لسلك مستقيم

1 شكل المجال

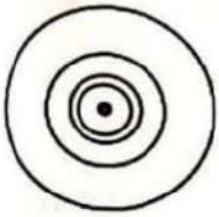


للتعرف على شكل خطوط الفيض المغناطيسي نجري الخطوات الآتية:

1) ننثر برادة الحديد على لوح افقي من الورق المقوى يخترقه سلك من النحاس وهي في وضع رأسي ثم نمرر تيار كهربي مناسب وثابت الشدة في السلك.

2) عند طرق لوح الورق طرقات خفيفة نجد أن برادة الحديد تترتب على هيئة دوائر منتظمة متحدة المركز ومركزها السلك بحيث تتزاحم الدوائر بالقرب من السلك وتتباعد ببعدها عنه.

3) عند زيادة شدة التيار المار في السلك واعادة طرق لوح الورق نجد أن خطوط الفيض تتزاحم حول السلك.



شكل المجال: تكون خطوط الفيض المغناطيسي على هيئة دوائر منتظمة متحدة المركز و مركزها هو السلك الذي يمر به التيار و تتزاحم خطوط الفيض بالقرب من السلك وتتباعد ببعدها عنه وتزداد كثافتها بزيادة شدة التيار

شوف شكل المجال كامل من هنا

وعند دراسة خطوط الفيض المغناطيسي تكون خواصها كما يأتي (الاستنتاج):

1) الدوائر تمثل خطوط الفيض المغناطيسي تتزاحم بالقرب من السلك وتتباعد بتباعدها عنه مما يدل على ان شدة المجال المغناطيسي للتيار الكهربي الذي يمر في سلك مستقيم تزداد بالاقتراب من السلك وتقل بالابتعاد عنه.

من الأخر كدا عايز أقولك أن: كثافة الفيض المغناطيسي عند أي نقطة تتناسب عكسيا مع بعدها العمودي عن محور السلك $(B\alpha\frac{1}{d})$

2) يزداد تزاحم خطوط الفيض المغناطيسي عند زيادة شدة التيار الكهربي المار في السلك مما يدل على ان شدة المجال المغناطيسي تزداد بزيادة شدة التيار الكهربي المار في السلك وتقل بنقص التيار الكهربي.
من الأخر كدا عايز أقولك أن: كثافة الفيض المغناطيسي عند اي نقطة تتناسب طرديا مع شدة التيار الكهربي $(B\alpha I)$

Search @EXAMM 4

CamScanner

2 طرق تحديد اتجاه المجال

ويكون تحديد اتجاه المجال في سلك مستقيم عن طريق قاعده اليد اليمني لأمبير

قاعدة اليد اليمنى لأمبير

الاستخدام:

تستخدم في تحديد اتجاه المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار كهربي مستمر في سلك مستقيم.

طريقة الاستخدام (نص القاعدة):

نتصور اننا نقبض على سلك باليد اليمنى بحيث يشير الابهام الي اتجاه مرور التيار في السلك فيشير اتجاه دوران باقي الاصابع الملتفة حول السلك على اتجاه خطوط الفيض.

ملحوظة مهمة جداااا....

لما نرسم المجال المغناطيسي على ورقة:

- إذا كان المجال داخل الى الصفحة نرسم علامة (X)
- إذا المجال خارج من الصفحة نرسم (•)

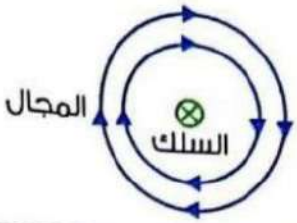
طرق رسم المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار كهربي مستمر في سلك مستقيم فيزيائيا

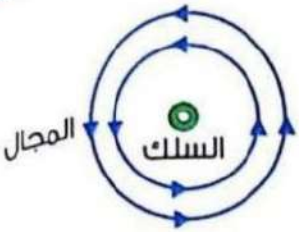
1) إذا كان السلك في مستوى الصفحة ويمر به تيار لأعلى	2) إذا كان السلك في مستوى الصفحة ويمر به تيار لأسفل
..... I XXXXXX XXXXXX	XXXXXX I ..... XXXXXX .....
3) إذا كان السلك في مستوى الصفحة ويمر به تيار لليمين	**4) إذا كان السلك في مستوى الصفحة ويمر به تيار ليسار الصفحة**
.... I XXXXXX XXXXXX	XXXXXX XXXXXX I ....

Search @EXAMM4
ابحث على تليجرام

CamScanner

3) إذا كان السلك عمودي على مستوى الصفحة ويمر به تيار لداخل الصفحة	4) إذا كان السلك عمودي على الصفحة ويمر به تيار لخارج الصفحة
خد بالك السلك هو الـ X عشان التيار عمودي على الصفحة للداخل	خد بالك السلك هو الـ O عشان التيار عمودي على الصفحة للخارج





لو لسه مش عارف تطبق القاعدة شوف دا

3 العوامل التي تتوقف عليها كثافة الفيض المغناطيسي (B) عند نقطة بجوار سلك مستقيم:

1) شدة التيار (I):
كلما زادت شدة التيار المار في سلك زاد تزاحم الفيض المغناطيسي، أي ان.. شدة المجال او كثافة الفيض المغناطيسي تتناسب طردياً مع شدة التيار $(B \propto I)$

2) بُعد النقطة عن السلك (d):
يلاحظ ان خطوط الفيض المغناطيسي تتزاحم بالقرب من السلك وتتباعد ببعد النقطة عن السلك أي ان كثافة الفيض المغناطيسية تتناسب عكسيا مع بُعد النقطة عن السلك $(B \propto \frac{1}{d})$

استنتاج كثافة الفيض المغناطيسي قانون أمبير الدائري:

يمكن استنتاج كثافة الفيض المغناطيسي عند أي نقطة بُعدها العمودي عن محور سلك (d) يمر به تيار كهربي شدته (I) كالتالي:
اثبات القانون سهل جدا هناخد العوامل اللي بيتعمد عليها الكثافة الفيض للسلك ونعمل منها قانون.

$$\therefore B = \text{constant} \times \frac{I}{d} \qquad (B \propto I), \left(B \propto \frac{1}{d}\right)$$

هضرب في رقم ثابت عشان اشيل علامة التناسب والثابت عندي هو $(\frac{\mu}{2\pi})$

$$\therefore B = \frac{\mu I}{2\pi d}$$ وبكدة هتكون العلاقة دي هي قانون أمبير الدائري".

ايه دا؟؟؟ مين (μ) دي؟! جت امتى وازاي!!

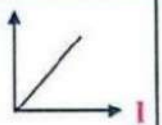
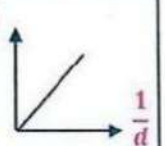
Search @EXAM 4
CamScanner

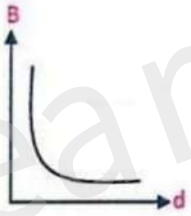
بصوا ياجماعة.. (μ) ثابت اسمه معامل النفاذية المغناطيسية للوسط (ميو) وهنشرحها دلوقتي بس
الأول ايه هي النفاذية المغناطيسية دي؟!

النفاذية المغناطيسية لوسط

قابلية الوسط على نفاذ الفيض المغناطيسي خلاله.

قيمة معامل النفاذية للهواء: $4\pi \times 10^{-7}$ wb/A.m
وحدات قياسه: Tesla.m/A or $T.m.A^{-1}$ وتكافئ Wb/A.m or $wb.A^{-1}.m^{-1}$

العلاقة بين	الشكل البياني	القانون
كثافة الفيض المغناطيسي B الناتج من مرور تيار في سلك مستقيم وشدة التيار المار "علاقة طردية"		$B = \mu\frac{I}{2\pi d}$ $\therefore slope = \frac{B}{I} = \frac{\mu}{2\pi d}$
كثافة الفيض المغناطيسي B الناتج عن مرور تيار في سلك مستقيم و مقلوب بُعد النقطة عن السلك "علاقة طردية"		$B = \mu\frac{I}{2\pi d}$ $\therefore slope = Bd = \frac{\mu I}{2\pi}$ $\therefore I = \frac{slope \times 2\pi}{\mu}$



ملحوظة :
كثافة الفيض المغناطيسي B الناتج عن مرور تيار في سلك مستقيم وبُعد النقطة عن السلك "علاقة عكسية"

علل؟

- ينصح ببناء المساكن بعيدا عن أبراج الضغط الكهربي العالي؟

ج) لتقليل تأثير المجال المغناطيسي الضار على الصحة لأن كثافة الفيض المغناطيسي B تتناسب عكسيا مع المسافة d. "أي انها تقل بزيادة البعد عن مصدر التيار"

- تتزاحم خطوط الفيض بالاقتراب من سلك يمر فيه تيار وتتباعد بالابتعاد عنه؟

ج) لأن كثافة الفيض تتناسب عكسيا مع المسافة $B \propto \frac{1}{d}$ فكلما قل بعد النقطة (d) زادت كثافة الفيض (B) فيزداد عدد خطوط الفيض وتتزاحم، والعكس عند الابتعاد عن السلك.

Search @EXAMM 4

CamScanner

معلومة تهمك

تستخدم أبراج الكهرباء لنقل الكهرباء عالية الجهد من مكان توليدها مثل محطة الطاقة أو مزرعة الرياح من خلال نظام الطاقة. يسكن كثيرٌ من الأشخاص بجوار خطوط الضغط العالي للكهرباء وهو ما يسبب تسرب ذبذبات من هذه الخطوط إلى الجسم يسبب أضراراً صحية عديدة منها: الصداع، قلة التركيز، احساس بالتعب والإرهاق الدراسات العلمية توصى بأن تكون هذه الخطوط بعيدة عن المناطق السكنية بمسافة من 1 – 2 كيلو متر حتى لا تؤثر على الصحة..

ملاحظات لحل المسائل:

لحساب كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة تبعد مسافة عن سلك مستقيم يمر به تيار كهربي مستمر خلال وسط معين	$B = \mu \frac{I}{2\pi d}$ وإذا كان الوسط هواء يصبح القانون: $\mu = 4\pi \times 10^{-7}$ $B = \frac{2 \times 10^{-7} I}{d}$ μ معامل النفاذية المغناطيسية لوسط. d المسافة بين محور السلك والنقطة.
إذا ذكر في المسألة نصف قطر السلك فمن المسألة نحسب المسافة d من مركز السلك (نضيف للمسافة نصف قطر السلك) "عشان نوصل لمركز السلك"	
إذا كان المجالان المغناطيسيان متعامدان (و ليس السلكان) فإن محصلة كثافة الفيض تحسب من العلاقة: $B_T = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$	
اتجاه مجال الأرض (المركبة الأفقية لمجال الأرض) دائما من الجنوب إلى الشمال.	

Search EXAMM 4
ابحث على تلجرام 👈 EXAMM1@

شوية أمثلة محلولة عشان نفهم المسائل بتتحل ازاي..

مثال 1

(ث. ع 2007،99) بطارية قوتها الدافعة 8V ومقاومتها الداخلية 2 اوم وصلت بسلك مستقيم طوله 20 سم ومساحة مقطعه $3 \times 10^{-8}\ m^2$ ومقاومته النوعية $4.5 \times 10^{-6}\ \Omega.m$ احسب كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة تقع على بعد عمودي يساوي 10cm من مركز السلك علما بأن النفاذية المغناطيسية للهواء $= 4\pi \times 10^{-7}$ wb/A. m

الحل

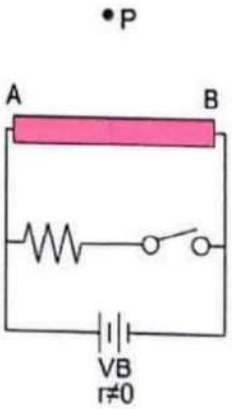
$$\because R = \rho_e \frac{l}{A} \quad \Longrightarrow \quad \therefore R = \frac{4.5 \times 10^{-6} \times 0.2}{3 \times 10^{-8}} = 30\ \Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R+r} = \frac{8}{30+2} = 0.25\ A$$

$$B = \mu \frac{I}{2\pi d} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 0.25}{2\pi \times 0.1} = 5 \times 10^{-7}\ tesla$$

CamScanner

مثال 2 ماذا يحدث لكثافة الفيض عند النقطة P اذا تم غلق المفتاح



الحل

عند غلق المفتاح تقل المقاومة الكلية فيزداد التيار الكلي
فيقل فرق الجهد بين طرفي البطارية تبعاً للعلاقة $V=V_B - IR$

فيقل فرق الجهد بين طرفي السلك AB فيقل التيار المار به
فتقل كثافة الفيض عند النقطة P

- في السؤال السابق بفرض اهمال المقاومة الداخلية للبطارية
ماذا يحدث لكثافة الفيض؟

ج) لا تتغير كثافة الفيض لعدم تغير شدة التيار المارة في السلك AB

مثال 3 إذا كان عدد الالكترونات التي تمر خلال سلك مستقيم هو 2.5×10^{10} إلكترون في زمن (1) ملي ثانية احسب كثافة الفيض عند نقطة على بعد 15سم من السلك علما بأن شحنة الالكترون 1.6×10^{-19} كولوم، ومعامل النفاذية المغناطيسية للهواء $4\pi \times 10^{-7}$ وبر/ أمبير. متر

ابحث علي تلجرام 👈@EXAMM1

الحل

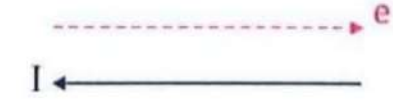
أولا: نوجد شدة التيار (I)

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{N_e}{t} = \frac{2.5 \times 10^{10} \times 1.6 \times 10^{-19}}{(1 \times 10^{-3})} = 4 \times 10^{-6}\ A$$

ثانيا: نحسب كثافة الفيض

$$B = \frac{\mu I}{2\pi d} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 4 \times 10^{-6}}{2\pi \times 15 \times 10^{-2}} = 5.33 \times 10^{-12}\ Tesla$$

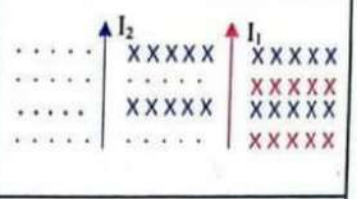
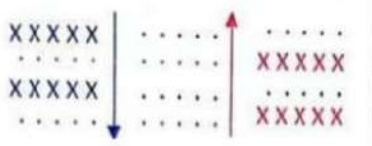
لاحظ ان اتجاه التيار يكون عكس اتجاه الالكترونات و اتجاه المجال يتحدد على اتجاه التيار



Search @EXAMM 4

CamScanner

ملاحظات اخري:

	حسابات محصلة كثافتي الفيض لسلكين متوازيين يمر بهما تياران I_1 ، I_2	
	في نفس الاتجاه	في اتجاهين متضادين
اتجاه الفيض المغناطيسي		
	الرمز (•) يعني فيض خارج عموديا من الصفحة الرمز (x) يعني فيض داخل عموديا على الصفحة	
محصلة كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة تقع بين السلكين	$B_t = B_{كبير} - B_{صغير}$ لأن المجالين متضادين	$B_t = B_1 + B_2$ لأن المجالين في نفس الاتجاه
محصلة كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة تقع خارج السلكين	$B_t = B_1 + B_2$ لأن المجالين في نفس الاتجاه	$B_t = B_{كبير} - B_{صغير}$ لأن المجالين متضادين
اتجاه محصلة كثافة الفيض	عندما تكون كثافتي الفيض في اتجاهين متضادين (طرح) فإن المحصلة تكون في اتجاه كثافة الفيض الاكبر	

مثال 4

(ث. ع 1993) سلكان متوازيان المسافة بينهما ف الهواء 15 cm يمر بكل منهما تيار كهربي شدته 5 A أوجد كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة بينهما وعلى بعد 5 cm من أحدهما:

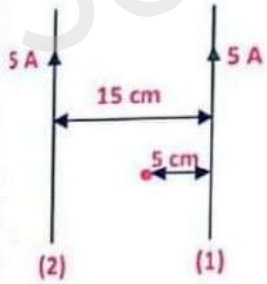
ابحث علي تلجرام EXAMM1@

(1) عندما يكون التياران في اتجاه واحد.

(2) عندما يكون التياران في اتجاهين متضادين.

(يهمل تأثير المجال المغناطيسي للأرض) علما بأن النفاذية المغناطيسية للهواء $4\pi \times 10^{-7}$ Wb/A.m

الحل



بما أن الوسط هواء

$$\therefore B = \frac{4\pi \times 10^{-7} I}{2\pi d}$$

$$\therefore B_1 = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5}{2\pi \times 0.05} = 2 \times 10^{-5} \text{ Tesla}$$

$$\therefore B_2 = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5}{2\pi \times 0.1} = 1 \times 10^{-5} \text{ Tesla}$$

أولا عندما يكون التياران في اتجاه واحد: (منطقة طرح)

$$\therefore B_t = B_1 - B_2 = (2 \times 10^{-5}) - (1 \times 10^{-5}) = 10^{-5} \text{ Tesla}$$

ثانيا عندما يكون التياران في اتجاهين متضادين: (منطقة جمع)

$$\therefore B_t = B_1 + B_2 = (2 \times 10^{-5}) + (1 \times 10^{-5}) = 3 \times 10^{-5} \text{ Tesla}$$

CamScanner

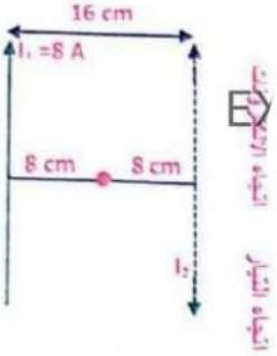
مثال 5

سلك مستقيم يمر به تيار شدته 8A ويتحرك بالقرب منه على بعد 16cm شعاع إلكتروني في نفس اتجاه التيار في السلك بمعدل 10^{20} إلكترون كل ثانية احسب كثافة الفيض المغناطيسي في منتصف المسافة بينهما، علما بأن شحنة الإلكترون 1.6×10^{-19} كولوم، ومعامل النفاذية المغناطيسية للهواء $4\pi \times 10^{-7}$ وبر/ أمبير. متر

الحل

اتجاه التيار (التقليدي) الناشئ عن شعاع الإلكترونات عكس اتجاه حركتها

$$= \frac{Ne}{t} = \frac{10^{20} x\ 1.6\ x10^{-19}}{1} \qquad I_2 = 16\ A$$



ابحث علي تلجرام

بما أن التياران متعاكسان

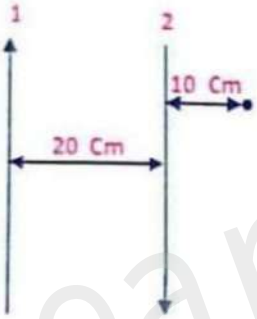
∴ المجالين بينهما في اتجاه واحد

$$B_t = B_1 + B_2$$

$$B_T = \frac{\mu I_1}{2\pi d_1} + \frac{\mu I_2}{2\pi d_2}$$

$$B_T = \frac{\mu}{2\pi}\left(\frac{I_1}{d_1} + \frac{I_2}{d_2}\right) = \frac{4\pi x10^{-7}}{2\pi}\left(\frac{8}{0.08} + \frac{16}{0.08}\right) = 6 \times 10^{-5}\ T$$

مثال 6



سلكان متوازيان عموديان على مستوى الصفحة البعد بينهما في الهواء 20 cm يمر في كل منهما تيار شدته 200 mA وفي اتجاهين متعاكسين. احسب كثافة الفيض:

أ- عند منتصف المسافة بينهما.

ب- عند نقطة خارجهما تبعد 10 cm عن أحدهما.

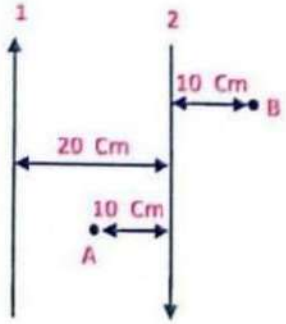
الحل

أ) عند منتصف المسافة (عند A) التياران متعاكسين ∴ المجالين باتجاه واحد.

$$B_t = B_1 + B_2$$

$$B_T = \frac{\mu I_1}{2\pi d_1} + \frac{\mu I_2}{2\pi d_2} = \frac{4\pi x10^{-7}}{2\pi d}\ (I_1 + I_2)$$

$$B_T = \frac{2\ x10^{-7}}{0.1}\ (0.2 + 0.2) = 8 \times 10^{-7}\ T$$



خارج السلكين (عند B) ∴ المجالين في اتجاهين متضادين

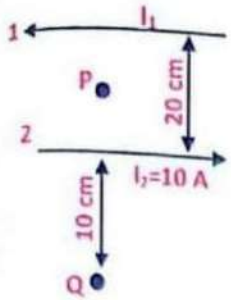
ب)

$$B_t = B_1 - B_2 = \frac{\mu I_1}{2\pi d_1} - \frac{\mu I_2}{2\pi d_2} = 2 \times 10^{-7}\left(\frac{I_1}{d_1} - \frac{I_2}{d_2}\right)$$

$$B_T = 2 \times 10^{-7}\left(\frac{0.2}{0.1} - \frac{0.2}{0.3}\right) = 2.67 \times 10^{-7}\ T$$

Search @EXAM 4

CamScanner



مثال 7

(ث.ع2002) سلكان مستقيمان متوازيان المسافة بينهما 20 cm يمر في الأول تيار شدته I_1 وفي الثاني تيار شدته 10A حسب الاتجاه الموضح فإذا علمت أن كثافة الفيض المغناطيسي الكلي (B_T) عند النقطة (P) التي تقع في منتصف المسافة بين السلكين $= 6 \times 10^{-5}$ T احسب كثافة الفيض المغناطيسي الكلي عند النقطة Q التي تبعد عن السلك الثاني مسافة 10cm علما بأن النفاذية المغناطيسية للهواء $4\pi \times 10^{-7}$ وبر/امبير. متر

الحل

عند النقطة P (تقع بين السلكين،
التيارين متعاكسين، فيكون المجالين باتجاه واحد

$$B_t = B_1 + B_2 = \frac{\mu I_1}{2\pi d_1} + \frac{\mu I_2}{2\pi d_2} = \frac{\mu}{2\pi d}(I_1 + I_2)$$

$$6 \times 10^{-5} = \frac{4\pi \times 10^{-7}}{2\pi \times 0.1}(I_1 + 10)$$

$$30 = (I_1 + 10) \longrightarrow I_1 = 20 \text{ A}$$

عند النقطة Q (تقع خارج السلكين) التيارين متعاكسين، فيكون المجالين متعاكسين

$$B_1 = \frac{4\pi \times 10^{-7} I_1}{2\pi d_1} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 20}{2\pi \times 0.3} = 1.33 \times 10^{-5} \text{ T} \longrightarrow (1)$$

$$B_2 = \frac{2 \times 10^{-7} I_2}{d_2} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10}{2\pi \times 0.1} = 2 \times 10^{-5} \text{ T} \longrightarrow (2)$$

من (2)، (1)

$$B_t = B_2 - B_1 = 2 \times 10^{-5} - 1.33 \times 10^{-5} = 0.67 \times 10^{-5} \text{ T}$$

نقطة التعادل

هي النقطة التي تنعدم فيها كثافة الفيض المغناطيسي أو تساوي صفر.
أو هي النقطة التي تكون عندها محصلة كثافة الفيض المغناطيسي تساوي صفر.

أكثر حاجة بتتميز بيها....

- تقع دائما بالقرب من السلك الذي يمر به تيار أقل.
- دائما ما تكون في منطقة الطرح.

عند نقطة التعادل يكون المجالين متساوين في المقدار ومتعاكسين في الاتجاه ولذلك:

1) تنعدم كثافة الفيض المغناطيسي (أي المحصلة = صفر ($B_T = 0$))
2) لا يمر عندها أي خط من خطوط الفيض (أي الفيض عندها = صفر ($\Phi_m = 0$))
3) إذا وضعت عندها بوصلة صغيرة (إبرة مغناطيسية) لا تنحرف إبرتها.

Search @EXAMM 4

CamScanner

متى تكون نقطة التعادل لسلكين متوازيين يمر بهما تيار كهربي:

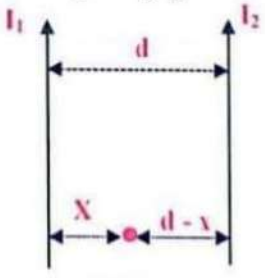
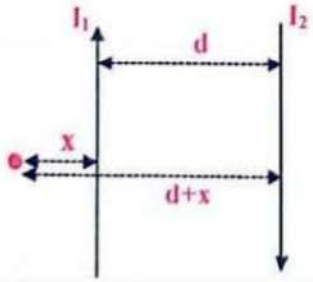
تقع بين السلكين عند أي نقطة	تقع في منتصف المسافة بين السلكين	تقع خارج السلكين
ج) إذا كان التياران يمران في السلكين في اتجاه واحد	إذا كان التياران يمران في السلكين في اتجاه واحد ومتساويان في المقدار	إذا كان التياران يمران في السلكين في اتجاهين متضادين وغير متساويين في المقدار
التعليل: لتولد مجالين مغناطيسيين متساويين في المقدار ومتضادين في الاتجاه عند أي نقطة بين السلكين لذا يلاشي كل منهما الاخر فتتكون نقطة التعادل عند أي نقطة بين السلكين.	التعليل: لتولد مجالين مغناطيسيين متساويين في المقدار ومتضادين في الاتجاه في منتصف المسافة بين السلكين.	التعليل: لتولد مجالين مغناطيسيين متساويين في المقدار ومتضادين في الاتجاه عند أي نقطة خارج السلكين لذا يلاشي كل منهما الاخر فتكون نقطة التعادل خارج السلكين بالقرب من السلك الاقل تيار.

علل؟

ابحث علي تلجرام 👈@EXAMM1

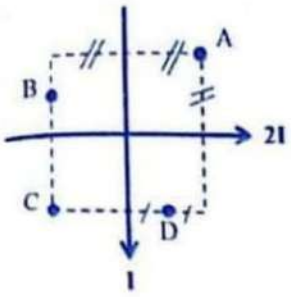
- قد لا تتكون نقطة تعادل لسلكين متوازيين يمر بهما تياران كهربيان.

ج) يحدث ذلك عندما يكون التياران في اتجاهين متضادين ومتساويان في الشدة في السلكين المتوازيين لأنه عند أي نقطة خارج السلكين وقريبة من السلك الأول تكون ($B_1 > B_2$) دائما، وعند أي نقطة خارج السلكين وقريبة من السلك الثاني تكون ($B_1 < B_2$) دائما وبذلك لا توجد أي نقطة تعادل لأن محصلة كثافتي الفيض لا تساوي صفر.

نقطة التعادل (تقع دائما أقرب للسلك المار به تيار أقل) (تكون في منطقة الطرح)	إذا كان التياران في اتجاه واحد و(I_1 اقل من I_2) تقع بين السلكين بالقرب من I_1 و تتعين من العلاقة: $B_1 = B_2$ $\frac{\mu I_1}{2\pi d_1} = \frac{\mu I_2}{2\pi d_2}$ $\frac{I_1}{x} = \frac{I_2}{d-x}$ 	إذا كان التياران في اتجاهين متضادين و (I_1 اقل من I_2) تقع خارج السلكين بالقرب من I_1 و تتعين من العلاقة: $B_1 = B_2$ $\frac{\mu I_1}{2\pi d_1} = \frac{\mu I_2}{2\pi d_2}$ $\frac{I_1}{x} = \frac{I_2}{d+x}$ 
تيار الاول على مسافته يساوي تيار الثاني على مسافته		

CamScanner

كيفية تحديد موضع نقطة التعادل في حل المسائل:-



تطبيق:
أختر: في الشكل سلكان متعامدان معزولان يمر بهما تيار كهربي شدتة I ، 2I تنعدم كثافة الفيض المغناطيسي لهما عند النقطة.....
(A/B/C/D)

الإجابة: D لأنها النقطة التي يتولد عندها مجالين مغناطيسين متساويين في المقدار ومتضادين في الاتجاه.

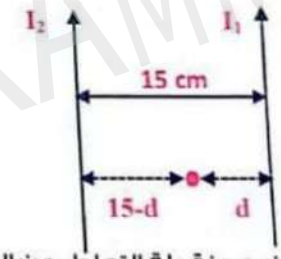
مثال 8

احسب الموضع الذي تنعدم فيه كثافة الفيض المغناطيسي (نقطة التعادل) الناشئ عن مرور تيار كهربي في سلكين مستقيمين متوازيين وضعا في الهواء بحيث كان البعد العمودي بينهما 15cm والسلك الأول يحمل تيارا شدته 100 A والسلك الثاني يحمل تيارا شدته 400 A وذلك عندما يكون:
1) اتجاه التيار واحد في السلكين.
2) التياران في اتجاهين متضادين.

الحل

ابحث علي تلجرام 👈@EXAMM1

أولا اتجاه التيار واحد في السلكين



نفرض ان بعد نقطة التعادل عن السلك الأول
= d سم فيكون بعدها عن السلك الثاني
= (15 – d) سم

$B_1 = B_2$

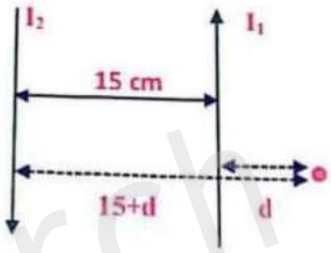
$\therefore \mu \frac{I_1}{2\pi d_1} = \mu \frac{I_2}{2\pi d_2}$

$\therefore \frac{100}{d} = \frac{400}{15-d}$

∴d = 3 cm

∴ نقطة التعادل تقع بين السلكين وعلى بعد 3 سم من الأول وعلى بعد 12 سم من الثاني.

ثانيا التياران في اتجاهين متضادين



نفرض ان بعد نقطة التعادل عن السلك الأول
= d سم فيكون بعدها عن السلك الثاني
= (15 + d) سم

$B_1 = B_2$

$\therefore \mu \frac{I_1}{2\pi d_1} = \mu \frac{I_2}{2\pi d_2}$

$\therefore \frac{100}{d} = \frac{400}{15+d}$

∴d =5 cm

∴ نقطة التعادل تقع خارج السلكين وعلى بعد 5 سم من الأول وعلى بعد 20 سم من الثاني.

Search @EXAMM4

CamScanner

مثال 9

وضعت بوصلة بين سلكين متوازيين يحملان تيارا بحيث تبعد عن الأول 20cm وعن الثاني 40cm فلوحظ عدم تأثر إبرتها، فإذا كان السلك الأول يحمل تيارا شدته 10A، عين شدة واتجاه التيار في السلك الثاني.

الحل

بما أن البوصلة لم تتأثر

$B_1 = B_2$

∴هي موضوعة عند نقطة التعادل

$$\therefore \frac{I_2}{d_2} = \frac{I_1}{d_1} \qquad \frac{10}{20} = \frac{I_2}{40}$$

$$I_2 = 20\ A$$

بما أن نقطة التعادل تقع بين السلكين.

∴اتجاه التيار في السلكين واحد

مثال 10

سلكان متوازيان البعد العمودي بينهم في الهواء 30 Cm يمر في احداهما تيار شدته 20 A ، وفي الاخر تيار شدته 10 A احسب:

1) كثافه الفيض عند منتصف المسافة بينهم إذا كان:

أ) اتجاه التياران واحد ب) اتجاه التيارين متعاكس

2) حدد موضع نقطه التعادل إذا كان:

أ) اتجاه التياران واحد ب) اتجاه التيارين متعاكس

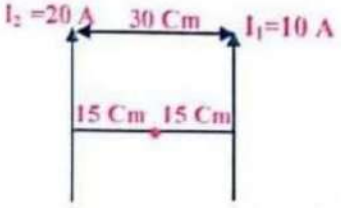
الحل

ابحث علي تلجرام 👈EXAMM1@

اولا: نوجد كثافه الفيض لكل سلك عند المنتصف

$$B_1 = \frac{4\pi \times 10^{-7} I_1}{2\pi d_1} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10}{2\pi \times 0.15} = 1.33 \times 10^{-5}\ T$$

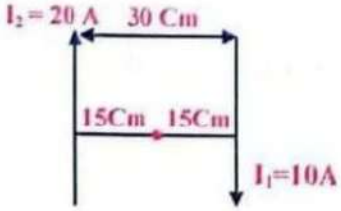
$$B_2 = \frac{2\times10^{-7} I_2}{d_2} = \frac{2\times10^{-7}\times20}{0.15} = 2.66 \times 10^{-5} T$$



أ) التيارين باتجاه واحد: (بين السلكين المجالين متعاكسين)

$B_T = B_2 - B_1 = (2.66 \times 10^{-5}) - (1.33 \times 10^{-5})$

$B_T = 1.33 \times 10^{-5}\ T$



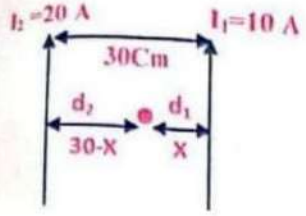
ب) التيارين متعاكسين: (بين السلكين المجالين في اتجاه واحد)

$B_T = B_2 + B_2 = (2.66 \times 10^{-5}) + (1.33 \times 10^{-5})$

$B_T = 4 \times 10^{-5}\ T$

Search @EXAMM1

CamScanner



ثانيا: نقطه التعادل

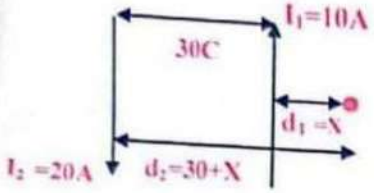
ا) التيارين باتجاه واحد: تقع بين السلكين جهة الاقل تيار

نفرض ان النقطة تبعد عن السلك الاول مسافة $d_1 = x$

$d_2 = 30 - x$

$$\frac{I_1}{d_1} = \frac{I_2}{d_2} \rightarrow \frac{10}{X} = \frac{20}{30 - X} \rightarrow X = 10\ Cm$$

أي أن النقطة تبعد عن السلك الاول (المار به تيار 10 A) مسافة 10 cm، وتبعد عن الاخر 20 cm

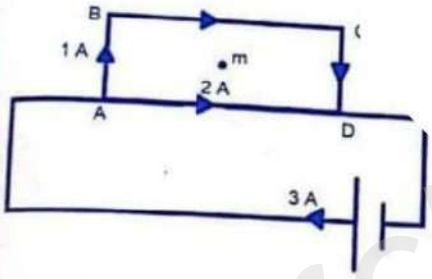


ب) التيارين باتجاهين متعاكسين تقع خارج السلكين جهة الاقل تيار

نفرض ان النقطة تبعد عن السلك الاول مسافة $d_1 = x$ بعد النقطة عن السلك الثاني $d_2 = 30 + x$

$$\frac{I_1}{d_1} = \frac{I_2}{d_2} \rightarrow \frac{10}{X} = \frac{20}{30 + X} \rightarrow X = 30\ Cm$$

اي ان النقطة تبعد عن السلك الاول (المار به تيار 10 A) مسافة 30 cm، وتبعد عن الاخر 60 Cm



تطبيق:

في الدائرة المقابلة مستطيل ABCD طوله ضعف عرضه

أثبت أن كثافة الفيض عند النقطة m التي تقع في مركزه تساوي

الحل

نفرض أن الطول 2L فيكون العرض L

الاول هنجزأ التيار على الافرع فيكون زي ماهو باين فالشكل قدام حضراتكوا كدا فبينشأ عن كل ضلع مجال عند المركز

$$B_1 = B_{AB} + B_{BC} + B_{CD} = \mu\frac{I}{2\pi \times L} + \mu\frac{I}{2\pi \times \frac{1}{2}L} + \mu\frac{I}{2\pi \times L} = \mu\frac{2I}{\pi \times L}$$

لأن اتجاه كثافة الفيض الناشئة عنهم للداخل

$$B_2 = B_{AD} = \frac{\mu 2I}{2\pi \times \frac{1}{2}L} = \frac{\mu 2I}{\pi \times L}$$

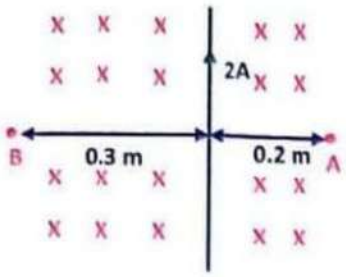
لأن اتجاه كثافة الفيض للخارج

$$B_t = B_1 - B_2 = \frac{\mu 2I}{\pi L} - \frac{\mu 2I}{\pi L} = 0$$

Search @EXAMM 4
بحث على تليجرام @

CamScanner

شوية امثلة محلولة لأفكار مختلفة متخلفة اللي قلبه ميت بس يبص عليها:



مثال 1

في الشكل الموضح: سلك مستقيم طويل يمر به تيار 2A وموضوع عموديا على مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه 4×10^{-6} T، احسب كثافة الفيض المغناطيسي المحصلة عند النقطتين A، B

الحل

$$B = \frac{\mu I}{2\pi d}$$

عند النقطة A:

$$B_{(سلك)} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2}{2\pi \times 0.2} = 2 \times 10^{-6} \text{ T}$$

∵ المجالان في نفس الاتجاه.

$$B = (2 \times 10^{-6}) + (4 \times 10^{-6}) = 6 \times 10^{-6} \text{ T}$$

عند النقطة (B):

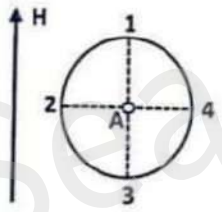
$$B_{(سلك)} = 2 \times 10^{-7} \times \frac{2}{0.3} = 1.33 \times 10^{-6} \text{ T}$$

∵ المجالان في اتجاهين متضادين.

$$B = (4 \times 10^{-6}) - (1.33 \times 10^{-6}) = 2.67 \times 10^{-6} \text{ T}$$

ابحث عني يا جدع/ نا
Search @EXAMM 4

مثال 2



الشكل المقابل يوضح سلك A موضوع عموديا على مستوى الصفحة يمر به تيار كهربي اتجاهه إلى خارج الصفحة فينتج عنه فيض مغناطيسي كثافته H تسلا، إذا كانت كثافة الفيض المغناطيسي للمركبة الافقية لمجال الأرض Hتسلا في الاتجاه الموضح، احسب كثافة الفيض المحصلة عند النقاط 4,3,2,1

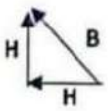
الحل

∵ التيار يمر عموديا على الصفحة وإلى الخارج.

∴ الفيض المغناطيسي يأخذ اتجاه عكس عقارب الساعة حسب قاعدة اليد اليمنى لأمبير ويكون اتجاه B مماسا للدائرة عند أي نقطة.

بجمع المتجهات:

عند النقطة (1):



$$B_1 = \sqrt{H^2 + H^2}$$

$$= \sqrt{2}H$$

CamScanner

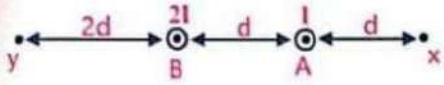
عند النقطة (2): $B_2 = 0$

عند النقطة (3): $B_3 = \sqrt{2}H$

عند النقطة (4): $B_4 = 2H$

مثال 3

في الشكل المقابل: سلكان متوازيان A، B يمر بهما تيار كهربي I، 2I على الترتيب خارج الصفحة إذا علمت أن كثافة الفيض المغناطيسي عند النقطة X هي 10^{-6} T، احسب قيمة كثافة الفيض المغناطيسي عند النقطة Y.



الحل

$$(B_A)_x = \mu\frac{I}{2\pi d}$$

$$(B_B)_x = \mu\frac{2I}{4\pi d} = \mu\frac{I}{2\pi d}$$

$$\therefore B_x = (B_A)_x + (B_B)_x = \mu\frac{I}{\pi d} = 10^{-6}\ T$$

$$(B_A)_y = \mu\frac{I}{6\pi d}$$

$$(B_B)_y = \mu\frac{2I}{4\pi d} = \mu\frac{I}{2\pi d}$$

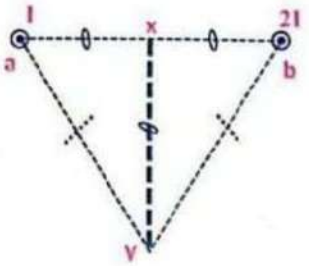
$$\therefore B_y = (B_A)_y + (B_B)_y = \mu\frac{4I}{6\pi d}$$

$$= \frac{2}{3}\mu\frac{I}{\pi d} = \frac{2}{3} \times 10^{-6}$$

$$= 6.67 \times 10^{-7}\ T$$

Search @EXAM 4

CamScanner



مثال 4

في الشكل المقابل: سلكان مستقيمان متوازيان a، b يمر بهما تيار كهربي I، 2I على الترتيب كما هو موضح، فإذا كانت قيمة كثافة الفيض الناشئ عنهما عند النقطة X هي 10^{-6} T، احسب كثافة الفيض عند النقطة Y.

الحل

نفرض أن بُعد النقطة x عن أي من السلكين a, b هو d بينما بُعد النقطة y هو d_1

$$(B_a)_x = \mu\frac{I}{2\pi d}$$

$$(B_b)_x = \mu\frac{2I}{2\pi d} = \mu\frac{I}{\pi d}$$

$$B_x = (B_b)_x - (B_a)_x$$

$$10^{-6} = \mu\frac{I}{\pi d} - \mu\frac{I}{2\pi d}$$

$$10^{-6} = \frac{\mu I}{2\pi d} \qquad (1)$$

$$(B_a)_y = \mu\frac{I}{2\pi d_1}$$

$$(B_b)_y = \mu\frac{2I}{2\pi d_1} = \mu\frac{I}{\pi d_1}$$

$$d_1 = \sqrt{d^2 + d^2} = \sqrt{2d^2} = \sqrt{2}d$$

$$B_y = \sqrt{(B_b)_y^2 + (B_a)_y^2}$$

$$\sqrt{(\mu\frac{I}{\pi d_1})^2 + (\mu\frac{I}{2\pi d_1})^2} = \frac{\sqrt{5}\mu I}{2\pi d_1}$$

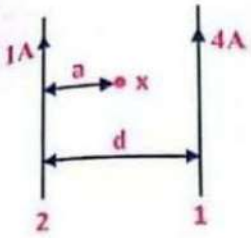
$$B_y = \frac{\sqrt{5}\mu I}{2\pi\, x\, \sqrt{2}d} \qquad (2)$$

بالتعويض بالمعادلة (1) في المعادلة (2):

$$B_y = \frac{\sqrt{5}\, x10^{-6}}{\sqrt{2}} = 1.58 \times 10^{-6}\ T$$

Search @EXAMM 4

CamScanner



مثال 5

في الشكل المقابل: سلكان مستقيمان متوازيان 1، 2 يمر بكل منهما تيار كهربي كما بالشكل بحيث تكون النقطة x عند موضع التعادل وتبعد مسافة (a) عن السلك 2، فإذا زادت شدة تيار السلك 2 إلى 4 A أزيحت نقطة التعادل مسافة 10 cm، احسب المسافة d بين محوري السلكين.

الحل

عند التعادل: $B_1 = B_2$

$$\frac{4}{d-a} = \frac{1}{a}$$

$$4a = d-a \ , \ 5a = d \ , \ a = \frac{d}{5}$$

عند زيادة شدة التيار (2) إلى 4A يصبح موضع نقطة التعادل في منتصف المسافة بين السلكين ويكون:

$$\frac{1}{2}d = a + 10$$

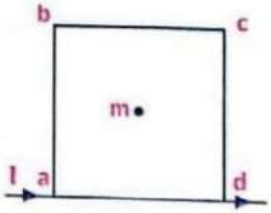
$$\frac{1}{2}d = \frac{d}{5} + 10$$

$$\frac{d}{2} - \frac{d}{5} = 10$$

$$d = \frac{100}{3} = 33.33 \text{ cm}$$

Search @EXAMM 4

CamScanner



مثال 6

في الشكل المقابل سلك منتظم المقطع شكل على هيئة مربع طول ضلعه L أثبت أن كثافة الفيض المغناطيسي الناشئ عن مرور التيار الكهربي في الاتجاه الموضح بالرسم تنعدم عند مركز المربع m.

الحل

∵ طول كل ضلع هو L والسلك منتظم المقطع فإن مقاومة جميع اضلاع المربع متساوية وكل منها R:

$$R_{abcd} = 3R$$

$$R_t = \frac{3R \times R}{3R+R} = \frac{3R}{4}$$

$$V_{ad} = IR_t = I_1 R_{abcd}$$

$$I \times \frac{3R}{4} = I_1 \times 3R$$

$$I_1 = \frac{1}{4} I$$

$$I_2 = I - I_1 = I - \frac{I}{4} = \frac{3I}{4}$$

∵كثافة الفيض المغناطيسي الناشئة عن الأضلاع cd,bc,ab متساوية و البعد العمودي بين أي منها والنقطة m هو 0.5 L

$$\therefore B_{ab} = B_{bc} = B_{cd}$$

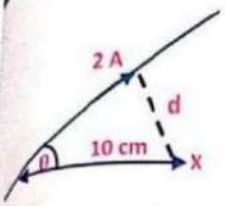
$$\frac{\mu I_1}{2\pi d} = \frac{\mu \times \frac{1}{4} I}{2\pi \times 0.5\, l} = \frac{\mu I}{4\pi l}$$ (ويكون اتجاهها إلى داخل الصفحة).

$$\because B_{ad} = \frac{\mu I_2}{2\pi d} = \frac{\mu \frac{3I}{4}}{2\pi \times 0.5L} = \frac{3\mu I}{4\pi L}$$ (ويكون اتجاهها إلى خارج الصفحة)

$$B_t = (B_{ab} + B_{bc} + B_{cd}) - B_{ad} = \frac{3\mu I}{4\pi L} - \frac{3\mu I}{4\pi L} \quad \therefore B_t = 0$$

Search @EXAMM 4

CamScanner



مثال 7

في الشكل الموضح تكون قيمة كثافة الفيض المغناطيسي الناشئ عن مرور التيار الكهربي في السلك عند النقطة X ..... 4×10^{-6} T

أ- تساوي
ب- أكبر من
ج- أصغر من

اوعى تستخدم المسافة 10 cm دا مش البعد العمودي اوعى تقع في الفخ، البعد العمودي هو d

الحل

$$B_x = \frac{\mu I}{2\pi d}$$

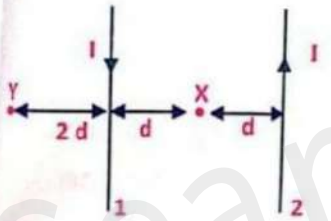
$$d = 10 \sin\theta$$

$\because \theta < 90°$ $\quad \therefore \sin\theta < 1$

$$\therefore d < 10\text{cm}$$

$$\because B \propto \frac{1}{d}$$

$$\therefore B_x > \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2}{2\pi \times 10 \times 10^{-2}} \qquad \therefore B_x > 4 \times 10^{-6}\ \text{T}$$



مثال 8

إذا كانت قيمة كثافة الفيض عند النقطة x هي B فإن قيمة كثافة الفيض عند النقطة Y هي .....

أ- $\frac{B}{12}$ $\quad$ ب- 12 B

ج- $\frac{B}{2}$ $\quad$ د- $\frac{B}{8}$

الحل

$$B_x = B_1 + B_2$$

$$B_y = B_1 - B_2 \qquad \because B = \frac{\mu I}{2\pi d}$$

$$\therefore \frac{B_x}{B_y} = \frac{\frac{\mu}{2\pi}(\frac{I}{d} + \frac{I}{d})}{\frac{\mu}{2\pi}(\frac{I}{2d} - \frac{I}{4d})} = \frac{2}{\frac{1}{4}} = 8$$

$$\therefore B_y = \frac{B_x}{8} = \frac{B}{8}$$

Search @EXAMM 4

CamScanner

تابع التأثير المغناطيسي للتيار الكهربي

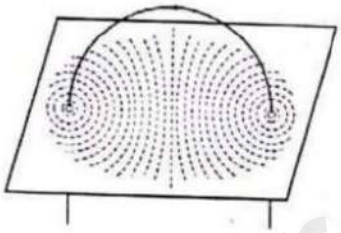
$B = \mu n I$

أولاً المجال المغناطيسي لتيار كهربي يمر في ملف دائري

كيفية تخطيط المجال المغناطيسي لتيار يمر في ملف دائري، هنعملها ازاي؟

1- نثبت ملفا دائريا في لوح من الورق المقوي بحيث يكون مستواه رأسيا ثم ننثر برادة الحديد علي اللوح.

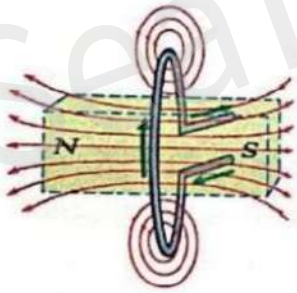
2- نمرر تيار كهربي مناسب في الملف ونطرق علي اللوح طرقات خفيفة



نلاحظ أن برادة الحديد تترتب كما بالشكل وفيه نلاحظ:

شكل المجال وخواصه "سؤال امتحان دا خلي بالك متسرحش":

1- خطوط الفيض تفقد دائريتها حول كل من فرعي الملف وتكون عبارة عن دوائر بيضاوية تتزاحم داخل الملف.



2- خطوط الفيض المغناطيسي عند محور الملف خطوط مستقيمة ومتوازية وهذا يدل على أن المجال عند مركز الملف يكون مجال منتظم وعمودي على مستوي الملف.

ولأن المجال المغناطيسي له الصفتين اللي فوق دول، فهو يشبه لحد كبير المجال المغناطيسي لمغناطيس قصير "قرص مصمت"

3- تختلف كثافة الفيض من نقطة لأخرى.

Search @EXAM 4

CamScanner

إتجاه المجال المغناطيسى

هندرس المجال بتاع الملف الدائري عند المركز بس ودا ليه؟؟؟
عشان دي منطقة المجال المنتظم واللي خطوط الفيض فيها خطوط مستقيمة ومتوازية

= وعشان نعرف اتجاه المجال دا ونعرف شماله من جنوبه ممكن نستخدم ال 3 قواعد دول...

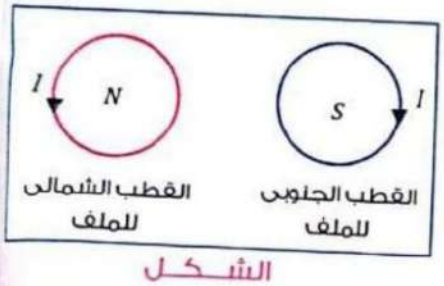
- قاعدة عقارب الساعة.
- قاعدة بريمة اليد اليمنى.
- قاعدة اليد اليمنى لأمبير.

والقواعد دي بنستخدمها في حاجتين إيه هما:

- تستخدم في تحديد اتجاه المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار كهربي مستمر في ملف دائري.
- تحديد أنواع أقطاب وجهي الملف الدائري (شمالي أو جنوبي).

تعالى بقي نشرح كل قاعده بنستخدمها إزاي:

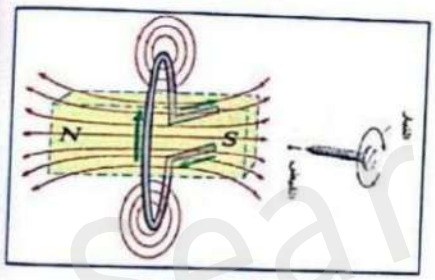
قاعدة عقارب الساعة



الشكل

طريقة الاستخدام: الوجه الذي يبدو فيه اتجاه التيار عند النظر اليه في اتجاه عقارب الساعة قطبا جنوبيا S.
الوجه الذي يبدو فيه اتجاه التيار في عكس اتجاه حركة عقارب الساعة قطبا شماليا N.

قاعدة البريمة اليمني

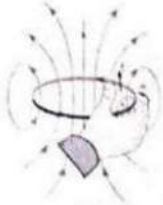


الشكل

طريقة الاستخدام: نتصور أننا ندير بريمة باليد اليمني بحيث يكون اتجاه دوران المقبض مع اتجاه التيار فيكون اندفاعها عند المركز هو اتجاه المجال المغناطيسي أو القطب الشمالي

قاعدة أمبير لليد اليمني

يمكن استخدام قاعدة اليد اليمني لأمبير مع فرض اتجاه دوران الأصابع في اتجاه التيار والابهام في اتجاه المجال المغناطيسي (القطب الشمالي).



Search @EXAM 4

CamScanner

ملحوظة:

- خطوط الفيض المغناطيسي تخرج من القطب الشمالي وتدخل إلى القطب الجنوبي خارج الملف.
- لا يوجد في الطبيعة أقطاب منفردة فدائما يوجد ثنائي قطب أي قطبان أحدهما شمالي والآخر جنوبي وبالتالي الملف الدائري الذي يمر به تيار كهربي يكافئ ثنائي قطب مغناطيسي.

العوامل التي تتوقف عليها كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز ملف دائري

- شدة التيار (I): كثافة الفيض المغناطيسي تتناسب طرديًا مع شدة التيار I المارة في الملف $(B \propto I)$
- نصف قطر الملف (r): كثافة الفيض المغناطيسي تتناسب عكسيًا مع نصف قطر الملف. $(B \propto \frac{1}{r})$
- عدد اللفات (N): كثافة الفيض المغناطيسي تتناسب طرديًا مع عدد اللفات. $(B \propto N)$
- معامل النفاذية المغناطيسية لوسط. $(B \propto \mu)$

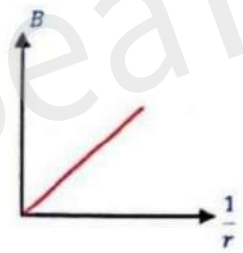
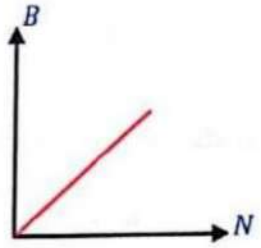
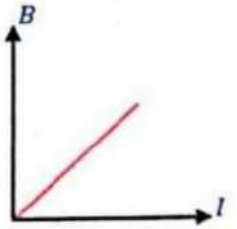
استنتاج قانون حساب كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الملف الدائري:

يمكن استخدام كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز ملف نصف قطره r وعدد لفاته N ويمر به تيار شدته I كالتالي:

$$\left(B \propto \frac{1}{r}\right) \qquad (B \propto I) \qquad (B \propto N)$$

$$\left(B \propto \frac{NI}{r}\right) \qquad \therefore B = constant \times \frac{NI}{r}$$

$$\therefore B = \mu \frac{NI}{2r}$$

		
Slope $= \frac{B}{\left(\frac{1}{r}\right)} = Br$ ○ Slope $= \frac{\mu I N}{2}$ ○	Slope $= \frac{B}{N}$ ○ Slope $= \frac{\mu I}{2r}$ ○	Slope $= \frac{B}{I}$ ○ Slope $= \frac{\mu N}{2r}$ ○

Search @EXAMM 4

CamScanner

ملحوظة

- تكون كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الملف الدائري منعدمة (تساوي صفر) إذا تم لفه لفا مزدوجا ومر به تيار وذلك لأن التيار يمر في اللفات في اتجاهين متضادين فيتولد مجالين مغناطيسيين متساويين في المقدار ومتضادين في الاتجاه فيلاشي كلاً منهما الاخر.
- تزداد كثافة الفيض داخل الملف الدائري وذلك عند وضع ساق من الحديد المطاوع داخله وذلك لأن معامل النفاذية المغناطيسية للحديد المطاوع أكبر من معامل النفاذية المغناطيسية للهواء، وكثافة الفيض تتناسب طرديا مع معامل النفاذية المغناطيسية.

ملاحظات حل مسائل الملف الدائري:

1- لحساب كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز ملف دائري.	$B = \mu \frac{NI}{2r}$	○ N عدد لفات الملف ○ r نصف قطر الملف ○ I شدة التيار
2- يمكن حساب عدد اللفات أو نصف القطر بدلالة طول السلك من العلاقة.	$\ell = 2\pi r N$	○ ℓ طول سلك الملف

عند فك الملف واعادة لفه مرة اخري بعدد لفات أخر ونصف قطر أخر يكون طول السلك ثابت

$$\therefore \frac{N_1}{N_2} = \frac{r_2}{r_1} \quad , \quad \therefore 2\pi r_1 \times N_1 = 2\pi r_2 \times N_2$$

في حالة جزء من ملف كما بالرسم يمكن حساب عدد اللفات أيضا من العلاقة:

$$N = \frac{\theta}{360}$$

حيث θ : هي الزاوية التي يصنعها الملف (القوس)

لحساب كثافة الفيض المغناطيسي الكلي عند المركز المشترك لملفين دائريين يمر بهما تيار كهربي:

إذا كان التياران في اتجاه واحد فإن	إذا كان التياران في اتجاهين متضادين فإن
$B_t = B_1 + B_2$	$B_t = B_{كبير} - B_{صغير}$

إذا كان الملفان متعامدين (بين الملفين زاوية 90) ولهما مركز مشترك فإن:

$$B_t = \sqrt{{B_1}^2 + {B_2}^2}$$

إذا كان الملفان في مستويان مختلفان وبينهم زاوية (θ). $B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 - 2B_1B_2\cos\theta}$

المسار الدائري للإلكترون حول النواة يمثل ملفا دائريا عدد لفاته لفة واحدة، وتتعين شدة التيار المار من العلاقة:

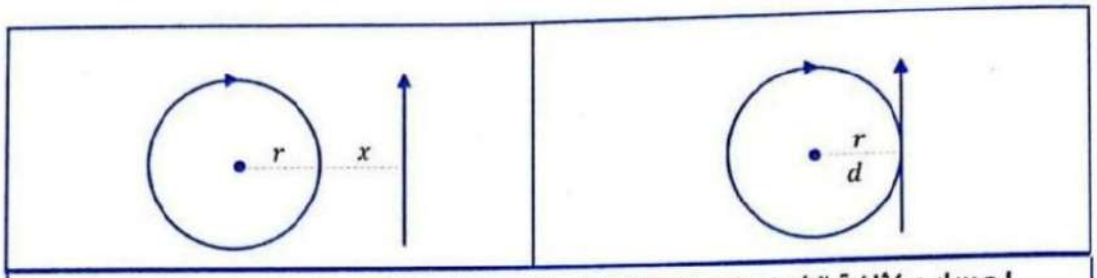
شدة التيار المار = شحنة الالكترون × عدد الدورات في الثانية (التردد)

$$I = \upsilon \times e$$

Search @EXAMM 4

CamScanner

أفكار ترتبط السلك المستقيم بالملف الدائري:



لحساب كثافة الفيض في الحالتين نستخدم قاعدة امبير لليد اليمنى في السلك و نحدد اتجاه المجال و نستخدم قاعدة امبير لليد اليمنى في الملف الدائري ونحدد اتجاه المجال و نشوف لو المجالين مع بعض نجمع لو عكس بعض نطرح

عند نقطة التعادل في مركز الملف تسلك مماس للدائرة عمودي على محور الدائرة

$$\therefore \mu\frac{NI_{ملف}}{2r} = \mu\frac{I_{سلك}}{2\pi d} \quad , r = d$$

$$NI_{ملف} = \frac{I_{سلك}}{\pi}$$

عند نقطة التعادل في مركز الملف لسلك بعيد عن الدائرة عمودي على محور الدائرة

$$\therefore \mu\frac{NI_{ملف}}{2r} = \mu\frac{I_{سلك}}{2\pi(r+x)}$$

$$\therefore \frac{NI_{ملف}}{r} = \frac{I_{سلك}}{\pi(r+x)}$$

1 مثال

(مصر – 13) سلك من النحاس طوله $50.24\ m$ ومساحة مقطعه $1.79 \times 10^{-7}\ m^2$ لف على شكل ملف دائري عدد لفاته 200 لفة نصف قطرها $4\ cm$، وصلت نهايتيه بمصدر تيار مستمر قوته الدافعة الكهربية $12\ V$ ومقاومته الداخلية 1Ω فاذا علمت أن: $\pi = 3.14$، المقاومة النوعية للنحاس $1.79 \times 10^{-8}\ \Omega.m$، $\mu = 4\pi \times 10^{-7}\ wb/A.m$ احسب كلا من:

- شدة التيار المار في السلك.
- كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الملف.

المعطيات:

$L_{طول\ السلك} = 50.24\ m$
$A = 1.79 \times 10^{-7}\ m^2$
$N = 200$ لفة
$r_{للملف} = 4\ Cm = 0.04\ m$
$V_B = 12\ V$
$r_{مقاومة\ داخلية} = 1\ \Omega$
$\rho = 1.79 \times 10^{-8}\ \Omega.m$

Search @EXAMM 4
CamScanner

الحل

أولا: نوجد شدة التيار

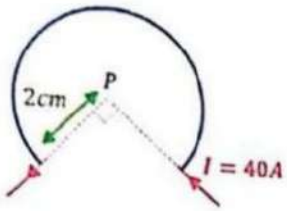
$$R = \frac{\rho_e L}{A} = \frac{1.79 \times 10^{-8} \times 50.24}{1.79 \times 10^{-7}} = 5.024\ \Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R + r} = \frac{12}{5.024 + 1} = 1.99\ A$$

ثانيا: نوجد كثافة الفيض المغناطيسي

$$B = \frac{\mu I N}{2 r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 1.99 \times 200}{2 \times 0.04}$$

$$B = 6.25 \times 10^{-3}\ T$$



مثال 2 من الشكل المقابل أوجد كثافة الفيض المغناطيسي عند النقطة P وحدد اتجاهه علما بأن النفاذية المغناطيسية للهواء $= 4\pi \times 10^{-7} Wb/A.m$.

الحل

الزاوية التي يصنعها السلك $= 360 - 90 = 270$

عدد اللفات = الزاوية التي يصنعها السلك ÷ $360 = \frac{270}{360} = 0.75$ لفة.

$$\because B = \mu \frac{NI}{2 r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 0.75 \times 40}{2 \times 2 \times 10^{-2}} = 9.42 \times 10^{-4}\ Tesla$$

الفيض خارج عموديًا من الصفحة تبعا لقاعدة البريمة اليمني.

مثال 3 إذا مر تيار كهربي في سلك مستقيم ملفوف علي شكل دائرة من لفة واحدة ثم لف نفس السلك علي شكل ملف دائري من أربع لفات ومر به نفس التيار قارن بين كثافتي الفيض المغناطيسي في الحالتين.

الحل

∵ السلك واحد أي طوله ثابت. وحيث أن: $L = 2\pi r N$

$$\therefore 2\pi r_1 \times N_1 = 2\pi r_2 \times N_2\ ,\quad \therefore \frac{N_1}{N_2} = \frac{r_2}{r_1} = \frac{1}{4}\ ,\quad \because B = \mu \frac{NI}{2 r}\ ,\quad \therefore \frac{B_1}{B_2} = \frac{N_1 r_2}{N_2 r_1} = \frac{1 \times 1}{4 \times 4} = \frac{1}{16}$$

Search @EXAM4
CamScanner

مثال 4 (الازهر – 89) مر تيار كهربي في سلك طوله 26.4 سم منحني على شكل قوس من دائرة نصف قطرها 5.6 سم فكانت كثافة الفيض الناشئ عند مركز هذه الدائرة هو 8.25×10^{-6} تسلا، أحسب شدة التيار.

الحل

نوجد عدد لفات الملف (N)

$$N = \frac{\ell \text{ (طول السلك)}}{2\pi r \text{ (محيط الملف)}} = \frac{26.4}{2\pi \times 5.6} = 0.75 \text{ لفة}$$

$$B = \frac{\mu I N}{2 r} \Rightarrow \quad 8.25 \times 10^{-6} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times I \times 0.75}{2 \times 5.6 \times 10^{-2}} \quad \rightarrow I = 0.98 \text{ A}$$

مثال 5 ملفان دائريان متحدا المركز الأول يمر به تيار شدته 20 A وعدد لفاته 350 لفة ونصف قطره 55 cm والثاني يمر به تيار شدته 7 A وعدد لفاته 600 لفة ونصف قطره 44 cm والتيار المار فيهما في اتجاه واحد فأحسب:

- كثافة الفيض المغناطيسي عند المركز.
- كثافة الفيض المغناطيسي عندما يدور أحدهما 180°.
- كثافة الفيض المغناطيسي عندما يدور أحدهما 90°.

الحل

$$\because B = \frac{\mu N I}{2 r} \Rightarrow \therefore B_1 = \frac{4 \times \frac{22}{7} \times 10^{-7} \times 350 \times 20}{2 \times 55 \times 10^{-2}} \Rightarrow \therefore B_1 = 8 \times 10^{-3} \text{ Tesla}$$

$$\therefore B_2 = \frac{4 \times \frac{22}{7} \times 10^{-7} \times 600 \times 7}{2 \times 44 \times 10^{-2}} \Rightarrow \therefore B_2 = 6 \times 10^{-3} \text{ Tesla}$$

∵ التيار في اتجاه واحد فان:

$$B_t = B_1 + B_2 = 8 \times 10^{-3} + 6 \times 10^{-3} = 14 \times 10^{-3} \text{ Tesla}$$

∵ الملف دار 180° فان اتجاه التيار في هذا الملف يكون عكس اتجاه التيار في الملف الثاني حيث $B_2 < B_1$

$$B_t = B_1 - B_2 = 8 \times 10^{-3} - 6 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-3} \text{ Tesla}$$

∵ الملف دار 90° فيصبح الملفان متعامدين:

$$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = \sqrt{(8 \times 10^{-3})^2 + (6 \times 10^{-3})^2} = 10^{-2} \text{ Tesla}$$

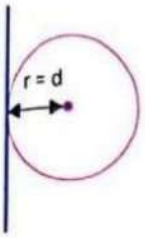
Search @EXAMM 4

CamScanner

مثال 6

حلقة معدنية يمر بها تيار كهربي شدته 1.4 أمبير يولد في مركزها مجالاً مغناطيسيا أوجد شدة التيار الذي إذا مر في سلك مستقيم معزول وُضع مماسا للحلقة عموديا على محورها يسبب انعدام كثافة الفيض في مركز الحلقة.

الحل



$B_{1\ \text{حلقة}} = B_{2\ \text{سلك}}$

ملحوظة: N = 1 لأنها حلقة واحدة

$$\therefore \mu\frac{NI_1}{2r} = \mu\frac{I_2}{2\pi d}, \quad \because d = r, \quad \therefore 1 \times 1.4 = \frac{I_2 \times 7}{22} \Rightarrow \therefore I_2 = 4.4\ A$$

لأنه مماس

مثال 7

(الازهر – 2000) ملفان دائريان متحدا المركز وفي مستوي واحد وقطر الاول ضعف قطر الثاني يمر بكل منهما نفس التيار وفي نفس الاتجاه فكان (B_1) للملف الخارجي أصغر من (B_2) للملف الداخلي وعند عكس اتجاه التيار في الملف الخارجي قلت كثافة الفيض المغناطيسي الناشئ عنهما عند المركز إلي النصف احسب النسبة بين عدد لفاتهما.

الحل

$\because 2r_1 = 2(2r_2), \quad \therefore r_1 = 2r_2$

∵ التيار في اتجاه واحد في الملفين

$\therefore B_t = B_1 + B_2$

وعند عكس اتجاه التيار ونقص كثافة الفيض الكلية إلي النصف حيث (B_2 أكبر من B_1) فان:

$$B_{t2} = (B_2 - B_1) \quad \because B_{t2} = \frac{1}{2}B_{t1}$$

$$\because B_2 - B_1 = \frac{1}{2}(B_2 + B_1), \quad \therefore 2B_2 - 2B_1 = B_2 + B_1$$

$$\therefore B_2 = 3B_1, \quad \therefore \mu\frac{N_2 I}{2r_2} = 3\mu\frac{N_1 I}{2r_1} \Rightarrow \therefore \frac{N_2}{r_2} = 3\frac{N_1}{2r_2} \Rightarrow \therefore \frac{N_1}{N_2} = \frac{2}{3}$$

Search @EXAMM 4

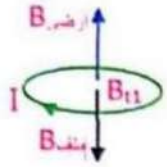
CamScanner

مثال 8

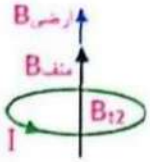
(مصر – 41) ملف مستدير مستواه رأسي ومحوره في اتجاه المجال المغناطيسي الأرضي و يمر به تيار كهربي، وجد أنه إذا أدير الملف حول محور رأسي بزاوية 180° تصير شدة المجال المغناطيسي عند مركز الملف ضعف ما كانت عليه أولاً، اوجد كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الملف بسبب مرور التيار فيه علماً بأن كثافة الفيض المغناطيسي الارضي 0.3 T

الحل

نفرض أن مجال الملف أكبر من مجال الأرض، بعد دوران الملف بزاوية 180° (أي عكس اتجاه التيار في الملف) زادت كثافة الفيض إلي الضعف يعني ذلك أن المجالين أولاً كانا متعاكسان ثم أصبحا في اتجاه واحد.



$B_{T_1} = B_{ملف} - B_{ارضي}$

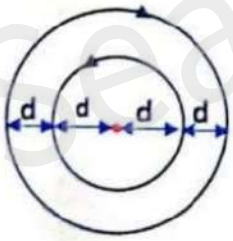


$B_{T_2} = B_{ملف} + B_{أرضي}$

$$B_{T2} = 2B_{T1}$$
$$B_{ملف} + B_{للأرض} = 2\left(B_{ملف} - B_{للأرض}\right)$$
$$B_{ملف} + 0.3 = 2\left(B_{ملف} - 0.3\right)$$
$$B_{ملف} + 0.3 = 2B_{ملف} - 0.6$$
$$B_{ملف} = 0.9 \text{ Tesla}$$

مثال 9

(تجريبي 17) حلقتان دائريتان من النحاس متحدتا المركز يمر بكل منهما نفس شدة التيار الكهربي (I)، ما التغيير اللازم إجراءه لشدة التيار في الحلقة الداخلية لجعل المركز المشترك للحلقتين نقطة تعادل؟ فسر إجابتك.



الحل

عند نقطة التعادل تكون:

$$B_{(\text{حلقة داخلية})} = B_{(\text{حلقة خارجية})}$$

$$\frac{\mu N_1 I_1}{2r_1} = \frac{\mu N_2 I_2}{2r_2}$$

$$\frac{\mu \times 1 \times I_1}{2d} = \frac{\mu \times 1 \times I}{2 \times 2d}$$

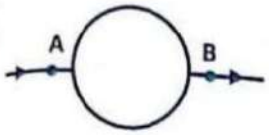
$$I_1 = \frac{1}{2} I$$

تقل شدة تيار الحلقة الداخلية إلى النصف

search @EXAMM 4

CamScanner

مثال 10 (تجريبي 15) شكل سلك مستقيم مقاومته 48 Ω على شكل حلقة مغلقة قطرها (d)، وتم توصيل بطارية 6 V عبر طرفي قطرها كما بالشكل:



- أوجد المقاومة الكلية بين النقطتين (B, A)
- أوجد شدة التيار المار خلال سلك الحلقة.
- اشرح لماذا تنعدم كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الحلقة.

الحل

مقاومة كل نصف من نصفي الحلقة:

$$R = \frac{48}{2} = 24\ \Omega$$

المقاومة الكلية بين نقطتين B, A:

$$R' = \frac{24 \times 24}{24+24} = 12\ \Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R'} = \frac{6}{12} = 0.5\ A$$

شدة التيار المار خلال سلك الحلقة = 0.25 A

← كثافة الفيض عند المركز = صفر لأن اتجاه التيار في أحد نصفي الحلقة عكس اتجاهه في النصف الأخر ويساويه في المقدار مما ينتج عنه مجالين متساويين في المقدار ومتضادين في الاتجاه عند مركز الحلقة يلغي أحدهما الأخر.

مثال 11 (فلسطين 11) حلقة دائرية نصف قطرها 5 cm يسري فيها تيار شدته 10 A:
احسب شدة المجال المغناطيسي في مركز الحلقة.
إذا ثنيت الحلقة من منتصفها بحيث يعامد كل نصف حلقة النصف الأخر، احسب شدة المجال المغناطيسي عند المركز.

الحل

$$B = \frac{\mu NI}{2r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 1 \times 10}{2 \times 5 \times 10^{-2}} = 1.26 \times 10^{-4}\ T$$

$$B_{(\text{نصف حلقة})} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 0.5 \times 10}{2 \times 5 \times 10^{-2}} = 6.28 \times 10^{-5}\ T$$

المجالان الناشئان عن نصفي الحلقة متعامدان عند المركز.

$$B' = \sqrt{B^2_{(\text{نصف حلقة})} + B^2_{(\text{نصف حلقة})}}$$

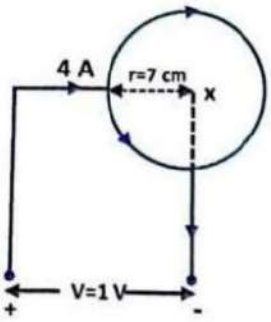
$$= \sqrt{2}\, B_{(\text{نصف حلقة})} = \sqrt{2} \times 6.28 \times 10^{-5} = 8.9 \times 10^{-5}\ T$$

Search @EXAM 4

CamScanner

مثال 12

في الشكل المقابل: يمر تيار كهربي في حلقة مركزها x ومساحة مقطع السلك المصنوعة منه $0.02\ cm^2$



احسب:

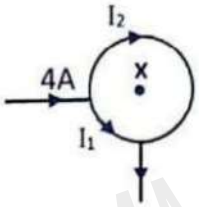
- المقاومة النوعية لمادة سلك الحلقة.
- كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الحلقة.

الحل

نفرض أن المقاومة الكلية لسلك الحلقة:

$$R_{(سلك)} = 4\ R$$

فتكون المقاومة الكلية (R') للحلقة عند توصيلها كما بالشكل:



$$R' = \frac{3R\ x\ R}{3R+R} = \frac{3R}{4}$$

$$R' = \frac{V}{I} = \frac{1}{4}$$

$$\therefore \frac{1}{4} = \frac{3R}{4} \quad \rightarrow \quad \therefore R = \frac{1}{3}\Omega$$

$$\therefore R_{(سلك)} = 4R = \frac{4}{3}\Omega$$

$$\rho_e = \frac{R_{(سلك)}A}{l} = \frac{R_{(سلك)}A}{2\pi rN} = \frac{\frac{4}{3} \times 0.02 \times 10^{-4}}{2 \times \frac{22}{7} \times 7 \times 10^{-2}} = 6.06 \times 10^{-6}\ \Omega.m$$

$$I_1R_1 = IR' \quad \rightarrow \quad I_1R = 4 \times \frac{3R}{4}$$

$$I_1 = 3A \quad \rightarrow \quad \therefore I_2 = 1\ A$$

كثافة الفيض الناشئ عن الربع لفة عند المركز (x):

$$B_1 = \frac{\mu I_1 N_1}{2r} = \frac{\mu \times 3 \times \frac{1}{4}}{2r} = \frac{3\mu}{8r}$$

ويكون اتجاهه لخارج الصفحة.

كثافة الفيض الناشئ عن ثلاثة أرباع اللفة عند المركز(x):

$$B_2 = \frac{\mu I_2 N_2}{2r} = \frac{\mu \times 1 \times \frac{3}{4}}{2r} = \frac{3\mu}{8r}$$

ويكون اتجاهه لداخل الصفحة.

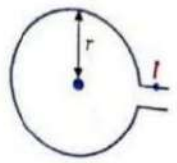
∴ محصلة كثافة الفيض المغناطيسي:

$$B_t = B_1 - B_2 = \frac{3\mu}{8r} - \frac{3\mu}{8r} = 0$$

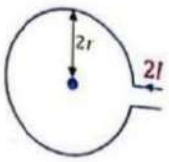
Search @EXAMM 4

CamScanner

مثال 13 أي الملفات التالية تكون كثافة الفيض عند مركزه أكبر قيمة؟

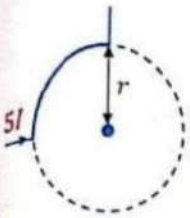


أ



ب

ج



د

الحل

$$B = \frac{\mu N I}{2r}$$

$$B_{(أ)} = \frac{\mu \times 1 \times I}{2r} = \frac{\mu I}{2r}$$

$$B_{(ب)} = \frac{\mu \times 1 \times 2I}{2 \times 2r} = \frac{\mu I}{2r}$$

$$B_{(ج)} = \frac{\mu \times \frac{1}{2} \times 2I}{2 \times \frac{1}{2}r} = \frac{\mu I}{r}$$

$$B_{(د)} = \frac{\mu \times \frac{1}{4} \times 5I}{2r} = \frac{5\mu I}{8r}$$

مثال 14 ملف دائري من لفة واحدة يمر به تيار شدته I فكانت كثافة الفيض عند مركزه B_1 فإذا تم إعادة تشكيله إلى ملف دائري اخر عدد لفاته N ومر به نفس التيار فتكون كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الملف B_2 هي.....

أ) NB_1 ب) N^2B_1 ج) $2NB_1$ د) $2N^2B_1$

الحل

$$\frac{B_1}{B_2} = \frac{N_1 r_2}{N_2 r_1}$$

$$\because L = 2\pi r_1 N_1 = 2\pi r_2 N_2$$

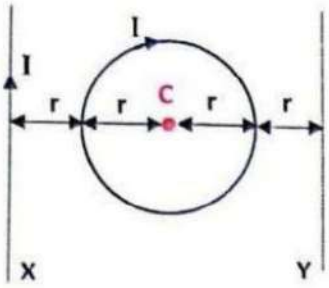
$$\therefore \frac{r_2}{r_1} = \frac{N_1}{N_2}$$

$$\therefore \frac{B_1}{B_2} = \frac{N_1^2}{N_2^2} = \frac{(1)^2}{N^2} \qquad \therefore B_2 = N^2 B_1$$

Search @EXAMM 4

CamScanner

مثال 15



في الشكل المقابل حلقة دائرية وسلك مستقيم موضوع عند الموضع x في نفس مستوى الحلقة ويمر بكل منهما تيار شدته I فكانت كثافة الفيض المحصلة عند مركز الحلقة c هي B وعند نقل السلك للموضع y تصبح كثافة الفيض عند النقطة c هي.....

أ) 2 B　　ب) B　　ج) 0.73 B　　د) 1.38 B

الحل

$$B_{(\text{حلقة})} = \frac{\mu I N}{2r} = \frac{\mu I}{2r}$$

$$B_{(\text{سلك})} = \frac{\mu I}{2\pi d} = \frac{\mu I}{2\pi(2r)} = \frac{\mu I}{4\pi r}$$

عند الموضع X:

$$(B_x)_c = B_{(\text{حلقة})} + B_{(\text{سلك})} = \frac{\mu I}{4\pi r} + \frac{\mu I}{2r}$$
$$= \frac{\mu I}{2r}\left(1 + \frac{1}{2\pi}\right) = B$$

عند الموضع Y:

$$(B_y)_c = B_{(\text{حلقة})} - B_{(\text{سلك})} = \frac{\mu I}{2r} - \frac{\mu I}{4\pi r}$$
$$= \frac{\mu I}{2r}\left(1 - \frac{1}{2\pi}\right)$$

$$\therefore \frac{(B_y)_c}{(B_x)_c} = \frac{\frac{\mu I}{2r}\left(1-\frac{1}{2\pi}\right)}{\frac{\mu I}{2r}\left(1+\frac{1}{2\pi}\right)}$$

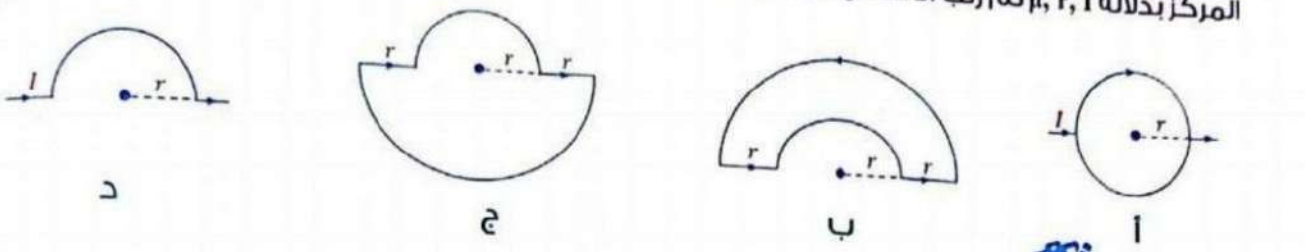
$$\therefore (B_y)_c = B\left(\frac{1-\frac{1}{2\pi}}{1+\frac{1}{2\pi}}\right) = 0.73B$$

search @EXAMM 4

CamScanner

16 مثال

(أولمبياد08) الأشكال التالية توضح أنصاف حلقات يمر بها نفس التيار I، احسب كثافة الفيض B عند المركز بدلالة I, r, μ ثم رتب الأشكال من حيث كثافة الفيض ترتيبا تنازليا.



د ج ب أ

الحل

$$B = \mu \frac{NI}{2r}$$

$$B_{(أ)} = \frac{\mu x \frac{1}{2} x \frac{1}{2} I}{2r} - \frac{\mu x \frac{1}{2} x \frac{1}{2} I}{2r} = 0$$

$$B_{(ب)} = \frac{\mu I}{4r} - \frac{\mu I}{8r} = \frac{\mu I}{8r}$$

$$B_{(ج)} = \frac{\mu I}{4r} + \frac{\mu I}{8r} = \frac{3\mu I}{8r}$$

$$B_{(د)} = \frac{\mu I \frac{1}{2}}{2r} = \frac{\mu I}{4r}$$

$$\therefore B_{(ج)} > B_{(د)} > B_{(ب)} > B_{(أ)}$$

Search @EXAMM 4

CamScanner

ثانيا المجال المغناطيسى لتيار كهربى يمر فى ملف لولبى "حلزونى"

هنبدأ الأول نعرف إيه هو الملف الحلزوني !!!
دا عبارة عن ملف دائري عدد لفاته (N) تم إبعاد اللفات عن بعضها بإنتظام عملنا حاجه إسمها الملف الحلزوني

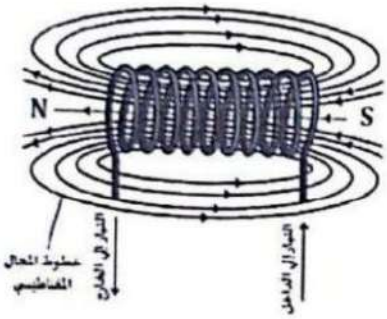
كيفية تخطيط المجال المغناطيسي لتيار يمر في ملف لولبي؟

1- نثبت ملف حلزوني علي لوحة من الورق المقوي كما بالشكل ثم ننثر برادة حديد علي اللوحة.

2- نمرر تيار كهربي في الملف، ونطرق على اللوحة طرقا خفيفا.

شكل المجال وخواصه "سؤال امتحان بردو نخلي بالنا":

1- خطوط المجال داخل الملف مستقيمة ومتوازية أي يكون (مجال منتظم) وموازية لمحور الملف وعمودية على مستوي الملف يشبه المجال الناشئ عن قضيب مغناطيسي.



2- خطوط المجال تمثل مسارات متصلة داخل وخارج الملف، أي أن كل خط يمثل مسار مغلق.

3- وجه الملف الذي تخرج منه خطوط الفيض هو القطب الشمالي والوجه الأخر الذي تدخل منه خطوط المجال هو القطب الجنوبي للملف.

علل؟ المجال المغناطيسي المتولد من ملف حلزوني يمر به تيار كهربي يشبه المجال المغناطيسي لقضيب مغناطيسي.

ج) لأن خطوط الفيض المغناطيسي في الملف اللولبي تمثل مسارات متصلة داخل وخارج الملف اي ان كل خط بمثابة مسار مغلق، فتكون عند محوره خطوط مستقيمة متوازية وموازية لمحور الملف

هندرس المجال بتاع محور الملف والموازي ليه بس ودا ليه؟؟؟
عشان دي منطقة المجال المنتظم واللي خطوط الفيض فيها خطوط مستقيمة ومتوازية زي الملف الدائري

والمجال بتاعه زيه زي المجال المغنااطيسي الناشيء عن مرور تيار كهربي في ملف دائري يعني بيكون شبه المغناطيس بس هنا المغناطيس بيكون "مغناطيس طويل" يعني له اقطاب؟ ايوا وعشان كدا بنستخدم 3 قواعد عشان نحدد اتجاه المجال والأقطاب وهما:

- قاعدة بريمة اليد اليمنى.
- قاعدة أمبير لليد اليمنى.
- عقارب الساعة.

Search @EXAM 4

CamScanner

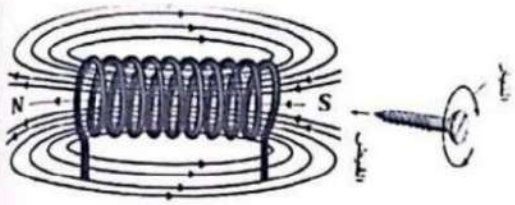
تابع التأثير المغناطيسي للتيار

والقواعد دي بنستخدمها في حاجتين إيه هما:

- تستخدم في تحديد اتجاه المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار كهربي مستمر في ملف حلزوني.
- تحديد أنواع أقطاب المجال المغناطيسي للملف اللولبي (شمالي أو جنوبي).

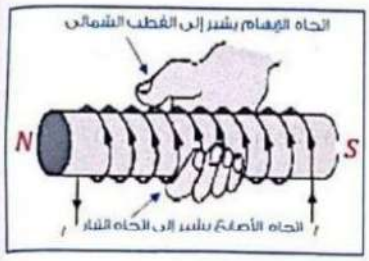
تعالي بقي نشرح كل قاعده بنستخدمها إزاي :

قاعدة البريمة اليمنى



طريقة الاستخدام: نتصور أننا ندير بريمة باليد اليمني بحيث يكون اتجاه دوران المقبض مع اتجاه التيار في الملف فيكون اندفاعها عند المركز هو اتجاه المجال المغناطيسي او اتجاه القطب الشمالي.

قاعدة أمبير لليد اليمنى



طريقة الاستخدام: نتخيل أننا نقبض على الملف باليد اليمني بحيث تشير أصابع اليد اليمني ما عدا الابهام إلي اتجاه التيار في الملف فيكون اتجاه الابهام العمودي على الاصابع يشير إلي اتجاه القطب الشمالي واتجاه المجال المغناطيسي.

قاعدة عقارب الساعة

يمكن تحديد نوع القطب في كل من وجهي ملف لولبي يمر به تيار كهربي بقاعدة عقارب الساعة حيث يكون الوجه الذي يكون فيه اتجاه التيار عند النظر اليه في اتجاه حركة عقارب الساعة قطبًا جنوبيًا (S)، والوجه الذي يبدو فيه اتجاه التيار عند النظر اليه في عكس اتجاه حركة عقارب الساعة قطبًا شماليًا (N).

العوامل التي تتوقف عليها كثافة الفيض المغناطيسي عند أي نقطة على المحور داخل الملف اللولبي:

عدد لفات الملف N : كثافة الفيض تتناسب طرديًا مع عدد اللفات. $(B \propto N)$

شدة التيار I: كثافة الفيض تتناسب طرديًا مع شدة التيار. $(B \propto I)$

طول الملف ℓ: كثافة الفيض تتناسب عكسيًا مع طول الملف حيث طول الملف يساوي المسافة بين بداية اول لفة و نهاية اخر لفة (وليس طول سلك الملف) $(B \propto \frac{1}{l})$

معامل النفاذية المغناطيسية للوسط: تتناسب طرديًا. $(B \propto \mu)$

ملخص مهم عشان تفهم الفرق بين السلك والملف الدائري والحلزوني

Search @EXAM 4

CamScanner

استنتاج كثافة الفيض المغناطيسي عند أي نقطة على المحور داخل الملف اللولبي:

يمكن استنتاج كثافة الفيض المغناطيسي عند أي نقطة على محور ملف لولبي طوله l وعدد لفاته N ويمر به تيار شدته I كالتالي:

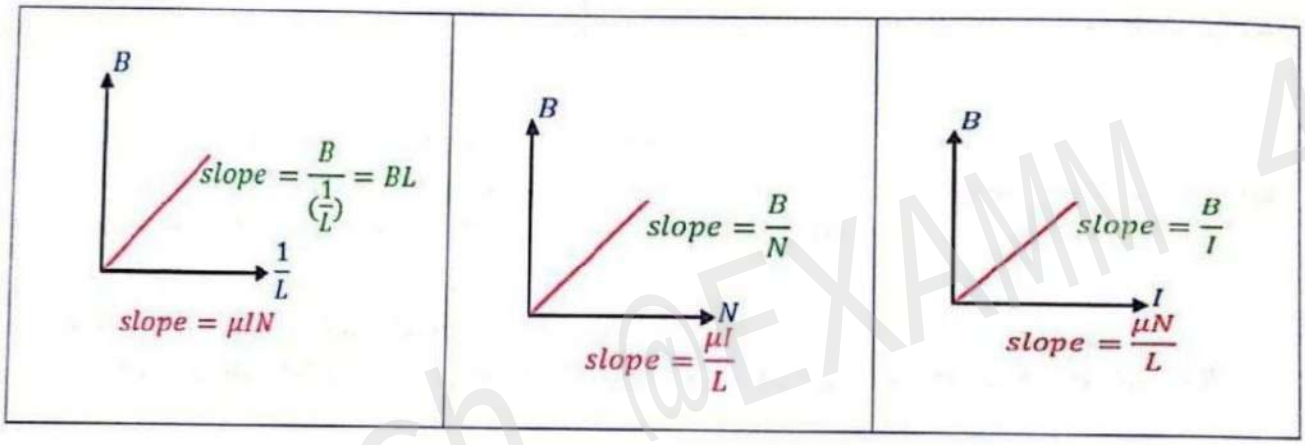
$(B \propto N)$ $(B \propto I)$ $(B \propto \frac{1}{l})$

$\therefore B = \mu \frac{NI}{l} = \mu nI$ $\therefore B = constant \times \frac{NI}{l}$ $\therefore B \propto \frac{NI}{l}$

حيث: (n) عدد اللفات لوحدة الأطوال من الملف وتتعين من العلاقة:

$$n = \frac{N}{l}$$

"وتكون n ثابت ما لم يتم ضغط الملف أو شده (سحبه)"



ماذا يحدث عند؟

الضغط على جانبي ملف لولبي.

يقل طول الملف فتزداد كثافة الفيض تبعا للعلاقة: $B = \mu \frac{NI}{l}$

شد جانبي ملف لولبي.

يزداد طول الملف فتقل كثافة الفيض تبعا للعلاقة: $B = \mu \frac{NI}{l}$

Search @EXAMM 4

CamScanner

تابع التأثير المغناطيسي للتيار

تطبيق 1:

ملف حلزوني متصل ببطارية مقاومتها الداخلية مهملة وضح ماذا يحدث لكثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة على محوره عند: (مع ذكر السبب)

وضع أسطوانة من الحديد المطاوع داخل الملف؟

ج: تزداد كثافة الفيض المغناطيسي لزيادة معامل نفاذية الوسط حيث أن معامل نفاذية الحديد المطاوع أكبر من معامل نفاذية الهواء $B \propto \mu$

أو لأنه عندما يمر تيار كهربي في الملف تتمغنط الساق الحديدية وينشأ عن ذلك مجال مغناطيسي يضاف للمجال المغناطيسي الناتج عن مرور التيار في الملف.

تقليل المسافة الفاصلة بين كل لفتين من لفاته إلي النصف؟

ج: تزداد كثافة الفيض المغناطيسي الي الضعف لأن طول الملف يقل إلي النصف مع ثبوت عدد اللفات $B \propto \frac{1}{\ell}$

قطع نصف الملف وتوصيل ما تبقي منه بنفس البطارية؟

ج: n ثابت $\leftarrow B = \mu n I$ فتزداد كثافة الفيض المغناطيسي الي الضعف لأن مقاومة سلك الملف تقل الي النصف، فتزداد شدة التيار إلي الضعف مع ثبوت عدد اللفات لوحدة الاطوال من الملف

قطع نصف الملف وتوصيل ما تبقي منه بنفس التيار؟

ج: n ثابت $\leftarrow B = \mu n I$ يظل كثافة الفيض ثابتة لثبوت شدة التيار وعدد اللفات لوحدة الاطوال $B = \mu n I$

استبدال الملف النحاسي بأخر من الألومنيوم؟

$$\rho_{e_{Cu}} < \rho_{e_{Al}}$$

ج: تقل كثافة الفيض لأن المقاومة النوعية للنحاس أقل من المقاومة النوعية للألمونيوم فيكون مقاومة ملف النحاس أقل من مقاومة ملف الالومنيوم فيصبح شدة التيار المار في ملف النحاس أكبر منها في الألمونيوم

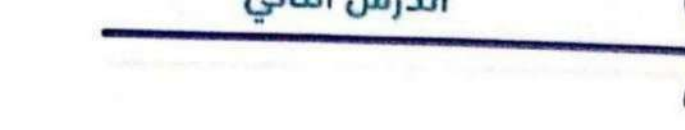
$B \propto I$

لف الملف لف مزدوج؟

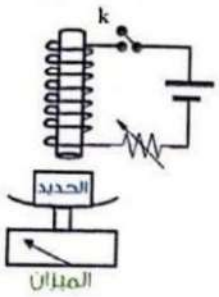
ج: لا يتولد مجال مغناطيسي عند مرور تيار يمر في الملف الحلزوني لأن الفيض الناتج عن مرور التيار في اتجاه معين يلغي الفيض الناتج عن مرور نفس التيار في الاتجاه المضاد .

Search @EXAMM 4

CamScanner



تطبيق 2:



في الشكل ملف لولبي مثبت فوق قطعة حديد مطاوع موضوع على ميزان:

حدد نوع القطب المتكون في الملف عند الطرف القريب من قطعة الحديد

ج: يتكون قطب جنوبي

ماذا يحدث لقراءة الميزان عند؟

غلق المفتاح K

ج: تقل قراءة الميزان لأن المجال المغناطيسي الناتج من الملف يعمل على مغنطة قطعة الحديد فيجذب الملف قطعة الحديد لأعلي

تقليل قيمة الريوستات؟

ج: تقل قراءة الميزان لأن عند تقليل قيمة الريوستات تزداد شدة التيار فتزداد كثافة الفيض فتزداد قوة جذب الملف لقطعة الحديد فتقل قراءة الميزان

وضع قطعة الألومنيوم أو النحاس بدلا من الحديد؟

ج: لا تتأثر قراءة الميزان لأن الألومنيوم والنحاس من المواد الغير قابلة للتمغنط

تقليل المسافات بين اللفات؟

ج: تقل قراءة الميزان لأن عند تقليل المسافة الفاصلة بين عدد اللفات يقل طول الملف فتزداد كثافة الفيض فتزداد قوة جذب الملف لقطعة الحديد

عكس قطبي البطارية؟

ج: تقل قراءة الميزان لأن المجال المغناطيسي الناتج من الملف يعمل على مغنطة قطعة الحديد فيجذب الملف قطعة الحديد

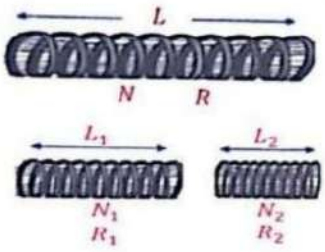
استبدال قطعة الحديد بمغناطيس؟

ج: إذا تشابه القطبان، يحدث تنافر فتزداد قراءة الميزان إذا اختلف القطبان يحدث تجاذب فتقل قراءة الميزان.

Search @EXAM 4

CamScanner

ملاحظات حل مسائل الملف اللولبي:

1-لحساب كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز ملف حلزوني أو لولبي	$B=\frac{\mu NI}{\ell}$ أو $B=\mu nI$	N عدد لفات الملف ℓ طول الملف $n=\frac{N}{\ell}$ (عدد اللفات لوحدة الاطوال)
2-إذا كانت لفات الملف الحلزوني متماسة معا فان طول الملف	$\ell = 2\pi rN$	ℓ طول الملف r نصف قطر السلك (مش الملف)
3-عدد لفات الملف الحلزوني (N)	$N=\frac{\ell(\text{طول السلك})}{2\pi r(\text{محيط اللفة})}$	ℓ طول سلك الملف r نصف قطر اللفة
4-إذا قطع ملف (طوله L وعدد لفاته N ومقاومته R) الي جزأين فان:	$\frac{L_1}{L_2}=\frac{N_1}{N_2}=\frac{R_1}{R_2}$ $\because I\ \alpha\ \frac{1}{R}$ $\frac{L_1}{L_2}=\frac{N_1}{N_2}=\frac{R_1}{R_2}=\frac{I_2}{I_1}$	

5-إذا أبعدت لفات الملف الدائري بانتظام يتحول الملف الدائري إلي ملف حلزوني بنفس عدد اللفات وكذلك إذا ضغطت لفات الملف الحلزوني بانتظام فانه يتحول لملف دائري ويمكن المقارنة بينهما تبعا للعلاقة:

$$\frac{B_{\text{دائري}}}{B_{\text{حلزوني}}}=\frac{\ell_{\text{حلزوني}}}{2r_{\text{دائري}}}$$

6-إذا وضع سلك مستقيم عموديا على محور ملف حلزوني فإن كثافة الفيض الكلية عند نقطة على محور الملف تحسب من العلاقة:

$$B_t=\sqrt{B^2_{\text{سلك}}+B^2_{\text{حلزوني}}}$$

7-لحساب كثافة الفيض المغناطيسي الكلية عند المركز المشترك لملفين حلزونيين يمر بهما تيار كهربي:

إذا كان التياران في اتجاه واحد فإن	إذا كان التياران في اتجاهين متضادين فإن	إذا كان الملفان متعامدان
$B_t=B_1+B_2$	$B_t=B_{\text{كبير}}-B_{\text{صغير}}$	$B_t=\sqrt{B_1^2+B_2^2}$

Search MAHMOUD MAGDY 4
CamScanner

مثال 1

ملف حلزوني طوله 11 سم وعدد لفاته 20 لفة مر به تيار شدته 0.28 A أحسب كثافة الفيض المغناطيسي في الهواء عند أي نقطة على طول محور الملف وإذا أدخل قضيب من الحديد نفاذيته المغناطيسية هي 1.63×10^{-2} Wb/A.m فكم تصبح كثافة الفيض.

الحل

$$\because B = \mu \frac{NI}{\ell} \ , \quad \therefore B_1 = \frac{4 \times \frac{22}{7} \times 10^{-7} \times 20 \times 28 \times 10^{-2}}{11 \times 10^{-2}} = 64 \times 10^{-6} T$$

$$\therefore B_2 = 1.63 \times 10^{-2} \times \frac{20 \times 28 \times 10^{-2}}{11 \times 10^{-2}} = 0.83 \ T$$

مثال 2

سلك طوله 88 متر لف حول ساق حديد طولها 10 سم وقطرها 7 سم ونفاذيتها 0.003 وبر / أمبير.م ما هي شدة التيار المارة في السلك حتي تكون كثافة الفيض المغناطيسي عند المحور 5×10^{-3} تسلا.

الحل

$\ell_{\text{طول سلك الملف}} = 88 \ m$ ، $L_{\text{طول الملف}} = 10 \times 10^{-2} \ m$

$r = 3.5 \times 10^{-2} \ m$

نوجد عدد لفات الملف.

$$N = \frac{\ell}{2\pi r} = \frac{88}{2\pi \times 3.5 \times 10^{-2}} = 400 \text{ لفة}$$

نوجد شدة التيار.

$$B = \frac{\mu IN}{L} \qquad \therefore 5 \times 10^{-3} = \frac{0.003 \times I \times 400}{0.1} \rightarrow \qquad I = 4 \times 10^{-4} \ A$$

مثال 3

(أولمبياد 2008) سلك معزول قطره 0.2cm لف حول ساق من حديد نفاذيتها 2×10^{-3} Wb/A.m بحيث تكون اللفات متماسة معا على طول الساق فإذا مر بها تيار شدته 5 A احسب كثافة الفيض المغناطيسي.

الحل

ملحوظة:

$\because B = \mu \frac{NI}{\ell}$ «««« (1), $\ell_{\text{حلزوني}} = 2rN$ «««« (2) (لأن اللفات متماسة)

حيث r هي نصف قطر المادة المصنوع منها السلك.

بالتعويض ب 2 في 1

$$B = \frac{\mu NI}{2rN} \Rightarrow \therefore B = \frac{2 \times 10^{-3} \times 5}{2 \times 0.1 \times 10^{-2}} \Rightarrow \therefore B = 5 \ T$$

Search @EXAMM 4

CamScanner

مثال 4

مر تيار كهربي شدته 0.5 A في ملف حلزوني يشتمل على 20 لفة في 1cm لف حول منتصفه سلك اخر على شكل لفة دائرية واحدة نصف قطرها 1cm كم تكون شدة التيار المار في هذه اللفة بحيث يلغي مجاله المغناطيسي عند مركزها المجال المغناطيسي لتيار الملف الحلزوني؟ صف ما يحدث للمجال المغناطيسي عند نفس النقط لو عكس اتجاه التيار المار في اللفة.

الحل

أولا: قبل عكس اتجاه التيار، المجال المغناطيسي للملف الدائري يلغي مجال الملف الحلزوني

$$\because B_{1\ \text{حلزوني}} = B_{2\ \text{دائري}} \Rightarrow \therefore \mu \frac{N_1 I_1}{\ell} = \mu \frac{N_2 I_2}{2r} \Rightarrow \therefore \frac{20 \times 0.5}{1 \times 10^{-2}} = \frac{1 \times I_2}{2 \times 1 \times 10^{-2}} \Rightarrow \therefore I_2 = 20A$$

ثانيا: بعد عكس اتجاه التيار في اللفة ينعكس اتجاه المجال للملف الدائري ويصبح المجالين في اتجاه واحد.

$$B_T = B_1 + B_2$$

$$B_T = 2B \text{ لأحدهما}$$

$$B_T = 2 \times \frac{\mu I N}{L} = 2 \times \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 0.5 \times 20}{1 \times 10^{-2}}$$

$$B_T = 2.5 \times 10^{-3}\ T$$

مثال 5

(الأزهر 1993) ملف دائري قطر لفاته 10 cm يمر به تيار كهربي يولد مجالا مغناطيسيا عند مركزه كثافة فيضه $5 \times 10^{-5}\ T$ أبعدت لفاته عن بعضها بانتظام حتى أصبح ملف حلزوني طوله 20 cm احسب كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة بداخله وتقع على محوره.

الحل

$$\because \frac{B_{\text{دائري}}}{B_{\text{حلزوني}}} = \frac{\ell_{\text{حلزوني}}}{2r_{\text{دائري}}} \Rightarrow \therefore \frac{5 \times 10^{-5}}{B_{\text{حلزوني}}} = \frac{20 \times 10^{-2}}{2 \times \frac{10}{2} \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow \therefore B_{\text{حلزوني}} = 2.5 \times 10^{-5}\ \text{Tesla}$$

Search @EXAMM 4

CamScanner

مثال 6

ملفان لولبيان أحدهما داخل الآخر بحيث ينطبق محورهما فاذا كانت شدة التيار في الملف الداخلي ضعف شدة التيار في الملف الخارجي، وطول الملف الداخلي نصف طول الملف الخارجي، وعدد لفات الملف الخارجي ثلاثة أمثال عدد لفات الملف الداخلي فما هي النسبة بين كثافة الفيض عند نقطة على محور الملفين.

الحل

المعطيات

$$I_1 = 2I_2 \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{2}{1}$$

$$L_1 = \frac{1}{2}L_2 \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{2}{1}$$

$$N_2 = 3N_1 \Rightarrow \frac{N_1}{N_2} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{B_{\text{داخلي}_1}}{B_{\text{خارجي}_2}} = \frac{\mu I_1 N_1}{L_1} \times \frac{L_2}{\mu I_2 N_2}$$

$$\frac{B_1}{B_2} = \frac{I_1}{I_2} \times \frac{N_1}{N_2} \times \frac{L_2}{L_1}$$

$$\frac{B_1}{B_2} = \frac{2}{1} \times \frac{1}{3} \times \frac{2}{1}$$

$$\frac{B_1}{B_2} = \frac{4}{3}$$

مثال 7

ملفان لولبيان وضع أحدهما داخل الآخر بحيث ينطبق محورهما، تحتوي وحدة الأطوال من الملف الداخلي على 100 لفة ومن الخارجي على 200 لفة، فإذا كانت شدة تيار الملف الداخلي 2 أمبير وشدة تيار الملف الخارجي 4 أمبير، أحسب كثافة الفيض عند نقطة على المحور المشترك إذا كان:

أ- التياران في اتجاه واحد. ب- التياران في اتجاهين متعاكسين.

الحل

$$B_{\text{داخلي}_1} = \mu I_1 n_1 = 4\pi \times 10^{-7} \times 2 \times 100 = 2.5 \times 10^{-4}\ T$$

$$B_{\text{خارجي}_2} = \mu I_2 n_2 = 4\pi \times 10^{-7} \times 4 \times 200 = 10 \times 10^{-4}\ T$$

إذا كان التياران في اتجاه واحد:

$$B_T = B_1 + B_2 = 2.5 \times 10^{-4} + 10 \times 10^{-4} = 12.5 \times 10^{-4}\ T$$

إذا كان التيارين متعاكسين:

$$B_T = B_2 - B_1 = 10 \times 10^{-4} - 2.5 \times 10^{-4} = 7.5 \times 10^{-4}\ T$$

Search for EXAM 4

CamScanner

مثال 8

ملفان لولبيان أحدهما داخل الأخر لهما محور مشترك تحتوي وحدة الأطوال من الملف الأول على 10 لفات ومن الملف الثاني علي 20 لفة، فإذا كان تيار الملف الأول 2A والثاني 4A، احسب كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة بداخلهما على المحور. (ب) عندما يكون التياران في نفس الاتجاه. (أ) عندما يكون التياران في اتجاهين متضادين. (π=3.14)

الحل

$$B_1 = \mu n_1 I = 4\pi \times 10^{-7} \times 10 \times 2 = 25.12 \times 10^{-6}\ T$$

$$B_2 = \mu n_2 I_2 = 4\pi \times 10^{-7} \times 20 \times 4 = 100.5 \times 10^{-6} T$$

$$B_t = B_1 + B_2 = 125.6 \times 10^{-6} T$$

$$B_t = B_2 - B_1 = 75.38 \times 10^{-6} T$$

مثال 9

ملف لولبي عدد لفاته 100 لفة وطوله 50 cm ومقاومة اللفة الواحدة 0.01 Ω وصل بمصدر جهد 2 V مقاومته الداخلية مهملة، احسب كثافة الفيض عند منتصف محور، ثم احسب القيمة التي ستؤول لها كثافة الفيض إذا تم قص 50 لفة منه ثم وصل بنفس المصدر.

الحل

$$R_{(ملف)} = 0.01 \times 100 = 1\ \Omega$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{2}{1} = 2\ A$$

$$B = \mu \frac{NI}{l} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{100 \times 2}{0.5} = 5.03 \times 10^{-4}\ T$$

عند قص 50 لفة من الملف:

$$R_{(ملف)} = 0.01 \times 50 = 0.5\ \Omega$$

$$L = \frac{50}{2} = 25\ cm \quad , \quad I = \frac{2}{0.5} = 4\ A$$

$$B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{50 \times 4}{0.25} = 1.01 \times 10^{-3}\ T$$

Search @EXAMM 4

CamScanner

مثال 10

(دور أول 99) ملف دائري قطره 12cm يمر به تيار كهربي يولد مجالاً مغناطيسيًا عند مركزه، أبعدت لفاته بانتظام عن بعضها في اتجاه محوره ليصبح ملفا حلزونيا يمر به نفس شدة التيار فأصبحت كثافة الفيض عند نقطة في داخله وتقع على محوره = $\frac{1}{2}$ كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الملف الدائري، احسب طول الملف الحلزوني حينئذ.

الحل

$$B_{(\text{حلزوني})} = \frac{1}{2} B_{(\text{دائري})}$$

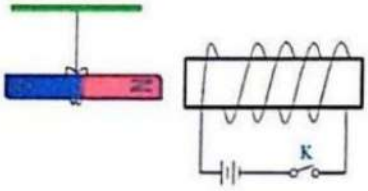
$$\mu \frac{NI}{l} = \frac{1}{2} \mu \frac{NI}{2r}$$

$$\therefore L = 4r = 4 \times 6 \times 10^{-2} = 0.24 \text{ m}$$

مثال 11

في الشكل المقابل:

ملف حلزوني ملفوف حول أسطوانة من البلاستيك ومتصل بمصدر للتيار الكهربي ومغناطيس معلق:



- ماذا يحدث عند عكس قطبي المصدر الكهربي ثم غلق المفتاح؟
- ماذا يحدث عند استبدال أسطوانة البلاستيك بأسطوانة من الحديد المطاوع ثم غلق المفتاح؟

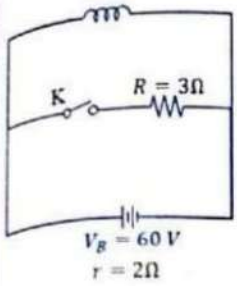
الحل

ينعكس اتجاه مرور التيار في الملف وبالتالي تنعكس الأقطاب المتكونة عند طرفي الملف فتنشأ قوة تجاذب بين الملف والمغناطيس.

تزداد كثافة الفيض المغناطيسي وبالتالي تزداد القوة المغناطيسية المتبادلة بين الملف والمغناطيس.

Search @EXAMM

CamScanner



مثال 12

ملف لولبي طوله 20cm وعدد لفاته 100لفة ومقاومته 6Ω مدمج في الدائرة الكهربية الموضحة، احسب كثافة الفيض عند منتصف محوره في حالة:

- فتح المفتاح K
- غلق المفتاح K

الحل

في حالة فتح المفتاح K:

$R_{(الكلية)} = 6+2 = 8\ \Omega$

$$I = \frac{V_B}{R_{(الكلية)}} = \frac{60}{8} = 7.5\ A$$

$$B = \mu\frac{NI}{l} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{100 \times 7.5}{0.2} = 4.71 \times 10^{-3}\ T$$

في حالة غلق المفتاح K:

$$R_{(الكلية)} = \frac{6 \times 3}{6+3} + 2 = 4\ \Omega$$

$$I = \frac{60}{4} = 15A$$

$$V = IR = 15 \times \frac{6 \times 3}{6+3} = 30\ V$$

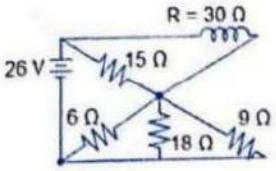
$$I_{(الملف)} = \frac{V}{R_{(الملف)}} = \frac{30}{6} = 5A$$

$$B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{100 \times 5}{0.2} = 3.14 \times 10^{-3}\ T$$

Search @EXAMM - 4

CamScanner

13 مثال



في الدائرة الموضحة: إذا كان عدد اللفات في وحدة الأطوال للملف هو150 لفة /متر، احسب كثافة الفيض عند منتصف محوره.

الحل

المقاومات Ω 9، Ω 18، 6 Ω متصلة على التوازي:

$$\frac{1}{R_1'} = \frac{1}{9} + \frac{1}{18} + \frac{1}{6} = \frac{1}{3}$$

$$R_1' = 3\ \Omega$$

مقاومة الملف Ω 30 والمقاومة Ω 15 متصلتان على التوازي:

$$R_2' = \frac{30 \times 15}{30+15} = 10\ \Omega$$

المقاومتان R_1'، R_2' متصلتان على التوالي:

$$R_t = R_1' + R_2' = 3 + 10 = 13\ \Omega$$

$$I_t = \frac{V}{R_t} = \frac{26}{13} = 2\ A$$

$$I_t R_2' = I_{(ملف)} R_{(ملف)}$$

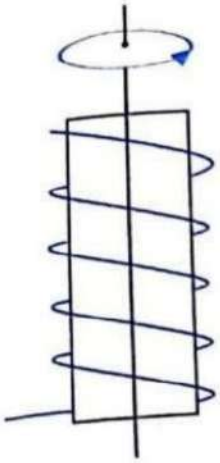
$$I_{(ملف)} = \frac{I_t R_2'}{R_{(ملف)}} = \frac{2 \times 10}{30} = \frac{2}{3}\ A$$

$$B = \mu n I_{(ملف)} = 4\pi \times 10^{-7} \times 150 \times \frac{2}{3} = 1.26 \times 10^{-4}\ T$$

Search @EXAMM 4

CamScanner

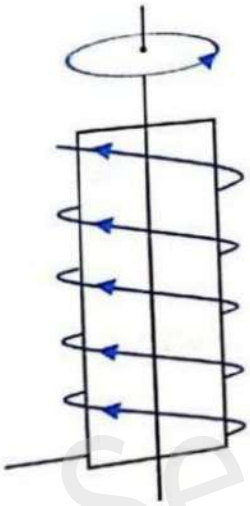
14 مثال



وضعت حلقة دائرية نصف قطرها 10cm و يمر بها تيار شدته 20A بحيث يكون محورها منطبق على محور ملف لولبي عدد لفاته 20 و يمر به تيار 0.5A إذا علمت مركز الحلقة نقطة تعادل اوجد اتجاه التيار في الملف اللولبي و طول الملف اللولبي

الحل

اتجاه التيار في الملف اللولبي يكون عكس اتجاه التيار في الحلقة الدائرية



$$B_{\text{لولبي}} = B_{\text{دائري}}$$

$$\mu \frac{N_{\text{لولبي}} I_{\text{لولبي}}}{\ell} = \mu \frac{N_{\text{دائري}} I_{\text{دائري}}}{2r}$$

$$\frac{N_{\text{لولبي}} I_{\text{لولبي}}}{\ell} = \frac{N_{\text{دائري}} I_{\text{دائري}}}{2r}$$

$$\frac{20 \times 0.5}{\ell} = \frac{1 \times 20}{2 \times 10 \times 10^{-2}}$$

$$\ell = 0.1m$$

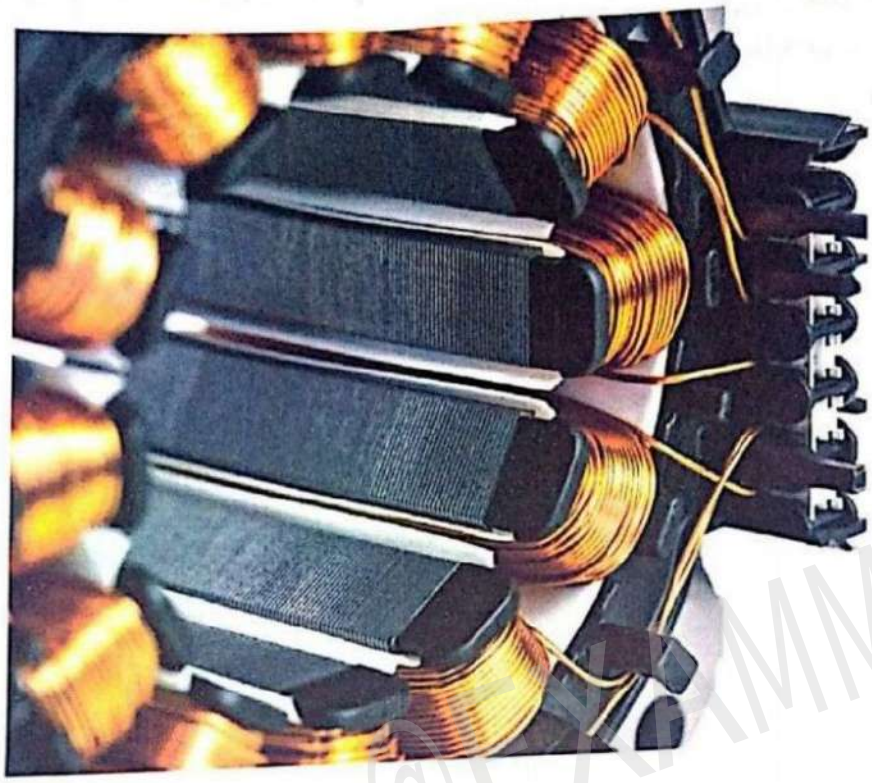
Search @EXAMM 4

CamScanner

الدرس الثالث

القوة المغناطيسية وعزم الازدواج

$F = BIL \sin\theta$

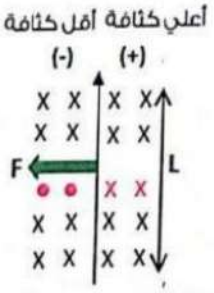


القوة التي يؤثر بها مجال مغناطيسي على سلك مستقيم يمر به تيار كهربي

نفصل شوية من المجالات وأشكالها المختلفة ونعمل حاجة تانية..

هنجيب سلك ونمرر فيه تيار كهربي -زي مادرسنا هيتولد مجال- المهم هنجيب مغناطيس أو أي حاجة تولدلنا مجال مغناطيسي تاني ونحطه جنب السلك..... وهنا هيحصل اللي عايزين نتكلم عنه القوة التي يؤثر بها مجال مغناطيسي على سلك مستقيم يمر به تيار كهربي.

سلك طوله ℓ يمر به تيار شدته I ويكون عمودي على مجال مغناطيسي كثافة فيضه (B).
سيتأثر السلك بقوة (F) عمودية على كل من اتجاه المجال واتجاه التيار.. وتعمل على تحريك السلك.



الأسود: المجال الأصلي
الأحمر: المجال الناشئ عن مرور تيار كهربي في السلك

هنا هيجي فدماغك اسئلة لولبية زي.. طب السلك دا هيتحرك أزاي؟ طب هيروح فين؟!

Search @EXAMM 4

CamScanner

هيتحرك أزاي؟ هيتحرك لأن احنا متفقين أن أي سلك يمر فيه تيار هيتولد عنه مجال مغناطيسي حول السلك فلما أجي انا بقى واروح مأثر عليه بمجال مغناطيسي تاني من بره! مش هيحصل تفاعل بين المجالين ولا ايه؟! وعندي مجالين واحد كبير في منطقة جمع وواحد صغير في منطقة طرح.

زحمة الـ B كثافة الفيض "الت نفسك كدا بتبعد عن المكان الزحمة وتروح للمكان الفاضي" هي نفس الفكرة في السلك او اي شيء تاني هو كمان بيبعد عن زحمة الـ B وبيروح مكان تاني الـ B بتاعته بتكون أخف حبة.. وهنا بيجي سؤال علل أهو..

علل؟

- يتحرك سلك مستقيم يمر به تيار كهربي موضوع عمودياً على فيض مغناطيسي.

ج) بسبب تولد قوة مغناطيسية ناتجة عن اختلاف محصلة كثافة الفيض المغناطيسي الاصلى والفيض المغناطيسي الناتج عن التيار على جانبي السلك فيتحرك السلك من الموضع الأعلى، فى كثافة الفيض المغناطيسي إلى الموضع الأقل في كثافة الفيض المغناطيسي.

⟸ طب بما إن القوة دي كمية متجهة يعني ليها مقدار واتجاه!

- اه والأتجاه هنحدده من "قاعدة اليد اليسرى لفلمنج".

اتجاه القوة:

العوامل التى يتوقف عليها اتجاه القوة:

1- اتجاه التيار.

2- اتجاه المجال.

قاعدة اليد اليسرى لفلمنج (اتجاه)

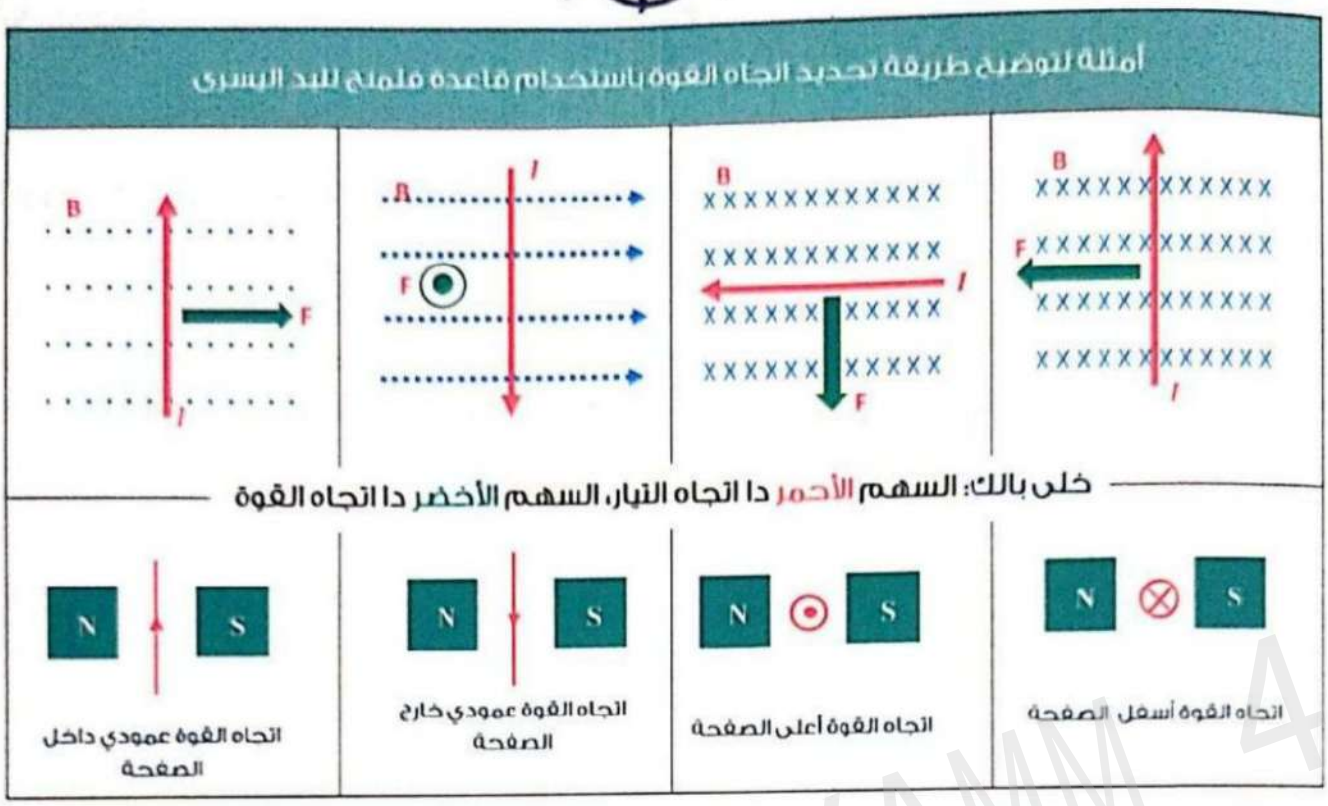
الاستخدام:

تحديد اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم يمر به تيار كهربي مستمر وموضوع عموديا على مجال مغناطيسي منتظم.

الطريقة:

نجعل إصبعي اليد اليسرى السبابة والابهام متعامدين على بعضهما وعلى باقي الأصابع (أو الوسطى) بحيث تشير السبابة إلى اتجاه الفيض المغناطيسي وباقي الأصابع (أو الوسطى) ما عدا الابهام إلى اتجاه التيار عندئذ يشير الإبهام إلى اتجاه القوة المغناطيسية وبالتالي إلى اتجاه حركة السلك.

Search @EXAM 4
CamScanner



ثاني حاجة للقوة هنتكلم عنها هي المقدار

استنتاج قانون القوة المؤثرة على سلك يمر به تيار كهربي وموضوع عموديا على المجال المغناطيسي:

عند وضع سلك مستقيم يمر به تيار كهربي شدته I $F \propto I$

عمودياً على مجال مغناطيسي (المجال اللي جاي من برا مش بتاع السلك) كثافة فيضه B $F \propto B$

وطول الجزء المعرض من السلك للفيض L $F \propto L$

فانه يتأثر بقوة مغناطيسية F $\therefore F \propto BIL$, $\therefore F = const \times BIL$

- وقد تم اتخاذ وحدة قياس لكثافة الفيض المغناطيسي (B) وهي التسلا (T) بحيث تولد قوة 1 N على سلك طوله 1m يمر به تيار شدته 1 A

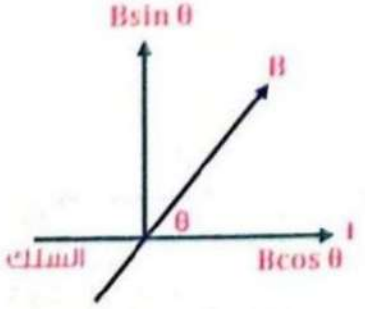
وإذا كان إتجاه كثافة الفيض يميل على السلك بزاوية (θ)

يمكن تحليل كثافة الفيض المغناطيسي إلى مركبتين متعامدين:

1) مركبة موازية للتيار في السلك ومقدارها ($B\cos\theta$) وهذه لا تؤثر بأي قوة على السلك

2) مركبة عمودية على التيار المار في السلك ومقدارها ($B\sin\theta$) وهذه هي التي تؤثر على السلك بقوة F

$\therefore F = B\,I\,L\sin\theta$ "بلها و إشرب زاويتها"



Search @EXAMM 4

CamScanner

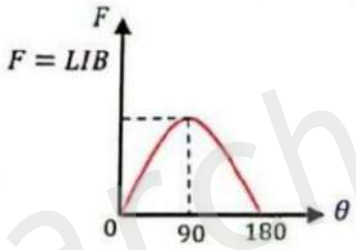
ملحوظة

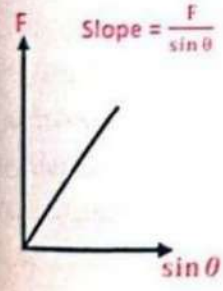
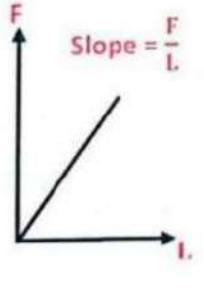
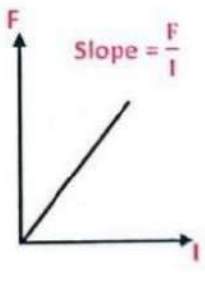
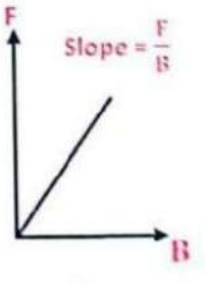
❖ الفيض المغناطيسي يمكن أن يقاس بوحدة N .m/A

العوامل التي يتوقف عليها مقدار القوة هي:

1. طول السلك المعرض للمجال: حيث F∝L عند ثبوت باقي العوامل.
2. شدة التيار: حيث F∝I عند ثبوت باقي العوامل.
3. كثافة الفيض المغناطيسي (المجال اللي جاي من برا مش بتاع السلك): حيث F∝B عند ثبوت باقي العوامل.
4. جيب الزاوية المحصورة بين السلك واتجاه الفيض.

س ١: متى تكون القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم يمر به تيار.....؟

قيمة عظمى (أكبر ما يمكن)	نصف القيمة العظمى	تساوى صفر
إذا كان السلك عموديا على المجال $\theta = 90$ $F = BILsin90 = BIL$	إذا كان السلك مائلاً على المجال بزاوية 30° $F = BILsin30 = \frac{1}{2}BIL$	إذا كان السلك موازيا للمجال $\theta = 0$ أو $\theta = 180°$ $F = BILsin0 = 0$
س ٢: ارسم العلاقة البيانية بين القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم والزاوية التي يميل بها السلك على المجال؟		

			
Slope=BIL	Slope=BIsin θ	Slope=BL.sin θ	Slope=IL.sin θ

Search @EXAM 4
CamScanner

كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة

تقدر بالقوة التي تؤثر على سلك طوله 1 متر ويمر به تيار شدته 1 أمبير موضوع عمودي على المجال المغناطيسي عند تلك النقطة

القانون: $B = \frac{F}{ILsin\theta}$

وحدات القياس: التسلا (كافئ: نيوتن/أمبير. متر

التسلا

هي كثافة الفيض المغناطيسي الذي يولد قوة مقدارها واحد نيوتن على سلك طوله واحد متر يمر به تيار كهربي شدته واحد أمبير عندما يكون السلك عموديا على خطوط الفيض المغناطيسي.

ما معنى أن؟

- كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة =2 نيوتن/ أمبير. متر

ج) معنى ذلك أنه مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك طوله 1 m يمر به تيار شدته 1 A موضوع عموديا على الفيض المغناطيسي عند هذه النقطة = 2 N

علل؟

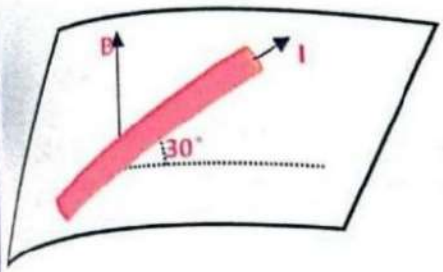
- عدم تحرك سلك مستقيم حر الحركة يمر به تيار كهربي بالرغم من وضعه في مجال مغناطيسي منتظم.
- إذا مر تيار كهربي في كل من ملف حلزوني وسلك مستقيم منطبق على محور الملف فإن السلك لن يتأثر بقوة مغناطيسية. (ث.ع 99)

ج) لأن السلك في هذه الحالة موضوع موازيا لخطوط الفيض المغناطيسي فتكون الزاوية بينه وبين السلك تساوي صفر

$\because F = BILsin0 \qquad \therefore F = 0$

Search @EXAMM 4

CamScanner



مثال 1

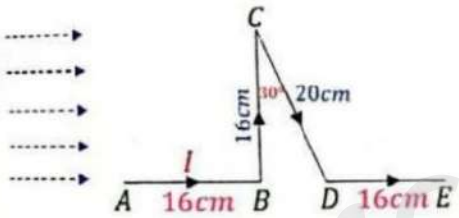
الشكل المقابل يبين سلك حر الحركة طوله 0.65m يمر به تيار كهربي شدته 12A موضوع في مجال مغناطيسي منتظم عمودي على مستوى السلك الموضح بالرسم كثافة فيضه 0.2T، احسب قيمة القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك، وحدد اتجاهها على الرسم، واذكر اسم القاعدة المستخدمة لتحديد الاتجاه.

الحل

$$F = BIL = 0.2 \times 12 \times 0.65 = 1.56\ N$$

القوة المغناطيسية: عمودية على كل من إتجاه التيار الكهربي وإتجاه كثافة الفيض.

القاعدة المستخدمة: قاعدة اليد اليسرى لفلمنج

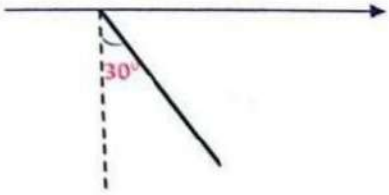


مثال 2

في الشكل المقابل: إذا كانت شدة التيار المار في السلك 5A وكثافة الفيض 0.15T أوجد القوة المؤثرة على الاجزاء DE, CD, BC, AB من السلك.

الحل

1) $F_{AB} = BI\ell\ sin\theta = 0.15 \times 5 \times 16 \times 10^{-2} \times \sin 0 = 0\ N$



2) $F_{BC} = BI\ell\ sin\theta = 0.15 \times 5 \times 16 \times 10^{-2} \times \sin 90 = 0.12N$

∵ السلك يميل على المجال بزاوية 60°

3) $F_{CD} = BI\ell\ sin\theta = 0.15 \times 5 \times 20 \times 10^{-2} \times \sin 60 = 0.13N$

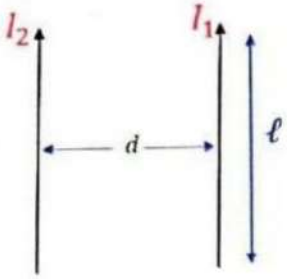
4) $F_{DE} = BI\ell\ sin\theta = 0.15 \times 5 \times 16 \times 10^{-2} \times \sin 0 = 0\ N$

احنا كل دا بنتكلم على القوة اللي بتؤثر على سلك واحد، طب بالنسبة للقوة اللي بتنشأ بين سلكين؟؟

Search @EXAMM 4

CamScanner

القوة المغناطيسية المتبادلة بين سلكين متوازيين يحملان تيارين

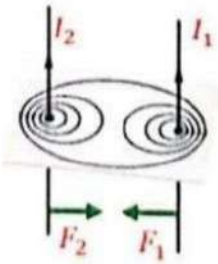
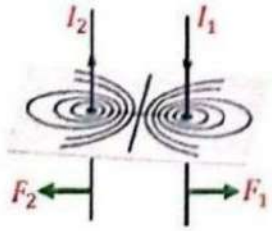


عندما يمر تيار شدته I_1 في سلك وتيار شدته I_2 فى سلك اخر مواز له فإنه تنشأ قوة مغناطيسية متبادلة بين السلكين ويتوقف نوع هذه القوة على اتجاه التيار في السلكين فتكون:

- قوة تجاذب إذا كان اتجاه التيار واحد في السلكين.
- قوة تنافر إذا كان التيارين في اتجاهين متضادين.

العوامل التي يتوقف عليها نوع القوة المتبادلة بين سلكين:

اتجاه التيار في السلكين.

اتجاه التياران في السلكين	في اتجاه واحد	في اتجاهين متضادين
نوع القوة	تجاذب	تنافر
السبب	لأن محصلة كثافة الفيض خارج السلكين أكبر من محصلة كثافة الفيض بينهما فتتولد قوة مغناطيسية تؤثر على السلكين اتجاهها من الموضع الاعلى في كثافة الفيض (الخارج) الى الموضع الأقل في كثافة الفيض (الداخل) فيتجاذبا.	لأن محصلة كثافة الفيض بين السلكين أكبر من محصلة كثافة الفيض خارجهما فتتولد قوة مغناطيسية تؤثر على السلكين اتجاهها من الموضع الأعلى في كثافة الفيض (الداخل) الى الموضع الأقل في كثافة الفيض (الخارج) فيتنافرا.
الشكل التوضيحي		

Search for EXAM 4

CamScanner

استنتاج قانون حساب مقدار القوة المتبادلة بين السلكين:

نفرض أن الطول المتقابل من السلكين (الطول المشترك بينهم) هو ℓ وأن المسافة بين السلكين هى d

∵القوة المؤثرة على السلك الأول F_1 الناتجة عن مجال السلك الثانى.

$$\because F_1 = B_2 I_1 \ell \ , \quad \therefore F_1 = \mu \frac{I_2}{2\pi d} I_1 \ell \Rightarrow \therefore F_1 = \mu \frac{I_1 I_2 \ell}{2\pi d}$$

ملحوظة

1- من قانون القوة المتبادلة نجد أن معامل النفاذية المغناطيسية يمكن أن يقاس بوحدة N/A^2

2-

القوة على السلك الأول	تساوي	القوة على السلك الثاني
لحساب F_1 نوجد B_2 على بعد d $B_2 = \frac{\mu I_2}{2\pi d}$ $F_1 = B_2 I_1 L = \frac{\mu I_1 I_2 L}{2\pi d}$	$F_1 = F_2$ إذا كان	لحساب F_2 نوجد B_1 على بعد d $B_1 = \frac{\mu I_1}{2\pi d}$ $F_2 = B_1 I_2 L = \frac{\mu I_1 I_2 L}{2\pi d}$

3- نوع القوة يتوقف على اتجاه التيار.

4- إذا أثر سلك آخر بقوة معينة فإن السلك الثاني يؤثر على السلك الأول بنفس القوة مهما اختلفت شدة التيار في السلكين فتكون النسبة بين القوتين 1:1 حيث $\frac{F_1}{F_2} = \frac{1}{1}$.

مثال 1

سلكان يمر في الأول تيار مقداره I و يمر في الثاني تيار مقداره 3I في اتجاهين متضادين

1- تكون نوع القوة المتبادلة بينهما

(أ) تجاذب (ب) تنافر

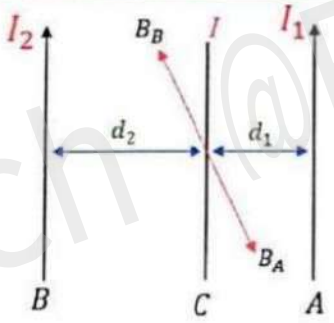
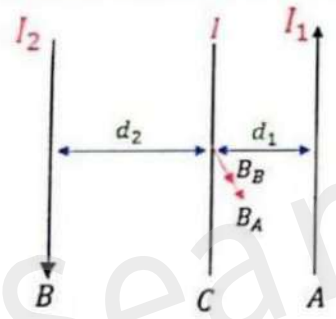
2- تكون النسبة بين القوة التي يؤثر بها السلك الأول إلى القوة التي يؤثر بها السلك الثاني

(أ) $\frac{1}{9}$ (ب) $\frac{1}{3}$ (ج) $\frac{1}{1}$

Search @EXAMM 4

CamScanner

ملاحظات لحل المسائل:

1. لحساب القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم يمر به تيار	$F = BI\ell sin\theta$	ℓ طول السلك المعرض للمجال B كثافة الفيض المغناطيسي الخارجي θ الزاوية بين السلك وخطوط الفيض (المجال)
2. لحساب القوة المتبادلة بين سلكين مستقيمين ومتوازيين	$F_1 = \frac{\mu I_1 I_2 \ell}{2\pi d}$	d المسافة بين السلكين ℓ الطول المتقابل المشترك من السلكين
3. لحساب القوة المؤثرة على سلك مستقيم موضوع موازيا لسلكين مستقيمين يمر بهما تيار كهربي. "احنا هنعتبر أن السلك المراد حساب القوة المغناطيسية المؤثرة عليه نقطة و نحسب المجال الكلي B_t عندها زي الدرس الأول و بعدين نحسب القوة المغناطيسية عند نفس السلك بالقانون $F_C = B_t I_C L_C$ "	إذا كان التياران في اتجاه واحد	إذا كان التياران في اتجاهين متضادين
		
	نحسب B_A و B_B عند السلك C نحسب المحصلة $B_t = B_A - B_B$ نحسب القوة $F_C = B_t I \ell$	نحسب B_A و B_B عند السلك C نحسب المحصلة $B_t = B_A + B_B$ نحسب القوة $F_C = B_t I \ell$

Search @EXAMM

CamScanner

4. إذا طلب حساب كثافة الفيض المغناطيسي المؤثر على سلك مستقيم يمر به تيار بحيث يظل هذا السلك معلقا دون أن يسقط (يحدث له اتزان) وكذلك اتجاهها

حيث: $V_{ol} = A\,L$

$$\rho = \frac{m}{V_{ol}}$$

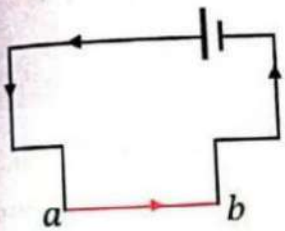
لكي يظل السلك معلقا دون أن يسقط (ينعدم وزنه) يجب أن تكون

$$F_g = F_{\text{مغناطيسية}} \Rightarrow \therefore mg = BI\ell sin90$$

$$\Rightarrow \therefore \rho V_{ol}\, g = B\, I\ell$$

$$\Rightarrow \therefore \rho A\ell g = BI\ell \Rightarrow \therefore \rho\pi r^2 g = IB \Rightarrow \therefore B = \frac{\rho\pi r^2 g}{I}$$

وبتطبيق قاعدة فلمنج لليد اليسرى نجد أن إتجاه كثافة الفيض



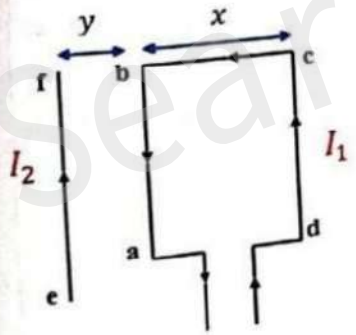
عمودي داخل إلى الصفحة

* إذا طلب حساب كثافة الفيض المغناطيسي المؤثر على سلك مستقيم يمر به تيار بحيث يظل هذا السلك معلقا دون أن يسقط بدلالة الكثافة الطولية للسلك

$$F_g = F_{\text{مغناطيسية}} \Rightarrow \therefore mg = BI\ell \Rightarrow \frac{m}{\ell} g = BI$$

حيث $\frac{m}{\ell}$ الكثافة الطولية

لحساب القوة المؤثرة على الملف نتيجة مرور تيار في السلك الموضح بالشكل:



السلكان ad, bc تؤثر عليهم قوتين متساويين مقدارا متضادين اتجاها فتكون المحصلة = صفر، لانها على نفس خط العمل فلا يتأثران بأي قوة

السلكان ab, ef بينهما قوى تنافر تعين من العلاقة:

$$F_1$$

السلكان dc, ef بينهما قوى تجاذب تعين من العلاقة:

$$F_2 = \frac{\mu I_1 I_2 L}{2\pi(y+x)}$$

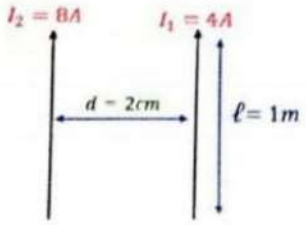
وحيث أن F_1 أكبر من F_2 فتكون القوة التى يتأثر بها الملف هي قوى تنافر وتعين القوة المحصلة من العلاقة:

$$F_t = F_1 - F_2$$

Search @EXAM 4
CamScanner

مثال 1

سلكان مستقيمان ومتوازيان المسافة الفاصلة بينهما 2 cm الأول يمر به تيار شدته 4 A والثانى يمر به تيار شدته 8 A والتياران في اتجاه واحد أوجد مقدار ونوع القوة المغناطيسية المتبادلة على كل متر من طولهما



الحل

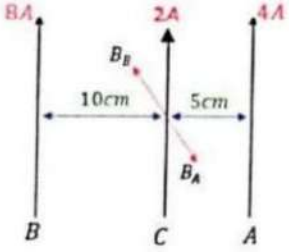
$$\because F_1 = \mu \frac{I_1 I_2 \ell}{2\pi d} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{4 \times 8 \times 1}{2\pi \times 2 \times 10^{-2}} = 32 \times 10^{-5} N$$

والقوة قوة تجاذب لأن التيارين في اتجاه واحد.

مثال 2

سلكان متوازيان B, A المسافة بينهما 15cm يمر في السلك A تيار شدته 4A ويمر فى السلك B تيار شدته 8 أمبير، أحسب القوة المؤثرة على السلك الثالث C و إتجاهها إذا كان السلك موضوع بينهما بحيث يبعد عن الأول مسافة 5 سم ويمر به تيار شدته 2 أمبير و إتجاهه لأعلي وطوله 100 cm إذا كان التياران في السلكين B, A فى اتجاه واحد وإذا كان التياران في السلكين B, A في اتجاهين متضادين.

أ- في اتجاه واحد. ب- في اتجاهين متضادين.



الحل

إذا كان التياران في اتجاه واحد

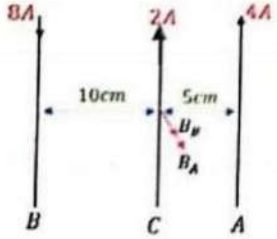
$$\because B_A = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{4}{2\pi \times 5 \times 10^{-2}} = 1.6 \times 10^{-5} \text{ Tesla}$$

$$\because B_B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{8}{2\pi \times 10 \times 10^{-2}} = 1.6 \times 10^{-5} \text{ Tesla}$$

$$\therefore B_t = B_A - B_B = 0$$

∴القوة المؤثرة على السلك C = صفر

إذا كان التياران في اتجاهين متضادين



$$\therefore B_t = B_A + B_B = 2 \times 1.6 \times 10^{-5} = 3.2$$

و تكون إتجاه كثافة الفيض بين السلكين للخارج

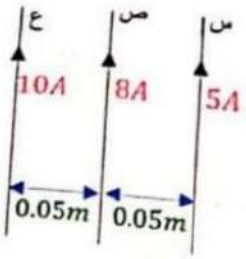
$$\because F = BI\ell = 2 \times 100 \times 10^{-2} \times 3.2 \times 10^{-5} = 6.4$$

و بتطبيق قاعدة فلمنج لليد اليسري يكون إتجاه القوة المغناطيسية علي السلك C لليمين

Search @EXAM 4

CamScanner

مثال 3



(مصر – 2010) الشكل المقابل يوضح ثلاثة أسلاك متوازية (س، ص، ع) طول كل منها واحد متر ويمر فيها تيارات كهربية شدتها 10A ، 8A ، 5A على الترتيب فى الإتجاه الموضح بالشكل فإذا كان السلك (ص) على بعد (0.05m) من كل من (س)، (ع) احسب القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك ص

الحل

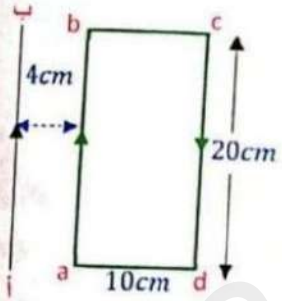
لحساب القوة على السلك (ص) نوجد أولا محصلة كثافة الفيض الناشئ عن السلكين (س ، ع) عند موضع السلك (ص)

$$B_T = B_{ع} - B_{س} = \frac{4\pi \times 10^{-7} I_{ع}}{2\pi d_{ع}} - \frac{4\pi \times 10^{-7} I_{س}}{2\pi d_{س}}$$

$$B_T = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10}{2\pi \times 0.05} - \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5}{2\pi \times 0.05} = 2 \times 10^{-5} T$$

$$\therefore F_{ص} = B_{T(ع\,س)} I_{ص} L_{ص} = 2 \times 10^{-5} \times 8 \times 1 = 16 \times 10^{-5} N$$

مثال 4



سلك أب يمر به تيار كهربي شدته 24 أمبير ويمر في الملف المستطيل الموضح بالشكل تيار كهربي شدته 10 أمبير فإذا كان السلك والملف مستواهما واحدا عين مقدار واتجاه محصلة القوى المؤثرة على المستطيل.

الحل

الضلعان bc و ad من المستطيل لا يتأثران بأى قوة لأنهما يتأثران بقوتين متساويتين مقدارا ومتضادين اتجاها فتكون محصلتهما = صفر لأنها على نفس خط العمل.

حساب القوة المتبادلة بين الضلع ab و السلك

$$F_1 = \mu \frac{I_1 I_2 \ell}{2\pi d_1} \Rightarrow \therefore F_1 = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 24 \times 10 \times 0.2}{2\pi \times 0.04} = 2.4 \times 10^{-4} N$$

حساب القوة المتبادلة بين الضلع cd و السلك

$$F_2 = \mu \frac{I_1 I_2 \ell}{2\pi d_2} \Rightarrow \therefore F_2 = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 24 \times 10 \times 0.2}{2\pi \times 0.14} = 0.685 \times 10^{-4} N$$

بتطبيق قاعدة فلمنج لليد اليسرى نجد أن القوتين في اتجاهين متضادين فتكون المحصلة تساوى الفرق بينهما.

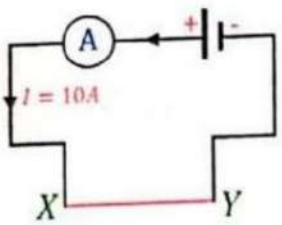
$$\therefore F_t = F_1 - F_2 = (2.4 - 0.685) \times 10^{-4} = 1.715 \times 10^{-4} N$$

و الملف المستطيل يتحرك في إتجاه القوة الأكبر F_1 مقتربا من السلك أب

Search @EXAM 4
CamScanner

مثال 5

(ث.2008) سلك من الألومنيوم XY مساحة مقطعه $0.1cm^2$ معلق أفقيا بينما يلامس طرفيه دائرة كهربية كما هو مبين بالرسم الذي أمامك احسب كثافة الفيض التي تعمل على أن يظل السلك معلقا بدون استخدام مؤثر خارجي مع بيان اتجاه كثافة الفيض المغناطيسي علما بأن: $(\rho = 2700\ Kg/m^3, g = 10\ m/s^2)$



الحل

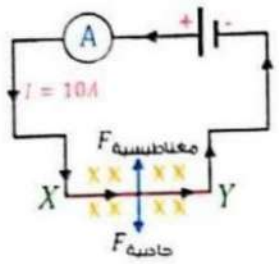
كي يظل السلك معلقا بدون مؤثر خارجي (أي متزنا) يجب أن يكون: وزن السلك لأسفل = القوة المغناطيسية المؤثرة عليه لأعلى

$\because$ وزن السلك $[F_g = mg = \rho V_{ol} g = \rho(AL)g]$

$\because F_m = F_g$

$B I \ell = \rho A \ell g$

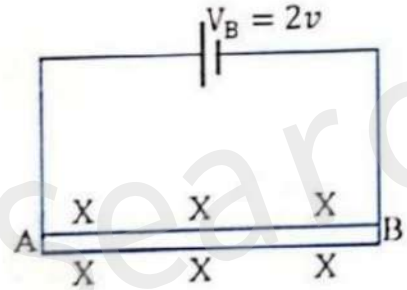
$\therefore B = \frac{\rho A g}{I} \Rightarrow B = \frac{2700 \times 0.1 \times 10^{-4} \times 10}{10} = 27 \times 10^{-3} T$



واتجاه المجال (كثافة الفيض) حسب قاعدة اليد اليسرى لفلمنج يكون إلى داخل الورقة وعموديا عليها، كما هو موضح بالشكل.

مثال 6

دائرة كهربية تحتوي على سلك AB موضوع في مجال مغناطيسي مقداره 0.1T و إتجاهه للداخل فإذا علمت ان القوة الدافعة الكهربية للدائرة 2V مهملة المقاومة الداخلية وكانت مساحة مقطع السلك $10mm^2$ و مقاومته النوعية $2.8 \times 10^{-8}\ \Omega.m$ احسب مقدار القوة المغناطيسية واتجاه القوة المؤثرة عليه



الحل

1- اتجاه القوة المغناطيسية لأعلى بعد تطبيق قاعدة فلمنج لليد اليسرى

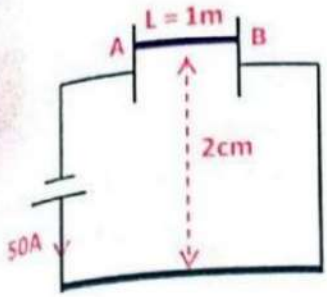
2- $R = \frac{\rho_e L}{A} = \frac{2.8 \times 10^{-8} \times L}{10 \times 10^{-6}} = 2.8 \times 10^{-3} L$

$I = \frac{V_B}{R + r} = \frac{2}{2.8 \times 10^{-3} L + 0} = \frac{2}{2.8 \times 10^{-3} L}$

$F = BIL = 0.1 \times \frac{2}{2.8 \times 10^{-3} L} \times L = \frac{500}{7} N$

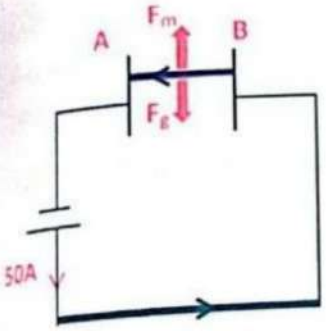
Search @EXAMM 4

CamScanner



مثال 7 في الشكل المقابل: ماذا يكون اتجاه حركة السلك AB ، علما بأن ($g = 10\ m/s$, $m = 5\ g$)

الحل



$$F_g = m.g$$

$$= 5 \times 10^{-3} \times 10 = 5 \times 10^{-2}\ N$$

يحدث بين السلكين قوة تنافر تأثر على السلك لأعلى

F_m تنافر $= \frac{\mu I_1 I_2 l}{2\pi d} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 50 \times 50 \times 1}{2\pi \times 2 \times 10^{-2}} = 2.5 \times 10^{-2}\ N$ (اتجاهها لأعلى)

$F_t = 5 \times 10^{-2} - 2.5 \times 10^{-2} = 2.5 \times 10^{-2}\ N$ (اتجاهها لأسفل)

مثال 8 في السؤال السابق ما مقدار المسافة التي يتحركها السلك AB حتى يتزن

الحل

يتزن السلك عند تساوي القوة المغناطيسية مع قوة الجاذبية

$$F_m = F_g = 5 \times 10^{-2}\ N$$

$$F_m = 5 \times 10^{-2}\ N$$

$$\frac{\mu I_1 I_2 l}{2\pi d} = 5 \times 10^{-2}$$

$$d = 1cm$$

Search @EXAM 4

CamScanner

مثال 9

(تحريبي15) سلك معدني مستقيم طوله L ومساحة مقطعه $10\ mm^2$، والمقاومة النوعية لمادته $2.8 \times 10^{-8}\ \Omega.m$ متصل ببطارية قوتها الدافعة 3V ومهملة المقاومة الداخلية.

(أ) أوجد مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك عند وضعه عموديا على مجال مغناطيسي كثافة فيضه 10^{-3} tesla

(ب) ماذا يحدث لمقدار القوة المؤثرة على سلك إذا زاد قطره للضعف؟

الحل

(أ)

$$I = \frac{V}{R} = \frac{VA}{\rho_e l}$$

$$F = BIL = \frac{BVAl}{\rho_e l}$$

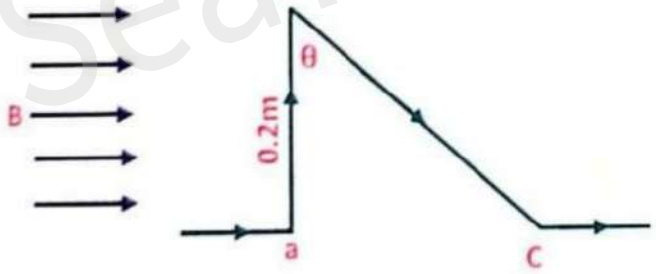
$$F = \frac{BVA}{\rho_e} = \frac{10^{-3}\ x\ 3\ x\ 10\ x\ 10^{-6}}{2.8\ x\ 10^{-8}} = 1.07\ N$$

(ب) عندما يزداد قطر السلك للضعف تزداد مساحة مقطعه إلي 4 أمثال فتقل مقاومته إلى الربع فتزداد شدة التيار إلى 4 أمثال فتزداد القوة 4 أمثال. $F = 4 \times 1.07 = 4.28\ N$

افكار رخمة متلزمناش في حاجة او تلزمنا ايهما اقرب D:

مثال

في الشكل الموضح: إذا كانت شدة التيار المار في السلك 2A وكثافة الفيض المغناطيسي0.1T، احسب القوة المؤثرة على الاجزاء bc,ab



الحل

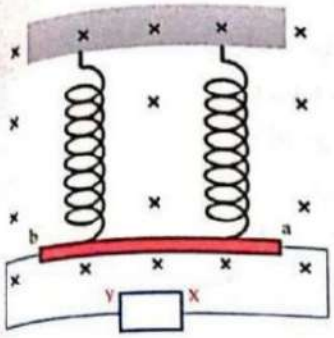
$$F_{ab} = BIL_{ab} = 0.1 \times 2 \times 0.2 = 0.04\ N$$

$$L_{bc} = \frac{L_{ab}}{\sin(90-\theta)}$$

$$F_{bc} = BIL_{bc} \sin(90 - \theta)$$

$$= 0.1 \times 2 \times \frac{0.2}{\sin(90-\theta)} \times \sin(90 - \theta) = 0.04\ N$$

Search @EXAMM 4
CamScanner



مثال 2

(فلسطين 08) قضيب معدني (ab) طوله 1 m وكتلته 50 g معلق بملفين زنبركين معزولين مهملي الكتلة في مجال مغناطيسي شدته 1 T كما في الشكل بحيث يكون القضيب جزءا من دائرة كهربية، أوجد:

(أ) مقدار شدة التيار وإتجاه أقطاب البطارية "المصدر" إذا كانت قوى الشد في الملفين الزنبركين تساوي صفر.

(ب) مقدار الشد في كل ملف زنبركي إذا تم عكس اتجاه التيار مع الاحتفاظ بقيمته السابقة. (علما بأن: عجلة الجاذبية الأرضية $10\ m/s^2$)

الحل

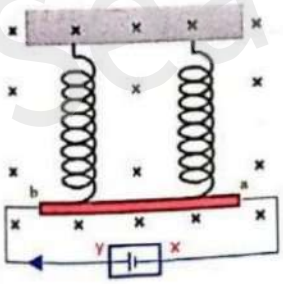
(أ) لكي ينعدم الشد في الملفين الزنبركيين يجب أن يظل الجسم متزناً في الهواء فتكون قوة وزن السلك لأسفل = القوة المغناطيسية المؤثرة عليه لأعلي

$$F_g = F_m$$

$$mg = BIL$$

$$50 \times 10^{-3} \times 10 = 1 \times I \times 1$$

$$I = 0.5\ A$$



إتجاه التيار الكهربي في القضيب من b إلى a و بالتالي يكون القطب السالب للبطارية عند النقطة X و القطب الموجب للبطارية عند النقطة Y

(ب) عند عكس اتجاه التيار ينعكس اتجاه القوة المغناطيسية فيصبح إتجاهها لأسفل في نفس إتجاه قوة الوزن.

$$F_{(مغناطيس)} + F_g = 2\ F_{(شد)}$$

$$(1 \times 0.5 \times 1) + (50 \times 10^{-3} \times 10) = 2\ F_{(شد)}$$

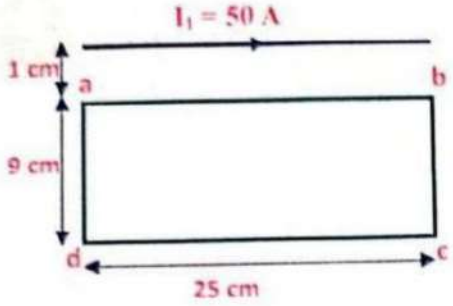
$$F_{(شد)} = 0.5\ N$$

Search @EXAMM 4

CamScanner

مثال 3

(فلسطين 17) يمثل الشكل المجاور سلك مستقيم طويل يمر به تيار كهربي شدته 50 A باتجاه المحور السيني، يقع أسفله وفي نفس المستوى ملف مستطيل من لفة واحدة أبعاده 25 cm ، 9 cm وكتلته 4.5 g أوجد مقدار إتجاه شدة التيار اللازم مروره في الملف حتى يبقى معلق بشكل رأسي في الهواء (علما بأن: $g = 10\ m/s^2$)



الحل

لكي تظل الحلقة معلقة بشكل رأسي يجب أن يمر تيار مع عقارب الساعة لينشأ بينهما قوة تجاذب

فتكون محصلة القوة لأسفل = محصلة القوة لأعلى.

$$F_{1(ab)} = F_{2(cd)} + F_{3(mg)}$$

$$\frac{4\pi \times 10^{-7} \times I_1 I_2 L}{2\pi d_1} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times I_1 I_2 L}{2\pi d_2} + mg$$

$$\frac{4\pi \times 10^{-7} \times 50 \times I_2 \times 0.25}{2\pi \times 1 \times 10^{-2}} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 50 \times I_2 \times 0.25}{2\pi \times (1+9) \times 10^{-2}} + 4.5 \times 10^{-3} \times 10$$

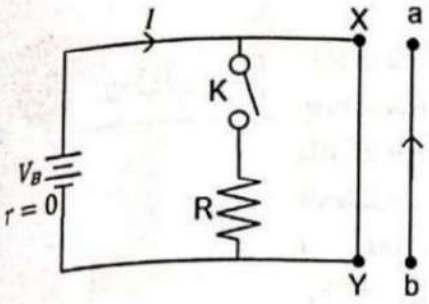
$$2.5 \times 10^{-4} \times I_2 = 2.5 \times 10^{-5} \times I_2 + 45 \times 10^{-3}$$

$$I_2 = 200\ A$$

Search @EXAMM4

CamScanner

مثال 4



في الشكل المقابل: إذا كان السلك ab حر الحركة و مقاومة السلك xy هي R، شدة التيار المار في الدائرة I في حالة فتح المفتاح K

(أ) ما نوع القوة المغناطيسية المتبادلة بين السلكين ab, xy؟

(ب) عند غلق المفتاح K، ماذا يحدث لسرعة السلك ab؟

(ج) إذا لم يتم إهمال المقاومة الداخلية، ماذا يحدث لسرعة السلك ab؟

الحل

(أ) ∵ التيار في السلكين في اتجاهين متضادين.

∴ القوة تكون قوة تنافر.

(ب) " تتغير سرعة السلك إذا تغيرت القوة المغناطيسية بين السلكين و لكي يتم تحديد إذا كانت القوة بين السلكين زادت أم لا يجب معرفة إذا زاد تيار السلك xy أولاً "

عند غلق المفتاح:

$R_t = \frac{R}{2}$

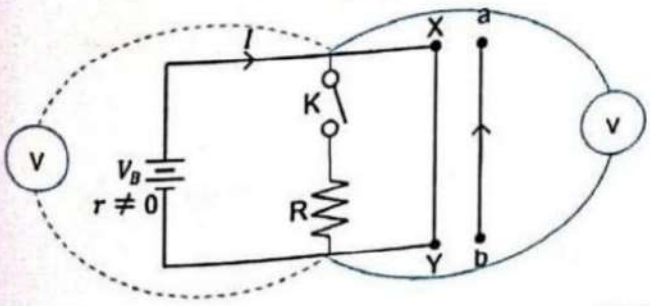
$I_{(الكلي)} = 2I$

شدة التيار المار في XY = I

∵ $F = BIL$

∴ القوة تظل كما هي و بالتالي تظل سرعة السلك ab كما هي.

(ج) يجب نقل الفولتميتر لتحديد ما إذا كان فرق الجهد يزداد او يقل او يظل كما هو



"تقل" $R` = \frac{R}{2}$

"تزداد" $I` = 2I$

$V = V_B - Ir$

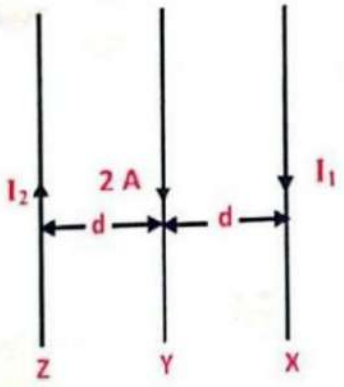
فتقل قراءة الفولتميتر و بالتالي يقل التيار المار في السلك XY فتقل القوة المغناطيسية المتبادلة و بالتالي تقل سرعة السلك ab

Search @EXAM 4

CamScanner

مثال 5

في الشكل الموضح:
ثلاثة اسلاك مستقيمة متوازية في مستوى واحد فإذا علمت أن القوة المغناطيسية المؤثرة على المتر الواحد من السلك Y هي F وعند عكس تيار السلك X تصبح القوة المؤثرة على وحدة الأطوال من السلك Y هي $\frac{1}{2}$ F ، احسب النسبة بين التيارين $\frac{I_1}{I_2}$ علما بأن $I_2 < I_1$



الحل

$$B_x = \frac{4\pi x 10^{-7} I_1}{2\pi . d}$$

$$B_z = \frac{4\pi x 10^{-7} I_2}{2\pi . d}$$

$$B_1 = \frac{2 x 10^{-7} I_1}{d} + \frac{2 x 10^{-7} I_2}{d}$$

$$= \frac{2 x 10^{-7} x (I_1 + I_2)}{d}$$

$$(F_Y)_1 = B_1 \, I_Y \, L_Y = \frac{2 x 10^{-7} x (I_1 + I_2) x 2 x 1}{d} = \frac{4 x 10^{-7} x (I_1 + I_2)}{d}$$

عند عكس اتجاه التيار في السلك (X):

$$B_2 = \frac{2 x 10^{-7} I_1}{d} - \frac{2 x 10^{-7} I_2}{d}$$

$$= \frac{2 x 10^{-7} x (I_1 - I_2)}{d}$$

$$(F_Y)_2 = B_2 \, I_Y \, L_Y = \frac{2 x 10^{-7} x (I_1 - I_2) x 2 x 1}{d} = \frac{4 x 10^{-7} x (I_1 - I_2)}{d}$$

$$\because (F_Y)_1 = 2(F_Y)_2$$

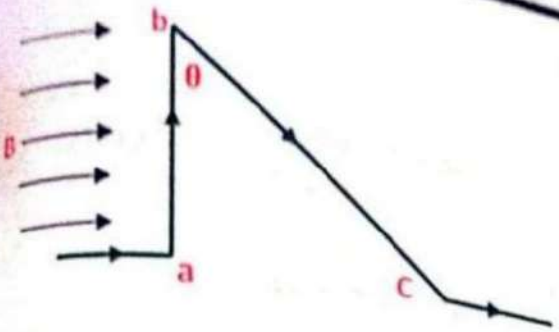
$$\therefore \frac{4 x 10^{-7} x (I_1 + I_2)}{d} = \frac{2 x 4 x 10^{-7} x (I_1 - I_2)}{d}$$

$$I_1 + I_2 = 2 (I_1 - I_2) = 2I_1 - 2I_2$$

$$3I_2 = I_1 \quad , \quad \frac{I_1}{I_2} = \frac{3}{1}$$

Search @EXAMM 4

CamScanner



مثال 6

في الشكل المقابل:
إذا كانت القوة المغناطيسية المؤثرة على الضلع ab هي F فتكون القوة المؤثرة على الضلع bc.....

(أ) أقل من F (ب) أكبر من F

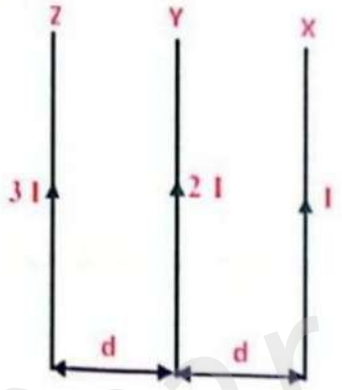
(ج) تساوي F (د) تساوي FSinθ

الحل

$F_{bc} = BIL_{bc} \sin(90-\theta)$

$\text{Sin}(90-\theta) = \cos\theta = \frac{L_{ab}}{L_{bc}}$

$F_{bc} = BIL_{bc} \frac{L_{ab}}{L_{bc}} = BIL_{ab} = F$



مثال 7

في الشكل الموضح تكون النسبة بين القوة المغناطيسية المؤثرة على المتر الواحد من السلك X إلى تلك المؤثرة على المتر الواحد من السلك Z $(\frac{F_x}{F_z})$ تساوي.....

(أ) $\frac{1}{1}$ (ب) $\frac{1}{2}$ (ج) $\frac{7}{15}$ (د) $\frac{1}{9}$

الحل

$B = \frac{\mu I}{2\pi d}$

$B_{yx} = \frac{\mu \times 2I}{2\pi d} = \frac{\mu I}{\pi d}$

$B_{zx} = \frac{\mu \times 3I}{2\pi \times 2d} = \frac{3\mu I}{4\pi d}$

$(B_x)_t = B_{yx} + B_{zx} = \frac{\mu I}{\pi d} + \frac{3\mu I}{4\pi d} = \frac{7\mu I}{4\pi d}$

$F_x = (B_x)_t I_x L_x = \frac{7\mu I}{4\pi d} \times I \times 1 = \frac{7\mu I^2}{4\pi d}$

$B_{yz} = \frac{\mu \times 2I}{2\pi d} = \frac{\mu I}{\pi d}$

$B_{xz} = \frac{\mu I}{2\pi \times 2d} = \frac{\mu I}{4\pi d}$

$(B_z)_t = B_{yz} + B_{xz} = \frac{\mu I}{\pi d} + \frac{\mu I}{4\pi d} = \frac{5\mu I}{4\pi d}$

$F_z = (B_z)_t I_z L_z = \frac{5\mu I}{4\pi d} \times 3I \times 1 = \frac{15\mu I^2}{4\pi d}$

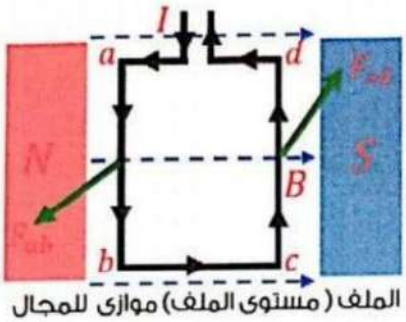
$\frac{F_x}{F_z} = \frac{\frac{7\mu I^2}{4\pi d}}{\frac{15\mu I^2}{4\pi d}} = \frac{7}{15}$

Search @EXAM 4

CamScanner

عزم الازدواج المؤثر على ملف مستطيل يمر به تيار وموضوع في مجال مغناطيسي

لا يتأثر ملف يمر به تيار كهربي بقوة كلية محصلة عند وضعه في مجال مغناطيسي، ولكنه يتأثر بعزم ازدواج مغناطيسي يعمل على دوران الملف.



استنتاج عزم الازدواج المؤثر على ملف مستطيل يمر به تيار كهربي موضوع في مجال مغناطيسي:
الرسمة بسيطة خالص وواضحة جدا زي ماانتوا شايفين لا متعبة ولا صعبة خالص! T_T ، المهم..

إذا كان لدينا ملف مستطيل abcd كما بالشكل يمر به تيار كهربي شدته I
ومستواه يوازى خطوط فيض مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه B
الضلعان ad، bc موازيين لخطوط الفيض المغناطيسي ولذلك لا يتأثر أي منهما بقوة مغناطيسية
(أي أن القوة المؤثرة على أي ضلع منهما = صفر) أما الضلعان ab، cd فكل منهما عمودي على خطوط الفيض فيتأثر الضلع ab بقوة F_{ab} وكذلك الضلع cd يتأثر بقوة F_{cd}
والقوتان متساويتان في المقدار ومتضادتين في الإتجاه وبينهما بعد عمودي فينشأ بينهما عزم ازدواج يعمل على دوران الملف حول محوره

∵ عزم الازدواج = إحدى القوتين × البعد العمودى بينهما

$$\therefore \tau = F_{cd} . \ell_{bc} \Longrightarrow \therefore \tau = BI\ell_{cd}\ell_{bc}$$

∵ مساحة الملف A = $\ell_{cd} . \ell_{bc}$

$$\therefore \tau = BIA$$

∵ عدد لفات الملف = N فيكون عزم الازدواج الكلى

$$\therefore \tau = BIAN$$

وعندما تكون الزاوية بين العمودي على مستوى الملف وخطوط الفيض المغناطيسي = θ فإن

$$\therefore \tau = BIANsin\theta$$

Search @EXAM

CamScanner

وحدات قياس عزم الازدواج τ

$$\because \tau = BIAN = F.\ell$$

حيث ℓ يمثل البعد العمودي بين القوتين

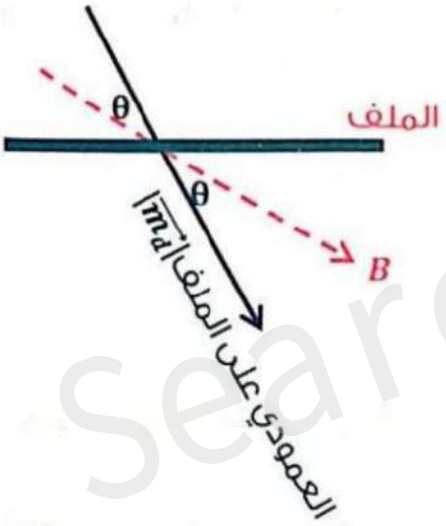
فتكون وحدة قياسه هي:

$$T.A.m^2 = wb.A = Kg.\frac{m^2}{s^2} = N.m$$

ملحوظة صغننة:

هنوضح حاجة صغننة قبل مانبدأ في إننا نفصص القانون، عايزين نفتكر قانون الفيض كان $\varphi = BAsin\theta$ والـ θ دي كانت الزاوية المحصورة بين الملف والمجال.

ولكن قانون عزم الازدواج $\tau = BIANsin\theta$ والـ θ دي هي الزاوية المحصورة بين العمودي على الملف والمجال.



العوامل التي يتوقف عليها عزم الازدواج:

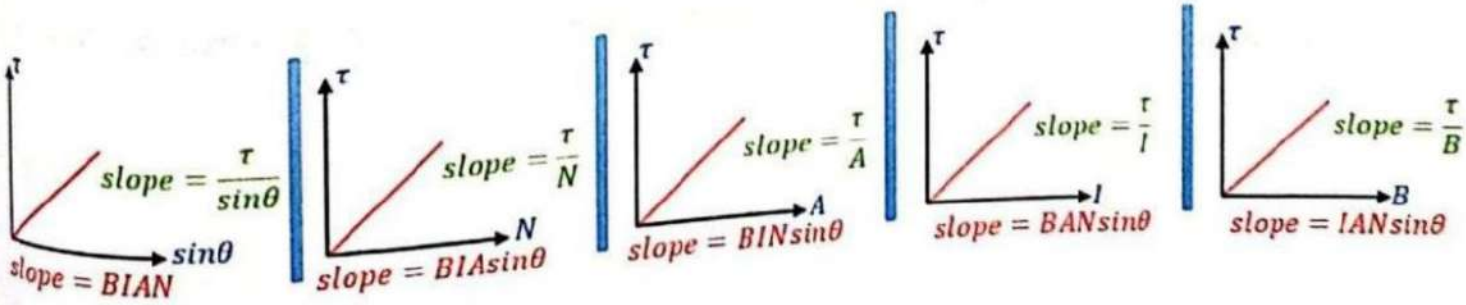
1- كثافة الفيض B "علاقة طردية"

2- شدة التيار I "علاقة طردية"

3- مساحة الملف A "علاقة طردية"

4- عدد لفات الملف N "علاقة طردية"

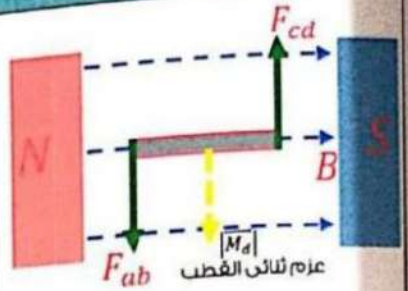
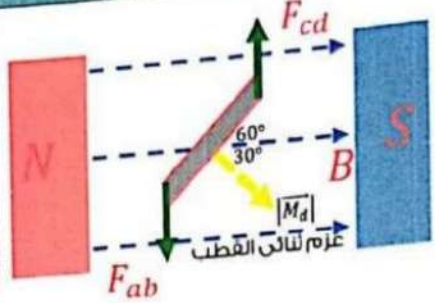
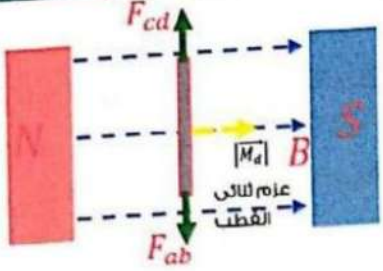
5- جيب الزاوية بين العمودي على الملف وخطوط الفيض "علاقة طردية"



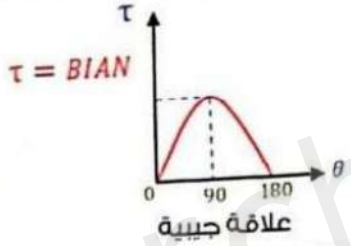
Search @EXAMM 4

CamScanner

متى يكون عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار..... ؟؟

قيمة عظمى (أكبر ما يمكن)	نصف القيمة العظمى	يساوى صفر
		
إذا كان الملف موازي للمجال والعمودي على الملف عمودي على المجال $\theta = 90°$ $\tau = BIANsin90$ $\tau = BIAN$	إذا كان الملف مائل بزاوية 60 درجة على المجال والعمودي على الملف مائل على المجال بزاوية 30 درجة $\theta = 30°$ $\tau = BIANsin30$ $\tau = \frac{1}{2}BIAN$	إذا كان الملف عمودي على المجال والعمودي على الملف موازي للمجال $\theta = 180° \text{ أو } \theta = 0°$ $\tau = BIANsin0$ $\tau = 0$

ارسم العلاقة البيانية بين عزم الازدواج المؤثر على ملف والزاوية بين العمودي على الملف والمجال من الوضع العمودي للملف؟



علاقة جيبية

ملحوظة

1- يمكن تطبيق العلاقة: $\tau = BIANsin\theta$ على أى شكل من الملفات سواء كان مستطيلا أو دائريا أو مربعا.

2- عند تشكيل سلك كحلقة مستطيلة أو مربعة أو حلقة دائرية بهدف الحصول على أكبر عزم ازدواج فيجب أن يشكل السلك على شكل حلقة دائرية لأنها أكبر مساحة من الحلقتين المستطيلة والمربعة.

❖ **تطبيقات عزم الازدواج:**

تستخدم فكرة عزم الإزدواج المؤثر على ملف يمر به تيار وموضوع فى مجال مغناطيسي فى عمل:

- أجهزة القياس التناظرية مثل الجلفانومتر ذو الملف المتحرك
- المحرك الكهربي (الموتور)

Search @EXAMM

CamScanner

علل؟

- عزم الازدواج المؤثر على ملف يكون نهاية عظمى عندما يكون مستوى الملف موازيا لخطوط الفيض المغناطيسي.

ج) الزاوية بين العمودي على الملف والمجال $\theta = 90°$ أى يكون عزم ثنائى القطب المغناطيسي العمودي عمودي على المجال فيكون $sin90 = 1$ وبالتالى فإن $\tau = BIAN$ ∴ ويكون معدل قطع خطوط الفيض للملف أكبر ما يمكن في الوضع الموازي للمجال.

- ينعدم عزم الازدواج المؤثر على ملف مستطيل عندما يكون مستوى الملف عموديا على خطوط الفيض.

ج) ∵ الزاوية بين العمودى على الملف والمجال $\theta = 0°$ أى يكون عزم ثنائى القطب المغناطيسي العمودي موازيا لخطوط الفيض المغناطيسي فيكون $sin0 = 0$ وبالتالى فإن $\tau = 0$ ∴
وينعدم عندها معدل قطع خطوط الفيض للملف

- (ث.ع 2009) لا يتحرك ملف مستطيل (قابل للحركة) يمر به تيار كهربي مستمر وموضوع فى مجال مغناطيسي.

- لا يتولد عزم إزدواج على ملف مستطيل يمر به تيار موضوع فى فيض مغناطيسي.

ج) لأنه عندما يكون مستوى الملف عموديا على الفيض تصبح القوتين المؤثرتين على كل ضلعين متقابلين للملف متساويتان مقدارا ومتضادتان اتجاها وخط عملهما على استقامة واحدة فتنعدم محصلتهما ولا يتولد عزم ازدواج
أو لأن الملف يكون في هذه الحالة عموديا على الفيض فتكون الزاوية بين العمودي على الملف والفيض = صفر فيكون $sin0 = 0$ وبالتالى فإن $\tau = 0$ ∴

- يتناقص عزم الازدواج المؤثر على ملف أثناء دورانه من الوضع الذي يكون فيه مستواه موازيا للمجال.

ج) لأنه مع دوران الملف يقل البعد العمودي بين القوتين فيقل عزم الازدواج لأن البعد العمودي يكون أكبر ما يمكن عندما يكون مستوى الملف موازيا لخطوط الفيض المغناطيسي، وتقل الزاوية المحصورة بين العمودي على الملف والمجال $\tau = BIANsin$

عزم ثنائي القطب المغناطيسي

هو كمية متجهة واتجاهها عمودي على مستوى الملف أي عمودي على المساحة في اتجاه تقدم بريمة اليد اليمنى في اتجاه الربط وهو اتجاه التيار ويرمز له بالرمز $|\overrightarrow{m_d}|$ وهو يساوى IAN

$\therefore \tau = B|\overrightarrow{m_d}|$

أو يقدر بعزم الازدواج المغناطيسي المؤثر على ملف مستواه موازيا لفيض كثافته 1 تسلا

أو هو المقدار الذي إذا ضرب في كثافة الفيض ينتج عزم الازدواج

Search @EXAM 4
CamScanner

- القانون:

$$|\overrightarrow{m_d}| = \frac{\tau}{B\sin\theta}$$

أو

$$|\overrightarrow{m_d}| = IAN$$

- العوامل التي يتوقف عليها عزم ثنائي القطب المغناطيسي(ركززززززز) :

1- مساحة وجه الملف A "طردي"

2- شدة التيار المار في الملف I "طردي"

3- عدد لفات الملف N "طردي"

- وحدات القياس:

$A.m^2$ أو N.m/T

ملحوظة

- يتوقف إتجاه عزم ثنائي القطب علي إتجاه التيار فقط
- في حالة انه طلب منك عزم ثنائي القطب المؤثر على ملف دائري ومش مديك التيار هتستخدم القانون ده

$$\because B_{\text{دائري}} = \frac{\mu \times NI}{2r}$$

$$NI = \frac{B.2r}{\mu}$$

$$\because |\overrightarrow{m_d}| = IAN$$

$$\therefore |\overrightarrow{m_d}| = \frac{B.2r}{\mu} \times A$$

ما معنى أن؟

- عزم ثنائي القطب المغناطيسي =0.7 نيوتن. متر / تسلا

ج) معنى ذلك أن عزم الازدواج المغناطيسي المؤثر على ملف يمر به تيار ومستوى الملف موازيًا لفيض كثافته 1 تسلا = 0.7 نيوتن. متر

Search @EXAMM 4

CamScanner

- إذا زادت كثافة الفيض المؤثرة علي الملف للضعف فإن قيمة عزم ثنائي القطب.....
أ- تزداد للضعف ب- تقل للنصف ج- تظل كما هي

تفسير:
تظل كما هي لأن قيمة عزم ثنائي القطب لا تعتمد علي كثافة الفيض أو قيمة عزم الأزدواج أو الزاوية بين العمودي علي مستوي الملف و المجال و لكن تعتمد فقط علي عدد اللفات و شدة التيار و مساحة وجه الملف.

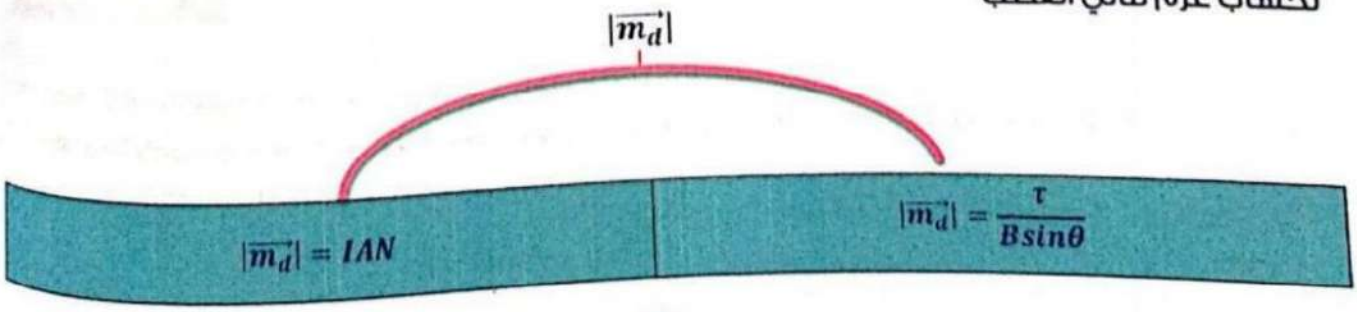
- القاعدة التي تستخدم في تحديد إتجاه عزم ثنائي القطب هي.....
أ- قاعدة البريمة اليمني ب- قاعدة أمبير لليد اليمني ج- قاعدة فلمنج لليد اليسري

ملاحظات حل مسائل عزم الازدواج:

لحساب عزم الازدواج $\tau = B\ I\ A\ N\ sin\theta$

I	A	N
$I = \frac{V_B}{R+r}$	$R = \frac{\rho_e L}{A}$	$L = 2\pi r_{\text{دائري}} N$
$I = \frac{Q}{t} = \frac{Ne}{t}$	$A = \pi r^2$ $A_{\text{سلك}} = \pi r^2_{\text{سلك}}$	لو حلقة واحدة $N = 1$
في حالة انه ملف دائري $I = \frac{B_{\text{دائري}} 2r_{\text{دائري}}}{\mu N_{\text{دائري}}}$	$R_{\text{سلك}} = R_{\text{متر}} L_{\text{سلك}}$	

لحساب عزم ثنائي القطب



Search @EXAMM 4

CamScanner

مثال 1

ملف مستطيل أبعاده $(5\ cm \times 6\ cm)$ وعدد لفاته 100 لفة ويمر به تيار شدته 3 A وضع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه $0.4\ T$= احسب عزم الازدواج المؤثر على الملف فى الحالات الاتية:

أ) إذا كان مستوى الملف عموديا على اتجاه المجال

ب) إذا كان مستوى الملف موازيا لاتجاه المجال

ج) إذا كان مستوى الملف يميل بزاوية قدرها 60° على خطوط الفيض المغناطيسي

الحل

أ- إذا كان مستوى الملف عموديا على اتجاه المجال: ∴ الزاوية بين العمودى على الملف والمجال = صفر

$$\therefore \tau = BIANsin0 = 0$$

ب- إذا كان مستوى الملف موازيا لخطوط الفيض: ∴ الزاوية بين العمودى على الملف والمجال = 90°

$$\therefore \tau = BIANsin\theta = 100 \times 0.4 \times 3 \times 5 \times 6 \times 10^{-4} \times sin90 = 0.36N.m$$

ج- إذا كانت الزاوية بين مستوى الملف وخطوط الفيض =60°:

∴ الزاوية بين العمودى على الملف وخطوط الفيض= 30°

$$\therefore \tau = BIANsin\theta = 100 \times 0.4 \times 3 \times 5 \times 6 \times 10^{-4} \times sin30 = 0.18N.m$$

مثال 2

بطارية قوتها الدافعة $14V$ ومقاومتها الداخلية مهملة وصلت مع ملف دائرى عدد لفاته 50 لفة ونصف قطره $10cm$ فإذا كانت المقاومة النوعية لمادة سلك الملف $7 \times 10^{-7}\Omega.m$ ونصف قطر السلك $1mm$ احسب عزم الازدواج الذي يؤثر على الملف عند وضعه فى مجال مغناطيسي موازيا له وكثافة فيضه $0.5T$.

الحل

$$\therefore \ell_{\text{السلك}} = 2\pi r_{\text{الملف}} N \Rightarrow \therefore 2\pi \times 0.1 \times 50 = 10\pi\ \text{m}$$

$$\because R = \rho_e \frac{\ell}{A} \Rightarrow \therefore R = \frac{7 \times 10^{-7} \times 10\pi}{\pi \times (10^{-3})^2} = 7\Omega, \qquad I = \frac{V_B}{R} = \frac{14}{7} = 2A$$

$$\therefore \tau = BIANsin\theta = 0.5 \times 2 \times \frac{22}{7} \times (0.1)^2 \times 50 \times sin90 = 1.57N.m$$

Search @EXAMM 4
CamScanner

مثال 3

سلك طوله 60 سم يمر به تيار كهربي شدته 5A وضع عموديا في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 4T، احسب القوة المؤثرة عليه، وإذا شكل السلك على هيئة مستطيل طوله ضعف عرضه ووضع موازيا للمجال المغناطيسي السابق ومر به نفس التيار، احسب العزم المغناطيسي المؤثر عليه، وكيف تشكل السلك لتحصل على أكبر عزم و أحسب قيمته في نفس المجال ونفس التيار.

الحل

أولا:

$\because F = BI\ell = 4 \times 5 \times 0.6 = 12N$

محيط الملف = (الطول + العرض)×2

نفرض العرض = X، ∴ الطول = 2X

$60 = (2X + X) \times 2 \Rightarrow \therefore X = 10cm$

العرض = 10 سم، الطول = 20 سم

$A = 0.2 \times 0.1 = 0.02m^2$

$\tau = BIAN = 4 \times 5 \times 0.02 \times 1$

$\tau = 0.4\ N.m$

ثانيا:

للحصل على أكبر عزم يجب الحصول على أكبر مساحة من السلك وهي مساحة الدائرة

محيط الدائرة $= 2\pi r \Rightarrow 60 = 2\pi \times r$

$r = 9.55\ cm$

$A = \pi r^2 = 286.6 \times 10^{-4} m^2$

$\tau = BIAN$

$= 4 \times 5 \times 286.6 \times 10^{-4} \times 1$

$\tau = 0.573\ N.m$

مثال 4

ملف مستطيل مكون من 500 لفة طوله 4 cm وعرضه 3 cm علق راسيا بحيث كان ضلعاه القصيرين أفقيين في مجال مغناطيسي كثافته 0.5 T، بحيث يكون المجال موازي للضلعين الأفقين، فإذا كانت شدة التيار المار في الملف 0.3 A احسب:

أ) القوة المؤثرة على الضلعين الأفقيين.

ب) القوة المؤثرة على الضلعين الرأسيين.

ج) عزم الازدواج المؤثر في الملف.

الحل

الضلعين القصيرين الأفقيين موازيين للمجال $\theta = 0°$

$F = BI\ell\sin\theta = BI\ell \times 0 = 0$

القوة المؤثرة على الضلعين الرأسيين $\theta = 90°$

$F = BI\ell\sin 90 = 0.5 \times 0.3 \times 4 \times 10^{-2} = 6 \times 10^{-3} N$

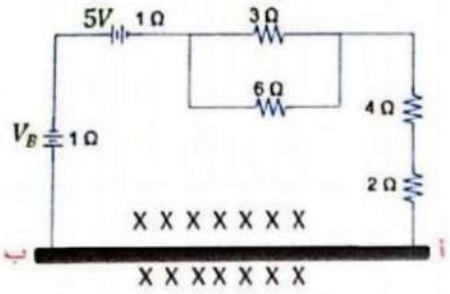
عزم الازدواج المؤثر في الملف ∵ مستوى الملف موازيا للمجال $\therefore \theta = 90°$

$\therefore \tau = BIAN\sin\theta = 0.5 \times 0.3 \times (3 \times 4 \times 10^{-4}) \times 500 \times 1 = 0.09N.m$

Search @EXAM 4

CamScanner

مثال 5



في الشكل المجاور مجال مغناطيسي شدته (4 تسلا) والسلك أب جزء من دائرة كهربية (قابل للانزلاق) كتلته الطولية $20g/cm$ احسب مقدار V_B اللازمة حتى يتزن السلك. (علما بأن: $g = 10\ m/s^2$)

الحل

السلك أب متزن محصلة القوة المؤثرة عليه = صفر.
محصلة القوى لأعلى = محصلة القوى لأسفل

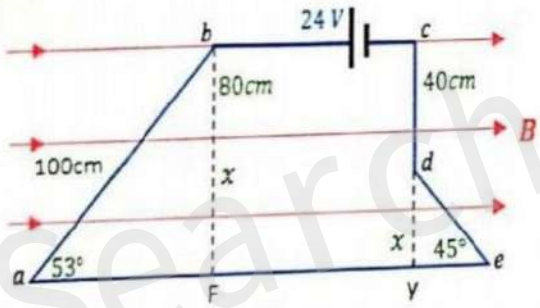
$$F = F_g$$

$$B I \ell = mg \rightarrow I = \frac{m}{\ell} \times \frac{g}{B} = \frac{20 \times 10^{-3}}{1 \times 10^{-2}} \times \frac{10}{4} = 5A$$

حيث $\frac{m}{\ell}$ هي الكتلة الطولية

$$I = \frac{5 + V_B}{2 + 4 + 2 + 1 + 1} = 5 \rightarrow V_B = 45\ volt$$

مثال 6



في الشكل المقابل: دائرة كهربية واقعة في مستوى الصفحة والمجال المغناطيسي B = 0.2 T منتظم يؤثر في مستوى الصفحة وبالإتجاه المبين، أوجد مقدار وإتجاه القوة المؤثر على كل سلك علما بأن مقاومة الدائرة تساوى 8 Ω.

الحل

$$I = \frac{V_B}{R} = \frac{24}{8} = 3\ A$$

$$F_{ab} = B I \ell \sin\theta$$

$$F_{ab} = 3 \times 0.2 \times 100 \times 10^{-2} \times \sin 53 = 0.48\ N$$

بإتجاه عمودي على الصفحة ومتجه نحو القارئ (الخارج)
وبسبب أن الزاوية $\theta = 0$ وبالتالى يصبح $\sin\theta = 0$ فإن:

$$F_{bc} = F_{ae} = 0$$

$$F_{cd} = B I \ell \sin\theta = 3 \times 0.2 \times 40 \times 10^{-2} \times \sin 90 = 0.24\ N$$

Search @EXAMM 4

CamScanner

باتجاه عمودي على الصفحة ومتجه بعيدا عن القارئ أي نحو الداخل

$F_{ed} = BI\ell \sin\theta$

لحساب طول السلك ed

$\sin 53 = \frac{x_{bf}}{100} \rightarrow x \cong 80\ cm$

$x_{dy} = x_{bf} - 40 = 80 - 40 = 40\ cm$

$\sin 45 = \frac{x_{dy}}{ed} \rightarrow ed = \frac{40 \times 10^{-2}}{\sin 45} = 0.565\ m$

$F_{ed} = 3 \times 0.2 \times 0.565 \times \sin 45 = 0.24\ N$

باتجاه عمودي على الصفحة ومتجه بعيدا عن القارئ أي نحو الداخل

مثال 7

ملف لولبي طوله 1.6m وقطره 0.1m وعدد لفاته 500 لفة يحمل تيار كهربي قدره 3 A موضوع بداخله ملف اخر دائري عدد لفاته 10 لفات ونصف قطره 0.01 m يحمل تيار قدره 0.4 A، احسب عزم الازدواج المطلوب ليبقى الملف الدائري محوره عمودي على محور الملف اللولبي وفي منتصفه.

الحل

$B_{(لولبي)} = \frac{\mu NI}{L} = \frac{4 \times \frac{22}{7} \times 10^{-7} \times 500 \times 3}{1.6} = 1.18 \times 10^{-3}\ T$

$\tau_{(دائري)} = B_{(لولبي)} IAN \sin\theta$

$= 1.18 \times 10^{-3} \times 0.4 \times \frac{22}{7} \times (0.01)^2 \times 10 \sin 90 = 1.48 \times 10^{-6}\ N.m$

مثال 8

ملف دائري عدد لفاته N ونصف قطره 10 cm إذا مر به تيار كهربي I تولد عند مركزه فيض مغناطيسي كثافته $2 \times 10^{-4} T$، احسب قيمة عزم ثنائي القطب المغناطيسي له

الحل

$\because B = \frac{\mu NI}{2r} \Rightarrow \therefore I = \frac{2rB}{\mu N}$

$|\overrightarrow{m_d}| = IAN$

$= \frac{2rB}{\mu N} AN = \frac{2rBA}{\mu}$

$= \frac{2 \times 0.1 \times 2 \times 10^{-4} \times \pi \times (0.1)^2}{4\pi \times 10^{-7}} = 1\ A.m^2$

search @EXAMM 4

CamScanner

أجهزة القياس الكهربي

R_e , R_c , R_m

احنا أخر حاجة وصلنالها فالدرس اللي فات كانت عزم الأزدواج مش كدا؟ طيب هو احنا واخدين عزم الازدواج دا كدا من غير سبب؟ مش ورانا حاجة نعملها مثلا!! لا طبعا، احنا كفيزيائين مفيش حاجة بتعدي من تحت ايدينا كدا، لازم نستفيد من الموضوع، وفعلا استخدمنا عزم الازدواج في عمل أجهزة القياس الكهربي، ودول نوعين هنعملها في شكل مقارنة عشان منتوهش من بعض.

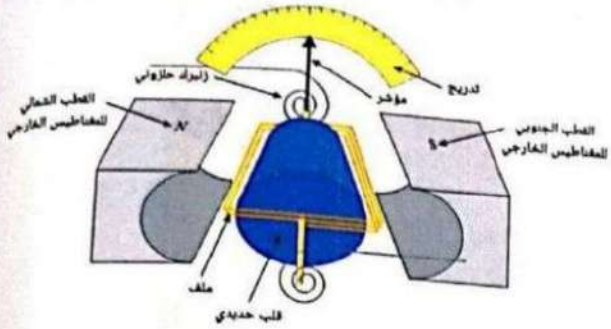
أنواع أجهزة القياس الكهربي		
وجه المقارنة	أجهزة القياس التناظرية	أجهزة القياس الرقمية
فكرة عملها	تعتمد علي عزم الازدواج المؤثر علي ملف قابل للحركة في مجال مغناطيسي يمر به تيار كهربي	تعتمد علي الالكترونيات الرقمية
كيفية القراءة	تعتمد علي وجود مؤشر يعطي القيمة المطلوبة	تعتمد علي ظهور أعداد رقمية علي الشاشة تحدد القيمة المطلوبة
أمثلة	الجلفانومتر ذو الملف المتحرك والأميتر والفولتميتر	أجهزة القياس الرقمية للتيار المستمر أو التيار المتردد

Search @EXAMM

CamScanner

أما اللى هندرسه هيكون الجلفانومتر ذو الملف المتحرك او "الجلفانومتر الحساس" او
"Moving coil galvanometer"

الجلفانومتر ذو الملف المتحرك



أستخدامه:

1- يستخدم للاستدلال على وجود تيارات كهربية مستمرة ضعيفة جدا في دائرة.

2- قياس شدتها

3- تحديد اتجاهها.

أساسه العلمي:
تعتمد فكرة عمله علي عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربي وقابل للدوران في مجال مغناطيسي.

تركيبه:

1) ملف من سلك رفيع ملفوف حول إطار مستطيل خفيف من الألومنيوم يمكن أن يدور حول محوره ويوضع بداخله قلب من الحديد المطاوع على هيئة اسطوانة ثابتة.

2) يرتكز الملف على حوامل من العقيق بحيث يقع بين قطبي مغناطيس قوي على شكل حذاء الفرس وقطباه مقعران.

3) يتحكم في حركة الملف زوج من الملفات الزنبركية مصنوعة من سبيكة البرونز الفوسفوري ويعمل الملفان الزنبركيان كموصلات للتيار بالنسبة للملف أي يستخدم احداهما لدخول التيار في الملف والأخر لخروج التيار من الملف.

4) يثبت في الملف مؤشر يتحرك على تدريج صفره في المنتصف.

شرح عمله (كيفية استخدام الجلفانومتر الحساس في قياس شدة التيار المار في الدائرة):

1) في حالة عدم مرور تيار كهربي في ملف الجهاز يكون مؤشر الجلفانومتر عند صفر التدريج.

2) عند امرار تيار كهربي مستمر في ملف الجهاز يتولد عزم ازدواج يعمل على دوران الملف في اتجاه معين ويتحرك المؤشر على التدريج

3) ينشأ عن التواء الملفين الزنبركيين عزم اللي (الالتواء) في اتجاه مضاد لعزم الازدواج الناتج عن القوي المغناطيسية.

Search @EXAMM 4

CamScanner

4) عندما يتساوى عزم الازدواج الناتج عن اللي في الملفات الزنبركية مع عزم الازدواج الناتج عن القوي المغناطيسية يستقر الملف ويثبت المؤشر على التدريج عند قيمة معينة هي شدة التيار المراد قياسه.

5) عند قطع التيار يتلاشى عزم الازدواج الناتج عن القوي المغناطيسية فيعمل عزم الازدواج الناتج عن اللي في الملفات الزنبركية على إعادة الملف إلي وضعه الأصلي ويعود المؤشر الي صفر التدريج.

شروط حدوث الاتزان في الجلفانومتر عند قياس التيار:

- تساوي عزم الازدواج المغناطيسي في الملف مع عزم اللي (الالتواء) في الملفات الزنبركية.

ما وظيفة الملفان الزنبركيان في الجلفانومتر الحساس؟

1) تعتبر كموصلات للتيار بالنسبة للملف.

2) التحكم في حركة الملف، نتيجة الالتواء في الملفات الزنبركية يتولد عزم ازدواج مضاد لعزم الازدواج الناتج عن القوي المغناطيسية وعندما يتساوى عزما الازدواجين يثبت الملف ويثبت المؤشر عند القراءة المطلوبة.

3) عند قطع التيار الكهربي وتلاشي عزم الازدواج الناتج عن القوي المغناطيسية يعمل عزم الازدواج الناتج عن اللي على ارجاع المؤشر الي صفر التدريج.

مميزات الجلفانومتر ذو الملف المتحرك:

1) حساس للتيارات الضعيفة جدا حتى 10^{-10} أمبير.

2) أقسام تدريجه متساوية لأن زاوية انحراف الملف تتناسب طردياً مع شدة التيار فقط.

3) لا يتأثر بالمجالات المغناطيسية المحيطة به.

4) لا يحتاج الي اعداد مسبق.

عيوب الجلفانومتر ذو الملف المتحرك:

1) ضعف مرونة الملفات الزنبركية بكثرة الاستخدام، وكذلك ضعف شدة الأقطاب المغناطيسية ولذلك يحتاج الي معايرة من آن لأخر.

2) لا يستخدم في قياس شدة التيارات الكبيرة نسبيا لأن التيار الكبير قد يؤدي الي:
- تلف الملف عند مرور تيار كبير فيه (لنتيجة للحرارة المتولدة فيه ($P_W \propto I^2$).
- أو حدوث انحراف كبير ومفاجئ للملف أكبر مما تتحمله الملفات الزنبركية.

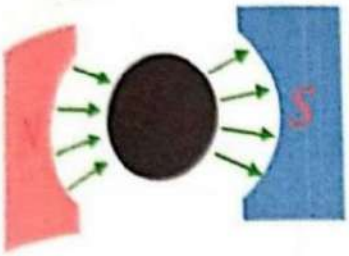
Search @EXAMM 4

CamScanner

علل؟

- وجود أسطوانة من الحديد المطاوع داخل ملف الجلفانومتر.
ج) لأنها تعمل على تنظيم وتركيز كثافة الفيض المغناطيسي في الحيز الذي يتحرك فيه الملف.

- تقعر قطبي المغناطيس الدائم في الجلفانومتر ذو الملف المتحرك.
ج) حتى تكون خطوط الفيض المغناطيسي بينهما على هيئة أنصاف أقطار للأسطوانة مما يجعل:



1. كثافة الفيض المغناطيسي ثابتة في الحيز الذي يتحرك فيه الملف مهما كانت زاوية الملف.
2. تكون خطوط الفيض دائما موازية لمستوي الملف وعمودية على الضلعين الطولين له.
3. فيكون عزم الازدواج المؤثر على الملف دائما نهاية عظمي وهذا بدوره يجعل انحراف المؤشر يتناسب طرديا مع شدة التيار المار في الملف فقط.

- يرتكز ملف الجلفانومتر على حوامل من العقيق.
ج) يرتكز عليها الملف لتقليل الاحتكاك وتسهيل حركته.

- يجب معايرة الجلفانومتر بعد فترات مختلفة من الاستعمال.
ج) لأن قوة اللي في الملفين الزنبركين وكذلك شدة قطبي المغناطيس تضعف بكثرة الاستعمال.

- لا يصلح الجلفانومتر ذو الملف المتحرك في قياس شدة التيارات الكهربية المستمرة العالية.
ج) لأن ملف الجلفانومتر لا يتحمل شدة التيارات الكهربية العالية نتيجة تولد طاقة حرارية كبيرة تؤدي لانصهار الملف ($E \propto I^2$).

- تدريج الجلفانومتر منتظم (أقسامه متساوية) وصفر تدريجه في المنتصف.
ج) لأن زاوية انحراف المؤشر متناسبة طرديا مع شدة التيار المار في الجلفانومتر حيث ($I \propto \theta$) وصفر تدريجه في المنتصف حتى نتمكن من تحديد اتجاه التيار.

- يصنع اطار الملف من الألومنيوم
ج) لان الألومنيوم خفيف الوزن وغير قابل للتمغنط

- يصنع المؤشر من الألومنيوم
ج) حتى لا يتأثر بالمجالات المغناطيسية المحيطة

اتعلم اكثر

يوجد نوعان من الجلفانومتر نوع ذو الملف المتحرك (وهو ما تمت دراسته) ونوع المرآة المتحركة وهو نوع يقوم على نفس المبدأ إلا ان المؤشر يستبدل بمرآة حيث يتم تسليط شعاع على المرآة حيث تتحرك المرآة على طول مقياس مدرج. تم اختراع الجلفانوميتر ذو الملف المتحرك عام 1825 من قبل الفيزيائي الألماني جوهان سويجير وتم اختراع الجلفانوميتر ذو المرآة المتحركة عام 1882 من قبل العالم الفرنسي جاك أرسن دي أرسونفال

Search @EXAMM 4
CamScanner

ماذا يحدث؟

- عند مرور تيار متردد داخل الجلفانومتر

ج) بما أن التيار المتردد متغير الشدة والاتجاه فيكون لدينا احتمالين:

1) في الترددات المنخفضة جدا للتيار يتحرك المؤشر يمينا ويسار (يتذبذب) ولا يثبت عند قراءة معينة لتبادل عزم الازدواج على ضلعي الملف.

2) في الترددات العالية للتيار لا يتحرك الملف حيث لا يستطيع أن يستجيب للتغيرات السريعة في اتجاه التيار فيمنعه القصور الذاتي من الاستجابة لهذه التغيرات.

حساسية الجلفانومتر

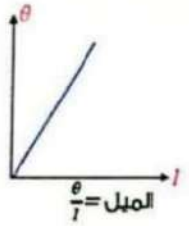
عند استخدام الجلفانومتر لقياس شدة التيار نجد أن:

$\theta \propto I \qquad \therefore \theta = \text{const} \times I$

هذا المقدار الثابت يسمي حساسية الجلفانومتر

∴ حساسية الجلفانومتر $= \frac{\theta}{I}$

وحدة قياسها: درجة / ميكرو أمبير (deg/μA)



حساسية الجلفانومتر = الميل

حساسية الجلفانومتر

تقاس بزاوية انحراف مؤشر الجلفانومتر عن وضع الصفر عند مرور تيار كهربي في ملف شدته الوحدة

ما معنى أن؟

- حساسية جلفانومتر = 0. 1 درجة/ميكرو أمبير
- حساسية الجلفانومتر = 0.1 لكل قسم.

ج) أي أن زاوية الانحراف التي يصنعها الجلفانومتر = 0.1° عندما يمر به تيار شدته 1 ميكرو أمبير.

ملحوظة

1) لكي يتحرك مؤشر الجلفانوميتر من قسم الي اخر يليه يلزم مرور تيار ذو شدة معينة ويسمي ذلك بحساسية الجلفانوميتر لكل قسم.

2) ولحساب شدة التيار بدلالة الحساسية لكل قسم نستخدم القانون الآتي:

شدة التيار I = حساسية الجلفانومتر لكل قسم × عدد الأقسام

Search @EXAMM

CamScanner

- ما العوامل التي تؤثر على حساسية الجلفانومتر.

1) عزم الازدواج الناشئ عن الملف طردي (τ = BIAN)

2) عزم الازدواج الناشئ عن الملفين الزنبركيين عكسي (عزم اللي)

يعني ببساطة كدا..

- لو زودت عدد لفات الملف الحساسية تزيد.
- لو زودت قوة الملفين الزنبركيين الحساسية تقل.

ملاحظات لحل المسائل:

1) الحساسية = $\frac{\theta}{I}$

2) شدة التيار (نهاية التدريج) = شدة التيار الكل قسم × عدد الاقسام

مثال 1

جلفانوميتر ذو ملف متحرك تدريجه مقسم الي عشرة أقسام وحساسيته 5 μA لكل قسم واحد احسب شدة التيار اللازم لكي ينحرف مؤشره الي نصف التدريج.

الحل

عدد الأقسام التي ينحرف إليها المؤشر عند المنتصف = 5

شدة التيار = حساسية الجلفانوميتر للقسم الواحد × عدد الأقسام

= 5 × 5 = 25ميكرو أمبير

مثال 2

جلفانومتر ذو ملف متحرك عندما يمر فيه تيار شدته 20 ميكرو أمبير كانت الزاوية بين الملف والمجال 75° . احسب حساسية الجلفانومتر.

الحل

الحساسية = $\frac{\theta}{I} = \frac{75}{20} = 3.75°/\mu A$

الحساسية = 3.75 درجة / ميكرو أمبير

Search @EXAM 4
CamScanner

مثال 3

جلفانومتر حساس حساسيته 2 درجة لكل مللي أمبير فإذا مر به تيار شدته 4×10^{-2} أمبير، احسب زاوية الانحراف.

ملحوظة: تم تحويل التيار إلى مللي امبير لكي يتناسب مع الحساسية

الحل

حساسية الجلفانومتر × I = θ

$$\theta = 4 \times 10^{-2} \times 10^{3} \times 2 = 80°$$

مثال 4

جلفانومتر ذو ملف متحرك تدريجه مقسم الي 40 قسم متساوية وحساسيته 60 ميكرو أمبير/قسم، احسب شدة التيار اللازم لجعل المؤشر ينحرف الي:

1- منتصف التدريج. 2- ثلث التدريج.

الحل

شدة التيار = الحساسية لكل قسم × عدد الاقسام

1. عندما ينحرف المؤشر الي منتصف التدريج

$$I = 60 \times \left(\frac{1}{2} \times 40\right) = 1200\ \mu A \qquad I = 1.2mA$$

2. عندما ينحرف المؤشر الي ثلث التدريج

$$I = 60 \times \left(\frac{1}{3} \times 40\right) = 800\ \mu A \qquad I = 0.8mA$$

مثال 5

جلفانومتر مساحة مقطع ملفه $60\ cm^2$ وعدد لفاته 600 لفة معلق في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.1 T، احسب شدة التيار اللازم لتوليد عزم ازدواج قدره 1 N.m

الحل

$$\tau = BIAN$$

$$I = 0.1 \times I \times 60 \times 10^{-4} \times 600$$

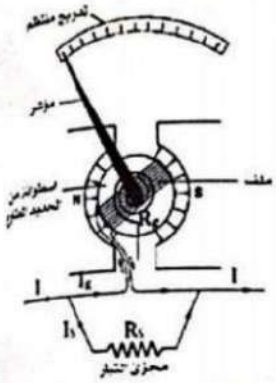
$$I = 2.778A$$

Search @EXAMM 4

CamScanner

تطبيقات على الجلفانومتر

أولاً الاميتر ذو الملف المتحرك (اميتر التيار المستمر)



أميتر التيار المستمر

استخدامه:
يستخدم في قياس شدة التيارات المستمرة المتوسطة والكبيرة مباشرة بعد معايرة تدريجه.

تركيبه " تحويل الجلفانومتر الي اميتر":
يتركب من جلفانومتر ذو ملف متحرك يتصل بملفه مقاومة صغيرة على التوازي تعرف بمجزئ التيار (R_s).

الأساس العلمي:
عزم الازدواج المؤثر على ملف مستطيل يمر به تيار وتوصيل مقاومة مجزئ التيار على التوازي مع ملف الجلفانومتر.

وظيفة مجزئ التيار:
1) حماية ملف الجلفانومتر من التلف والانصهار وذلك لأن مقاومة مجزئ التيار تعمل علي تجزئ التيار، بحيث يمر الجزء الأصغر من التيار في مقاومة ملف الجلفانومتر (R_G) والجزء الأكبر يمر خلال المجزئ (R_s) وبذلك يستطيع الجهاز قياس تيارات شدتها كبيرة دون أن يتلف.
2) المجزئ عندما يوصل مع الجلفانومتر على التوازي يجعل المقاومة المكافئة للأميتر صغيرة $\left(R'_{\text{اميتر}} = \frac{R_g R_s}{R_g + R_s}\right)$ وبذلك عندما يوصل الأميتر في الدائرة على التوالي لا تزيد مقاومة الدائرة الا بمقدار صغير جدا وبالتالي يكون النقص الحادث في شدة التيار المار في الدائرة صغير يمكن اهماله. "تقليل مقاومة الأميتر بالتالي لا تؤثر على المقاومة الكلية أو شدة التيار المار في الدائرة".
3) تعمل على زيادة مدى تدريج الجهاز.

مجزئ التيار
مقاومة صغيرة توصل على التوازي مع ملف الجلفانومتر لجعل الجهاز صالح لقياس تيارات مستمرة شدتها كبيرة دون أن يتلف.

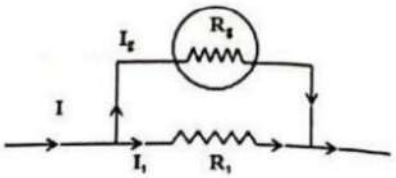
علل؟ عند استخدام الجلفانومتر الحساس كأميتر يتم توصيل مقاومة صغيرة على التوازي مع الملف داخله؟ "حاوب لوحدك"

Search @EXAMM 4

CamScanner

استنتاج قانون مجزئ التيار

1) في الشكل المقابل ∵ (R_s) , (R_g) مقاومتان متصلتان على التوازي



$\therefore V_s = V_g$, $\quad I_s R_s = I_g R_g$

$\therefore R_s = \frac{I_g R_g}{I_s}$ »»»» (1)

$\because I = I_s + I_g$, $\quad \therefore I_s = I - I_g$ »»»»»» (2)

2) بالتعويض عن I_s من المعادلة 2 في المعادلة 1:

$$\therefore R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$$

حساسية الأميتر $\left(\frac{I_g}{I}\right)$

النسبة بين شدة التيار المار في الملف (الجلفانومتر) الي شدة التيار الكلي الذي يقيسه الجهاز (الأميتر).

$$\text{حساسية الأميتر} = \frac{I_g}{I} = \frac{R_s}{R_s + R_g}$$

ما معنى أن؟

- حساسية الأميتر $= \frac{1}{10}$

ج) معني ذلك أن النسبة بين شدة التيار المار في ملف الجلفانومتر الي شدة التيار الكلي الذي يقيسه الأميتر $= 0.1$

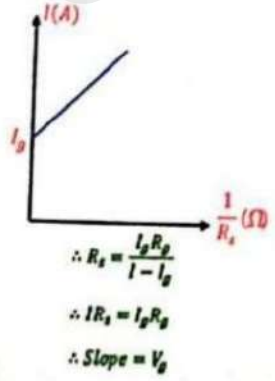
خد بقى شوية الملاحيظ دي :

1) يمكن تعيين شدة التيار الكلي من العلاقة:

$$I = \frac{I_g(R_g + R_s)}{R_s}$$

2) يمكن حساب شدة تيار ملف الجلفانومتر (I_g) من العلاقة:

$$I_g = \frac{IR_s}{R_g + R_s}$$



3) كلما قلت قيمة مقاومة مجزئ التيار (R_s) تقل حساسية الجهاز ويزداد مدي القياس.

مدى أكبر ⟵ حساسية أقل ⟵ تقل R_s

Search @EXAMM 4

CamScanner

4) شدة التيار المار في مقاومة مجزئ التيار (I_s) أكبر من شدة التيار المار في مقاومة الجلفانومتر ($I_s > I_g$)

5) شدة التيار التي يقيسها الجلفانومتر قبل توصيل المجزئ أقل من شدة التيار التي يقيسها الجهاز بعد توصيل المجزئ. ($I_g < I$)

6) شدة التيار التي يتحملها الجلفانومتر قبل توصيل المجزي تساوي شدة التيار التي يتحملها بعد توصيل المجزي.

7) مقاومة مجزئ التيار أكبر من المقاومة الكلية المكافئة للأميتر.

8) مقاومة الجلفانومتر أكبر من المقاومة الكلية المكافئة للأميتر.

9) مقاومة الجلفانومتر قبل توصيل المجزئ تساوي مقاومته بعد تحويله لأميتر لأن (R_g) ثابتة.

10) فرق الجهد بين طرفي مجزئ التيار يساوي فرق الجهد بين طرفي مقاومة الجلفانومتر $V_g = V_s$

خواص الأميتر:

1- يتصل على التوالي
2- مقاومته أصغر مايمكن
3- جهاز غير دقيق
4- غير حساس

علل؟

- يوصل الأميتر على التوالي في الدائرة.

ج) حتى يمر به كل التيار المطلوب قياسه، ولأن التيار على التوالي ثابت.

- صغر مقاومة الأميتر أو (يجب أن تكون مقاومة الأميتر صغيرة)

ج) لأنه يوصل في الدائرة على التوالي فتزداد المقاومة الكلية للدائرة بمقدار صغير جدا فلا تتغير شدة التيار المراد قياسه تغيرا ملحوظا.

- الأميتر جهاز غير دقيق في قياس شدة التيار في دائرة كهربية.

ج) لأن مقاومته تضاف الي مقاومة الدائرة المتصل معها على التوالي، فيعمل علي زيادة المقاومة الكلية للدائرة وبالتالي تقل شدة التيار الذي يقيسه عن قيمتها الحقيقية ولذلك يجب أن تكون مقاومته صغيرة جدا، حتى يمكن إهمال تأثيرها.

- الأميتر أقل حساسية من الجلفانوميتر

ج) لأن الأميتر يقيس تيارات شدتها أكبر بنفس زاوية الانحراف حيث عند توصيل الجلفانوميتر بمجزئ التيار تقل الحساسية.

ما النتائج المترتبة على؟

صغر مقاومة مجزئ التيار المتصل بالجلفانومتر مع ذكر السبب.

"فكر وجاوب مع نفسك"

Search @EXAM 4
CamScanner

تطبيق1 :

وضح ماذا يحدث عند استبدال مجزئ التيار في الأميتر بآخر مقاومته أقل.

ج) 1) زيادة مدي الجهاز (أي يمكنه قياس تيار أكبر) لأن نقص مقاومة المجزئ يجعل التيار المار فيه أكبر (ولكن تقل حساسية الأميتر).

2) تقل مقاومة الجهاز بنسبة أكبر مما يجعل تأثيره على مقاومة الدائرة أقل.

تطبيق 2 :

(أولمبياد 2008) جلفانومتر مقاومة ملفه R احسب مقاومة مجزئ التيار التي تجعل حساسيته تقل إلي الربع؟

ج)

$$\because \frac{I_g}{I} = \frac{R_s}{R_s + R_g} \Rightarrow \therefore \frac{1}{4} = \frac{R_s}{R_s + R} \Rightarrow \therefore 4R_s = R_s + R \Rightarrow \therefore R_s = \frac{R}{3}$$

حل آخر

$$\frac{I_g}{I} = \frac{1}{4} \quad , \quad I = 4\,I_g \qquad \therefore R_s = \frac{I_g R_g}{4I_g - I_g} = \frac{R_g}{3} = \frac{R}{3}$$

ملاحظات حل مسائل الأميتر

1) إذا طلب في المسألة كيفية تحويل الجلفانومتر لأميتر أو كيفية جعل الجلفانومتر صالحا لقياس تيارات كبيرة دون أن يتلف: توصل معه مقاومة صغيرة على التوازي تسمي مجزئ التيار وتحسب من العلاقات الأتية:

$$\frac{I_g}{I} = \frac{R_s}{R_s + R_g} \quad \text{أو} \quad R_s = \frac{V_g}{I - I_g} \quad \text{أو} \quad R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \quad \text{أو} \quad I = \frac{I_g R_g}{R_s} + I_g$$

2) إذا ذكر هذه الالفاظ في المسألة

(جلفانومتر مقاومته.... /أميتر مقاومته...../ مللي أميتر مقاومته...../ ميكرو أميتر مقاومته .....)

وتم تحويله إلى جهاز أخر ⟸ فيكون المعطي هو مقاومة الجلفانومتر (R_g)

3) إذا طلب حساب المقاومة الكلية للأميتر (المكافئة للجلفانومتر والمجزئ)

تستخدم العلاقات الأتية:

$$R_{\text{أميتر}} = \frac{R_s R_g}{R_s + R_g}$$

$$R_{\text{أميتر}} = \frac{V_g}{I}$$

Search @EXAMM 4

CamScanner

4) أقصي شدة تيار يقيسها الجهاز قبل توصيل المجزئ هي I_g وأقصي جهد يقيسه الجهاز هو V_g.	5) أقصي شدة تيار يقيسها الجهاز بعد توصيل المجزئ هي I (التيار الكلي).

فيكون دائما $I > I_g$

6) إذا ذكر في المسألة أن مقاومة مجزئ التيار تنقص الحساسية الي الثلث مثلا فتكون: $\frac{I_g}{I} = \frac{1}{3}$ أو $I = 3I_g$ وتعوض في القانون

7) لحساب شدة التيار المار في المجزئ I_s: $I_s = \frac{I_g R_g}{R_s}$ أو $(I_s = I - I_g)$

8) عند توصيل مقاومة أخري على التوازي R_{S2} مع المجزئ الأول R_{S1} فنعتبر أن المقاومة المكافئة لهما هي R'_s هي المجزئ الجديد لأن مقاومة الجلفانومتر R_g ثابتة وتستخدم القوانين الأتية: $R'_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$ و $R'_s = \frac{R_{S1} R_{S2}}{R_{S1} + R_{S2}}$

9) إذا ذكر عدد الأقسام N استخدم العلاقات الأتية:

	قبل توصيل مجزئ التيار	بعد توصيل مجزئ التيار
	$I_{g_{كلي}} = I_{g_{قسم}} . N$ $V_{g_{كلي}} = V_{g_{قسم}} . N$	$I_{كلي} = I_{قسم} . N$

مثال 1

جلفانومتر مقاومته 54 Ω وصل بمجزئ للتيار فمر في الجلفانومتر 0.1 من التيار الكلي، أوجد قيمة مجزئ التيار.

الحل

$$\because R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \Rightarrow \therefore R_s = \frac{0.1\,I \times 54}{I - 0.1\,I} = \frac{I(0.1 \times 54)}{I(1 - 0.1)} = 6\ \Omega$$

مثال 2

أميتر مقاومته 30 Ω ما قيمة مقاومة المجزئ اللازم لإنقاص حساسيته الي الثلث وما مقدار المقاومة المكافئة للأميتر والمجزئ.

الحل

$$\frac{I_g}{I} = \frac{1}{3} \therefore I = 3\,I_g$$

$$\because R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \Rightarrow \therefore R_s = \frac{I_g \times 30}{3I_g - I_g} = 15\ \Omega, \quad R_{مكافئة} = \frac{R_s \times R_g}{R_s + R_g} = \frac{30 \times 15}{45} = 10\ \Omega$$

Mr.Mahmoud Magdy Physics Socity
Search @EXAM4
CamScanner

مثال 3 مجزئ تيار مقاومته 0.1 Ω ينقص حساسية أميتر الي العشر، أوجد مقاومة المجزئ الذي ينقص حساسية هذا الأميتر الي الربع.

الحل

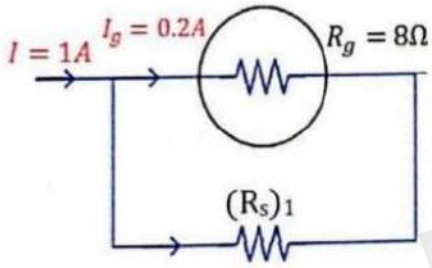
عندما تنقص الحساسية الي العشر فان: $I = 10I_g$

$$\because R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \Rightarrow \therefore 0.1 = \frac{I_g R_g}{10I_g - I_g} \Rightarrow \therefore R_g = 0.9\ \Omega$$

عندما تنقص الحساسية الي الربع فان: $I = 4I_g$

$$\because R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \Rightarrow \therefore R_s = \frac{I_g \times 0.9}{4I_g - I_g} = \frac{0.9}{3} = 0.3\ \Omega$$

مثال 4 (مصر – 98) جلفانومتر مقاومة ملفه 8 Ω يقيس شدة تيار اقصاها 200 مللي أمبير، أحسب مقدار المقاومة الواجب توصيلها على التوازي مع ملف الجهاز لتحويله الي أميتر يقيس تيارات اقصاها 1 أمبير، وإذا وصلت على التوازي مع المقاومة المضافة مقاومة أخري مساوية لها في المقدار، فكم تصبح النهاية العظمي لشدة التيار التي يمكن أن يقيسها الجهاز في هذه الحالة.



الحل

أولا:

$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \Rightarrow\Rightarrow R_s = \frac{0.2 \times 8}{1 - 0.2} = 2\ \Omega$$

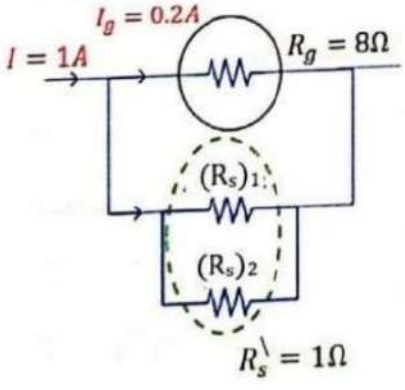
ثانيا: عند توصيل مقاومة اخري على التوازي مع الأولي ومساوية لها تصبح مقاومة المجزئ

$$R_s' = \frac{R_s}{2} = \frac{2}{2} = 1\ \Omega$$

$$R_s' = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$$

$$1 = \frac{0.2 \times 8}{I - 0.2}$$

$$I - 0.2 = 1.6 \Rightarrow \therefore I = 1.8\ A$$



Search @EXAMM 4

CamScanner

ملحوظة

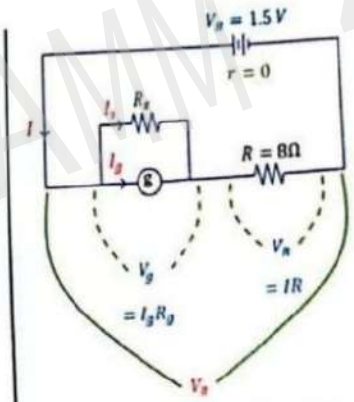
لو ذكر أن تم توصيل الأميتر في دائرة كهربية مع بطارية ومقاومة لازم ترسم وتحلها بقوانين الفصل الأول.

2 مثال

جلفانومتر مقاومة ملفه 10 Ω وأقصي تيار يمكن قياسه بواسطته 40 mA وصل بمجزئ للتيار R_s ثم وصل في دائرة كهربية تحتوي على مقاومة 8 Ω وعمود كهربي قوته الدافعة الكهربية 1.5 V مهمل المقاومة الداخلية، وعند غلق الدائرة انحرف مؤشر الجلفانومتر الي ثلاث أرباع التدريج، احسب قيمة مجزئ التيار.

الحل

لحساب (R_s) يلزم حساب شدة التيار في الجلفانومتر عند غلق الدائرة ثم حساب التيار الكلي:



فكرة المسألة

أن نوجد I_T للدائرة

المقاومة الداخلية مهملة

$r = 0$

$V_B = V_{\text{للمقاومات}}$

$V_B = V_g + V_R$

$V_B = I_g R_g + IR$

أقصي تيار يمكن قياسه $I_g = \frac{3}{4} I$

$I_g = \frac{3}{4} \times 40 \times 10^{-3} = 0.03\ A$

∵ الجلفانومتر والمجزئ توازي

$\therefore V_s = V_g = I_g R_g$

$= 30 \times 10^{-3} \times 10 = 0.3\ V$

فرق الجهد الكلي = فرق الجهد بين طرفي الجلفانومتر + فرق الجهد بين طرفي المقاومة (R)

$V_B = V_g + V_R \rightarrow 1.5 = 0.3 + V_R$

$V_R = 1.2\ V$

∴ شدة التيار الكلي

$I = \frac{V_R}{R} = \frac{1.2}{8} = 0.15\ A$

$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{0.3}{0.15 - 30 \times 10^{-3}}$

$R_s = 2.5\ \Omega$

أو

$R_s = \frac{V}{I} = \frac{0.3}{0.12} = 2.5\ \Omega$

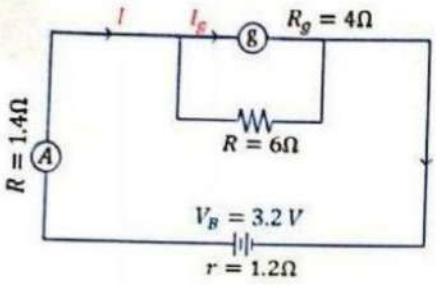
Search @EXAMM 4

CamScanner

مثال 6

بطارية قوتها الدافعة الكهربية 3.2 V ومقاومتها الداخلية 1.2 Ω، وأميتر مقاومته 1.4 Ω، وجلفانومتر مقاومته 4 Ω، وصلت جميعها على التوالي، أحسب شدة التيار في كل من الجهازين بالملي أمبير عندما يوصل مع الجلفانومتر على التوازي مقاومة 6 Ω.

الحل



أولا: نوجد R` المكافئة للجلفانومتر والمجزئ

$$R` = \frac{4 \times 6}{4 + 6} = 2.4\ \Omega$$

R` مع الأميتر توالي

$$R_{\text{كلية}} = 2.4 + 1.4 = 3.8\ \Omega$$

∴شدة التيار

$$I = \frac{V_B}{R + r} = \frac{3.2}{3.8 + 1.2} = 0.64\ A$$

وهي شدة التيار الكلي الخارج من البطارية والمار في الأميتر

∴ قراءة الأميتر $= 0.64\ A = 640\ m\ A$

ثانيا: قراءة الجلفانومتر (أي إيجاد I_g)

$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$$

$$6 = \frac{I_g \times 4}{0.64 - I_g}$$

$$4I_g = 6(0.64 - I_g)$$

$$I_g = 0.384\ A = 384\ mA$$

وهي قراءة الجلفانومتر

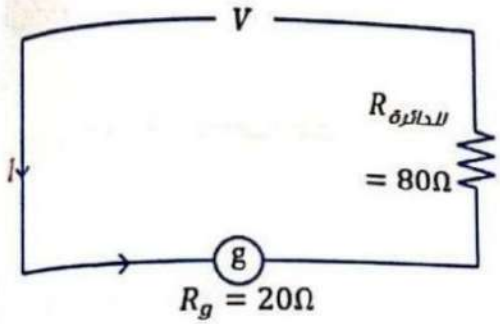
Search @EXAMM 4

CamScanner

مثال 7 (مصر – 1956) جلفانومتر مقاومته 20 Ω أدخل ضمن دائرة كهربية مقاومتها 80 Ω، وصل بمجزئ مقاومته 5 Ω، أحسب النسبة بين شدتي التيار المار في الجلفانومتر قبل وبعد توصيل المجزئ.

الحل

قبل توصيل المجزئ

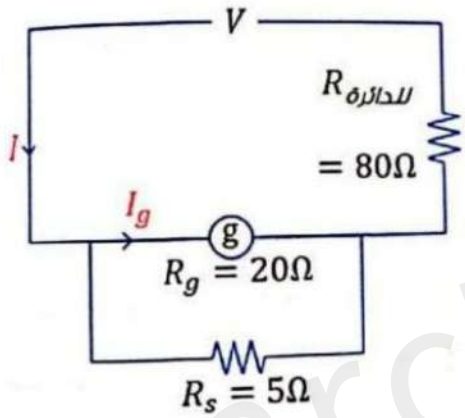


$$R_T = R_{للدائرة}$$

$$R_T = 80 + 20$$

$$I = \frac{V}{R_{كلية}} = \frac{V}{100}$$

بعد توصيل المجزئ



$$R_T = 80 + \frac{20 \times 5}{20 + 5}$$

$$R_T = 84\ \Omega$$

$$I = \frac{V}{R_T} = \frac{V}{84} \rightarrow (1)$$

نوجد I_g من العلاقة: $R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$

$$5 = \frac{20 I_g}{\frac{V}{84} - I_g}$$

$$\frac{20 I_g}{5} = \frac{V}{84} - I_g \quad \rightarrow \quad 4 I_g = \frac{V}{84} - I_g \quad \rightarrow \quad 5 I_g = \frac{V}{84}$$

$$\therefore I_g = \frac{V}{420} \rightarrow (2)$$

$$\frac{I_{g\,قبل}}{I_{g\,بعد}} \frac{\left(\frac{V}{100}\right)}{\left(\frac{V}{420}\right)} = \frac{21}{5}$$

يمكن إيجاد I_g من قانون تيار الفرع

$$I_g = \frac{V}{420}$$

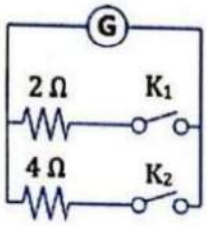
$$I_g = \frac{V \times \frac{20 \times 5}{20+5}}{84 \times 20}$$

$$\therefore I_g = \frac{I R'}{R_g}$$

Search @EXAMM 4

CamScanner

مثال 8



في الشكل الموضح:
عند غلق المفتاح K_1 فقط تقل حساسية الجهاز للربع ويصبح صالح لقياس تيار شدته 0.5 A، احسب اقصى تيار يمكن قياسه وكذلك مقاومة الجهاز عند:
أ- غلق المفتاح K_2 فقط
ب- غلق المفتاحين K_1، K_2 معا

الحل

عند غلق المفتاح K_1 فقط
∵ حساسية الجهاز تقل للربع

$$\therefore I = 4I_g$$

$$\frac{I_g}{I} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{I_g}{0.5} = \frac{1}{4} \quad , I_g = 0.125 \text{ A}$$

$$\frac{I_g}{I} = \frac{R_S}{R_g + R_S}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{2}{R_g + 2} \quad , R_g = 6\ \Omega$$

(أ) عند غلق المفتاح K_2 فقط:

$$\frac{I_g}{I} = \frac{R_S}{R_g + R_S}$$

$$\frac{0.125}{I} = \frac{4}{6+4}$$

$$I = 0.31 \text{ A}$$

$$R' = \frac{R_g R_S}{R_g + R_S} = \frac{6 \times 4}{6+4} = 2.4\ \Omega$$

(ب) عند غلق المفتاحين K_1, K_2 معا:

$$\frac{I_g}{I} = \frac{R'_S}{R_g + R'_S}$$

$$R'_S = \frac{2 \times 4}{2+4} = 1.33\ \Omega$$

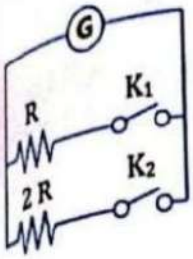
$$\frac{0.125}{I} = \frac{1.33}{6+1.33}$$

$$I = 0.69 \text{A}$$

$$R' = \frac{R_g R'_S}{R_g + R'_S} = \frac{6 \times 1.33}{6 + 1.33} = 1.09\ \Omega$$

Search @EXAMM 4

CamScanner



مثال 9

في الشكل المقابل، عند غلق K_1 تقل حساسية الجهاز الى نصف قيمتها، احسب ما ستؤول اليه حساسية الجهاز بالنسبة لحساسية الجلفانومتر عند:

أ- غلق K_2 فقط

ب- غلق K_1، K_2

الحل

عند غلق K_1 فقط:

$$(R_S)_1 = R$$

$$I_1 = 2\,I_g$$

$$(R_S)_1 = \frac{I_g R_g}{I_1 - I_g}$$

$$R = \frac{I_g R_g}{2I_g - I_g} = \frac{I_g R_g}{I_g} = R_g$$

(أ) عند غلق K_2 فقط:

$$(R_S)_2 = \frac{I_g R_g}{I_2 - I_g}$$

$$2R = \frac{I_g R}{I_2 - I_g}$$

$$I_2 - I_g = \frac{I_g R}{2R} = \frac{I_g}{2}$$

$$I_2 = I_g + \frac{I_g}{2} = \frac{3}{2} I_g \quad , \quad \frac{I_g}{I_2} = \frac{2}{3}$$

أي تقل حساسية الجهاز إلى $\frac{2}{3}$ من قيمتها.

(ب) عند غلق K_1, K_2:

$$(R_S)_3 = \frac{R \times 2R}{R+2R} = \frac{2}{3} R$$

$$(R_S)_3 = \frac{I_g R_g}{I_3 - I_g}$$

$$\frac{2}{3} R = \frac{I_g R}{I_3 - I_g}$$

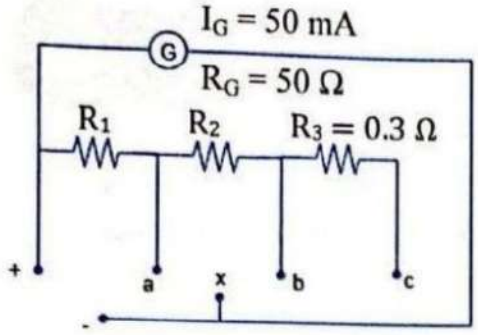
$$I_3 - I_g = \frac{3\,I_g}{2}$$

$$I_3 = \frac{5}{2} I_g \quad , \quad \frac{I_g}{I_3} = \frac{2}{5}$$

أي تقل حساسية الجهاز إلى $\frac{2}{5}$ من قيمتها.

Search @EXAMM 4

CamScanner



مثال 10

الشكل المقابل يبين تركيب جهاز الاميتر، عند توصيل x مع a يقرأ الجهاز حتى 25.05 A وعند توصيل x مع b يقرأ الجهاز حتى 5.05 A، احسب قيمة كل من R_1، R_2 ، ثم احسب اقصى قراءة للجهاز عند توصيل x مع c

الحل

$$R_S = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$$

عند توصيل X مع a:

$$R_1 = \frac{50 \times 10^{-3} \times 50}{25.05 - (50 \times 10^{-3})} = 0.1\ \Omega$$

عند توصيل X مع b:

$$(R_S)_1 = \frac{50 \times 10^{-3} \times 50}{5.05 - (50 \times 10^{-3})} = 0.5\ \Omega$$

$$(R_S)_1 = R_1 + R_2$$

$$0.5 = 0.1 + R_2$$

$$R_2 = 0.4\ \Omega$$

عند توصيل X مع C:

$$(R_S)_2 = R_1 + R_2 + R_3$$

$$= 0.1 + 0.4 + 0.3 = 0.8\ \Omega$$

$$\frac{I_g}{I} = \frac{R_S}{R_g + R_S}$$

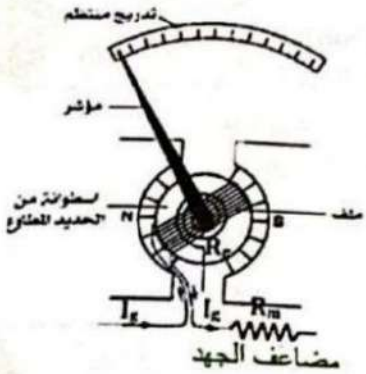
$$\frac{50 \times 10^{-3}}{I} = \frac{0.8}{50 + 0.8}$$

$$I = 3.175A$$

Search @EXAMM 4

CamScanner

ثانياً الفولتميتر



فولتميتر التيار المستمر

استخدامه:

1) قياس فرق الجهد المستمر بين نقطتين فى دائرة كهربية.
2) قياس القوة الدافعة الكهربية لبطارية.

تركيبه (تحويل الجلفانومتر إلى فولتميتر):

جلفانومتر ذو ملف متحرك يوصل مع ملفه مقاومة كبيرة على التوالى تسمى مضاعف الجهد R_m.

الاساس العلمى:

عزم الازدواج المؤثر على ملف وتوصيل مقاومة كبيرة على التوالى مع ملف الجلفانومتر تسمى مضاعف الجهد.

وظيفة مضاعف الجهد:

1) حماية ملف الجلفانومتر من التلف حيث يعمل على تجزئ فرق الجهد الكلى على ملف الجهاز وعلى المضاعف وبذلك يستطيع الفولتميتر قياس فرق جهد كبير دون أن يتلف الجهاز.

2) يجعل مقاومة الفولتميتر كبيرة جدا وبذلك عندما يوصل الفولتميتر على التوازى مع المقاومة فيمر فى الفولتميتر جزء صغير جدا من التيار الكلى وبالتالى لا ينقص فرق الجهد المراد قياسه إلا بمقدار صغير يمكن اهماله.

3) زيادة مدى التدريج.

مضاعف الجهد

هو مقاومة كبيرة توصل على التوالى بملف الجلفانومتر وبذلك يستطيع الفولتميتر قياس فروق جهد كبيرة.

علل؟

عند استخدام الجلفانومتر الحساس كفولتميتر توصل مقاومة كبيرة على التوالي مع ملف الجلفانومتر.

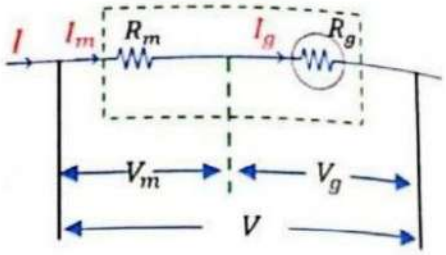
فكر وجاوب

Search @EXAMM 4

CamScanner

استنتاج قانون مضاعف الجهد R_m

نفرض أن مقاومة الجلفانوميتر R_g ومقاومة مضاعف الجهد R_m

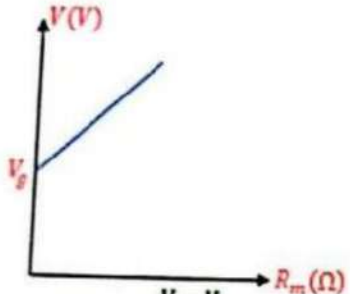


$\because V = V_g + V_m \ , \therefore V - V_g = V_m$,

$I_g = I_m = I$

$\because V_m = I_g R_m$

$\therefore R_m = \frac{V - V_g}{I_g}$



$\therefore R_m = \frac{V - V_g}{I_g}$

$\therefore Slope = \frac{V}{R_m} = I_g$

حساسية الفولتميتر

النسبة بين قراءة الجهاز قبل توصيل المضاعف أو المقاومة المضاعفة للجهد الى قراءة الجهاز بعد توصيل المضاعف أو هذه المقاومة.

$$\frac{V_g}{V} = \frac{I_g R_g}{I_g(R_g + R_m)} \gg\gg\gg \frac{V_g}{V} = \frac{R_g}{R_g + R_m}$$

ملاحيظ خد بالك منها

1) مقاومة الجلفانومتر أقل من مقاومة مضاعف الجهد.
2) مقاومة الجلفانومتر أقل من المقاومة الكلية للفولتميتر.
3) مقاومة مضاعف الجهد أقل من المقاومة الكلية للفولتميتر.
4) مقاومة الجلفانومتر تساوى مقاومته بعد تحويله إلى فولتميتر لأنها ثابتة.
5) شدة التيار المار في مقاومة ملف الجلفانومتر تساوى شدة التيار المار في مقاومة مضاعف الجهد.
6) فرق الجهد بين طرفي ملف الجلفانومتر أقل من فرق الجهد بين طرفي مضاعف الجهد.
7) فرق الجهد بين طرفي الجلفانومتر أقل من فرق الجهد بين طرفي الفولتميتر.
8) فرق الجهد بين طرفي مضاعف الجهد أقل من فرق الجهد بين طرفي الفولتميتر.
9) كلما زادت قيمة مضاعف الجهد (R_m) تقل حساسية الجهاز ويزداد مدى قياسه

مدى أكبر ⟵ حساسية أقل ⟵ تزيد R_m

خواص الفولتميتر:

1- يتصل على التوازي
2- مقاومته اكبر ما يمكن
3- جهاز غير دقيق
4- غير حساس

Search @EXAMM 4
CamScanner

علل؟

- يوصل الفولتميتر على التوازى بين النقطتين المراد قياس فرق الجهد بينهما
ج) حتى يكون فرق الجهد بين طرفى الفولتميتر هو نفسه فرق الجهد المطلوب قياسه لأن التوصيل على التوازى يتميز بثبوت فرق الجهد.

- كبر مقاومة الفولتميتر؟ أو (يجب أن تكون مقاومة الفولتميتر كبيرة)
ج) حتى لا تؤثر على مقاومة الدائرة فلا يتغير فرق الجهد المراد قياسه تغيرا ملحوظا بعد توصيل الفولتميتر فى الدائرة على التوازى.

- الفولتميتر جهاز غير دقيق فى فرق الجهد بين نقطتين فى دائرة.
ج) لأن مقاومته تغير قليلا من مقاومة الدائرة المتصل معها على التوازي، وبالتالي يحدث تغير طفيف فى فرق الجهد المراد قياسه (ولذلك يجب أن تكون مقاومته كبيرة جدا حتى يمكن إهمال تأثيره على الدائرة).

بلا فكر.. ما النتائج المترتبة على كبر مقاومة مضاعف الجهد المتصل بالجلفانومتر مع ذكر السبب؟

- تطبيق: وضح ماذا يحدث عند: استبدال مضاعف الجهد فى الفولتميتر بأخر مقاومته أكبر؟
ج)
1) زيادة مدى الجهاز (أى يمكنه من قياس جهد أكبر) لأن زيادة مقاومة المضاعف يجعل التيار المار فيه أقل.
2) زيادة مقاومة الجهاز بنسبة أكبر مما يجعل تأثيره على مقاومة الدائرة أقل، وبالتالى يقل تأثيره على قيمة فرق الجهد المقاس.

كدا بقى عندنا مضاعف الجهد (R_m)، ومجزيء التيار (R_s).. نقارن بقي

وجه المقارنة	مجزئ التيار (الأميتر)	مضاعف الجهد (الفولتميتر)
طريقة التوصيل	يوصل على التوازى مع ملف الجلفانومتر	يوصل على التوالى مع ملف الجلفانومتر
الوظيفة	تحويل الجلفانومتر إلى أميتر لقياس شدة تيار كهربى أعلى	تحويل الجلفانومتر إلى فولتميتر لقياس فرق جهد أعلى
القانون المستخدم	$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$	$R_m = \frac{V - V_g}{I_g}$

Search @EXAMM 4
CamScanner

ملاحظات حل مسائل الفولتميتر

1) إذا طلب في المسألة كيفية تحويل الجلفانومتر لفولتميتر أو كيفية جعل الجلفانومتر صالحا لقياس فروق جهد كبيرة دون أن يتلف: توصل معه مقاومة كبيرة على التوالي تسمى مضاعف الجهد وتحسب من العلاقات الاتية:

$$R_m = \frac{V - I_g R_g}{I_g} \quad \text{أو} \quad R_m = \frac{V - V_g}{I_g}$$

2) إذا ذكر هذه الالفاظ في المسألة
(جلفانومتر مقاومته.../أميتر مقاومته.../ملي أميتر مقاومته.../ميكرو أميتر مقاومته.../فولتميتر مقاومته...)
وتم تحويله إلى جهاز أخر ← فيكون المعطي هو مقاومة الجلفانومتر (R_g)

3) إذا طلب حساب المقاومة الكلية للفولتميتر (المكافئة للجلفانومتر والمضاعف) تستخدم العلاقات الاتية:

$$R_{\text{فولتميتر}} = R_g + R_m$$

$$R_{\text{فولتميتر}} = \frac{V}{I_g}$$

4) أقصي شدة تيار يقيسها الجهاز قبل توصيل المضاعف هى I_g وأقصى جهد يقيسه الجهاز هو V_g	5) أقصي جهد يقيسه الجهاز بعد توصيل المضاعف هو V

فيكون دائما $V > V_g$

6) لحساب أقصي جهد يقيسه الفولتميتر بعد توصيل مضاعف الجهد
$V = I_g(R_g + R_m)$

7) إذا ذكر عدد الأقسام N استخدم العلاقات الآتية:	قبل توصيل مضاعف الجهد	بعد توصيل مضاعف الجهد
	$I_{g\text{كلى}} = I_{g\text{قسم}} . N$ $V_{g\text{كلى}} = V_{g\text{قسم}} . N$	$V_{\text{كلى}} = V_{\text{قسم}} . N$

search @EXAMM 4

CamScanner

مثال 1

جلفانومتر مقاومته 20Ω لا يتحمل تيارا تزيد شدته عن 250 ملى أمبير كيف تستخدمه كفولتميتر لقياس فرق جهد أقصاه =100V

الحل

$\because V_g = I_g R_g = 0.25 \times 20 = 5V$

$\therefore R_m = \frac{V - V_g}{I_g} = \frac{100 - 5}{0.25} = 380\ \Omega$

∴ يوصل مع الجهاز مقاومة كبيرة على التوالى =380 Ω

مثال 2

(ت.ع 2010) جلفانومتر ذو ملف متحرك مقاومة ملفه 18 أوم احسب:

1) قيمة مقاومة مجزئ التيار التي تسمح بمرور ثلث التيار الكلى في ملف الجلفانومتر.

2) قيمة مضاعف الجهد التي تجعل الجلفانومتر صالحا لقياس فرق جهد يساوى 10 أمثال فرق الجهد بين طرفيه.

الحل

1- $\therefore R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{I_g \times 18}{3\,I_g - I_g} = \frac{18\,I_g}{2\,I_g} = 9\Omega$

2- $\therefore R_m = \frac{V - V_g}{I_g} = \frac{10V_g - V_g}{I_g} = \frac{9V_g}{I_g} = \frac{9I_g R_g}{I_g}$

$\therefore R_m = 9R_g = 9 \times 18 = 162\ \Omega$

Search @EXAM 4

CamScanner

مثال 3

(مصر – 2006) جلفانومتر مقاومة ملفه 0.1 أوم يتطلب انحرافه إلى نهاية تدريجه عند مرور تيار شدته 1 mA

1) احسب مقاومة مجزئ التيار اللازمة لتحويله إلى أميتر النهاية العظمى لتدريجه 5A ، مع ذكر كيفية توصيل المجزئ.

2) احسب المقاومة المضاعفة للجهد اللازمة لتحويله إلى فولتميتر يقيس فرق جهد أقصاه 25 فولت مع ذكر كيفية توصيل المقاومة المضاعفة للجهد

الحل

$R_g = 0.1\Omega$

$I_g = 1\ mA$

$= 10^{-3} A$

$I = 5A$

$V = 25V$

1) لتحويله إلى أميتر

$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$$

$$= \frac{10^{-3} \times 0.1}{5 - 10^{-3}}$$

$$R_s = 2 \times 10^{-5}\Omega$$

وتوصل مع الملف على التوازى

2) لتحويله إلى فولتميتر

$$\therefore R_m = \frac{V - I_g R_g}{I_g}$$

$$= \frac{25 - 10^{-3} \times 0.1}{10^{-3}}$$

$$R_m = 2.5 \times 10^{4}\Omega$$

وتوصل مع الملف على التوالي

مثال 4

جلفانومتر ذو ملف متحرك مقاومة ملفه 2 أوم، يقيس تيارات أقصاها 1 ملل أمبير يراد تحويله إلى فولتميتر يقيس جهد حتى 10 فولت، احسب مقاومة مضاعف الجهد اللازم لذلك، وما التعديل الواجب إجراءه على مقاومة المضاعف حتى يستطيع الجهاز قياس جهود حتى 100V

الحل

أولا:

$$R_{m_1} = \frac{V - V_g}{I_g}$$

$$R_{m_1} = \frac{V - I_g R_g}{I_g}$$

$$R_{m_1} = \frac{10 - 1 \times 10^{-3} \times 2}{1 \times 10^{-3}}$$

$$R_{m_1} = 9998\ \Omega \rightarrow 1$$

ثانيا: نوجد مقاومة المضاعف (R_{m_2}) اللازمة لقياس فرق جهد 100 V

$$R_{m_2} = \frac{V - I_g R_g}{I_g}$$

$$R_{m_2} = \frac{100 - 1 \times 10^{-3} \times 2}{1 \times 10^{-3}}$$

$$R_{m_2} = 99998\ \Omega \rightarrow 2$$

من 1، 2 التغير في مقاومة المضاعف اللازمة لزيادة مدى الجهاز من 10 V إلى 100V هى:

$$R = 99998 - 9998 = 9 \times 10^{4}\ \Omega$$

Search @EXAMM 4

CamScanner

مثال 5

جلفانومتر ذو ملف متحرك إذا وصل بمجزئ تيار 0.1 أوم يستخدم لقياس تيار أقصى شدة له A 5، وإذا وصل بمضاعف جهد 187 أوم يستخدم لقياس فرق جهد أقصى قيمة له 45 فولت احسب مقاومة الجلفانومتر.

الحل

أميتر

$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \rightarrow 0.1 = \frac{I_g R_g}{5 - I_g}$$

$$I_g R_g = 0.5 - 0.1\, I_g$$

فولتميتر

$$R_m = \frac{V - I_g R_g}{I_g} \rightarrow 187 = \frac{45 - I_g R_g}{I_g}$$

$$I_g R_g = 45 - 187\, I_g$$

الطرف الايسر فى المعادلتين متساوى

$$45 - 187\, I_g = 0.5 - 0.1\, I_g \rightarrow 186.9\, I_g = 44.5$$

$$I_g = \frac{5}{21} = 0.238$$

بالتعويض عن قيمة I فى إحدى المعادلتين

$$0.238 R_g = 0.5 - 0.1 \times 0.238 \rightarrow R_g = 2\,\Omega$$

مثال 6

(مصر-85) جلفانومتر حساس مقاومة ملفه 5 أوم وأقصي تدريج له 0.5 ملي أمبير، وصلت معه على التوازي مقاومة 5 أوم بحيث كونا معا جهاز واحد ثم وصلت معه مقاومة 1000 أوم على التوالي واستخدام الجهاز لقياس فرق جهد احسب أقصي فرق جهد يقيسه.

الحل

أولا: قبل توصيل المقاومة Ω 1000 توجد المقاومة الكلية للأميتر وأقصي تيار يقيسه المقاومة الكلية للجلفانومتر والمجزئ

$$R = \frac{R}{n} = \frac{5}{2}$$

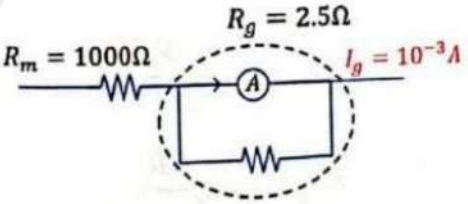
$$R = 2.5\Omega$$

$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$$

$$5 = \frac{0.5 \times 10^{-3} \times 5}{I - 0.5 \times 10^{-3}}$$

$$I = 10^{-3} A$$

ثانيا: بعد توصيل المضاعف Ω 1000 مع الأميتر على التوالي (يمكن اعتباره كجلفانومتر بالنسبة للفولتميتر)



$$R_m = \frac{V - I_g R_g}{I_g}$$

$$1000 = \frac{V - 2.5 \times 10^{-3}}{10^{-3}}$$

$$V = 1.0025\, V$$

Search @EXAMM 4

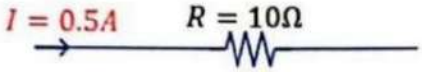
CamScanner

مثال 7

دائرة كهربية تحتوي على مقاومة ثابتة $10\ \Omega$ يمر بها تيار شدته $0.5A$ ، وصل طرفيها فولتميتر مقاومته $200\ \Omega$ على التوازي، فانحرف مؤشره إلى نهاية تدريجه فإذا أضيفت إلى الفولتميتر مقاومة $800\ \Omega$ على التوالي، فما تأثير ذلك على مقاومته، وما أقصي فرق جهد يقيسه.

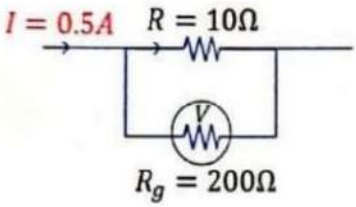
الحل

بعد توصيل الفولتميتر تكون المقاومة الكلية



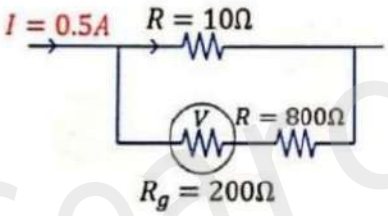
$$R = \frac{10\times200}{10+200} = \frac{200}{21}\ \Omega$$

قراءة الفولتميتر V_g



$$V_g = IR = 0.5 \times \frac{200}{21} = 4.762\ V$$

$$I_g = \frac{V_g}{R_g} = \frac{4.762}{200} = 0.02381\ A \rightarrow (1)$$



بعد توصيل المقاومة $800\ \Omega$ توالي مع الفولتميتر نوجد كلية الدائرة R

المقاومتين 800 , R_g توالي

$$\therefore R = 200 + 800 = 1000\ \Omega$$

وهذه المقاومة توازي مع $10\ \Omega$

$$R_{\text{كلية الدائرة}} = \frac{1000 \times 10}{1000 + 10} = \frac{1000}{101} = 9.9\ \Omega$$

قراءة الفولتميتر

$$V = IR = 0.5 \times 9.9 = 4.95\ \text{V}$$

أقصى فرق جهد يقيسه

$$V = I_g(R_g + R_m)$$

$$V = 0.02381(200 + 800)$$

$$V = 23.81\ \text{V}$$

Search @EXAMM 4

CamScanner

مثال 8

دائرة كهربية تحتوي على مقاومة مقدارها 20 Ω موصلة على التوازي بفولتميتر مقاومة ملفه 40 Ω وعندما مر بالدائرة تيار شدته الكلية 0.6 A انحرف مؤشر الفولتميتر إلى نهاية تدريجه احسب قراءة الفولتميتر حينئذ وإذا وصل ملف الفولتميتر بعد ذلك على التوالي مع مقاومة قدرها 560 Ω احسب أقصي فرق جهد يمكن أن يقيسه الفولتميتر في هذه الحالة.

الحل

قراءة الفولتميتر

$$V = I_{\text{كلى}} \times \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} \rightarrow \therefore V = 0.6 \times \frac{20 \times 40}{60} = 8\ V$$

نحسب التيار المار في الفولتميتر

$$I = \frac{V}{R} = \frac{8}{40} = \frac{1}{5} A$$

∴أقصى فرق جهد يقيسه الفولتميتر بعد توصيله بمضاعف الجهد

$$V = I(R + R_m) = \frac{1}{5}(40 + 560) = 120\ V$$

مثال 9

جلفانومتر ذو ملف متحرك عند توصيله بمجزئ للتيار قيمته 0.5Ω يصبح صالحا لقياس تيار أقصاه 0.11A وعند توصيله بمضاعف جهد قيمته 245Ω يصبح صالحا لقياس فرق جهد أقصاه 2.5V، احسب:

(أ) أقصى تيار يتحمله ملف الجلفانومتر (I_g).

(ب) مقاومة الجلفانومتر.

الحل

$$\because R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$$

$$0.5 = \frac{I_g R_g}{0.11 - I_g}$$

$$I_g R_g = 0.055 - 0.5 I_g \qquad (1)$$

$$R_m = \frac{V - I_g R_g}{I_g}$$

$$245 = \frac{2.5 - I_g R_g}{I_g}$$

$$I_g R_g = 2.5 - 245 I_g \qquad (2)$$

بمساواة المعادلتين (1)،(2)

$$0.055 - 0.5\ I_g = 2.5 - 245 I_g$$

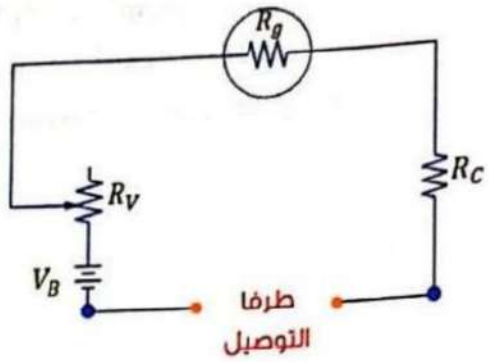
$$I_g = 0.01 A$$

(ب) بالتعويض بـ I_g في معادلة (1):

$$\therefore R_g = 5\Omega$$

Search @EXAMM 4
CamScanner

ثالثا الأوميتر



التعريف:
جهاز يستخدم لقياس مقاومة مجهولة وهو عبارة عن جلفانومتر حساس وصل معه على التوالي (مقاومة عيارية ثابتة، ومقاومة متغيرة، وعمود كهربي).

استخدامه:
قياس قيمة مقاومة مجهولة بطريقة مباشرة.

كيفية تحويل الجلفانومتر الحساس إلى أوميتر:
يوصل مع الجلفانومتر على التوالي:

1. بطارية قوتها الدافعة الكهربية V_B
2. مقاومة عيارية ثابتة R_c
3. مقاومة متغيرة (ريوستات) R_v

تركيب الأوميتر المعتاد:

أ) يتركب من ميكروأوميتر (جلفانومتر حساس) أقصى تيار يتحمله ($I_g = 400\mu A$) ومقاومته 250Ω (R_g) يتصل على التوالي مع:

- عمود جاف قوته الدافعة 1.5V (V_B) ومقاومته الداخلية مهملة.
- مقاومة عيارية ثابتة R_c مقدارها 3000 Ω
- مقاومة متغيرة (ريوستات R_v) مداها 6565 اوم.

ب) طرفا التوصيل (الاختبار)، توصل بينهما المقاومة المجهولة المراد قياسها R_x.

طريقة التوصيل:
يوصل طرفي الجهاز بطرفي المقاومة المراد قياسها (R_x)

Search @EXAMM 4

CamScanner

فكرة عمله "قانون اوم للدائرة المغلقة": $I_t = \frac{V_B}{R_t}$
يعتمد في أساسه على العلاقة العكسية بين المقاومة الكهربية وشدة التيار عند ثبوت فرق الجهد من قانون أوم للدائرة المغلقة $I_t = \frac{V_B}{R_t}$.

يبقى كدا فكرة عمله ايه؟؟ قانون اوم للدائرة المغلقة؟ يعني مش عزم الازدواج زي بقية الأجهزة؟ ايوا مش عزم الازدواج. لا، قانون أوم للدائرة المغلقة.. متنساش الله يباركلك عشان بتيجي كتير فالامتحان. يبقى كدا لو جالنا سؤال اذكر فكرة عمل الأوميتر؟ اللي هيكتبه عزم الازدواج هيزعل -_-

المقاومة العيارية

1- وظيفة المقاومة المتغيرة (الريوستات) R_V:
يدمج منها جزء مناسب في الدائرة ليعمل على مرور اقصى تيار في الدائرة (انحراف المؤشر لنهاية التدريج) قبل توصيل المقاومة المجهولة المراد قياسها، والتحكم في حركة المؤشر.

2- وظيفة المقاومة العيارية (الثابتة) R_c:
1- حماية ملف الجلفانوميتر من التلف والاحتراق لأنها تضمن مرور شدة تيار يتحملها الجلفانوميتر حيث ان قيمتها كبيرة.

2- تعمل مع المقاومة المتغيرة (الريوستات) على مرور اقصى تيار في الدائرة (انحراف المؤشر لنهاية التدريج) قبل توصيل المقاومة المجهولة المراد قياسها.

طريقة الإستخدام:
لاستخدام الاوميتر لقياس مقاومة مجهولة فإننا..
1- نصل طرفا الجهاز ونعدل مقاومة الريوستات حتى يمر أقصى تيار، فينحرف المؤشر الى نهاية التدريج الذي يعتبر صفر في تدريج الأوميتر.

2- نصل المقاومة المراد قياسها بين طرفي الجهاز فينحرف المؤشر وتكون قراءة المؤشر الجديدة هي قيمة المقاومة المراد قياسها.

Search @EXAM 4

CamScanner

ملحوظة

يمكن حساب قيمة المقاومة اللازم ادماجها من الريوستات لكي ينحرف المؤشر الى نهاية التدريج قبل وضع المقاومة المراد قياسها كالآتي:

$$R_{الجهاز} = \frac{V_B}{I} = \frac{1.5}{400\times10^{-6}} = 3750\Omega$$

∴قيمة (R_t=3750Ω) هي قيمة مقاومة دائرة الأوميتر كاملة حيث..

$$R_t = R_g + R_c + R_v + R_x$$

وحيث أن..

$$R_g$$=250 Ω, R_c= 3000 Ω, $R_x = 0$

∴ قيمة المقاومة اللازم ادماجها من الريوستات هي ..

$$R_v = 3750-(250+3000) = 500\ \Omega$$

$$\rightarrow R_t = 3750\ \Omega$$

$$\rightarrow R_v = 500\ \Omega$$

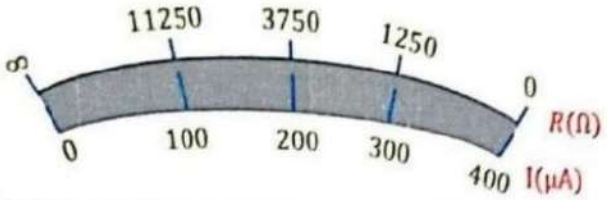
يمكن استخدام الميكروأميتر في الدلالة على قيمة مقاومة مجهولة بعد معايرة الجهاز (أي: بعد عمل تدريج المقاومة بالإضافة الى تدريج التيار) ويسمى الميكروأميتر حينئذ "أوميتر ohmmeter".

براحة كدا والدنيا المتبعترة في كل حتة دي هتتلم منك.. اصحى معايا..
اتفقنا إن عزم الازدواج استغله في صناعة أجهزة للقياس والأجهزة دي كانت الجلفانومتر ذو الملف المتحرك، واتفقنا برده ان الجهاز الواحد دا ممكن أفضل اعدل في تركيبه عشان أطلع منه حاجات تانية واقدر استغله بشكل أوسع وكان من الحاجات دي هي "الأميتر" وإن كل اللي ضيفته عشان احصل عليه هي المقاومة على التوازي اسمها **"مجزيء التيار"** واصبح بيقيس شدة تيارات كبيرة.
اتفقنا اني لو عايز أخليه فولتميتر يقيس فرق جهد هحطله على التوالي مقاومة واسميها **"مضاعف للجهد"**،واصبح بيقيس فروق جهد عالية.

طب والـR هنقيسها ازاي ولا هي ملهاش نفس تتقاس يعني؟
هتتقاس طبعا بس عشان R عالية قدرا ومقاما فطريقة قياسها زيها D:
فاحنا عشان نقيسها اعتمدنا على قانون اوم $I = \frac{V}{R}$ وقولنا لو عرفنا الـ(V) وثبتناه هيكون اللعب على I و R
يعني لو ركبنا "ميكروأميتر" ووصلناه في دايرة وظبطنا الدنيا هنقدر نعرف قراءة الـR بعد ما نعاير الجهاز،
يعني نضيف تدريج للـ R + تدريج الـI ، وهنعمل كدا ازاي؟؟
شوفت في الصفحة الي قبل دي مكونات الأوميتر او "التركيب" اهه كدا ظبطناه تعالى بقى..

Search @EXAM 4
CamScanner

∴ الان تم ضبط دائرة الاوميتر المعتاد بحيث يمر أقصى تيار فيها عندما تكون المقاومة الكلية للأوميتر 3750 اوم
والمقاومة المجهولة المراد قياسها = صفر وبالتالي يمكن معايرة تدريج الجهاز كالاتي:



طريقة معايرة تدريج الأوميتر المعتاد		
إذا كانت المقاومة المجهولة المراد قياسها R_x	انحراف المؤشر وشدة التيار	العلامات على التدريج
1) منعدمة (تساوي صفر) أي تم توصيل طرفا الاختبار مباشرة. دون وضع مقاومة مجهولة	ينحرف المؤشر إلى نهاية التدريج أي يمر أقصى تيار 400μA أقل مقاومة←أقصى تيار	∴ العلامة 400μA لشدة التيار يكتب مقابلها العلامة 0 أوم للمقاومة المجهولة كما بالشكل.
2) تساوي مقاومة الأوميتر الكلية لمصر R أي 3750 أوم. زادت المقاومة للضعف يقل التيار للنصف	ينحرف المؤشر إلى نصف التدريج أي تقل شدة التيار الى 200μA	∴ العلامة 200μA لشدة التيار يكتب مقابلها العلامة 3750 أوم للمقاومة المجهولة كما بالشكل.
3) ضعف مقاومة الأوميتر الكلية أي 7500 أوم. كده (الجهاز 3750 +7500) بقى 3 أمثال	ينحرف المؤشر إلى ثلث التدريج أي تقل شدة التيار الى 133.333μA يقل التيار للتلت	∴ العلامة 133.333μA شدة التيار يكتب مقابلها العلامة 7500 أوم للمقاومة المجهولة كما بالشكل.
4) ثلاث أمثال مقاومة الأوميتر الكلية أي 11250 أوم 3 أمثال + 1 مثل جهاز (4 أمثال)	ينحرف المؤشر إلى ربع التدريج أي تقل شدة التيار الى 100μA يقل للربع	∴ العلامة 100μA لشدة التيار يكتب مقابلها العلامة 11250 أوم للمقاومة المجهولة كما بالشكل.
5) تساوي ∞ أي أن الدائرة مفتوحة أي لم يوصل	ينحرف المؤشر إلى صفر التدريج أي لا يمر تيار في الدائرة	∴ العلامة 0μA لشدة التيار يكتب مقابلها العلامة ∞ أوم للمقاومة المجهولة كما بالشكل.

IμA	400	200	133.333	100	0
R_x	0	3750	7500	11250	∞

CamScanner

ملحوظة

يمكن تصميم جهاز أوميتر بمواصفات غير الأوميتر المعتاد أي أن القيم والأرقام السابقة ثابتة في حالة الأوميتر المعتاد فقط ويمكن معايرة أي أوميتر بالطرق الآتية: "أي ماهتتلغبط في المسائل"

إذا كانت المقاومة المجهولة المراد قياسها R_x:

1) منعدمة (تساوي صفر) أي تم توصيل طرفا الاختبار مباشرة: ينحرف المؤشر إلى نهاية التدريج أي يمر أقصى تيار.

2) تساوي مقاومة الأوميتر الكلية (ممكن "R": ينحرف المؤشر إلى نصف التدريج أي تقل شدة التيار إلى النصف.

3) ضعف مقاومة الأوميتر الكلية: ينحرف المؤشر إلى ثلث التدريج أي تقل شدة التيار إلى الثلث

4) ثلاث أمثال مقاومة الأوميتر الكلية: ينحرف المؤشر إلى ربع التدريج أي تقل شدة التيار إلى الربع

5) أربع أمثال مقاومة الأوميتر الكلية: ينحرف المؤشر إلى خمس التدريج أي تقل شدة التيار إلى الخمس.

6) خمس أمثال مقاومة الأوميتر الكلية: ينحرف المؤشر إلى سدس التدريج أي تقل شدة التيار إلى السدس

ونفضل على الحالة دي لحد مانوصل إلى الحالة التالية:

7) تساوي ∞ أي أن الدائرة مفتوحة أي لم يوصل طرفا الاختبار: ينحرف المؤشر إلى صفر التدريج أي تنعدم شدة التيار المار في الدائرة

علل؟

- تدريج الأوميتر عكس تدريج الأميتر

ج) لأن شدة التيار المار في دائرة الأوميتر تتناسب عكسيا مع المقاومة الكلية لهذه الدائرة $I \propto \frac{1}{R}$ فعندما تكون ($R=\infty$) تكون ($I=0$) .وعندما تكون ($R=0$)تكون I أكبر ما يمكن.

وذلك تبعاً لقانون اوم حيث أن: $I = \frac{V}{R}$

- تدريج الأميتر منتظم (أقسامه متساوية) بينما تدريج الأوميتر غير منتظم

ج) تدريج الأميتر منتظم لأن شدة التيار المار فيه تتناسب طرديا مع زاوية الانحراف بينما تدريج الأوميتر غير منتظم لأن شدة التيار المار فيه تتناسب عكسيا مع المقاومة الكلية لدائرته وليست مع المقاومة المجهولة فقط ($I = \frac{V_B}{R_g+R_c+R_v+R_x+r}$).

- يوصل مع ملف الأوميتر مقاومة عيارية ثابتة كبيرة

ج) لحماية ملف الجلفانومتر من التلف والانصهار كما انها تعمل مع الريوستات على مرور أقصى تيار في دائرة الأوميتر قبل توصيل المقاومة المجهولة المراد قياسها فينحرف المؤشر إلى نهاية التدريج الذي يعتبر صفر تدريج الأوميتر.

- توصل مقاومة متغيرة (ريوستات) في الدائرة الداخلية للأوميتر؟

ج) ليدمج منها جزء مناسب يعمل على مرور أقصى تيار في الدائرة قبل توصيل المقاومة المجهولة المراد قياسها.

Search @EXAMM A

CamScanner

- يجب أن تكون القوة الدافعة الكهربية للعمود المتصل بالأوميتر ثابتة أو يراعى أن يكون عمود الأوميتر عياريا.

ج) لأن فكرة عمل الأوميتر تعتمد على قانون اوم للدائرة المغلقة وبالتالي فإن شدة التيار المار في دائرة الأوميتر تتعين من العلاقة $I = \frac{V_B}{R}$ ولذلك يجب أن تكون القوة الدافعة V_B ثابتة حتى تكون شدة التيار المار في الدائرة تتناسب عكسيا مع المقاومة الكلية $I \propto \frac{1}{R}$ وهي فكرة عمل الأوميتر.

وبكدا نكون وصلنا لآخر الفصل وخلصنا الأجهزة المطلوبة منا حمدلله على السلامة D: جيه الوقت اللي هنعمل فيه المقارنة بين الـ 3 أجهزة عشان منتوهش من بعض....

وجه المقارنة	الأميتر	الفولتميتر	الأوميتر
الوظيفة	قياس شدة التيار الكهربي	قياس فرق الجهد بين نقطتين	قياس قيمة مقاومة مجهولة
المقاومة التي تتصل بملف الجلفانومتر	يوصل ملفه على التوازي بمقاومة صغيرة (مجزئ تيار R_s)	يوصل ملفه على التوالي بمقاومة كبيرة (مضاعف الجهد R_m)	يوصل ملفه على التوالي بمقاومة عيارية قيمتها ثابتة (R_c) ومقاومة متغيرة (R_V) وعمود كهربي مقاومته الداخلية (r)
طريقة التوصيل في الدوائر	يوصل على التوالي في الدائرة المراد قياس شدة التيار الكهربي المار فيها	يوصل على التوازي بين طرفي الموصل المراد قياس الفرق في الجهد بين طرفيه	يوصل طرفي الجهاز بطرفي المقاومة المراد قياس قيمتها (R_x)
القانون المستخدم	$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$	$R_m = \frac{V - V_g}{I_g}$	$I = \frac{V_B}{R_g + R_c + R_V + r + R_x}$

ملاحظات حل مسائل الأوميتر:

- لاحظ أن مقاومة الجهاز $R_{الجهاز}$ لابد أن تكون موجودة في المسألة وإذا لم تكن معطى يجب حسابها أولا.
- أما المقاومات الأخرى R_g, R_c, R_V, r فتضاف في القانون إذا كانت معطى وتحسب إذا كانت مطلوب أما إذا لم يذكرها تماما فلا تعوض بها.

المسائل:

قبل ما تحل أي مسألة تجيب مقاومة الجهاز $R_{الجهاز} = \frac{V_B}{I_g}$

أولا: بيطلب حاجة من أتنين :

1) المقاومة العيارية: $R_{عيارية} = R_{الجهاز} - (R_g + r \text{ (ان وجد)})$

واللي هيوضح قصدي المسألة دي.

Search @EXAM 4
CamScanner

مثال 1

مللي أميتر مقاومة ملفه 4Ω وأقصي تيار يتحمله ملفه 16 mA يراد تحويله الي أوميتر باستخدام عمود جاف قوته الدافعة الكهربية 1.5 V ومقاومته الداخلية 1.75 Ω, أحسب:

1- قيمة المقاومة العيارية الازم استخدامها.
2- الجزء المأخوذ من المقاومة المتغيرة إذا علمت أن المقاومة R_c تساوي 50Ω
3- شدة التيار المار به إذا وُصل بمقاومة خارجية مقدارها 300Ω
4- المقاومة الخارجية التي تجعل المؤشر ينحرف إلى 10mA
5- المقاومة الخارجية التي تجعل المؤشر ينحرف إلى ربع التدريج

الحل

1- هنحسب R الجهاز الأول

$$R_{\text{الجهاز}} = \frac{V_B}{I_g} = \frac{1.5}{16 \times 10^{-3}} = 93.75\ \Omega$$

$$R_{\text{عيارية}} = R_{\text{الجهاز}} - (R_g + r)$$

$$= 93.75 - (4 + 1.75) = 88\ \Omega$$

2- الجزء المأخوذ من المقاومة المتغيرة:

$$R_v = R_{\text{الجهاز}} - R_g - R_c - r$$

هجيب $R_{\text{الجهاز}}$ وبعدين..

$$R_v = R_{\text{الجهاز}} - R_g - R_c - r$$

$$R_v = 93.75 - 4 - 50 - 1.75 = 38\Omega$$

أو نعوض فالقانون $I_g = \frac{V_B}{R_g + R_c + R_v}$

3- التيار الذي ينحرف إليه المؤشر عند وضع مقاومة خارجية مقدارها (R_x) $\quad I = \frac{V_B}{R_{\text{الجهاز}} + R_x}$

$$I = \frac{V_B}{R_{\text{الجهاز}} + R_x} = \frac{1.5}{93.75 + 300} = 3.8 \times 10^{-3} A$$

Search @EXAMM 4

CamScanner

4- قيمة المقاومة المجهولة (R_x) التي تجعل المؤشر ينحرف الي قيمة محددة I

$$I = \frac{V_B}{R_{\text{جهاز}} + R_x}$$

$$(R_{\text{جهاز}} + R_x) = \frac{V_B}{I}$$

$$\therefore R_x = \left(\frac{V_B}{I}\right) - R_{\text{جهاز}}$$

$$R_x = \left(\frac{1.5}{10 \times 10^{-3}}\right) - 93.75 = 56.25\ \Omega$$

5- قيمة المقاومة المجهولة (R_x) التي تجعل المؤشر ينحرف الي جزء من التدريج
ساعتها هنعمل خطوات ثابتة :

$$I = \frac{1}{4} I_g$$

$$\because I_g = \frac{V_B}{R_{\text{جهاز}}}$$

$$\therefore I = \frac{1}{4} \frac{V_B}{R_{\text{جهاز}}}$$

$$I = \frac{V_B}{R_{\text{جهاز}} + R_x} \Rightarrow \frac{1}{4} \frac{V_B}{R_{\text{جهاز}}} = \frac{V_B}{R_{\text{جهاز}} + R_x}$$

$$\therefore 4R_{\text{جهاز}} = R_{\text{جهاز}} + R_x$$

$$\therefore R_x = 3R_{\text{جهاز}}$$

$$R_x = 281.25\Omega$$

$R_x = R_{\text{جهاز}}$ × أقلب النسبة وأطرح(1)

مثال 2

جلفانومتر مقاومة ملفه 250 Ω ينحرف مؤشره إلي نهاية التدريج عند مرور تيار شدته 400 μA يتصل بعمود كهربي قوته الدافعة الكهربية 1.5 V مع اهمال مقاومته الداخلية ومقاومة ثابتة 3000 Ω ومقاومة متغيرة R_v , أوجد:
قيمة المقاومة المأخوذة من المقاومة المتغيرة ليتم تحويل الجلفانومتر الي أوميتر.

الحل

$$I_g = \frac{V_B}{R_g + R_c + R_v}$$

$$400 \times 10^{-6} = \frac{1.5}{250 + 3000 + R_v}$$

R_v المأخوذة $= 500\ \Omega$

Search @EXAMM 4
CamScanner

مثال 3

أوميتر يتكون من أميتر ومقاومة عيارية وبطارية 6 V ينحرف مؤشره الي نهاية التدريج عندما يمر به تيار شدته 1 m A (تلامس نهايتاه فالحرف مؤشره الي أقصي التدريج) ، أحسب قيمة المقاومة التي توصل مع نهايتيه فتجعل المؤشر ينحرف الي:
أ) نصف التدريج. ب) ربع التدريج. ج) ثلاثة أرباع التدريج.

الحل

$$I_g = \frac{V_B}{R_{\text{جهاز}}} \quad \Rightarrow \quad 10^{-3} = \frac{6}{R_{\text{جهاز}}} \quad \Rightarrow R_{\text{جهاز}} = 6000\ \Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R_{\text{جهاز}} + R_x}$$

أ) $0.5 \times 10^{-3} = \frac{6}{6000+(R_x)_1} \Rightarrow R_{x1} = 6000\ \Omega$

ب) $0.25 \times 10^{-3} = \frac{6}{6000+(R_x)_2} \Rightarrow R_{x2} = 18000\ \Omega$

جـ) $0.75 \times 10^{-3} = \frac{6}{6000+(R_x)_3} \Rightarrow R_{x3} = 2000\ \Omega$

أو.. "طريقة تانية"

R_x = $R_{\text{جهاز}}$ × أقلب النسبة واطرح منها واحد

فمثلا:

نصف التدريج:

$$R_x = (\tfrac{2}{1} - 1) \times R_{\text{جهاز}} = 6000\ \Omega$$

أرحم نوع من مسائل الأوميتر لما يجي يطلب في اختباري.

اذا كانت المقاومة التي تجعل المؤشر ينحرف الي نسبة من I_g هي R_{x_1} ، فان المقاومة التي تجعل المؤشر ينحرف الي نسبة ثابتة هي؟؟

(خطوات حله محتاجة تركيز)

← أولا زي ما اتفقنا لازم نجيب $R_{\text{جهاز}}$ بس المرادي مش من $R_{\text{جهاز}} = \frac{V_B}{I_g}$ من الخطوات الأخيرة ⟸ النسبة $I_g = \frac{V_B}{R_{\text{جهاز}}+R_{x_1}}$

هنشيل I_g ونعوض بـ $\frac{V_B}{R_{\text{جهاز}}}$

نسبة $\frac{\not{V_B}}{R_{\text{جهاز}}} = \frac{\not{V_B}}{R_{\text{جهاز}}+R_{x_1}}$

$R_{\text{جهاز}} = R_{\text{جهاز}} + R_{x_1}$

ونبدأ تاني خطوات حساب R_{x_2} بنفس الطريقة والخطوات المرادي هيكون المجهول R_{x_2} من الجهاز

النسبة الجديدة $\frac{V_B}{R_{\text{جهاز}}} = \frac{V_B}{R_{\text{جهاز}} + R_{x_2}}$

R_{x2} = $R_{\text{جهاز}}$ × مقلوب النسبة ومطروح منها (1)

Search @EXAMM 4

CamScanner

مثال 4 أوميتر ينحرف مؤشره الي $^1/_4$ تدريجه عندما نوصل معه مقاومة 300 Ω، أحسب المقاومة التي تجعل مؤشره ينحرف الي $^1/_6$ تدريجه.

الحل

$$I = \frac{V_B}{R_{الجهاز} + R_x} \quad , \quad I_g = \frac{V_B}{R_{الجهاز}}$$

$$^1/_4 \frac{V_B}{R_{الجهاز}} = \frac{V_B}{R_{الجهاز}+300}$$

$$4\,R_{الجهاز} = R_{الجهاز} + 300 \quad \Rightarrow \quad R_{الجهاز} = 100\ \Omega$$

$$^1/_6 \times \frac{V_B}{R_{الجهاز}} = \frac{V_B}{R\backslash + R_x}$$

$$\frac{1}{6 \times 100} = \frac{1}{100 + R_x}$$

$$R_x = 500\ \Omega$$

مثال 5 ملي أميتر مقاومته 20Ω وأقصى تيار يتحمله ملفه 15ملي أمبير ويراد تحويله إلى أوميتر باستخدام عمود قوته الدافعة 1.5V احسب قيمة المقاومة العيارية اللازمة لذلك، وما مقدار المقاومة التي عند قياسها بواسطة الأوميتر تجعل المؤشر ينحرف إلى $\frac{1}{3}$ التدريج.

الحل

هو عايز المقاومة العيارية فهنجيب الاول المقاومة الكلية وبعد كدا نطرح العيارية من الكلية.

$R_g = 20\ \Omega$, $I_g = 15\times10^{-3}A$, $V_B = 1.5$

(أ)

$$R_{الجهاز} = \frac{V_B}{I_g} = \frac{1.5}{15 \times 10^{-3}} = 100\ \Omega$$

$$R_c = R_{الجهاز} - R_g = 100 - 20 = 80\ \Omega$$

$$I = \frac{1}{3} I_g \quad \Rightarrow \quad I = \frac{1}{3} \frac{V_B}{R_{الجهاز}}$$

$$I = \frac{V_B}{R_{الجهاز}+R_x}$$

$$^1/_3 \frac{V_B}{R_{الجهاز}} = \frac{V_B}{R_{الجهاز}+R_x}$$

$$3R_{الجهاز} = R_{الجهاز} + Rx \quad \Rightarrow \quad R_x = 3\,R_{الجهاز} - R_{الجهاز}$$

(ب)

$$2R_{الجهاز} = R_x \quad \Rightarrow \quad R_x = 2 \times 100 = 200\Omega$$

Search @EXAMM.4

CamScanner

مثال 6

ملي أميتر مقاومته 30Ω، وأقصى تيار يتحمله ملفه 24 ملي أمبير يراد تحويله إلى أميتر باستخدام عمود قوته الدافعة الكهربية 3 V والمقاومة الداخلية له 1Ω احسب:

1) المقاومة العيارية اللازمة لذلك

2) المقاومة الخارجية التي تجعل مؤشره ينحرف إلى 8 ملي أمبير.

3) شدة التيار المار في الجهاز عند توصيل مقاومة 750 Ω.

الحل

$R_g = 30\Omega$

$I_g = 24 \times 10^{-3}\ A$

$V_B = 3volt$

$r = 1\ \Omega$

$$R_t = \frac{V_B}{I_g} = \frac{3}{24 \times 10^{-3}} = 125\ \Omega$$

$$R_{c+v} = R_t - R_g - r = 125 - 30 - 1 = 94\ \Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R_{الجهاز} + R_x}$$

$$(R_{الجهاز} + R_x) = \frac{V_B}{I}$$

محتاجين نجيب R_x في طرف لوحدها

$$\therefore R_x = \frac{V_B}{I} - R_{الجهاز}$$

$$R_x = \frac{3}{8 \times 10^{-3}} - 125 = 250\ \Omega$$

وهنا هو ضاف مقاومة لمجموعة المقاومات اللي عندي هي:

$R_t + R_{ex}$ (المقاومة المضافة) ⟹ R_t' (الجديدة)

$$\because I = \frac{V_B}{R' + R_{ex}} = \frac{3}{125+750}$$

$I = 3.43 \times 10^{-3}\ A$

Search @EXAMM 4

CamScanner

مثال 7 إذا كانت المقاومة المجهولة المراد قياسها ثلاث أمثال مقاومة الأوميتر فإنها تجعل المؤشر ينحرف إلى ..... التدريج

(نصف/ ثلث/ ربع/ خمس)

الحل

$R_x = 3R_{جهاز}$

$I = \frac{V_B}{R_{جهاز} + R_x}$ ، $I_g = \frac{V_B}{R_{جهاز}}$

$I = \frac{V_B}{R_{جهاز} + 3R_{جهاز}} = \frac{V_B}{4R_{جهاز}}$

$\therefore I = \frac{1}{4}\frac{V_B}{R_{جهاز}} = \frac{1}{4} I_g$ ينحرف المؤشر إلى ربع التدريج

مثال 8 إذا كانت قيمة المقاومة المجهولة المقاسة بالأوميتر =25% من المقاومة الكلية للأوميتر فإن مؤشر الجهاز ينحرف إلى ..... التدريج

(0.5 – 0.25 – 1.2 - 0.8)

الحل

$R_x = 0.25\ \%$ مقاومة الأوميتر

$R_x = \frac{25}{100} R_{جهاز}$

$I = \frac{V_B}{R_{جهاز} + R_x}$

$I = \frac{V_B}{R_{جهاز} + 0.25R_{جهاز}} = \frac{V_B}{1.25R_{جهاز}}$

$\therefore I_g = \frac{V_B}{R_{جهاز}}$ بالتعويض

$\therefore I = \frac{1}{1.25} I_g \Rightarrow I = 0.8\ I_g$

Search @EXAM 4

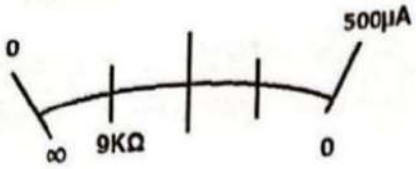
CamScanner

مثال 9

(تجريبي 15) يبين الشكل أجزاء متساوية على تدريج جهاز الأوميتر، استخدم البيانات المدونة لإيجاد:

1) مقاومة الأوميتر.

2) القوة الدافعة للعمود الكهربي في الأوميتر.



الحل

عندما تكون

$$R_x = 9K\ \Omega = 9000\ \Omega$$

ينحرف المؤشر إلى ربع التدريج

$$I = \frac{1}{4} I_g \quad \Rightarrow \quad \therefore I = \frac{1}{4} \times 500 \times 10^{-6}$$

$$= 125 \times 10^{-6} A$$

1) إيجاد مقاومة الأوميتر الكلية

$$I = \frac{1}{4} I_g \quad \Rightarrow \quad \therefore \frac{V_B}{R_{جهاز} + R_x} = \frac{1}{4} \frac{V_B}{R_{جهاز}}$$

$$\therefore \frac{1}{R_{جهاز} + R_{ex}} = \frac{1}{4R_{جهاز}}$$

$$\therefore R_{جهاز} + R_x = 4R_{جهاز}$$

$$\therefore 3R_{جهاز} = R_x$$

$$\therefore R_{جهاز} = \frac{R_x}{3} = \frac{9000}{3} = 3000\ \Omega$$

2) لحساب القوة الدافعة الكهربية للعمود

$$I_g = \frac{V_B}{R_{جهاز}}$$

$$\therefore 500 \times 10^{-6} = \frac{V_B}{3000}$$

$$V_B = 1.5\ V$$

Search @EX4MM 4

CamScanner

واجب الدرس الأول

التأثير المغناطيسي للتيار الكهربي

$\varphi_m = BA\sin\theta$

الفصل الثانى الحصة الأولى

1) $\frac{Wb}{m^2}$ هي وحدة قياس .....
① الفيض المغناطيسي ② كثافة الفيض ③ النفاذية المغناطيسية

2) تقل كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة بجوار سلك مستقيم لـ .....
① نقص طول السلك
② زيادة البعد العمودي عن السلك
③ زيادة شدة التيار

3) $\frac{T.m}{A}$ هي وحدة قياس .....
① الفيض المغناطيسي
② كثافة الفيض
③ النفاذية المغناطيسية

4) قاعدة اليد اليمنى لأمبير تستخدم في .....
① تحديد إتجاه حركة السلك
② تحديد إتجاه التيار المستحث في سلك
③ تحديد إتجاه المجال الناشئ عن مرور تيار في سلك

5) إذا نقص التيار المار في سلك مستقيم لنصف ما كان عليه وزاد بُعد النقطة العمودي عن السلك لضعف ما كان عليه فإن كثافة الفيض الناشئة عن مرور التيار في السلك عند تلك النقطة .....
① ثابتة ② تقل للربع ③ تزداد لأربعة أمثال

6) تزداد كثافة الفيض المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار كهربي في سلك مستقيم .....
① بزيادة مقاومة السلك ② بنقص شدة التيار ③ بزيادة شدة التيار

7) الوبر هو وحدة قياس .....
① الفيض المغناطيسي ② كثافة الفيض ③ النفاذية المغناطيسية

8) عدد خطوط الفيض الساقط عمودياً على مساحة معينة هو .....
① الفيض المغناطيسي ② كثافة الفيض ③ النفاذية المغناطيسية

9) قابلية الوسط لنفاذ خطوط الفيض خلاله .....
① الفيض المغناطيسي ② كثافة الفيض ③ النفاذية المغناطيسية

Search @EXAMM 4

CamScanner

10) يكون الفيض المغناطيسي المؤثر على ملف نصف قيمته العظمى إذا كانت الزاوية بين الملف وخطوط الفيض هي .....

① 30° ② 60° ③ 90°

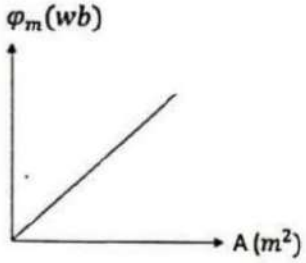
11) إذا وضع ملف مساحته $0.02m^2$ عمودياً علي مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.1T فإن الفيض الذي يقطع الملف في هذا الوضع هو.....

① 2Wb ② 0.1 Wb ③ 2×10^{-3}Wb ④ 0.12 Wb

12) في السؤال السابق تكون قيمة الفيض المغناطيسي عندما يدور الملف 60° هو.....

① 2 Wb ② 0.5Wb ③ 0.001 Wb ④ $\sqrt{3} \times 10^{-3}$Wb

13) يمثل الشكل علاقة بيانيه بين الفيض المغناطيسي المؤثر على ملف مساحته A موضوع عمودياً على مجال مغناطيسي φ_m فيكون ميل الخط المستقيم هو .....

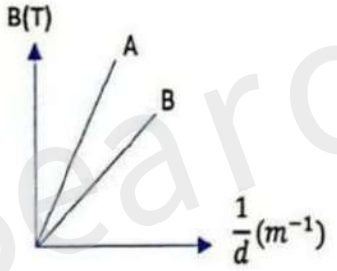


① كثافة الفيض المغناطيسي
② النفاذية المغناطيسية
③ الفيض المغناطيس

14) وحدة القياس $Wb.A^{-1}.m^{-1}$ هي وحدة قياس.....

① الفيض المغناطيسي
② كثافة الفيض
③ النفاذية المغناطيسية

15) يمثل الشكل العلاقة بين كثافة الفيض المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار كهربي ، ومقلوب المسافة لسلكين مستقيمين في الهواء فإن .....



① تيار السلك A < تيار السلك B
② تيار السلك B > تيار السلك A
③ تيار السلك A = تيار السلك B

16) ملف مساحة مقطعه A موضوع عمودياً على مجال مغناطيسي منتظم كثافته B يتأثر بفيض مغناطيسي مقداره φ_m فإذا زادت المساحة لضعف ما كانت عليه فإن كثافة الفيض تصبح ..... والفيض المؤثر على الملف يصبح .....

① (φ_m , B) ② $(\varphi_m , 2B)$ ③ $(2\varphi_m , B)$

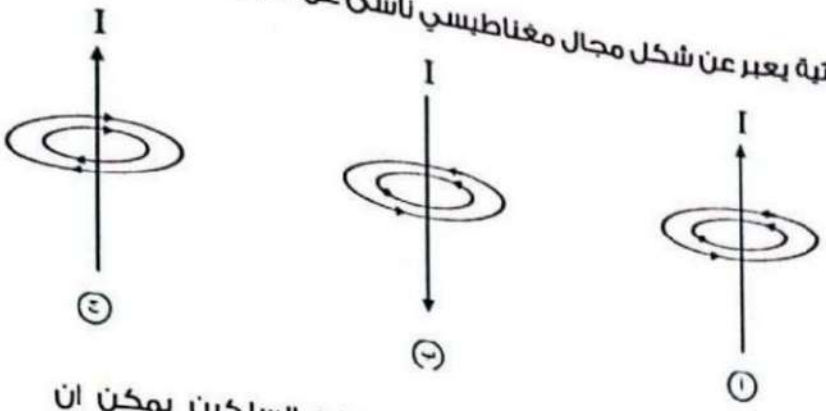
17) كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطتين (X, Y) بجوار سلك مستقيم يمر به تيار كهربي $\frac{B_X}{B_Y} = \frac{1}{3}$ ، فإن النسبة بين البعد العمودي للنقطتين عن السلك $\frac{dx}{dy}$ هي .....

① $\frac{2}{3}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{3}{1}$

Search @EXAMM 4

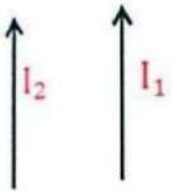
CamScanner

18) أي الأشكال الآتية يعبر عن شكل مجال مغناطيسي ناشئ عن مرور تيار كهربي في سلك مستقيم



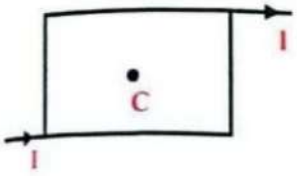
① ② ③ ④

19) في الشكل المقابل I_1 أكبر من I_2 .كثافة الفيض خارج السلكين يمكن ان تساوي.....



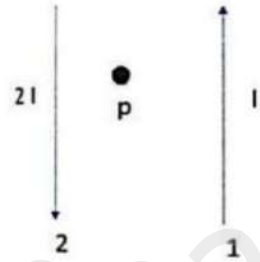
① $(B_2 - B_1)$ ② $(B_1 - B_2)$ ③ $(B_1 + B_2)$ ④

20) في الشكل المقابل تكون كثافة الفيض عند المركز C



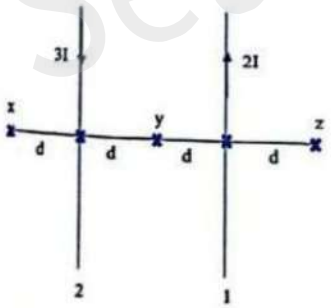
① $\frac{\mu I}{2\pi d}$ ② $\frac{\mu I}{4\pi d}$ ③ $\frac{\mu I}{6\pi d}$ ④ 0

21) في الشكل المقابل تكون محصلة كثافة الفيض الناشئة عن مرور التيار في السلكين 1 ، 2 عند النقطة P هي .....



① B_1-B_2 ② B_2-B_1 ③ B_1+B_2

22) تكون محصلة كثافة الفيض أكبر ما يمكن عند النقطة .....



① X ② y ③ Z

23) في الشكل السابق تزداد كثافة الفيض عند النقطة X ب .....

① تحريك السلك 1 مقتربا من النقطة X
② تحريك السلك 1 مبتعداً عن النقطة X
③ تحريك السلك 2 مبتعداً عن النقطة X

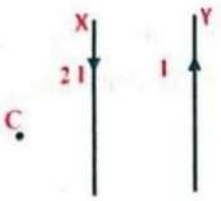
24) في الشكل السابق إذا تم عكس إتجاه أحد التيارين تكون محصلة كثافة الفيض أكبر ما يمكن عند النقطة....

① X ② y ③ Z

Search @EXAMM 4

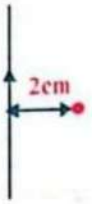
CamScanner

25) يمر تياران I،2I في سلكين متوازيين كما بالشكل، عند تحريك السلك Y مبتعدا عن السلك X فان كثافة الفيض المغناطيسي عند النقطة C.....



① تقل ② تزداد ③ لا تتغير

26) سلك مستقيم مقاومته 0.2 Ω وفرق الجهد بين طرفيه 1 V فتكون كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة تبعد 2 cm عن محوره هي .....

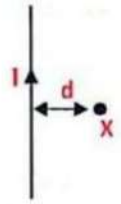


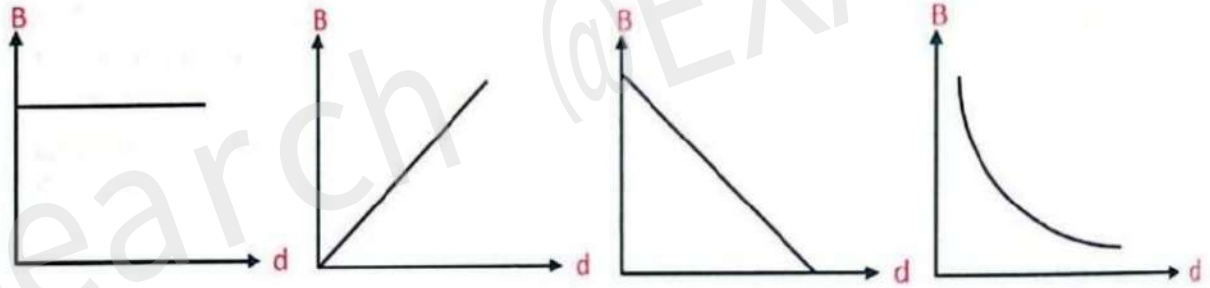
① 5×10^{-5} T واتجاهها لداخل الصفحة ② 5×10^{-5} T واتجاهها لخارج الصفحة
③ 2×10^{-5} T واتجاهها لداخل الصفحة ④ 2×10^{-5} T واتجاهها لخارج الصفحة

27) تزداد كثافة الفيض عند نقطة تبعد مسافة d عن سلك مستقيم يمر به تيار كهربي عند ثبوت فرق جهد المصدر عند .....

① عكس اتجاه التيار ② إبعاد النقطة عن السلك
③ زيادة مقاومة السلك ④ إنقاص طول السلك

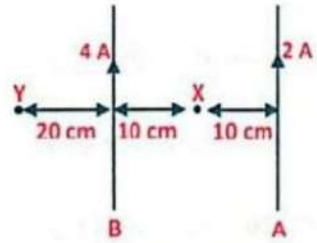
28) أي من الاشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين كثافة الفيض المغناطيسي (B) عند النقطة X و البعد (d) للنقطة X عن محور السلك الموضح بالشكل





① ② ③ ④

29) في الشكل الموضح سلكان مستقيمان A، B يمر بهما تيار كهربي مستمر 2 A، 4 A على الترتيب فتكون: قيمة كثافة الفيض المغناطيسي عند النقطة X = ...



① 2×10^{-6} T ② 4×10^{-6} T ③ 8×10^{-6} T ④ 16×10^{-6} T

30) في الشكل السابق تكون قيمة كثافه الفيض المغناطيسي عند النقطة y=

① صفر ② 5×10^{-6} T ③ 50×10^{-5} T ④ 10×10^{-6} T

Search @EXAMM 4
CamScanner

31) بزيادة الزاوية المحصورة بين اتجاه خطوط المجال المغناطيسي المنتظم التي تخترق وحدة المساحات لملف والعمود المقام على سطحه فان:

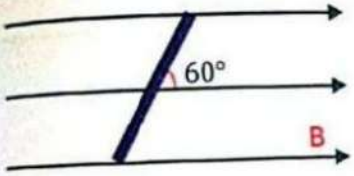
	الفيض المغناطيسي	كثافة الفيض المغناطيسي
①	يزيد	يزيد
②	يقل	ثابت
③	يقل	يقل
④	يزيد	ثابت

32) سلك مستقيم يمر به تيار شدته 4A فإذا علمت ان كثافة الفيض المغناطيسي عند النقطة تبعد عن محوره مسافة معينة هي $2 \times 10^{-5}T$ فإن بعد النقطة عن محور السلك يساوي .....

① $0.01m$ ② $0.02m$ ③ $0.03m$ ④ $0.04m$

33) ملف مربع طول ضلعه 30cm وضع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه $2 \times 10^{-2}T$ فكان الفيض الذي يخترقه الملف $9 \times 10^{-4}wb$ فتكون الزاوية التي يصنعها الملف مع خطوط الفيض هي.....

① $30°$ ② $60°$ ③ $90°$ ④ $0°$



في الشكل المقابل ملف مستطيل مساحته A وضع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه B بحيث يصنع مستوى الملف زاوية $60°$ مع المجال فكانت قيمة الفيض الذي يمر خلال الملف $2 \times 10^{-6}T.m^2$ فإن مقدار الفيض الذي يمر خلاله إذا دار الملف:

34) بزاوية $30°$ مع عقارب الساعة يساوي:

① $3.854 \times 10^{-8}Wb$ ② $1.155 \times 10^{-6}Wb$
③ $9.731 \times 10^{-5}Wb$ ④ $8.514 \times 10^{-7}Wb$

35) ربع دورة مع عقارب الساعة يساوي

① $6.25 \times 10^{-6}Wb$ ② $1.155 \times 10^{-6}Wb$
③ $9.11 \times 10^{-4}Wb$ ④ $7.93 \times 10^{-4}Wb$

36) بزاوية $30°$ عكس عقارب الساعة يساوي:

① $2.31 \times 10^{-6}Wb$ ② $1.155 \times 10^{-6}Wb$
③ $4.692 \times 10^{-7}Wb$ ④ $3.854 \times 10^{-8}Wb$

37) ربع دورة عكس عقارب الساعة يساوي

① $2.231 \times 10^{-5}Wb$ ② $1.155 \times 10^{-6}Wb$
③ $4.692 \times 10^{-7}Wb$ ④ $3.854 \times 10^{-8}Wb$

Search @EXAM 4

CamScanner

المسائل:

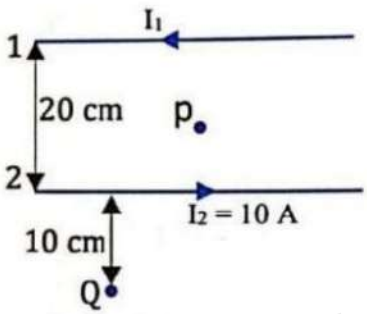
(3) يتحرك 7.5×10^{20} إلكترون خلال 3s في سلك مستقيم موضوع موازيا لسلك مستقيم آخر على بُعد 5cm ويمر به تيار شدته 40 A . أوجد قيمة واتجاه كثافة الفيض عند نقطه في منتصف المسافة بينهما إذا كان التياران في إتجاه واحد. (مصر 87)
(علما بأن شحنة الإلكترون 1.6×10^{-19}c)

(ZERO)

(3) في السؤال السابق؛ كم تصبح كثافة الفيض عند نفس النقطة إذا كان التياران في اتجاهين متضادين.

$(6.4 \times 10^{-4} T)$

(4) في الشكل المقابل
سلكان مستقيمان متوازيان 1 ، 2 ؛ إذا علمت أن كثافة الفيض المغناطيسي الكلي B_t عند النقطة P (في منتصف المسافة بين السلكين) تساوي 6×10^{-5}. احسب كثافة الفيض المغناطيسي الكلي عند النقطة Q

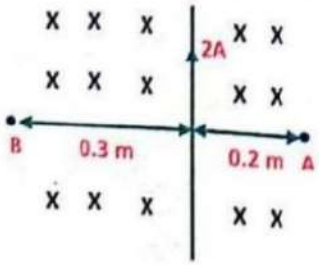


$(6.66 \times 10^{-6} T)$

(4) بطارية قوتها الدافعة 8 V ومقاومتها الداخلية واحد أوم وصل قطباها بسلك مستقيم طوله 10 cm ومساحة مقطعه 3×10^{-8} m^2 احسب كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة بعدها العمودي عن مركز السلك 20 cm
علما بأن المقاومة النوعية = 4.5×10^{-6} أوم.م (μ للهواء = $4\pi \times 10^{-7}$ وبر/ أمبير .م).

$(5 \times 10^{-7} T)$

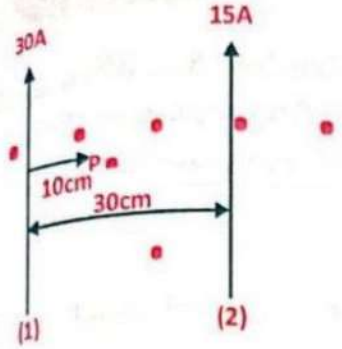
(4) في الشكل الموضح: سلك مستقيم طويل يمر به تيار 2A وموضوع عموديا على مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه 4×10^{-6} T، احسب كثافة الفيض المغناطيسي المحصلة عند النقطتين A، B.



$(6 \times 10^{-6} T . 2.67 \times 10^{-6})$

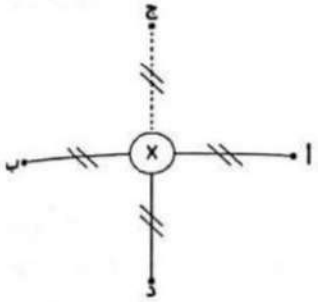
Search @EXAMS 4
CamScanner

الفصل الثانى الحصة الثانية



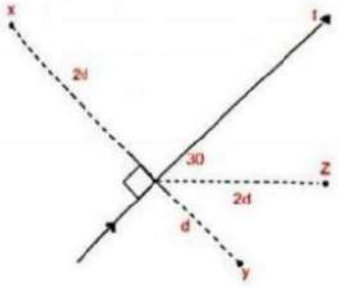
1) سلكان متوازيان يمر بأحدهما تيار ضعف الأخر كما بالشكل في نفس الأتجاه موضوعان في مجال مغناطيسي خارجي قيمته $10^{-5}T$ واتجاهه عمودي علي الصفحة للخارج فإن كثافة الفيض الكلية عند النقطة P .....

① $5.5\times10^{-5}T$ ② $3.5\times10^{-5}T$
③ $4.5\times10^{-5}T$ ④ $6.5\times10^{-5}T$



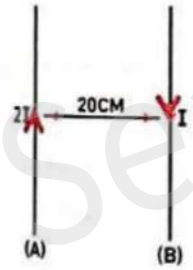
2) الشكل الموضح سلك يمر به تيار عمودي علي الصفحة للداخل فإن النقطة التي يكون إتجاه مجال السلك جهه الشمال هي نقطة.....

① (أ) ② (ب) ③ (ج) ④ (د)



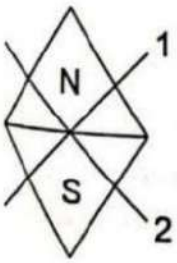
3) في الشكل سلك مستقيم يمر به تيار شدته I فتكون كثافة الفيض عند النقاط Z,Y,X تساوي .....

① $B_X = B_Y = B_Z$
② $B_Y > B_X = B_Z$
③ $B_Y = B_Z > B_X$
④ $B_X > B_Y > B_Z$

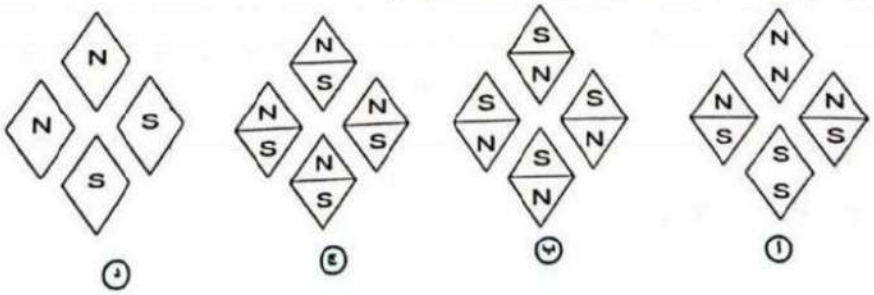


4) في الشكل المقابل سلكان (A,B) متوازيان فإن بُعد نقطة التعادل عن السلك (A) يساوي.....

① 10cm ② 20cm ③ 40cm ④ لا يوجد نقطة تعادل.

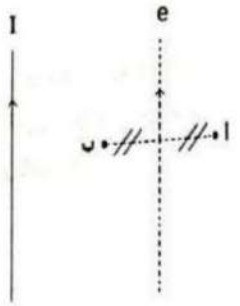


5) في الشكل صفيحة مغناطيسية (بوصلة) تم قطعها الي أربعة أقسام بمستويين 1,2 فيكون الشكل الصحيح للأربعة اقسام هو



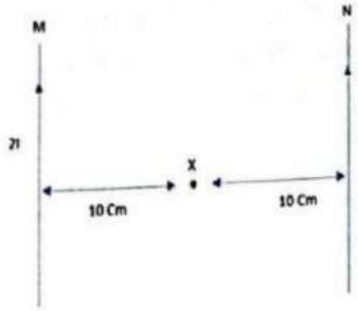
Search @EXAM 4
CamScanner

6) شعاع إلكتروني يمر في خط مستقيم موازيا لسلك مستقيم به تيار كهربي كما بالشكل تكون كثافة الفيض .....



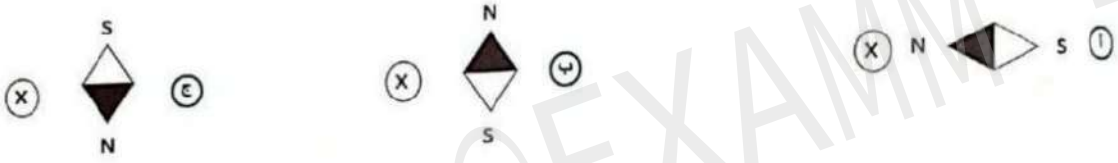
① متساويه عند كل من أ،ب.
② عند(أ) أكبر من (ب).
③ عند (ب) أكبر من (أ).
④ لا توجد اجابة صحيحة.

7) في الشكل السلكان (M,N) طويلان جدا, عند إزاحة السلك (N) مسافة 3 cm باتجاه النقطة (X) فإن كثافة الفيض الكلية عند (X).....



① تزداد ② تقل ③ لا تتغير ④ تصبح صفر

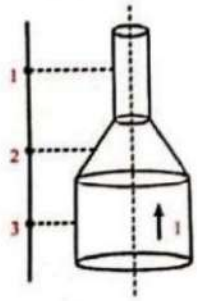
8) وضعت ابرة مغناطيسية في مستوى الورقة بجوار سلك يمر به تيار كهربي متجه لداخل الورقة عند النقطة X كما بالشكل فتأخذ الابرة الوضع .....



9) في الشكل المبين بالرسم سلكان مستقيمان متوازيان البعد العمودي بينهما (2d) يحملان تياران كهربيين مقدارهما (2I) و (I) في الاتجاهات المبينة بالشكل.فأي من الاختيارات التالية يمثل العلاقة بين قيم كثافة الفيض المغناطيسي B1 , B2 , B3

① $B_2 < B_1 < B_3$ ② $B_1 < B_2 < B_3$
③ $B_3 < B_1 < B_2$ ④ $B_2 < B_3 < B_1$

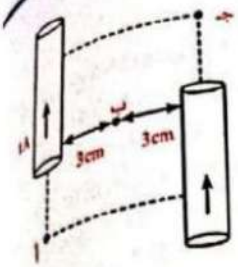
10) أنبوبة معدنية كما بالشكل يمر بها تيار كهربي شدته I، فإن كثافة الفيض عند النقاط 1,2,3 تكون .....



① $B_1 < B_2 < B_3$ ② $B_1 > B_2 > B_3$
③ $B_1 = B_2 = B_3$ ④ $B_1 \neq B_3 = B_2$

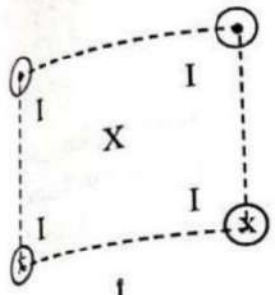
Search @EXAMM 4

CamScanner



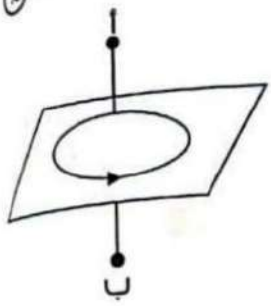
11) موصلان متوازيان يمر بهما تيار1.5A , 1A في نفس الاتجاه كما بالشكل، فإن اكبر كثافة فيض عند .....

① نقطة أ ② نقطة ب ③ نقطة ج



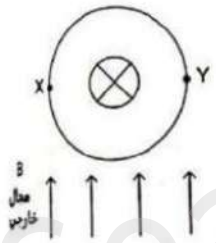
12) يبين الشكل المجاور أربعة اسلاك تحمل تيارات متساوية وضعت على رؤوس مربع والرمز داخل كل دائرة يمثل اتجاه التيار في ذلك السلك، اتجاه محصلة المجال في مركز المربع:

① الي اسفل الصفحة ② الي اليسار
③ الي اليمين ④ الي اعلي الصفحة



13) في الشكل المقابل لوح من الورق المقوي ينفذ من خلاله سلك مستقيم رأسي (أب) وضعت في مجموعة من البوصلات المغناطيسية حول السلك فاتخذت الابر المغناطيسية الاتجاه الموضح بالرسم فان هذا يدل على أن السلك.....

① يمر به تيار الكتروني اتجاهه من (أ ← ب)
② يمر به تيار الكتروني اتجاهه من (ب ← أ)
③ يمر به تيار اصطلاحي اتجاهه من (أ ← ب)
④ لا يمر تيار به كهربائي

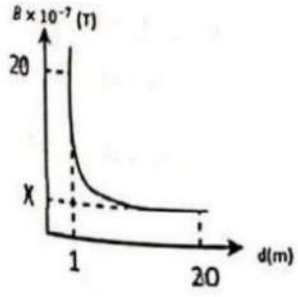


14) في الشكل المقابل سلك مستقيم عموديا على الورقة وتيار للداخل وضع كما موضح في مجال خارجي كثافته (B) فإذا كانت كثافة الفيض المحصله عند النقطة (X) هي (2B) فإن كثافة الفيض عند النقطة (Y) هي.....

① صفر ② B ③ 2B ④ 3B

15) لا يمكن أن تنعدم محصلة كثافة الفيض المغناطيسي الناشئة عن مرور تيار في سلكين متوازيين إذا .....

① مر في السلكين تيارين متساويين في المقدار ولهما نفس الاتجاه
② مر في السلكين تيارين متساويين في المقدار ومتضادين في الاتجاه
③ مر في السلكين تيارين مختلفين في المقدار ومتضادين في الاتجاه



16) في الشكل البياني الموضح إذا كانت العلاقة لسلك يمر به تيار فإن كثافة الفيض عند X يساوي.....

① $10^{-7}T$ ② $10^{-8}T$ ③ $2T$ ④ $0.1T$

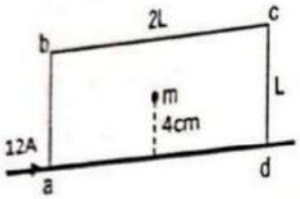
Search @EXAM 4
CamScanner

واجب الدرس الأول

(١٦) تنعدم كثافة الفيض عند نقطة في منتصف المسافة بين سلكين متوازيين إذا كان.....
① التيارين متساويين في المقدار ولهما نفس الاتجاه
② التيارين متساويين في المقدار ومتضادين في الاتجاه
③ التيارين غير متساويين في المقدار ومتضادين في الاتجاه

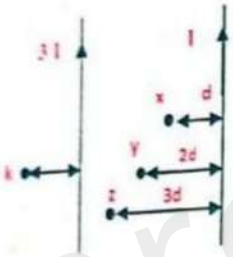
(١٨) وضع سلك أفقياً يمر به تيار من الجنوب إلى الشمال في مجال الأرض فإنه قد.....
① توجد نقطة تعادل جهه الشرق.
② توجد نقطة تعادل جهه الغرب.
③ لاتوجد نقاط تعادل له مع مجال الأرض.
④ ممكن تكون نقاط التعادل شرق وغرب السلك حسب الموقع.

(١٩) في الشكل المقابل :
سلك منتظم المقطع شكل على هيئة مستطيل طوله ضعف عرضه
فإن كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز المستطيل m تكون .....



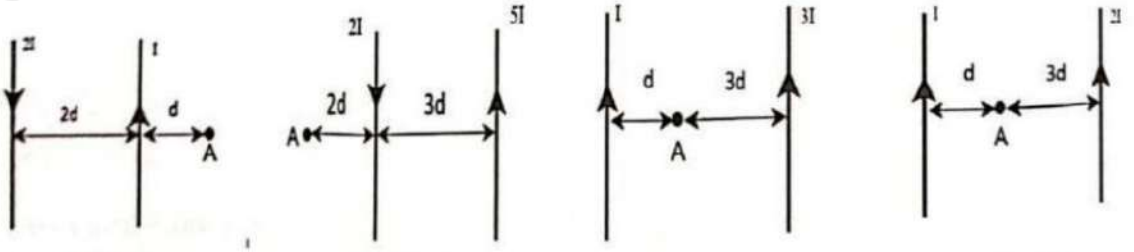
① صفر ② 2×10^{-5} T ③ 3×10^{-5} T ④ 4×10^{-5} T

(٢٠) في الشكل المقابل إذا كانت المسافة بين السلكين 4 d تكون نقطة التعادل هي النقطة...



① X ② Y ③ Z ④ K

(٢١) يوضح كل شكل مما يأتي سلكين مستقيمين طويلين جداً ومتوازيين ويمر بكل منهما تيار كهربي

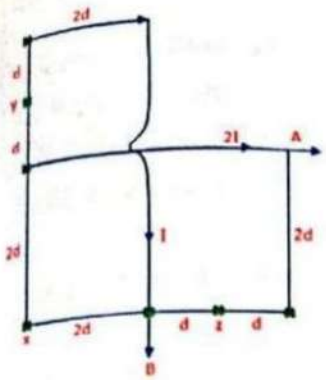


شكل(4) شكل(3) شكل(2) شكل(1)

في أي شكلين من هذه الأشكال تكون محصلة كثافة الفيض المغناطيسي عند النقطة A مساوية للصفر؟

① 2,4 ② 1,3 ③ 2,3 ④ 3,4

Search @EXAMM 4
CamScanner

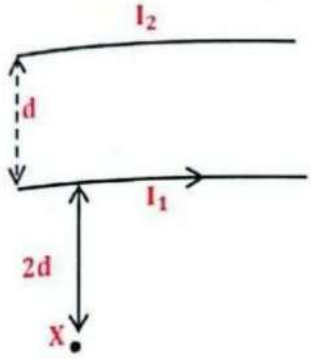


22) في الشكل المقابل سلكان متعامدان معزولان يمر بهما تيار كهربي شدته I ، I 2 . تكون كثافة الفيض عند النقطة ..... تساوي كثافة الفيض عند النقطة .....

① (Z،X) ② (y،X) ③ (Z،y) .

23) و تنعدم كثافة الفيض عند النقطة .....

① X ② y ③ Z



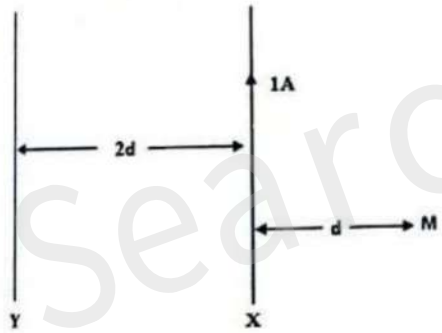
24) في الشكل المقابل: سلكان مستقيمان طويلان ومتوازيان وفى مستوى الصفحة ويمر بكل منهما تيار كهربي وعند وضع ابرة مغناطيسية عند النقطة (X) لم تتأثر، تكون شدة التيار I_2 تساوي .....

① $\frac{2}{3}I_1$ وفي الاتجاه المعاكس للتيار I_1 .

② $\frac{3}{2}I_1$ وفي الاتجاه المعاكس للتيار I_1 .

③ $\frac{3}{2}I_1$ وفي نفس اتجاه التيار I_1 .

④ $\frac{2}{3}I_1$ وفي نفس اتجاه التيار I_1.

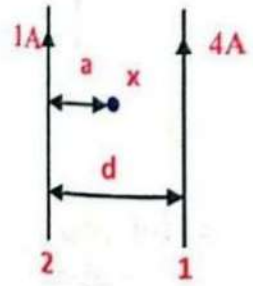


25) في الشكل التالي سلكان طويلان متوازيان X,Y بينهما مسافة عمودية 2d ، السلك X يمر به تيار كهربي شدته (1A) ، يكون مقدار واتجاه شدة التيار الكهربي الذي يمر في السلك Y لتصبح كثافة الفيض الكلية عند النقطة M تساوي صفراً هو .....

① 2A لأسفل ② 2A لأعلى

③ 3A لأسفل ④ 3A لأعلي

المسائل



26) في الشكل المقابل: سلكان مستقيمان متوازيان 1، 2 يمر بكل منهما تيار كهربي كما بالشكل بحيث تكون النقطة x عند موضع التعادل وتبعد مسافة (a) عن السلك 2، فإذا زادت شدة تيار السلك 2 إلى 4 A أزيحت نقطة التعادل مسافة 10 cm، احسب المسافة d بين محوري السلكين.

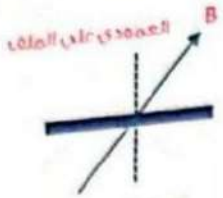
$(33.33cm)$

Search @EXAMM4

CamScanner

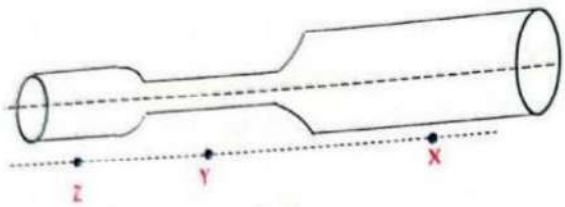
امتحان الدرس الأول

1) في الشكل المقابل بزيادة الزاوية المحصورة بين اتجاه خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق الملف والعمودي على مستواه فإن الفيض المغناطيسي الذي يخترق الملف ...



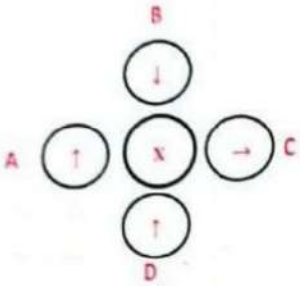
① تزداد ② تقل ③ تنعدم ④ ثابتة

2) سلك مستقيم غير منتظم المقطع يمر به تيار شدته (I) فإن العلاقة بين كثافة الفيض عند النقط X,Z,Y هي.....



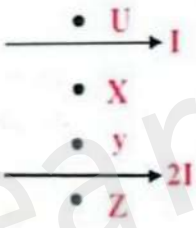
① $B_x < B_y < B_z$ ② $B_z < B_y < B_x$
③ $B_z = B_y = B_x$ ④ لا يمكن تحديده

3) سلك عمودي على الورقة يمر به تيار لداخل الصفحة فإن اتجاه الإبرة المغناطيسية الصحيح يكون....



① A ② B ③ C ④ D

4) في الشكل المقابل سلكان متوازيان يمر بهم تياران وضعت النقاط U,X,Y,Z على ابعاد متساوية، عند أي نقطة تنعدم كثافة الفيض؟ .....



① U ② X ③ Y ④ Z

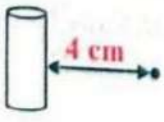
5) العلاقة التي تعبر عن قانون أمبير الدائري هي

① $\mu = \frac{BI}{2\pi d}$ ② $\mu = \frac{2\pi dB}{I}$ ③ $\mu = \frac{2\pi d}{BI}$ ④ $\mu = \frac{I}{2\pi dB}$

6) إذا جمع ثلاث أسلاك معزولة لتكوين كبل رفيع، وكانت شدة التيارات التي تحملها (-10A,20A,-8A) فما مقدار شدة المجال المغناطيسي عند نقطة تبعد مسافة 10cm عن مركز الكبل؟

① $4x10^{-5}T$ ② $4x10^{-6}T$ ③ $3.6x10^{-5}T$ ④ $3.6x10^{-6}T$

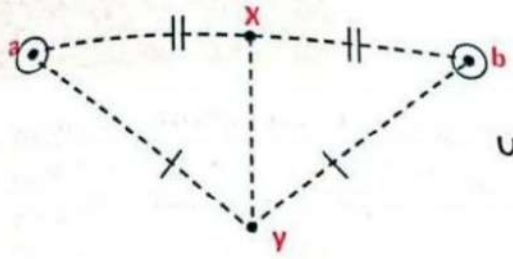
7) سلك سميك قطره 1cm يمر به تيار شدته 4A فإن شدة المجال المغناطيسي عند نقطة تبعد مسافة 4cm تساوي...



① $1.78x10^{-5}T$ ② $2x10^{-5}T$ ③ $2x10^{-7}T$ ④ $2.29x10^{-5}T$

Search @EXAMM 4

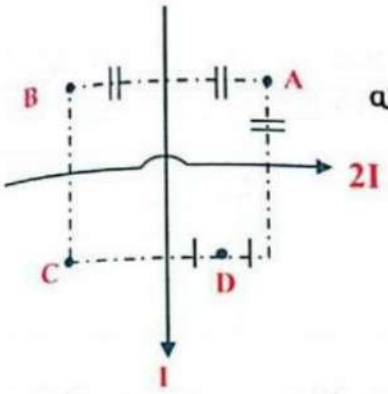
CamScanner



8) في الشكل المقابل سلكان a,b مستقيمان متوازيان عموديان علي مستوي الصفحة يمر بهما تيار كهربي 2I,I علي الترتيب فإنه عند النقطة Y تحسب محصلة كثافة الفيض المغناطيسي (B) من العلاقة ....

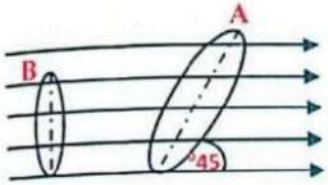
① $B = B_a + B_b$ ② $B = B_a - B_b$

③ $B = \sqrt{B_a^2 + B_b^2}$ ④ $B = B_b - 2B_a$



9) في الشكل المقابل سلكان متعامدان معزولان يمر بهما تيار كهربي شدته I,2I تنعدم كثافة الفيض المغناطيسي لهما عند النقطة.....

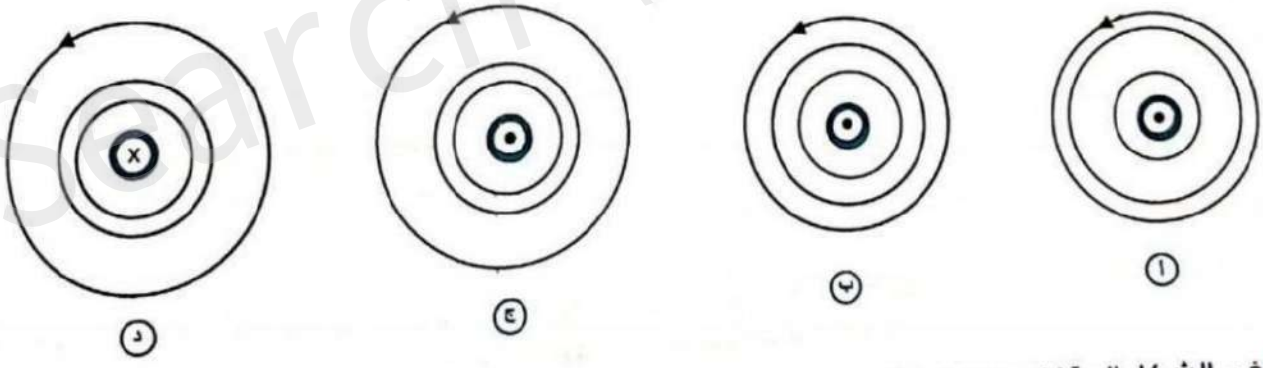
① A ② B ③ C ④ D



10) في الشكل المقابل إذا كانت مساحة الملف A ضعف مساحة الملف B فإن نسبة الفيض المغناطيسي الذي يخترق الملف A إلى الفيض الذي يخترق الملف B تساوي....

① 0.707 ② 1.414 ③ 1.732 ④ 0.866

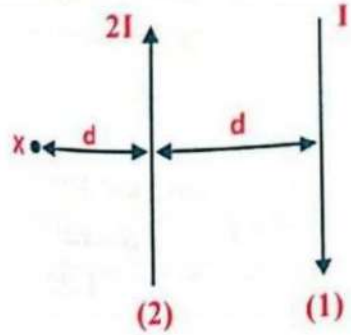
11) أي من الأشكال التالية يمثل بشكل صحيح المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار كهربي مستمر في سلك مستقيم؟.....



12) في الشكل المقابل عند زيادة شدة التيار في السلك (1) إلي 4I فإن محصلة كثافة الفيض المغناطيسي عند النقطة X .....

① تزداد إلي الضعف ② تصبح صفر

③ تقل إلي الربع ④ تزداد إلي أربع أمثال

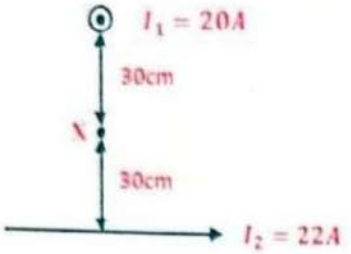


Search @EXAM4
CamScanner

13) ملفان X,Y علي شكل مربع طول ضلعهما L,4L علي الترتيب يؤثر بزاوية 30° علي الملفان مجال مغناطيسي منتظم ، فأي من العلاقات الأتية يمثل العلاقة بين الفيض المغناطيسي المار لكل منهما؟

① $(\emptyset_m)_y = 4(\emptyset_m)_x$ ② $(\emptyset_m)_y = \frac{1}{4}(\emptyset_m)_x$

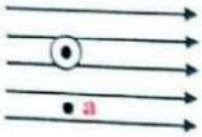
③ $(\emptyset_m)_y = 16(\emptyset_m)_x$ ④ $(\emptyset_m)_y = \frac{1}{8}(\emptyset_m)_x$



14) في الشكل المقابل سلكان مستقيمان طويلان وأقصر مسافة بينهما 60cm ، فإن محصلة كثافة الفيض المغناطيسي عند النقطة X تساوي..

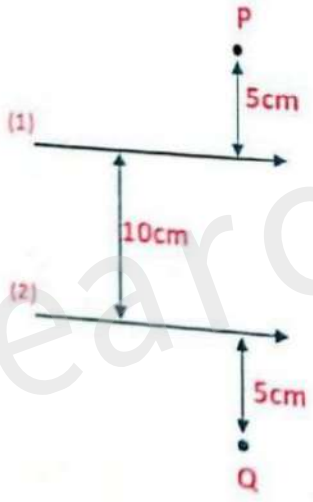
① $2.8x10^{-5}T$ ② $1.33x10^{-6}T$

③ $1.98x10^{-5}T$ ④ $1.5x10^{-5}T$



15) في الشكل المقابل سلك مستقيم طويل عمودي علي مستوي الصفحة يمر به تيار كهربي شدته 30A واتجاهه إلي خارج الصفحة والسلك موضوع في مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه $10^{-5}T$ واتجاهه إلي يمين للصفحة ، فتكون محصلة كثافة الفيض عند النقطة a والتي تبعد 20cm عن محور السلك هي .....

① $4x10^{-5}T$ ② $2x10^{-5}T$ ③ $3x10^{-5}T$ ④ صفر



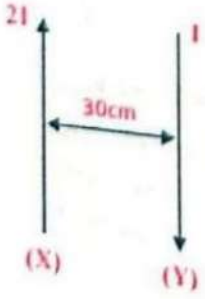
16) في الشكل المقابل: سلكان متوازيان يمر في الأول تيار شدته 2A وفي الثاني تيار شدته 4A ، فإن قيمة كثافة الفيض المغناطيسي الكلي عند كلا من Q,P إذا كان التياران في اتجاه واحد.....

	النقطة P	النقطة Q
①	$1.33x10^{-5}T$,	$2.67x10^{-6}T$
②	$1.867x10^{-5}T$	$1.3310^{-5}T$
③	$1.33x10^{-5}T$	$1.86x10^{-5}T$
④	$1.867x10^{-5}T$	$2.67x10^{-6}T$

17) تابع السؤال السابق: إذا تم عكس اتجاه التيار في واحد منهما فإن كثافة الفيض الكلي عند كلا من P,Q علي الترتيب هي ....

① $2.67x10^{-6}T, 1.3310^{-5}T$ ② $1.3310^{-5}T, 1.867x10^{-5}T$

③ $2.67x10^{-6}T, 1.867x10^{-5}T$ ④ $1.33x10^{-5}T, 1.6x10^{-5}T$

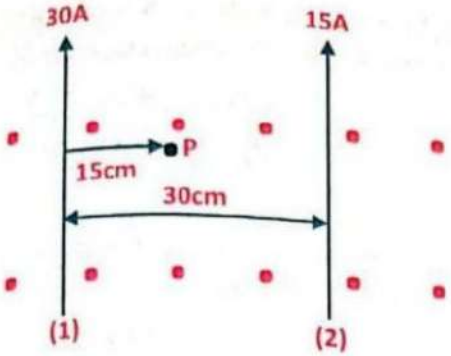


18) في الشكل المقابل سلكان (X) ,(Y) طويلان جدا ومتوازيان ، فإن بعد النقطة التعادل عن السلك (X) .....

① 20cm ② 60cm ③ 30cm ④ 15cm

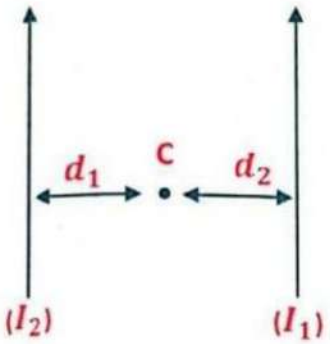
Search @EXAM4

امتحان تراكمي حتى الدرس الأول



1) سلكان متوازيان يمر بأحدهما تيار ضعف الأخر كما بالشكل في نفس الاتجاه موضوعان في مجال مغناطيسي خارجي قيمته $10^{-5}T$ واتجاهه عمودي علي الصفحة للخارج فإن كثافة الفيض الكلية عند النقطة P .....

① $1x10^{-5}T$ ② $3.5x10^{-5}T$
③ $4.5x10^{-5}T$ ④ $6.5x10^{-5}T$

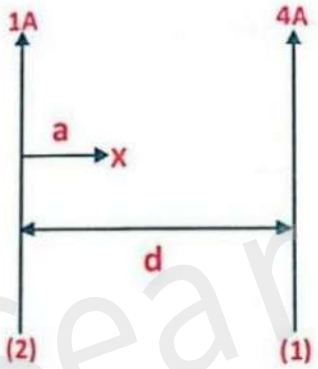


2) في الشكل المقابل: سلكان مستقيمان متوازيان يمر فيهما تياران I_1, I_2 ونقطة (c) تقع بين السلكين فإذا كان $I_1 = I_2$ ، $d_1 = d_2$ فإذا قلت المسافة في كل منهما للنصف فإن كثافة الفيض المغناطيسي عند (c) .....

① تزداد ② تقل
③ تزداد ثم تقل ④ لا توجد إجابة صحيحة

3) تابع السؤال السابق: إذا عُكس اتجاه التيارين فإن (B) عند (C).....

① تزداد ② تقل
③ تظل ثابتة ④ تقل ثم تزداد

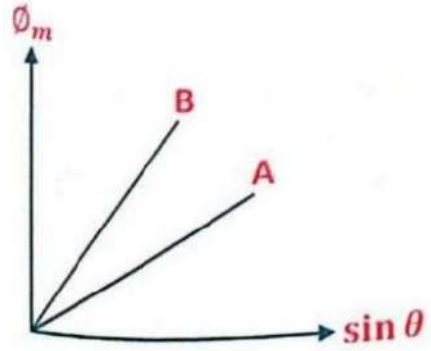


4) في الشكل المقابل: سلكان مستقيمان متوازيان 1,2 يمر بكل منهما تيار كهربي كما بالشكل بحيث تكون النقطة X عند موضع التعادل وتبعد مسافة (a) عن السلك 2 فإذا زادت شدة تيار سلك 2 إلي 4A أزيحت نقطة التعادل مسافة 10cm ، فإن المسافة d بين محوري السلكين.....

① 6.67cm ② 20.33cm
③ 33.33cm ④ 50.33cm

5) ملف مساحة وجهه (A) وضع بحيث كان موازيا لفيض مغناطيسي كثافته (B) فإذا دار الملف من هذا الوضع $\frac{1}{6}$ دورة فإن الفيض $\emptyset_m$ الذي يخترق الملف يصبح.....

① $\frac{AB}{2}$ ② $\frac{\sqrt{2}AB}{2}$ ③ AB ④ $\frac{\sqrt{3}AB}{2}$

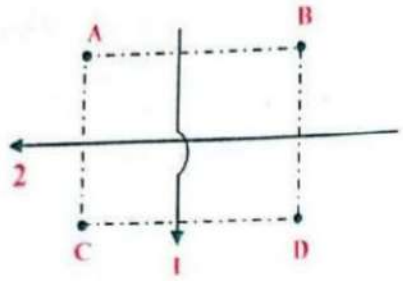


6) في الشكل البياني المقابل: ملفان A,B وضعا معا في نفس المجال المغناطيسي، من الشكل تكون $\frac{A_A}{A_B}$ .....الواحد الصحيح

① أكبر من ② أقل من
③ تساوي ④ لا يمكن تحديدها

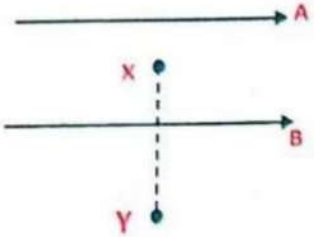
Search @EXAM4
CamScanner

7) في الشكل المقابل: سلكان مستقيمان (1,2) يمر بهما تيار كهربي فإن كثافة الفيض المغناطيسي تكون أكبر ما يمكن واتجاهها للداخل عند النقطة .....



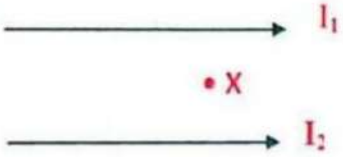
① A ② B ③ C ④ D

8) شعاع من الإلكترونات (B) يتحرك موازيًا لسلك مستقيم (A) يمر به تيار كهربي في نفس الاتجاه كما بالشكل فإن $\frac{B_y}{B_x}$ تكون.... الواحد الصحيح.



① أكبر من ② تساوي
③ أقل من ④ لا يمكن تحديدها

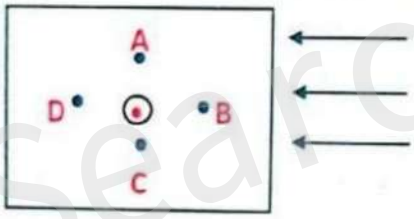
9) في الشكل المقابل سلكان متوازيان يمر بكل منهما تياران I_1, I_2 والنقطة (X) تمثل نقطة التعادل فعند زيادة I_1 فإن نقطة التعادل (X) سوف



① تزاح جهة الصادات الموجب ② تزاح جهة الصادات السالب
③ تظل في مكانها ④ تزاح جهة السينات السالب

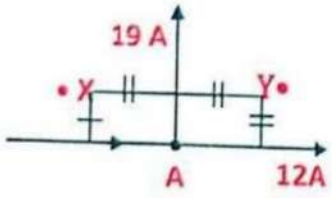
المجال الخارجي

10) سلك يمر به تيار عمودي على الورقة للخارج وينتج عنه مجال مغناطيسي معين وضع مجال مغناطيسي منتظم يساوي المجال الناتج واتجاهه كما بالرسم فإن محصلة كثافة الفيض المغناطيسي قد تنعدم عند النقطة



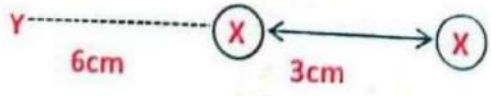
① A ② B ③ C ④ D

11) في الشكل الذي أمامك ثلاثة أسلاك طويلة جدا فتكون كثافة الفيض عند النقطة (y) ..... كثافة الفيض عند النقطة (X)



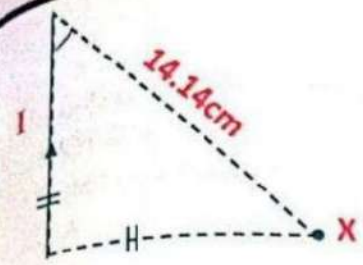
① أكبر من ② أقل من
③ تساوي ④ لا يمكن تحديدها

12) الشكل الذي أمامك يوضح سلكان متوازيان يمر بكل منهما تيار شدته 3A فإن كثافة الفيض المغناطيسي عند النقطة Y تساوي



① 3.33×10^{-6}T ② 1.67×10^{-5}T
③ 1×10^{-5}T ④ 3×10^{-5}T

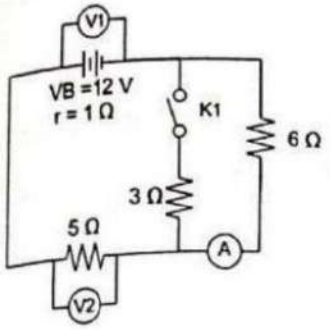
Search @EXAMM
CamScanner



13) في الشكل المقابل: تتعين كثافة الفيض عند النقطة (X) من العلاقة

① 2×10^{-6} I T ② 1.414×10^{-6} I T

③ 2.83×10^{-6} I T ④ 4×10^{-6} I T



- عند غلق المفتاح K_1 فإن:

14) قراءة الاميتر (A)

① تقل ② تزداد ③ لا تتغير

15) قراءة الفولتميتر (V1)

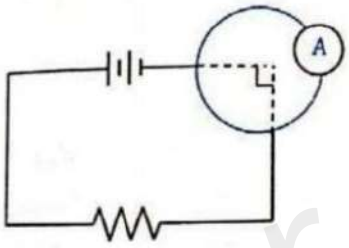
① تقل ② تزداد ③ لا تتغير

16) قراءة الفولتميتر (V2)

① تقل ② تزداد ③ لا تتغير

17) بطارية قوتها الدافعة 6 فولت ومقاومتها الداخلية واحد أوم وصل قطباها بسلك مستقيم طوله 10 سم ومساحة مقطعه $2 \times 10^{-8} m^2$ ومقاومتها النوعية $2.2 \times 10^{-6} \Omega m$ فإن كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة بُعدها العمودي عن مركز السلك 50 سم.

① 2×10^{-7} T ② 5×10^{-7} T ③ 4×10^{-7} T ④ 7×10^{-7} T



18) حلقة معدنية موصلة بالدائرة المقابلة إذا كانت شدة التيار الكلي تساوي I فان قراءة الاميتر تكون .....

① $\frac{2}{3}$I ② $\frac{1}{2}$I ③ $\frac{1}{3}$I ④ $\frac{1}{4}$I

19) وصلت ثلاث مقاومات (60,40, 20) أوم بمصدر تيار كهربي فاذا كان فرق الجهد بين طرفي كل مقاومة (30,20,50) فولت علي الترتيب فان المقاومة الكلية للدائرة الكهربية تكون ..... اوم

① 16.67 ohm ② 100 ohm ③ 120 ohm ④ 60 ohm

20) في السؤال السابق شدة التيار الكلي تساوي.....امبير

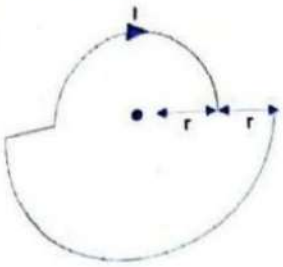
① 0.5 A ② 2.5 A ③ 3 A ④ 1 A

Search @EXAM 4

CamScanner

10) إذا مر تيار كهربي شدته 0.1A في ملف دائري قطره 12.56cm و عدد لفاته 100 لفة فإن كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الملف تساوي.....

① $6 \times 10^{-6} T$ ② $10^{-4} T$ ③ $2 \times 10^{-4} T$ ④ $8 \times 10^{-5} T$



11) في الشكل المقابل حلقتان متحدا المركز ينشأ عن الملف الداخلي عند المركز مجال مغناطيسي مقداره B فإن الكثافة الكلية هي .....

① 4B ② 2B ③ $\frac{1}{2} B$ ④ $\frac{3}{2} B$

12) خطوط الفيض داخل الملف الدائري عند مركزه

① دائرية ② عمودية على محوره
③ موازية لمحوره ④ بيضاوية

13) إذا مر تيار كهربي في سلك طوله 26.4cm منحني علي شكل قوس من دائرة نصف قطرها 5.6cm فكانت كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الدائرة 2.25×10^{-6} تسلا فإن شدة التيار المار ..... امبير.

① 0.49 ② 0.98 ③ 0.75 ④ 0.27

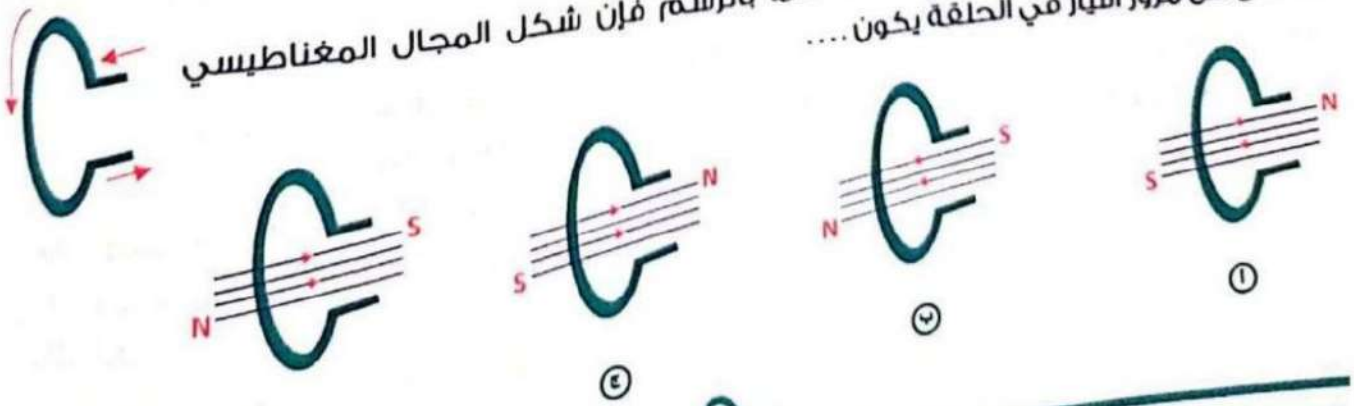
14) ملف دائري معزول مكون من لفة واحدة يحمل تيار شدته 5 امبير ويتولد عند مركزه فيض كثافته B؛ فإن شدة التيار المار في سلك مستقيم بحيث ينشا عنه نفس كثافة الفيض عند نقطة بعدها العمودي عن السلك يساوي نصف قطر الملف هي ..... أمبير

① $\frac{\pi}{5}$ ② 5π ③ 5 ④ π

15) وضع سلك مستقيم رأسيا بحيث يكون مماسا لملف دائري مكون من لفة واحدة ثم وضع عند مركز الملف إبرة مغناطيسية حرة الحركة في مستوى أفقي فلوحظ عدم انحراف الابرة , فإذا كانت شدة التيار الكهربي المارة في الملف الدائري تساوي 0.21 A فإن شدة التيار الكهربي المارة في السلك هي ..... امبير

① 1.32 ② 0.33 ③ 0.66

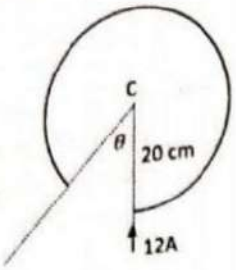
1) عند مرور تيار كهربي في حلقة دائرية كما بالرسم فإن شكل المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور التيار في الحلقة يكون....



① ② ③ ④

Search @EXAM 4
CamScanner

17) إذا كانت $\theta = \frac{1}{6}\pi$ فإن كثافة الفيض عند (C) تساوي....



① $\frac{55\mu}{2}T$ ② $\frac{5\mu}{2}T$

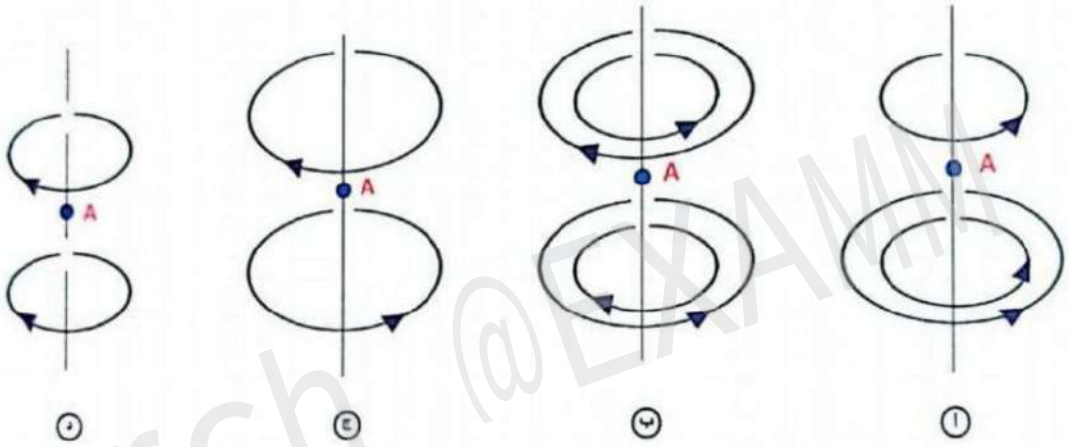
③ $\frac{55}{2\mu}T$ ④ $\frac{2\mu}{5}T$

18) في الشكل المقابل سلك يمر به تيار 2A وحتى ينعدم المجال عند المركز m للحلقة التي تمس السلك يجب أن يمر بها تيار ....

① $2\pi A$ مع عقارب الساعة ② $\frac{2}{\pi}A$ عكس عقارب الساعة

③ $\frac{2}{\pi}A$ مع عقارب الساعة ④ $2A$ عكس عقارب الساعة

19) في الشكل ملفات دائرية متحدة المركز والمحور المشترك واحد ونصف القطر r، 2r فإن أكبر كثافة فيض عند النقطة A الموضحة هو ...



① ② ③ ④

20) إذا كان (س،ص) مقطعي ملف دائري مستواه عمودي علي مستوي الصفحة ويمر به تيار كهربي شدته (I) في الاتجاه الموضح بالرسم، فإن كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الملف الدائري (C) والناتجة عن مرور التيار في الملف يكون اتجاهها :

① عموديا علي مستوي الصفحة للداخل

② عموديا علي مستوي الصفحة للخارج

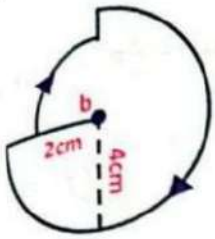
③ في مستوي الصفحة نحو اليمين

④ في مستوي الصفحة نحو اليسار

21) ملف دائري عدد لفاته N وعند إضافة 50 لفة إلى ملفه تتضاعف شدة المجال المغناطيسي في مركزه 11 مرة فإن عدد لفات N عند مرور نفس التيار تساوي:

① 45 لفة ② 55 لفة ③ 5 لفة ④ 25 لفة

Search @EXAMM 4
CamScanner



22) في الشكل المجاور إذا كانت قيمة التيار 2A فإن مقدار المجال المغناطيسي عند النقطة (b) تساوي:

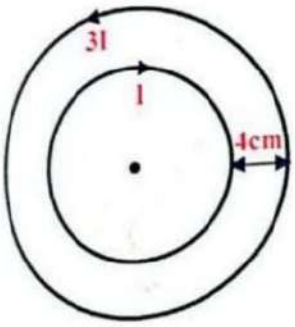
① $39 \times 10^{-6}T$ ② $49 \times 10^{-6}T$
③ $10 \times 10^{-6}T$ ④ $13 \times 10^{-6}T$

23) وضع ملف دائري بحيث كان محوره عموديا على المركبة الأفقية لمجال المغناطيسية الأرضية (B) والتي تساوي ($3 \times 10^{-5}T$)، فإذا كانت كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الملف نتيجة مرور تيار كهربائي به تساوي ($4 \times 10^{-5}T$)، فإن مقدار كثافة الفيض الكلية عند مركزه تساوي:

① $1 \times 10^{-5}T$ ② $7 \times 10^{-5}T$ ③ $5 \times 10^{-5}T$ ④ $0.75 \times 10^{-5}T$

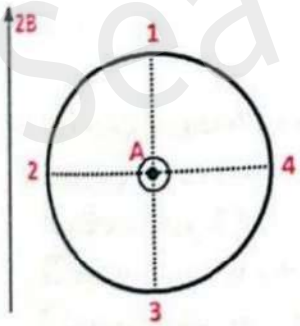
24) في المثال السابق إذا كان مستوي الملف عمودي على المركبة الأفقية لمجال الأرض فإن أكبر محصلة لكثافة الفيض المغناطيسي للمجالين....

① $1 \times 10^{-5}T$ ② $7 \times 10^{-5}T$
③ $5 \times 10^{-5}T$ ④ $0.75 \times 10^{-5}T$



25) في الشكل المقابل حلقتان مستواهما واحد و يمر بهما تياران كما بالشكل فإذا انعدمت كثافة الفيض عند المركز فإن نص قطر الحلقة الصغيرة ..... cm

① 4 ② 2 ③ 1 ④ 6



26) الشكل المقابل: يوضح سلك مستقيم A عموديا علي مستوي الصفحة يمر به تيار كهربي من أسفل إلي أعلي فينتج عنه فيض مغناطيسي كثافته B، إذا كانت كثافة الفيض المغناطيسي للمركبة الأفقية لمجال الأرض $2B$ تكون كثافة الفيض المحصلة عند

أولا: النقطة (1)

① $\sqrt{5}B$ ② $3B$ ③ B ④ 0

ثانيا: النقطة (2)

① $\sqrt{5}B$ ② $3B$ ③ B ④ 0

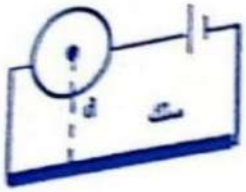
ثالثا: النقطة (4)

① $\sqrt{5}B$ ② $3B$ ③ B ④ 0

Search @EXAMM 4

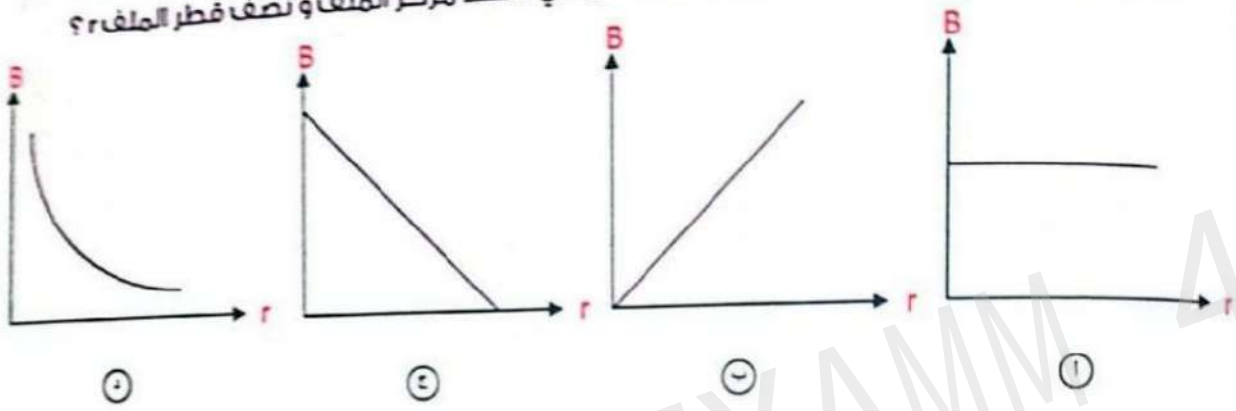
CamScanner

27) في الشكل المقابل:
كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الحلقة تساوي ـــــ



① $\frac{\mu I}{2\pi d}$ ② صفر ③ $\frac{\mu I N}{2r}$ ④ $\frac{\mu I}{2\pi d}+\frac{\mu I N}{2r}$

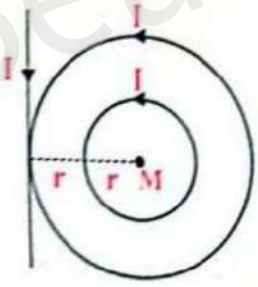
28) عدة ملفات دائرية لها نفس عدد اللفات و يمر بها نفس التيار الكهربي فأي من الأشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين كثافة الفيض المغناطيسي B عند مركز الملف و نصف قطر الملف r ؟



① ② ③ ④

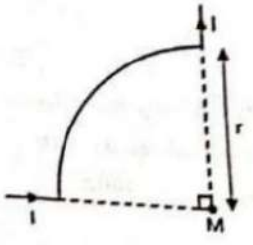
29) سلك مستقيم صنع منه ملف دائري عدد لفاته (N) ويمر به تيار (I) مكونا فيضا مغناطيسيا كثافته (B) عند مركز الملف فاذا أعيد تشكيل نفس السلك لملف دائري أخر عدد لفاته $\frac{2N}{3}$ مع مرور نفس شدة التيار فإن كثافه الفيض المغناطيسي عند مركز الملف تصبح.....

① $\frac{2}{3}B$ ② $\frac{2}{9}B$ ③ $\frac{1}{9}B$ ④ $\frac{4}{9}B$



30) حلقتان دائريتان لهما نفس المركز (M) وسلك مستقيم، موضوعة جميعها في نفس المستوي، ويمر بكل منها تيار كهربي (I) كما هو موضح بالشكل، فإن كثافة الفيض المغناطيسي الكلي عند المركز (M) والناشئ عن التيارات الثلاثة يمكن حسابه بالعلاقة.....

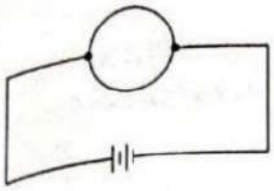
① $\frac{0.83\mu I}{r}$ ② $\frac{0.67\mu I}{r}$ ③ $\frac{0.54\mu I}{r}$ ④ $\frac{0.42\mu I}{r}$



31) في الشكل المقابل سلك مستقيم طويل ثني جزء منه ليشكل ربع دائرة و يمر به تيار شدته I فإن كثافة الفيض المغناطيسي عند النقطة m تساوي.....

① $\frac{\mu I}{2r}$ ② $\frac{\mu I}{4r}$ ③ $\frac{\mu I}{6r}$ ④ $\frac{\mu I}{8r}$

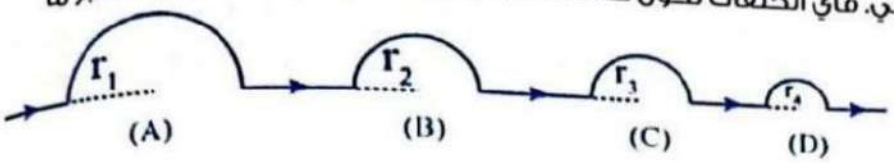
Search @EXAMM 4
CamScanner



32) في الشكل المقابل تكون كثافة الفيض عند مركز الحلقة تساوي

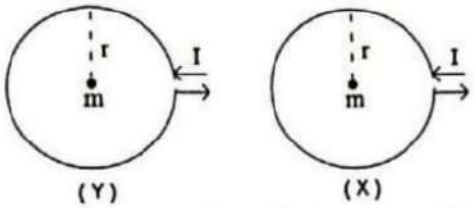
① $\frac{\mu I}{2r}$ ② $\frac{\mu I}{4r}$ ③ $\frac{\mu I}{6r}$ ④ 0

33) الشكل المقابل يوضح سلك تم تشكيله على هيئة أنصاف حلقات دائرة متصلة معا ووصلت نهايتي السلك بمصدر كهربي. فأي الحلقات تكون كثافة الفيض المغناطيسي عند مركزها أكبر ما يمكن؟



① A
② B
③ C
④ D

34) سلكان دائريان (X)،(Y) لهما نفس القطر يمر بكل منهما نفس التيار إذا كان عدد لفات الملف (X) ضعف عدد لفات الملف (Y).



- فأي من العلاقات التالية تعبر بشكل صحيح عن كثافة الفيض المغناطيسي (B) الناتج عند مركز كل ملف؟

① $B_{(X)} = 2B_{(Y)}$ ② $B_{(X)} = B_{(Y)}$
③ $B_{(X)} = \frac{1}{2}B_{(Y)}$ ④ $B_{(X)} = 4B_{(Y)}$

الملف اللولبي

35) المجال الناشئ عن مرور تيار في ..... يشبه المجال الناشئ عن قضيب مغناطيسي

① سلك مستقيم ② ملف دائري ③ ملف لولبي

36) إذا تم إبعاد لفات ملف دائري عن بعضها بانتظام فأصبح ملف لولبي طوله مساويا لقطره فإن كثافة الفيض عند محور الملف ..... عند مرور نفس التيار.

① تزداد ② تقل ③ لا تتغير

37) ملف لولبي طوله 8cm عدد لفاته 20 لفة يولد مجال مغناطيسي عند محوره كثافة فيضه 0.0005T و ذلك بمرور تيار شدته.....

① 160A ② 40A ③ 1.6A ④ 16A

Search @EXAMM 4
CamScanner

38) إذا تم توصيل ملف لولبي بمصدر تيار مستمر مهمل المقاومة الداخلية ثم تم قص ثلاثة ارباع الملف وتوصيل ما تبقى منه بحيث يمر نفس التيار في الملف قبل قطعه؛ فإن كثافة الفيض عند مركز الملف تصبح .....

① $\frac{3}{4}B$ ② B ③ $1/4B$

39) في السؤال السابق: إذا تم توصيل $\frac{1}{4}$ الملف المتبقي بنفس المصدر فإن كثافة الفيض تصبح...

① $\frac{4}{3}B$ ② B ③ $4B$

40) إذا تم إعادة لف ملف لولبي بحيث يصبح ملفوفا لفا مزدوجا فإن كثافة الفيض عند محور الملف .....

① تزداد ② تقل ③ تنعدم

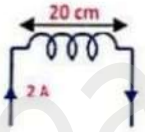
41) تتناسب كثافة الفيض عند محور ملف لولبي تناسبا عكسيا مع .....

① عدد لفات الملف
② شدة التيار المار في الملف
③ طول الملف

42) ملف لولبي تحتوي وحدة الاطوال منه على (N) لفة فاذا قطع الي ملفين بنسبة $(\frac{1}{3})$ ووصل كل ملف بنفس التيار، تكن النسبة بين كثافتي الفيض $(\frac{B_1}{B_2})$ عند نقطة علي محوراهما بالداخل كنسبة.....

① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{3}{1}$ ③ $\frac{1}{9}$ ④ $\frac{1}{1}$

43) في الشكل الموضح إذا كان عدد لفات الملف 500 لفة تكون كثافة الفيض عند منتصف محوره.....

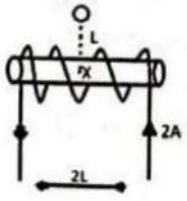


① $\pi \times 10^{-7}$ T ② $2\pi \times 10^{-3}$ T ③ $4\pi \times 10^{-3}$ T ④ $8\pi \times 10^{-4}$ T

44) ملف دائري عدد لفاته N ونصف قطره r يمر به تيار I فكانت كثافة الفيض عند مركزه Bفإذا تم ابعاد لفاته بانتظام ليصبح ملف حلزوني طوله 20 r ومر به نفس التيار فتكون كثافة الفيض عند منتصف محوره هي.....

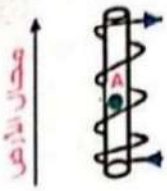
① $\frac{B}{20}$ ② $\frac{B}{10}$ ③ $\frac{B}{40}$ ④ B

45) في الشكل الموضح قيمة واتجاه (I) المار في السلك لكي تنعدم كثافة الفيض عند النقطة (X) إذا علمت أن عدد لفات الملف اللولبي 10 لفات فإن ...



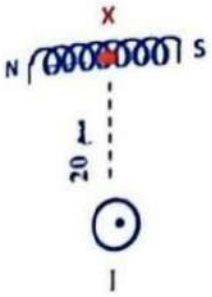
① 10π A واتجاهه إلي خارج الصفحة ② 20π A واتجاهه إلي خارج الصفحة
③ 10π A واتجاهه إلي داخل الصفحة ④ 20π A واتجاهه إلي داخل الصفحة

Search @EXAMM4
CamScanner



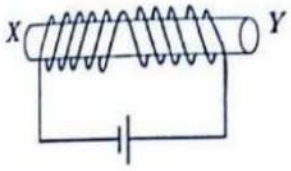
46) ملف لولبي محوره في اتجاه مجال الأرض المغناطيسي فإذا كانت كثافة الفيض عند نقطة (A) يساوي $8 \times 10^{-4}T$ نفس اتجاه مجال الأرض فإذا عكس إتجاه التيار في الملف تصبح كثافة الفيض عند نفس النقطة (A) تساوي..... T (علما بأن B للأرض تساوي $5 \times 10^{-4}T$)

① 2×10^{-4} ② 7×10^{-4}
③ 12×10^{-4} ④ 3×10^{-4}



47) ملف لولبي طوله 4m ويتكون من 20 لفة يمر به تيار وعند وضع بجواره سلك مستقيم يحمل تيار مقداره 8A واتجاهه إلى الخارج وجد ان كثافة الفيض عن النقطة X التي تقع على محور الملف هي $2x\ 10^{-5}$ T فإن التيار المار في الملف يساوي .....

① 2.8A ② 1.9A ③ 2.3A ④ 1.2A



48) في الشكل الموضح القطبان المتكونان عند X,Y على الترتيب هي ....

① S, N ② N, S
③ N, N ④ S, S

49) ملف دائري مكون من 10 لفات نصف قطر اللفة 5cm يمر به تيار، ابعدت اللفات بانتظام بحيث يكون طوله π متر ومر به نفس التيار فإن النسبة بين كثافة الفيض في الحالتين هي .....

① 10π ② $\frac{\pi}{10}$ ③ $\frac{\pi}{2}$ ④ 2π

50) ملفان لولبيان متماثلان الملف الاول من النحاس و الملف الثاني من الالومنيوم وصل كل منهما على حدة بنفس البطارية فكانت كثافة الفيض المغناطيسي عند محور الملف النحاسي B_1 و كثافة الفيض المغناطيسي عن محور الملف الالومنيوم B_2 فإن..... (علما بأن : المقاومة النوعية للنحاس اقل من المقاومة النوعية للالومنيوم)

① $B_1 > B_2$ ② $B_1 < B_2$ ③ $B_1 = B_2 = 0$ ④ $B_1 = B_2 \neq 0$

Search @EXAMM 4

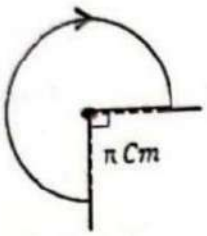
CamScanner

مسائل:

(51) ملف دائري قطره π 20 سم يمر به تيار كهربى فكانت كثافة الفيض المغناطيسي عند مركزه تساوى ربع كثافة الفيض المغناطيسي الناتج عن مرور نفس التيار في سلك مستقيم عند نقطة بعدها العمودي عن السلك 2.5 سم؛ احسب عدد لفات الملف.

(لفة)

(52) في الشكل المقابل: جزء من حلقة معدنية مستواها منطبق علي مستوي الصفحة نصف قطرها (π Cm) ويمر بها تيار شدته (2A):

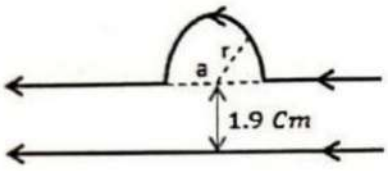


أ- احسب مقدار واتجاه كثافة الفيض عند مركز الحلقة.

ب- اذا وضع علي يسار الحلقة سلك مستقيم طويل يبعد عن مركز الحلقة (20 Cm) في مستوي الصفحة وموازي لمحور الصادات، احسب مقدار واتجاه شدة التيار الذي يجب ان يمر في السلك حتي تنعدم كثافة الفيض عند مركز الحلقة.

(30 A، داخل الصفحة 3×10^{-5} T)

(53) في الشكل المقابل: شدة التيار في كلا من الموصلين متساوية، والبعد بين السلكين 1. 9 Cm، احسب قيمة نصف قطر الملف اذا كانت محصلة كثافة الفيض عند نقطة (a) تساوي صفر.



(r = 2.98 cm)

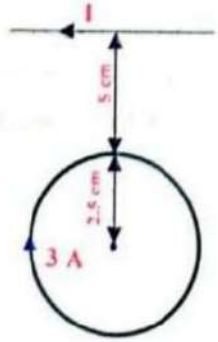
(54) ملفان دائريان في نفس المستوى متحدا المركز يمر بهما تياران متساويان في المقدار ومتضادين في الاتجاه فإذا كان قطر أحدهما 10 cm وعدد لفاته 100 لفة وكان قطر الآخر 20 cm، فكم يكون عدد لفاته لكي تنعدم كثافة الفيض عند مركزهما المشترك؟

(200 لفة)

(55) (الازهر) ملفان دائريان متحدا المركز وفي مستوى واحد قطر الأول ضعف قطر الثاني يمر بكل منهما نفس التيار وفي نفس الاتجاه فكان B_1 (الملف الخارجي) < B_2 (للملف الداخلي) وعند عكس اتجاه التيار في الملف الخارجي قلت كثافة الفيض الناشئ عنهما عند المركز إلي النصف، احسب النسبة بين عدد لفاتهما.

$(\frac{2}{3})$

(56) حلقة دائرية نصف قطرها 2.5 cm يمر بها تيار 3 A يوجد على بُعد 5 cm منها سلك مستقيم طويل في نفس المستوى يمر به تيار I كما بالشكل π= 3.14، احسب:



أ- قيمة I التي تجعل كثافة الفيض عند مركز الملف الدائري تنعدم.

ب- قيمة كثافة الفيض عند مركز الملف إذا عكس اتجاه التيار I.

(28.26 A, 1.51×10^{-4} T)

Search @EXAMM 4
CamScanner

57) في الشكل المقابل: وضعت حلقة معدنية وسلك توصيل معزول في مستوى الصفحة، فإذا كانت محصلة كثافة الفيض المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار في كل منهما عند مركز الحلقة تساوي صفراً، (علماً بأن: $\pi = 3.14$).

أ- احسب بُعد السلك عن مركز الحلقة.

ب- حدد على الرسم اتجاه التيار في السلك.

(0.1 m و لاسفل)

58) (مصر 89، السودان 07) وضع سلك مستقيم رأسيا بحيث يكون مماسا لملف دائري مكون من لفة واحدة ومستواه في مستوى زوال المجال المغناطيسي الأرضي، ثم وضع عند مركز الملف إبرة مغناطيسية حرة الحركة في مستوى أفقي، احسب شدة التيار الكهربي الذي إذا مر في السلك لا يسبب أي انحراف للإبرة عندما يمر في الملف الدائري تيار شدته 0.42 A

(1.32 A)

59) (أولمبياد 08) سلك معزول قطره 0.2cm لف حول ساق حديد نفاذيتها 2×10^{-3} Wb/A.m بحيث تكون اللفات متماسة معاً على طول الساق فإذا مر بها تيار شدته 5A، احسب كثافة الفيض المغناطيسي.

(5T)

60) ملف حلزوني طوله 0.22 m ومساحة مقطعه 25×10^{-4} m^2 يحتوي على 300 لفة، احسب شدة التيار اللازم إمراره بالملف لتكون كثافة الفيض المغناطيسي عند منتصف 1.2×10^{-3} T، وكم يكون الفيض الكلي الذي يمر بالملف؟

(0.7 A, 3×10^{-6} Wb)

61) ملف لولبي طوله 0.6 m ويمر به تيار شدته 10 A وإذا كانت كثافة الفيض المغناطيسي الناشئ عند منتصف محوره تساوي 0.05 T ، (علماً بأن: $\pi = 3.14$) احسب:

أ- عدد اللفات لكل وحدة أطوال منه.

ب- عدد لفاته

(3980.9 turn/m, 2388.5 turn)

62) ملف لولبي عدد لفاته 100 لفة وطوله 50 cm ومقاومة اللفة الواحدة 0.01 Ω وصل بمصدر جهد 2 V مقاومته الداخلية مهملة، احسب كثافة الفيض عند منتصف محوره، ثم احسب القيمة التي ستؤول لها كثافة الفيض إذا تم قص 50 لفة منه ثم وصل بنفس المصدر.

(5.03×10^{-4} T, 1.01×10^{-3} T)

Search @EXAMM 4
CamScanner

(61) ملف دائري قطره 22 cm وعدد لفاته 49 لفة يمر به تيار كهربي يولد مجال مغناطيسي كثافة فيضه عند مركز الملف 7×10^{-5} T، احسب:

أ- شدة التيار المار في الملف.

ب- كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة على محوره إذا أبعدت لفاته عن بعضها بالتظام حتى أصبح طوله 11cm

$(0.25\ A,\ 14 \times 10^{-5}\ T)$

(64) ملف لولبي طوله 20 cm يمر به تيار كهربي يولد فيضا مغناطيسيا كثافته 4×10^{-3} T عند منتصف محوره، ضغطت لفاته بانتظام حتى أصبح ملف دائري فإذا كان قطره 10 cm، احسب كثافة الفيض عند مركز الملف في هذه الحالة.

$(8 \times 10^{-3}\ T)$

(65) ملف دائري قطره 12cm يمر به تيار كهربي يولد مجالا مغناطيسيا عند مركزه ابعدت لفاته بانتظام عن بعضها في اتجاه محوره ليصبح ملفا حلزونيا يمر به نفس شدة التيار فأصبحت كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة داخلة وتقع على محوره = $\frac{1}{2}$ كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الملف الدائري. أحسب طول الملف الحلزوني حينئذ.

(0.24 m)

(66) ملف حلزوني طوله 50 cm وعدد لفاته 100 لفة يمر به تيار 2 A وضع عند منتصفه تماماً ملف دائري بحيث يكون مركز الملف الدائري منطبق على محور الملف الحلزوني، ومستوى الملف الدائري عمودي على محور الملف الحلزوني فإذا كان عدد لفات الملف الدائري 20 لفة ومر به تيار 1 A ونصف قطره 15 cm، احسب كثافة الفيض عند المركز إذا كان التياران:

أ- في نفس الاتجاه.

ب-في اتجاهين متضادين.

$(5.87 \times 10^{-4},\ 4.19 \times 10^{-4}\ T)$

(67) سلك مستقيم يحمل تياراً شدته 5 A وضع عمودياً على محور ملف حلزوني، عدد لفاته 10 لفات وطوله 15 cm ويمر به تيار شدته 7/22 A، أوجد كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة على محور الملف وعلى بُعد 5 cm من السلك.

$(3.34 \times 10^{-5}\ T)$

Search @EXAMM 4

CamScanner

امتحان الدرس الثاني

1) إذا أعيد لف الملف دائري لزيادة عدد لفاته إلى 3 مرات، وأمر به نفس التيار، فإن كثافة الفيض عند مركزه....
① تزداد 3 مرات ② تزداد 6 مرات ③ تزداد 9 مرات ④ لا تتغير

2) ملف دائري تم قصه من منتصفه ثم وصل ما تبقي منه في دائرة كهربية بحيث يمر به نفس التيار قبل قص الملف فإن كثافة الفيض عند مركزه سوف....
① تزداد للضعف ② تقل للنصف ③ تبقي ثابتة ④ تزداد أربع أمثالها

3) إذا مر تيار كهربي في سلك طوله 52.8cm منحني علي شكل قوس دائرة نصف قطرها 11.2cm فكانت كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز هذه الدائرة $8.25\times10^{-6}T$ فإن شدة التيار المار بالملف تساوي.... $(\pi=\frac{22}{7})$
① 0.89A ② 0.98A ③ 0.88A ④ 1.96A

4) سلك معزول قطره 0.2cm لف حول ساق حديد نفاذيتها $2\pi\times10^{-3}Wb\backslash A.m$ بحيث تكون اللفات متماسة معا على طول الساق فإذا امر بها تيار شدته 2A فأن كثافة الفيض المغناطيسي تساوي.....
① 15.7T ② 16.8T ③ 6.28T ④ 1.67T

5) ملف دائري قطره 0.2cm يمر به تيار كهربي وكثافة فيضه عند مركزه B_1 أبعدت لفاته بإنتظام عند بعضها ليتحول إلي ملف حلزوني طوله 1cm وكثافة فيضه B_2 عندما يمر به نفس التيار فإن العلاقة بين B_2, B_1 هي....
① $B_1 = 0.2\ B_2$ ② $B_2 = \frac{1}{2}B_1$ ③ $B_2 = \frac{1}{5}B_1$ ④ $B_2 = B_1$

6) إذا علمت أن النقطة (d) ينعدم عندها انحراف إبرة مغناطيسية فإن اتجاه التيار في الملف الدائري يكون.....

① لا يمر تيار في الحلقة ② عكس اتجاه عقارب الساعة
③ مع عقارب الساعة ④ لا يمكن تحديده

7) ملف حلزوني عدد لفاته 400 لفة وطوله 10cm ومقاومته 14.5Ω وصل طرفه ببطارية قوتها الدافعة الكهربية 1.5v ومقاومتها الداخلية 0.5Ω فإن كثافة الفيض عند محور الملف يساوي....
① $5.024\times10^{-4}T$ ② $5.127\times10^{-4}T$ ③ $3.14\times10^{-4}T$ ④ $15.072\times10^{-3}T$

8) ملف لولبي عدد لفاته 8000 لفة وطوله L ويمر به تيار كهربي 10A إذا استخدم جزء منه يساوي 20% من طوله يمر به نفس شدة التيار، فإن كثافة الفيض عند محوره:
① $\frac{0.1T}{L}$ ② $\frac{0.5T}{L}$ ③ $\frac{10T}{L}$ ④ $\frac{1T}{L}$

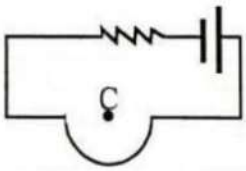
search @EXAM 4
CamScanner

9) تنعدم كثافة الفيض عند منتصف محور ملف لولبي عندما
① تصبح لفاته متماسة معًا
② يلف لفًا مزدوجًا
③ يتم ثنيه
④ لا يوجد إجابة صحيحة

10) ملف دائري يمر به تيار كهربي، كثافة الفيض المغناطيسي عند منتصف محوره (B) أبعدت لفاته بإنتظام فأصبحت كثافة الفيض المغناطيسي عند مركزه (B) ، فإن نصف قطر الملف يساوي....
① طول الملف
② ربع طول الملف
③ ضعف الملف
④ نصف طول الملف

11) حلقة نصف قطرها 2cm عندما يمر تيار كهربي تكون كثافة الفيض عند مركزها B أعيد تشكيلها حتي أصبح سلك يمر به نفس التيار ،فإن كثافة الفيض عند نقطة تبعد عنه 2cm سوف تصبح.....
① πB ② $\frac{B}{\pi}$ ③ $2\pi B$ ④ $2B$

12) سلك علي شكل نصف حلقة قطرها $\frac{22}{7}$ cm متصلة علي التوالي مع مقاومة (R_1) قدرها 4Ω واسلاك توصيل مهملة المقاومة ومصدر قوته الدافعة الكهربية 24v ومقاومته داخلية 2Ω وكانت كثافة الفيض عند مركزه C والناشئة عن مرور تيار في نصف الدائرة = $5x10^{-5}T$ فإن شدة التيار المار في الحلقة يساوي ... $(\pi = \frac{22}{7})$

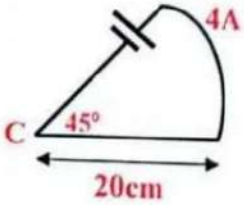


① 4A ② 2.4A ③ 2.5A ④ $\frac{22}{7}A$

13) مقاومة سلك الحلقة.....
① 3.6Ω ② 7.6Ω ③ 5.6Ω ④ 9.6Ω

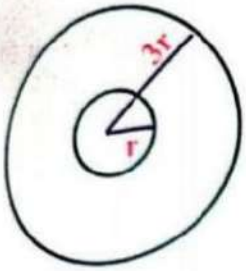
14) المقاومة النوعية لماده السلك للحلقة إذا كان نصف قطر السلك 0.2cm
① $1.44x10^{-3}\Omega.m$
② $4.58x10^{-4}\Omega.m$
③ $113x10^{-3}\Omega.m$
④ $9.67x10^{-4}\Omega.m$

15) شدة المجال المغناطيسي عند النقطة (C) في الشكل المقابل تساوي.



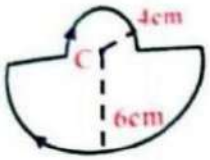
① $1.099x10^{-5}T$ ② $3.14x10^{-6}T$ ③ $6x10^{-5}T$ ④ $1.57x10^{-6}T$

Search @EXAMM 4
CamScanner



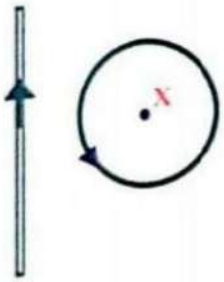
16) في الشكل المقابل حلقتان متحدتا المركز كثافة الفيض في المركز يصفر، إذا كانت الحلقتان من نفس نوع المادة ومقاومة الحلقة الداخلية 2R فإذا تم التأثير عليهم بنفس الجهد فتكون مقاومة الحلقة الخارجية:

① $6R$ ② $\frac{1}{6}R$ ③ $\frac{3}{2}R$ ④ $\frac{2}{3}R$



17) في الشكل المقابل إذا كانت قيمة التيار 2A فإن كثافة الفيض المجال المغناطيسي عند النقطة C هي .....

① $2.6x10^{-5}T$ ② $4.2x10^{-5}T$
③ $5.2x10^{-5}T$ ④ $2.2x10^{-5}T$



18) في الشكل المقابل إذا كانت كثافة الفيض عند النقطة X هي B في حاله عدم مرور تيار في الملف ومرور تيار في السلك وتكون كثافة الفيض في نفس النقطة هي B عند مرور تيار في الملف وعدم مرور تيار في السلك، تكون كثافة الفيض عند نفس النقطة في حالة مرور تيار في السلك والملف معا هي ...

① صفر ② B ③ $2B$ ④ $\sqrt{2}B$

19) إذا مر تيار كهربي شدته I في سلك مستقيم ملفوف على شكل دائرة من لفة واحدة ثم تم لف نفس السلك على شكل ملف دائري من اربع لفات و مر به تيار شدته $\frac{1}{2}$ فإن النسبة بين كثافة الفيض عند مركز الملف في الحالة الاولى الى كثافة الفيض عند مركز الملف الى الحالة الثانية تساوي .....

① $\frac{4}{9}$ ② $\frac{9}{4}$ ③ $\frac{1}{8}$ ④ $\frac{8}{1}$

Search @ EXAM 4

CamScanner

امتحان تراكمى حتى الدرس الثانى

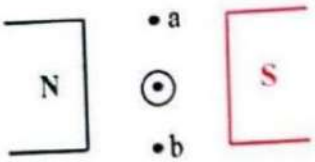
1) وضع ملف موازي في مجال مغناطيسي منتظم كثافته $10^{-4}T$ طول ضلعه 18cm وعرضه 12cm فإن الفيض المغناطيسي إذا دار الملف 30° مع عقارب الساعة يساوي..

① $1.08 \times 10^{-4}web$
② $1.87 \times 10^{-6}web$
③ $1.08 \times 10^{-6}web$
④ $1.62 \times 10^{-6}web$

2) تابع السؤال السابق: فإن الفيض المغناطيسي إذا دار الملف ربع دورة

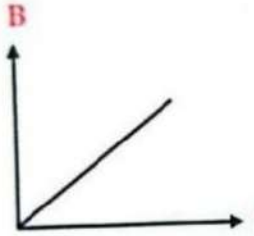
① صفر ② $2.16 \times 10^{-6}web$ ③ $1.53 \times 10^{-6}web$ ④ $1.08 \times 10^{-6}web$

3) في الشكل المقابل النقطة الأكبر كثافة فيض هي....



① a ② b
③ متساويين ④ لا يمكن تحديدها

4) الشكل البياني يمثل العلاقة بين شدة المجال المغناطيسي علي محور ملف حلزوني وعدد لفاته ، شدة التيار المار فيه 10A فإذا علمت أن ميل الخط هو $6.28x10^{-6}$ تسلا\لفة فإن طول الملف الحلزوني يساوي....

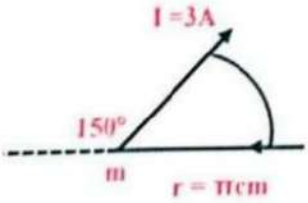


① 0.2 متر ② 2 متر ③ 0.2 سم ④ 2 سم

5) ملف حلزوني طوله (L) وعدد لفاته (N) ويمر به تيار كهربي شدته (I) ، إذا تم ضغط لفاته بإتجاه محوره بحيث أصبح ملف دائري، احسب نصف قطره بدلالة (L) اللازم لجعل شده المجال المغناطيسي علي مركزه مساويا نصف شدة المجال المغناطيسي عند محور الملف اللولبي؟

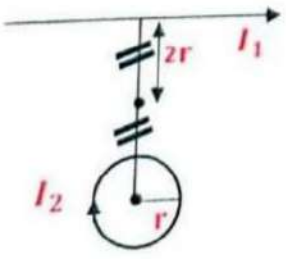
① 0.75 L ② 4 L ③ L ④ 0.25 L

6) كثافة المجال المغناطيسي في النقطة m يساوي....



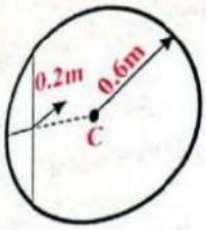
① $2.5x10^{-5}T$ ② $1.6x10^{-6}T$
③ $2x10^{-6}T$ ④ $5x10^{-6}T$

7) في الشكل المقابل إذا انعدم المجال عند مركز الحلقة فإن النسبة بين $\frac{I_2}{I_1}$ تساوي..



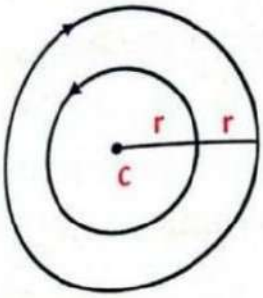
① $\frac{1}{2\pi}$ ② $\frac{2\pi}{1}$ ③ $\frac{1}{4\pi}$ ④ 3π

Search @EXAMM 4
CamScanner



8) في الشكل المقابل سلك معزول يمر بحلقة وشدة التيار المارة بها =3A إذا كانت نقطة التعادل هي النقطة C فيكون مقدار التيار المار في السلك....

① πA ② $2\pi A$ ③ $3\pi A$ ④ $\frac{3}{2}\pi A$

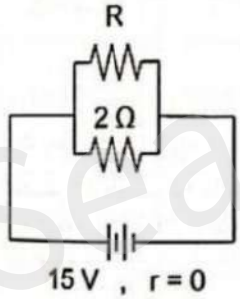


9) حلقتان معدنيتان متحدتا المركز مثبتان في مستوي الصفحة ويمر كل منهما تيار كهربي متساوي الشدة فيكون اتجاه الفيض المغناطيسي عند مركزها المشترك (C):

① داخل الصفحة ② خارج الصفحة
③ في مستوي الصفحة لأعلي ④ في مستوي الصفحة لأسفل

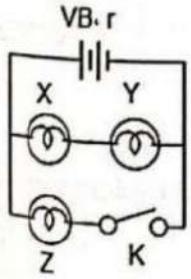
10) يمتاز المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار كهربي في ملف لولبي عن المجال المغناطيسي لقضيب بإمكانية التحكم في....

① نوع الأقطاب فقط ② شدة المجال المغناطيسي فقط
③ اتجاه المجال المغناطيسي فقط ④ شدة واتجاه المجال المغناطيسي



11) في الدائرة الكهربية المقابلة إذا كانت القدرة الكهربية المستهلكة من البطارية تساوي 150w فإن المقاومة R تساوي

① 2Ω ② 3Ω ③ 5Ω ④ 6Ω

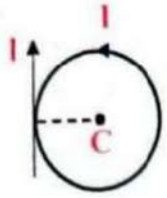


12) ماذا يحدث لإضاءة المصباح X في الشكل المقابل عند غلق المفتاح K.....

① تقل ② تزداد ③ تظل ثابتة ④ تنعدم

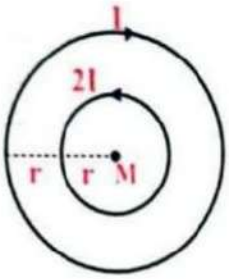
search @EXAM 4
CamScanner

13) في الشكل المقابل ملف دائري وسلك مستقيم مماسا له ومعزول عنه يمر في كل منهما تيار شدته I فينتج كل منهما فيض مغناطيسي كثافته عند مركز الحلقة (C) هي B_2, B_1 علي الترتيب ، فإن محصلة كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الحلقة (C) تساوي.....



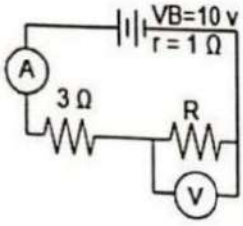
① $(B_1 - B_2)$ واتجاهها لخارج الصفحة
② $(B_1 - B_2)$ واتجاهها لداخل الصفحة
③ $(B_1 + B_2)$ واتجاهها لخارج الصفحة
④ صفر

14) في الشكل المقابل حلقتان معدنيتان لهما نفس المستوي، فإذا انعدم تيار الحلقة الصغيرة فإن كثافة الفيض عند المركز المشترك للحلقتين (M)....



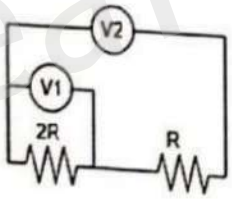
① يقل مقدارها وينعكس اتجاهها
② يزداد مقدارها وينعكس اتجاهها
③ يقل مقدارها ولا ينعكس اتجاهها
④ لا يتغير مقدارها أو اتجاهها

15) في الدائرة الكهربية المبينة بالشكل اذا كانت قراءة الأميتر 0.5 A تكون قراءة الفولتميتر V



① 8 ② 16 ③ 6 ④ 12

16) في الشكل المقابل: إذا كانت قراءة الفولتميتر V_2 تساوي 3 V تكون قراءة V_1 هي ..... فولت



① 2 ② 1 ③ 3 ④ 1.5

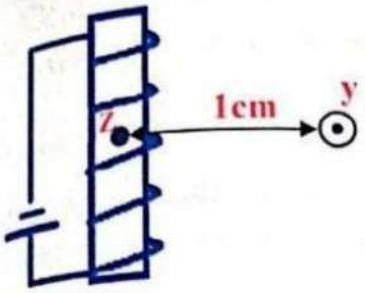
17) ملف لولبي مقاومته R متصل علي التوالي ببطارية مهملة المقاومة الداخلية وكثافة الفيض عند منتصف محوره B فإذا قطع ثلثي الملف ووصل ثلث الملف بنفس التيار فإن كثافة الفيض المغناطيسي عند منتصف محور الملف تصبح.....

① $\frac{1}{3}B$ ② 3B ③ B ④ 9B

Search @EXAMM 4
CamScanner

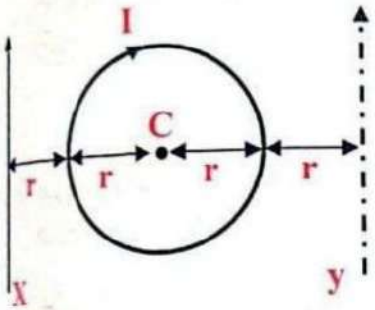
18) ملف لولبي منتظم المقطع تم تقسيمه إلي جزأين، أحدهما ضعف الأخر، ومر بالسلك الأكبر تيار شدته ضعف الجزء الأصغر فإن نسبة المجال المغناطيسي من $\frac{B_2}{B_1}$ هي....

① $\frac{1}{16}$ ② $\frac{1}{4}$ ③ $\frac{4}{1}$ ④ $\frac{2}{1}$



19) الشكل المقابل يوضح سلك مستقيم (y) عمودي علي مستوي الصفحة يبعد مسافة 1cm عن محور ملف لولبي مكون من 50 لفة/م ويمر به تيار شدته 1.5A فلكي تنعدم محصلة كثافة الفيض المغناطيسي عند منتصف محور الملف اللولبي فإن شدة التيار المار في السلك تساوي....

① 4.71 A ② 471 A ③ 2.36 A ④ 14.79 A



20) في الشكل المقابل حلقة دائرية وسلك مستقيم موضوع عند الموضع X في نفس مستوي الحلقة ويمر بكل منهما تيار شدته I فإن كثافة الفيض المحصلة عند مركز الحلقة C هي B وعند نقل السلك للموضع y تصبح كثافة الفيض عند النقطة C هي ....

① 2B ② B ③ 0.73B ④ 1.38B

Search @EXAMM 4

CamScanner

القوة المغناطيسة وعزم الازدواج

$F = BIL \sin\theta$

الفصل الثانى الحصة الرابعة

1) كثافة الفيض المغناطيسي الذي يولد قوة مقدارها (1N) على سلك طوله (1m) يمر به تيار كهربي شدته (1A) عندما يكون السلك عموديا علي المجال المغناطيسي هي .....

① الفيض المغناطيسي ② الوبر ③ التسلا

2) اتجاه القوة المؤثرة علي سلك يمر به تيار كهربي موضوع عمودي علي اتجاه الفيض المغناطيسي يكون .....

① في نفس اتجاه التيار

② عمودي علي اتجاه التيار وموازي للفيض

③ عمودي علي اتجاهي التيار والفيض

3) تنعدم القوة المغناطيسية المؤثرة علي سلك مستقيم يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي منتظم عندما يكون السلك ....

① عموديا علي المجال ② موازيا للمجال ③ يصنع (30درجة) مع المجال.

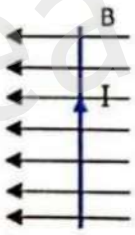
4) تستخدم قاعدة ..... لتعيين اتجاه القوة التي يتأثر بها سلك مستقيم يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي منتظم.

① اليد اليمني لأمبير ② اليد اليمني لفلمنج ③ اليد اليسري لفلمنج

5) يشير إصبع السبابة في قاعدة فلمنج لليد اليسري الي اتجاه.....

① اتجاه التيار ② اتجاه الحركة ③ اتجاه المجال

6) في الشكل المقابل سلك يمر به تيار كهربي شدته (I) موضوع في فيض مغناطيسي كثافته (B) يكون اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة عليه .....



① عمودي علي الصفحة للداخل

② عمودي علي الصفحة للخارج

③ يمين الصفحة

7) في السؤال السابق إذا علمت أن قيمة كثافة الفيض هي (0.5T) وشدة التيار المارة في السلك شدتها هي (2A) يكون مقدار القوة المؤثرة علي وحدة الاطوال من السلك هي

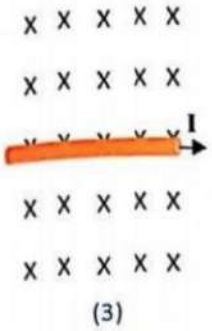
① 4N/m ② 2N/m ③ 1N/m

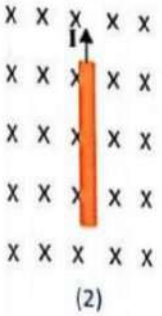
8) في الشكل المقابل: سلك يمر به تيار I اتجاهه إلى خارج الصفحة موضوع في مجال مغناطيسي كثافته B واتجاهه إلى داخل الصفحة فإذا كان طول السلك L فان القوة المؤثرة عليه تساوي ....

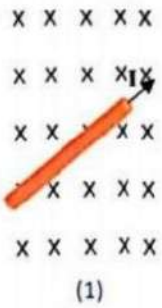
① BIL ② $\frac{1}{2}BIL$ ③ $\sqrt{2}BIL$ ④ 0

Search @EXAMM 4
CamScanner

9) في الأشكال التالية إذا كانت الاسلاك الثلاثة متساوية في الطول فان السلك الذي يتأثر بأكبر قوة مغناطيسية هو....


(3)


(2)

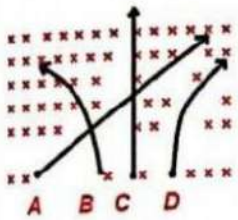

(1)

① 1 ② 2 ③ 3 ④ جميعها تتأثر بنفس القوة

10) مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك طوله 50cm يمر به تيار شدته 2A موضوع عموديا على فيض كثافته 0.2T يساوي .....

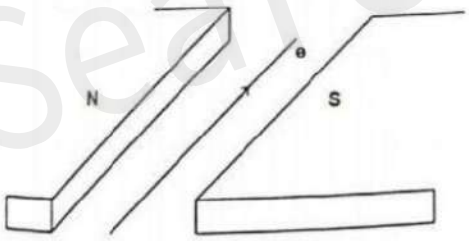
① $0.1\ N$ ② $0.2N$ ③ $0.3N$ ④ $0.4N$

11) في الشكل دقائق تدخل مجال مغناطيسي بسرعة واحدة ومتعامدة على اتجاه المجال المغناطيسي فإن الدقيقة المشحونة بشحنة موجبة هي.....



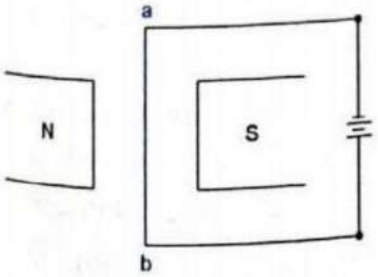
① A ② B ③ C ④ D

12) إذا سلط شعاع إلكتروني عموديا على المجال المغناطيسي الواقع بين قطبين مغناطيسيين أفقيين كما هو موضح بالشكل فإن الشعاع الإلكتروني ينحرف :



① جهة القطب الجنوبي
② جهة القطب الشمالي
③ إلى اعلى
④ إلى اسفل

13) عند غلق الدائرة الكهربية كما هو في الشكل فإن السلك (ab) الحر الحركة سيتحرك نحو :



① يسار الصفحة
② يمين الصفحة
③ لخارج الصفحة
④ لداخل الصفحة

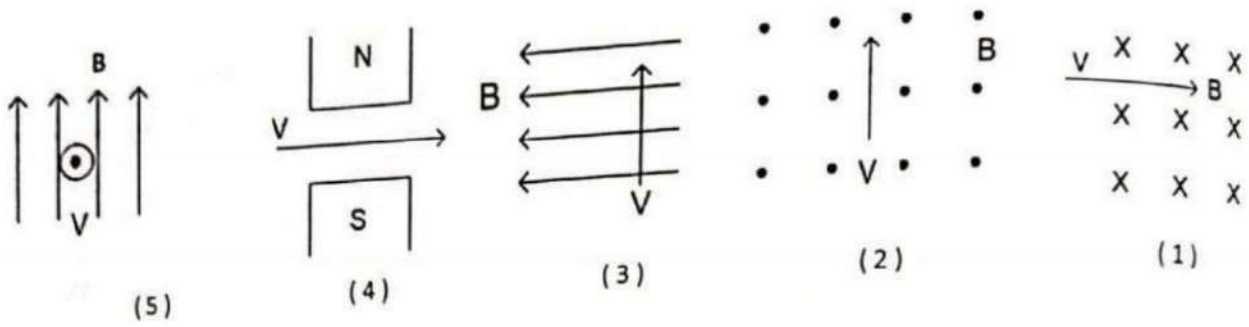
Search @EXAMM 4

CamScanner

14) سلك يمر به تيار شدته 10A وضع عموديا على مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.1T فإن القوة المؤثرة على وحدة الاطوال من السلك تساوي .....

① $1\ N/m$ ② $2.5\ N/m$ ③ $3\ N/m$ ④ $4.6\ N/m$

15) حدد اتجاه القوة المغناطيسية التي تؤثر على الشحنات الموجبة المتحركة في مجال مغناطيسي منتظم في الحالات الأتية:



(5) (4) (3) (2) (1)

① لأسفل ② لأعلى ③ لخارج الصفحة ④ ليمين الصفحة ⑤ لداخل الصفحة ⑥ ليسار الصفحة

الشكل	إتجاه القوة المغناطيسية
(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

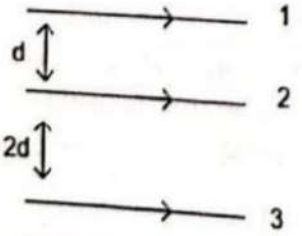
16) ملف لولبي عدد لفاته 550 لفة و طوله 15cm يمر به تيار شدته 33A إذا وضع سلك طوله 3cm يمر به تيار شدته 22A منطبقا على محور الملف فإن القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك تساوي.....

① $0.99N$ ② $0.099N$ ③ 0 ④ $2.1N$

17) عند وضع سلك مستقيم بحيث كان منطبق علي محور ملف لولبي و مر تيار كهربي في كلا منهما فان السلك .....

① يتأثر بقوة مقدارها BIL ② لا يتأثر بقوة
③ يتأثر بقوة مقدارها $\frac{1}{2}$BIL ④ يتأثر بقوة مقدارها BIL sin 45

18) محصلة القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك الأول تكون:



① إلى الداخل ② إلى الخارج ③ إلى الأعلى ④ إلى الأسفل

Search @EXAMM 4
CamScanner

19) في الشكل المقابل اربع أسلاك يمر بهم نفس شدة التيار يكون اتجاه القوة المؤثر على السلك Z.....

أ شمالا ب جنوبا ج شرقا د غربا هـ لا يتحرك السلك Z

سلك طوله 10cm يمر به تيار شدته 5A وضع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 1T فإن القوة المؤثرة على السلك عندما يصنع زاوية مع اتجاه خطوط الفيض تساوي:

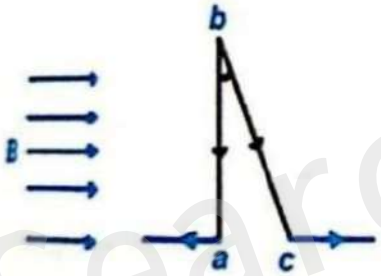
20) 0° هي:
أ 0.3 N ب 0.11N ج 0 د 0.7N هـ 0.532N

21) 45° هي:
أ 0.354 N ب 0.631N ج 0.891N د 0.913N هـ 0.496N

22) 90° هي:
أ 0.25 N ب 0.5N ج 0.7N د 1N هـ 1N

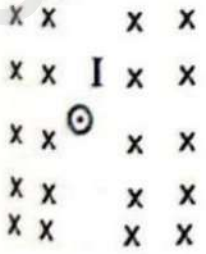
23) 135° هي:
أ 0.221 N ب 0.354N ج 0.496N د 0.532N هـ 0

24) 180° هي:
أ 0.25 N ب 0.5N ج 0 د 1N هـ 0



25) في الشكل المقابل إذا كانت القوة المغناطيسية المؤثرة على الضلع ab هي F فإن القوة المغناطيسية المؤثرة على الضلع bc هي .....

أ أكبر من F ب أقل من F ج تساوي F د تساوي F sinθ هـ تساوي F



26) سلك مستقيم يمر به تيار كهربي و موضوع موازيا لمجال مغناطيسي منتظم فإن القوة المؤثرة علي السلك .....

أ تنعدم لإنعدام كثافتي الفيض علي جانبي السلك
ب قيمة عظمي لإختلاف محصلة كثافتي الفيض علي جانبي السلك
ج تنعدم لتساوي محصلة كثافتي الفيض علي جانبي السلك
د تنعدم لإنعدام محصلة كثافة فيض السلك و المجال الخارجي علي جانبي السلك

27) سلك مستقيم طوله 30cm يحمل تيار شدته 4A فإن الزاوية التي يوضع بها هذا السلك في مجال مغناطيسي كثافته 5T بحيث تؤثر عليه قوة قدرها 3N تساوي

أ 30° ب 45° ج 60° د 90°

Search @EXAMS 4

CamScanner

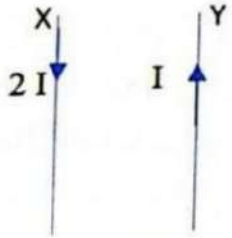
28) سلكان متوازيان المسافة بينهم (d) ويمر نفس التيار (I) إذا زادت شدة التيار في كل من السلكين إلي (2I) لكي تظل القوة المتبادلة بين السلكين ثابتة لابد أن تصبح المسافة بين السلكيين....
الدرس الثالث حصة اولى

① $\frac{1}{2}d$ ② $2d$ ③ $4d$ ④ $\frac{1}{4}d$

29) سلكان طويلان و متوازيان البُعد بينهما d كلاهما يحمل تيار كهربي شدته 10A و في نفس الاتجاه فإذا كانت القوة المتبادلة بينهما لوحدة الأطوال $2 \times 10^{-4}N/m$ فإن البعد d يساوي

① $5cm$ ② $10cm$ ③ $15cm$ ④ $20cm$

30) في الشكل المقابل سلكان(X,Y) مستقيمان ومتوازيان , فإن كثافتي الفيض بين السلكين هي



① (B2-B1) ② (B1+B2) ③ (B1-B2)

31) في السؤال السابق تقع نقطة التعادل للسلكين.....
① خارج السلكين وبجوار السلك (X)
② خارج السلكين وبجوار السلك (Y)
③ بين السلكين اقرب للسلك (Y)

32) في السؤال السابق رقم (30) يكون اتجاه القوة المؤثرة علي السلك (Y).....
① جهة يسار الصفحة ② جهة يمين الصفحة ③ اعلي الصفحة

33) في السؤال السابق رقم (30) يكون نوع القوة المتبادلة بين السلكين قوة ....
① تجاذب ② تنافر ③ لا توجد اجابة صحيحة

34) تكون النسبة بين القوة المؤثرة علي السلك (X) الي القوة المؤثرة علي السلك (Y) .....الواحد
① أكبر من ② أقل من ③ تساوي

35) في السؤال السابق رقم (30) إذا تضاعفت المسافة بين السلكين فإن القوة المتبادلة بينهما ....
① تقل للنصف ② تقل للربع ③ تزداد 4 امثال

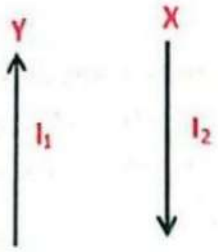
36) سلكان طويلان جدًا متوازيان يمر في كل منهما تيار كهربي و القوة المغناطيسية المتبادلة بينهما 0.01N فإذا زادت شدة احد التيارين إلى الضعف و قلت المسافة بينهما إلى النصف فإن القوة المتبادلة بينهما تصبح .....

① $0.04N$ ② $0.01N$ ③ $0.02N$ ④ $0.005N$

37) اذا علمت انه هناك سلكين متوازيين احدهما يمر به تيار I والآخر يمر فيه تيار 3I فان النسبة بين القوة المؤثرة على السلك الثاني الى القوة المؤثرة على السلك الاول تكون.....

① $\frac{1}{1}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{3}{1}$ ④ $\frac{6}{1}$

Search @EXAMM
CamScanner

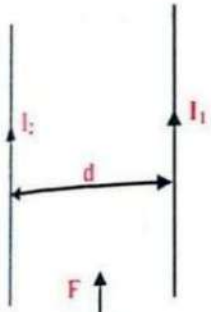


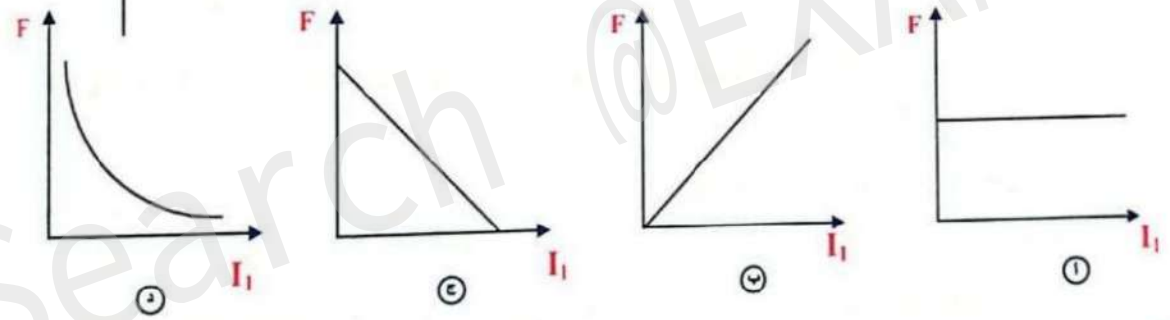
38) إذا علمت ان $I_2 > I_1$ فأي العبارات الاتية خاطئة .....
① يحدث قوى تنافر بين السلكين
② محصلة كثافة الفيض داخل السلكين اكبر من المحصلة خارجهما
③ نقطة التعادل تقع خارج السلكين بالقرب من السلك X
④ يحدث قوى تجاذب بين السلكين

39) سلك مستقيم طويل جدًا يمر به تيار كهربي شدته 5A :
أولا: فإن كثافة الفيض المغناطيسي الناتجة عن مرور التيار في السلك عند نقطة في الهواء بُعدها العمودي عن السلك 10cm تساوي.....
① $1 \times 10^{-5} T$ ② $2 \times 10^{-5} T$ ③ $3 \times 10^{-5} T$ ④ $4 \times 10^{-5} T$

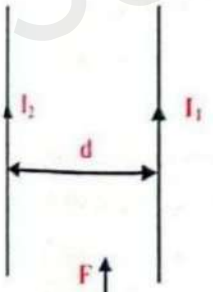
ثانيا: إذا وضع على بُعد عمودي قدره 10cm من هذا السلك سلك آخر موازي للسلك الاول طوله 50cm و يمر به تيار كهربي شدته 2A فإن القوة المؤثرة على السلك الثاني نتيجة تأثره بمجال السلك الاول تساوي .....
① $2.5 \times 10^{-5} N$ ② $1 \times 10^{-5} N$ ③ $0.5 \times 10^{-4} N$ ④ $0.25 \times 10^{-4} T$

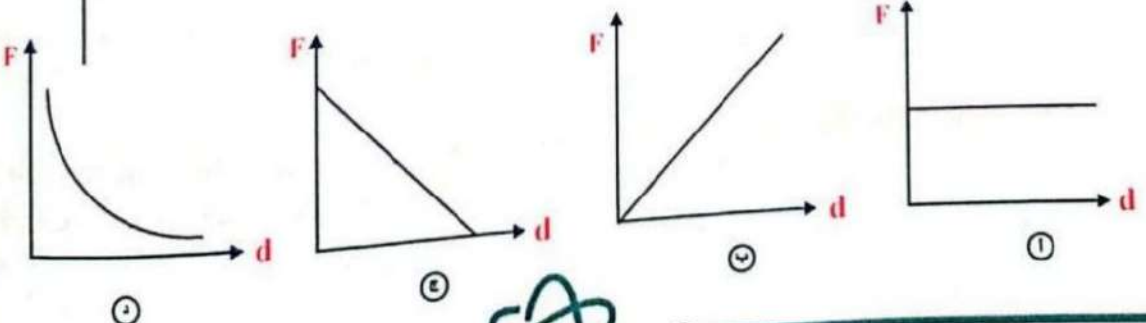
40) أي من الرسومات البيانية التالية يمثل العلاقة بين شدة التيار I_1 المار في السلك الاول و قيمة القوة المتبادلة بين السلكين (F)





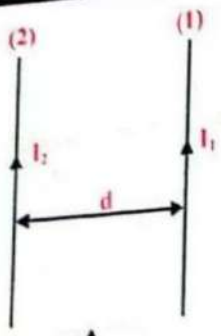
41) اي من الرسومات البيانية التالية يمثل العلاقة بين البعد (d) بين السلكين و قيمة القوة المتبادلة بينهما (F)؟

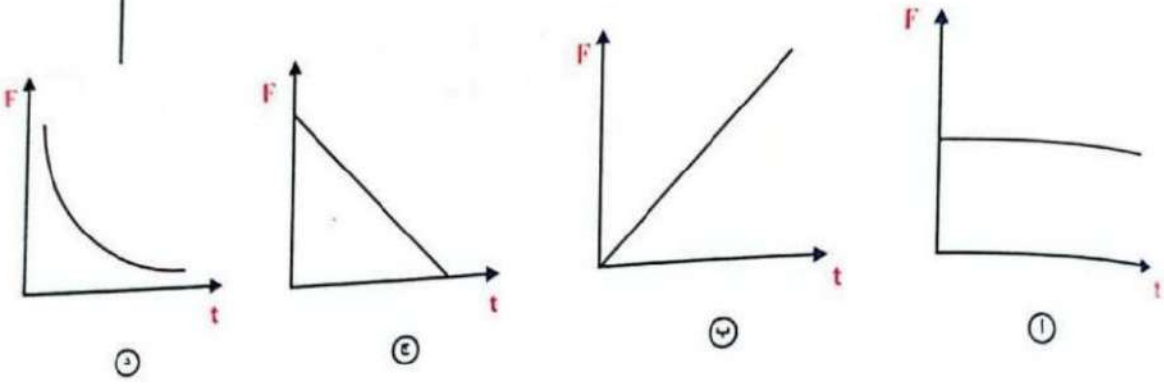




Search @EXAMM 4
CamScanner

42) في الشكل الموضح إذا تحرك السلك الاول شرقا بسرعة منتظمة, اي من الرسومات البيانية التالية يمثل العلاقة بين قيمة القوة المتبادلة بين السلكين (f) و الزمن (t)؟





① ② ③ ④

43) سلك مستقيم مصنوع من الالومنيوم, موضوع كجزء من دائرة كهربية يمر به تيار كهربي ويؤثر علي السلك مجال مغناطيسي عمودياً عليه فتأثر بقوة مقدارها F , اذا استبدل السلك باخر من النحاس فان مقدار القوة ..... (علما بأن المقاومة النوعية للنحاس اصغر من المقاومة النوعية للألومنيوم)

① يزيد ② يقل ③ لا تتاثر

44) سلك طوله(30cm) يمر به تيار شدته (0.4A) وضع عمودياً علي اتجاه مجال مغناطيسي فتأثر بقوة مقدارها ($3X10^{-4}$ N) تكون قيمة كثافة الفيض الموضوع بها هي ....

① $(30X10^{-4}T)$ ② $(50X10^{-4}T)$ ③ $(25X10^{-4}T)$

45) سلك طوله(10cm) يمر به تيار شدته (5A) وضع في مجال مغناطيسي عمودياً عليه كثافة فيضه هي 1 تسلا تكون القوة المؤثرة عليه هي ....

① 50N ② 0.5N ③ 5N

46) في السؤال السابق إذا صنع السلك 30 درجة مع المجال المغناطيسي فإن مقدار القوة المؤثرة عليه...

① تزداد الضعف ② تقل للنصف ③ لا تتغير

47) إذا مر تيار كهربي شدته 10 امبير في سلك طوله 50 سم موضوع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 2 تسلا تكون القوة المؤثرة علي السلك عندما يكون موازيًا لخطوط الفيض هي.....

① 10N ② 5N ③ 0N

48) في السؤال السابق اذا كان السلك عموديا علي المجال يصبح مقدار القوة.....

① 10N ② 5N ③ 0N

Search for EXAM 4
CamScanner

49) سلك معدني ملفوف علي هيئة ملف دائري نصف قطره 7سم وعدد لفاته 4 لفات ، عندما يمر به تيار كهربي ينشأ عند مركزه مجال مغناطيسي كثافة فيضه ($3.52X10^{-5}T$) فان شدة التيار الكهربي الذي يمر في الملف هي .....

① 0.49A ② 0.98 A ③ 1.96A

50) في السؤال السابق اذا تم شد الملف ليصبح سلكا مستقيما ومر به نفس التيار ، ووضع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه هي 1.5 T بحيث يميل علي اتجاه المجال بزاوية 30 درجة يكون مقدار القوة المؤثرة علي السلك هي .....نيوتن

① 1.29 ② 0.645 ③ 2.58

51) يتوقف اتجاه القوة المتبادلة بين السلكين المتوازيين على .....

① شدة التيار في السلكين
② اتجاه التيار في السلكين
③ البعد بين السلكين

52) سلكان مستقيمان ومتوازيان المسافة بينهما في الهواء 2متر يمر فيهما تيار كهربي وفي نفس الاتجاه ،فاذا انعدمت كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة في منتصف المسافة بينهما وكانت القوة المؤثرة علي متر واحد من أي من السلكين ($4X10^{-5}$ N/m) فإن شدة التيار المار في كلا من السلكين هي.....امبير

① 40 ② 10 ③ 20

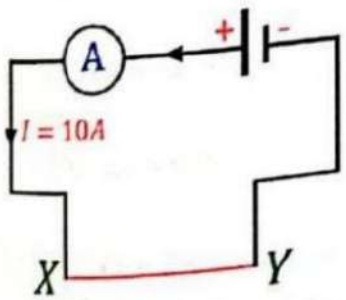
53) في السؤال السابق يكون نوع القوة المتبادلة بين السلكين قوة .....

① تجاذب ② تنافر ③ لا توجد اجابة صحيحة

54) سلكان متوازيان المسافة بينهما d يمر بكل منها تيار شدته I فاذا تضاعف التيار في أحد السلكين فإن القوة المتبادلة بينهما تظل ثابتة إذا أصبحت المسافة بينهما .....

① 2d ② 4d ③ 16d

55) في الشكل المقابل اذا كانت مساحة مقطع السلك هي ($0.1cm^2$) فإذا علمت أن السلك حر الحركة بين النقطتين (x,y) فان اتجاه كثافة الفيض التي تعمل علي ان يظل السلك متزنا في الهواء ويظل معلقا دون مؤثر خارجي .....

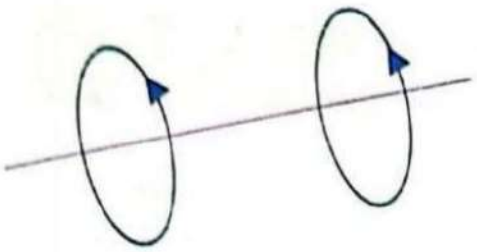


① عمودي علي الصفحة للداخل
② عمودي علي الصفحة للخارج
③ يسار الصفحه

56) في السؤال السابق يكون مقدار كثافة الفيض المؤثرة علي السلك هي .....تسلا, إذا كانت عجلة الجاذبية هي (g = 10m/s2) وكثافة مادة السلك هي ($\rho = 2700Kg/m^3$).

① $18x10^{-3}$ ② $9x10^{-3}$ ③ $27x10^{-3}$

Search @EXAMM 4
CamScanner



57) في الشكل المجاور: ملفان دائريان متوازيان ومتحدا المحور يحملان تيارين I_1, I_2 يسريان في نفس الاتجاه، ماذا تتوقع أن يحدث:

أ) ينجذبان ب) يتنافران

ج) لا يتحركان د) لا يمكن تحديد ذلك

المسائل

58) سلكان مستقيمان متوازيان المسافة بينهم 2m يمر في أحدهما تيار كهربي شدته I_1 وفي الثاني تيار كهربي شدته I_2 في نفس الاتجاه فكانت كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة في منتصف المسافة بينهما 10^{-5} Tesla، اوجد I_1, I_2 إذا علمت أن القوة المؤثرة على المتر الواحد من كل منها 2.4×10^{-4}N.

(80 A, 30 A)

59) (اغسطس 97) إذا مر تيار كهربي شدته 10 A في سلك طوله 0.5 m موضوع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 2 T، احسب القوة المؤثرة على السلك في الحالات الاتية:

أ- السلك موازيا لخطوط الفيض

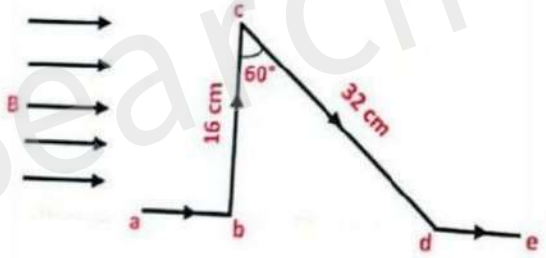
ب- الزاوية بين السلك وخطوط الفيض 30°

ج- السلك في وضع عمودي على خطوط الفيض

(0 ،5 N ،10 N)

60) في الشكل المقابل:

اذا كانت شدة التيار المار في السلك 5 A وكثافة الفيض 0.15 T، اوجد القوة المؤثرة على الاجزاء ab، bc، cd، de من السلك نتيجة هذا الفيض



(0 ،0.12 N ،0.12N ،0)

61) سلكان مستقيمان متوازيان البعد بينهما 10 cm يمر في أحدهما تيار شدته 2 A وفي الثاني 3 A في نفس الاتجاه، أوجد بعد نقطة التعادل عن السلك الذي يمر به تيار 2 A، وإذا عكسنا اتجاه التيار في أحد السلكين ووضع سلك ثالث طوله 10 cm يمر فيه تيار شدته 5 A موازي لهما وفي نفس المستوى عند نقطة التعادل السابقة، فكم تكون القوة المؤثرة عليه؟

(4 cm ، Zero)

Search @EXAM 4
CamScanner

الفصل الثانى الحصة الخامسة

1) القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي منتظم تكون نهاية عظمي عندما يكون السلك موضوع .....لاتجاه المجال بينما عزم الازدواج المؤثر علي ملف يمر به تيار وموضوع في مجل مغناطيسي منتظم يصبح نهاية عظمي عندما يكون مستوي الملف ..... اتجاه المجال

ⓐ (موازيا,عموديا) ⓑ (عموديا,موازيا) ⓒ (عموديا,عموديا)

2) اذا كان الملف عموديا علي الخطوط الفيض المغناطيسي فان الفيض المغناطيسي المؤثر علي الملف يكون.....بينما عزم الازدواج المؤثر علي نفس الملف يكون.....

ⓐ (منعدم,قيمة عظمي)
ⓑ (قيمة عظمي,منعدم)
ⓒ (قيمة عظمي,قيمة عظمي)

3) عزم الازدواج هو .....

ⓐ احدي القوتين المؤثرة علي اضلاعه مقسوما علي البعد العمودي بينهما
ⓑ احدي القوتين المؤثرة علي اضلاعه مضروبا في البعد العمودي بينهما
ⓒ احدي القوتين المؤثرة علي اضلاعه مضافا لها البعد العمودي بينهما

4) يتناقص عزم الازدواج المؤثر على الملف كلما دار الملف

ⓐ مع اتجاه عقارب الساعة دائما
ⓑ عكس اتجاه عقارب الساعة دائما
ⓒ من الوضع العمودي
ⓓ من الوضع الموازي

ملف مساحه مقطعه $0.001 m^2$ يمر به تيار شدته 10A و موضوع في مجال مغناطيسي كثافته 2T بحيث يميل على المجال بزاوية $60°$ فكان عزم الازدواج المؤثر عليه 1N.m فإن :

5) عدد لفات الملف يساوي ..... لفة

ⓐ 15 ⓑ 50 ⓒ 100 ⓓ 200

6) القيمة العظمى لعزم الازدواج المؤثر على الملف هي .....

ⓐ $2\ N.m$ ⓑ $1.5\ N.m$ ⓒ $1\ N.m$ ⓓ $0.5\ N.m$

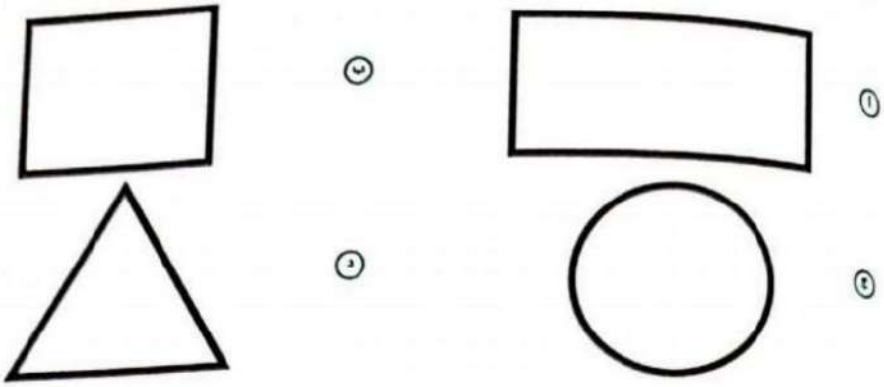
7) عزم ثنائي القطب المغناطيسي للملف يساوي

ⓐ $2\ A.m^2$ ⓑ $1.5\ A.m^2$ ⓒ $1\ A.m^2$ ⓓ $0.5\ A.m^2$

Search @EXAM4

CamScanner

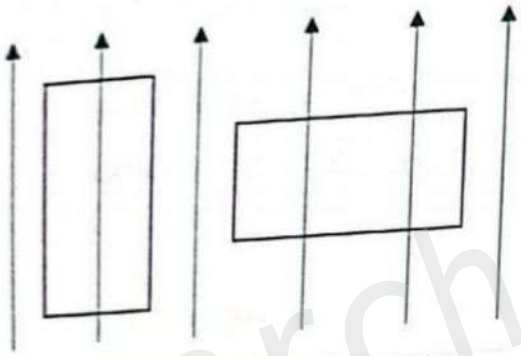
8) عند تشكيل سلك مستقيم يحمل تيار كهربي وموضوع موازيًا لمجال مغناطيسي إلي ملف كما يلي فإن الشكل الذي يعطي أكبر عزم ازدواج هو .....

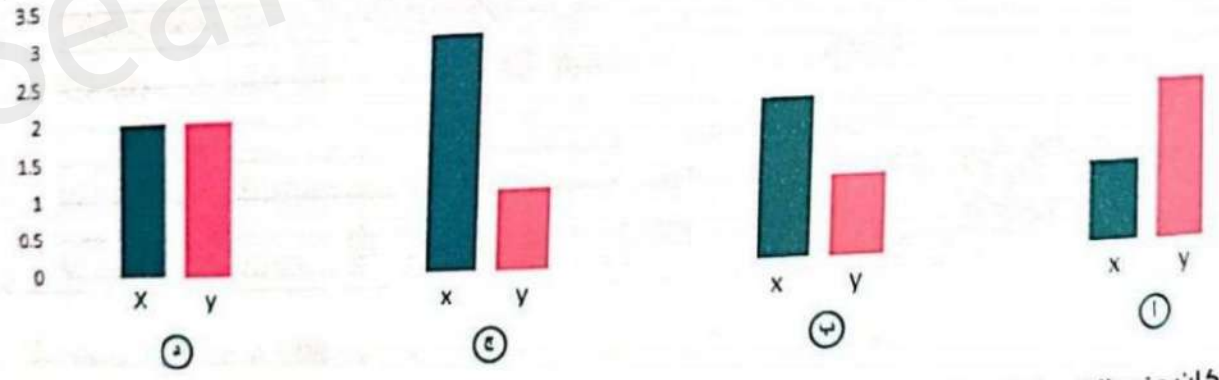


9) عزم الازدواج (τ) المؤثر على ملف يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي منتظم يصبح نهاية عظمى عندما يكون مستوى الملف..... اتجاه المجال المغناطيسي.

① عموديا على
② موازيا لـ
③ مائلا بزاوية 30° على
④ مائلا بزاوية 60° على

10) الرسم المقابل يوضح ملفين x,y متماثلين بعدي كل منهما d, 2d موضوعين في مجال مغناطيسي منتظم فاي من الرسومات البيانية التالية يمثل نسب عزم الازدواج المؤثر على الملفين إذا مر نفس التيار؟





11) إذا كان عزم الازدواج المؤثر على ملف دائري مكون من لفة واحدة وموضوع موازي لمجال مغناطيسي ويمر به تيار هو (τ) فاذا اعيد لف الملف وأصبح 3 لفات ومر به نفس التيار ووضع في نفس المجال يصبح العزم.....

① $\frac{\tau}{9}$
② $\frac{\tau}{3}$
③ 3τ

Search @EXAM 4
CamScanner

12) ملف مكون من 200 لفة و مساحة مقطع اللفة الواحدة $300cm^2$ موضوع موازيًا لمجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.4T فتأثر بعزم ازدواج 20N.m فإن شدة التيار المار في الملف تساوي .....

① $4.37A$ ② $8.33A$ ③ $11.53A$ ④ $13.98A$

13) مقدار عزم ثنائي القطب يتوقف على .....

① مقدار التيار المار في الملف
② الزاوية التي يصنعها الملف مع المجال
③ كثافة الفيض المؤثرة علي الملف

14) ملف دائري مساحة وجهه $3.14cm^2$ يمر به تيار كهربي معين بحيث تكون كثافة الفيض عند مركزه هي $2 \times 10^{-5}T$ فإن عزم ثنائي القطب له يساوي ..... $(\pi = 3.14)$

① $10^{-2}A.m^2$ ② $10^{-4}A.m^2$ ③ $10^{-6}A.m^2$ ④ $10^{-8}A.m^2$

15) وحدة قياس عزم ثنائي القطب هي .....

① m^2/A ② A/m^2 ③ $A.m^2$

16) ملف مستطيل عدد لفاته 50 لفة يمر خلاله فيض مغناطيسي قيمته العظمى 0.2Wb فإن القيمة العظمى لعزم الازدواج المؤثر على الملف عندما يمر به تيار شدته 2A تساوي .....

① $20\ N.m$ ② $40\ N.m$ ③ $60\ N.m$ ④ $80\ N.m$

17) ملف مستطيل عدد لفاته N و يمر به تيار I موضوع موازي لمجال مغناطيسي كثافته B فكان عزم ثنائي القطب المغناطيسي للملف $|\overrightarrow{md}|$ فإذا أصبح الملف عمودي علي المجال فإن عزم ثنائي القطب المغناطيسي للملف يساوي.....

① صفر ② $|\overrightarrow{md}|$ ③ $2|\overrightarrow{md}|$ ④ $\frac{|\overrightarrow{md}|}{2}$

18) عزم ثنائي القطب المغناطيسي يساوي ..... عندما يصنع الملف زاوية 30° مع المجال

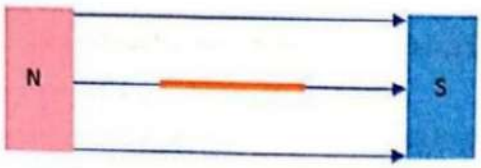
① $\frac{IN}{A}$ ② $\frac{IAN}{2}$ ③ IN ④ IAN

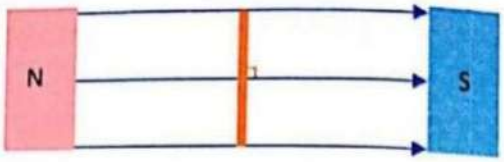
19) ملف عدد لفاته 500 لفة مساحة كل منها $0.2m^2$ يمر به تيار شدته 10A وضع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه ب 0.25T فإن عزم الازدواج المؤثر عليه عندما تكون الزاوية بين العمودي على الملف واتجاه المجال 30° تساوي .....

① $50\ N.m$ ② $75N.m$ ③ $110N.m$ ④ $125N.m$

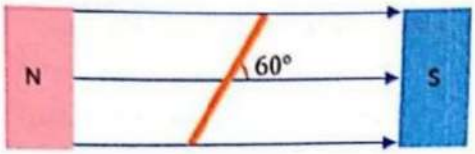
Search @EXAMM 4
CamScanner

20) يبين الشكل المقابل منظرًا جانبيًا لملف مستطيل يمر به تيار كهربي و موضوع في مجال مغناطيسي و يتأثر بعزم ازدواج (τ) أي الاوضاع الآتية للملف يجعله يتأثر بعزم ازدواج = $\frac{\tau}{2}$ ؟

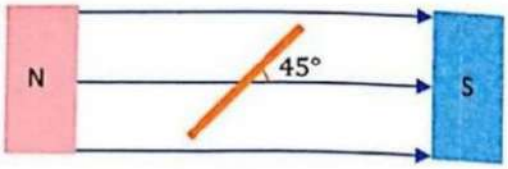




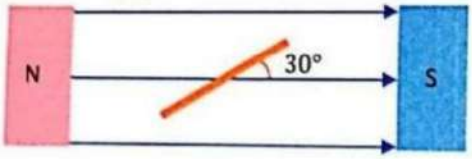
①



②

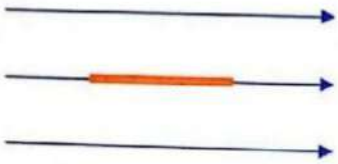


③



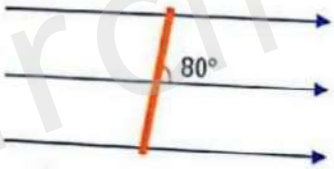
④

21) أي من الأوضاع التالية للملف يعبر عن أقل قيمة لعزم الازدواج عند مرور تيار كهربي به ؟

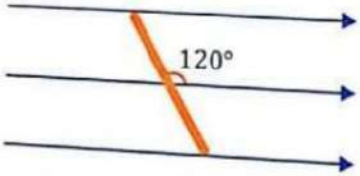


①

②



③



④

22) حلقة دائرية مساحة وجهها (A) ونصف قطرها 10سم يمر بها تيار (I) فكان عزم ثنائي القطب المغناطيسي ($1Am^2$) فإن كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الحلقة = ...

① 10^{-4} T ② 2×10^{-4} T ③ 4×10^{-4} T ④ لا توجد إجابة صحيحة

23) ملف مستطيل يمر به تيار كهربي شدته I موضوع عموديًا على فيض مغناطيسي كثافته B فإن عزم ثنائي القطب المغناطيسي للملف يزداد عندما .....

① يصبح مستوى الملف موازيًا لاتجاه الفيض المغناطيسي

② تزداد كثافة الفيض المغناطيسي (B)

③ تزداد شدة التيار المار في الملف (I)

④ تزداد محلصة الفيض المغناطيسي (φ_m) المار خلال الملف

Search @EXAMM 4

CamScanner

24) النسبة بين عزم الازدواج المغناطيسي المؤثر علي ملف الجلفانومتر وعزم اللي قبل حدوث الاتزان يكون ..... الواحد الصحيح.
① أكبر من ② يساوي ③ أقل من ④ لا يمكن تحديدها

25) عند مرور تيار متردد تردده عالي جدا في جهاز الجلفانومتر فإن مؤشر الجلفانومتر .....
① لا ينحرف
② ينحرف و يستقر عند قيمة معينة
③ ينحرف على يمين و يسار صفر تدريجه
④ ينحرف الى نهاية التدريج

26) (دور اول 15) يمكن تعيين حساسية الجلفانومتر من العلاقة .....
① $\frac{\theta^2}{I}$ ② $\frac{\theta}{I}$ ③ $\frac{\theta}{I^2}$

27) تعتمد فكرة عمل الجلفانومتر على .....
① عزم الازدواج
② قانون اوم للدائرة المغلقة
③ الحث الكهرومغناطيسي
④ لا توجد اجابة صحيحة

28) محصلة عزم الازدواج المؤثر على ملف الجلفانومتر عندما يستقر مؤشره امام قراءة معينة تساوي .....
① BIAN ② 2 BIAN ③ صفر

29) عند مرور تيار كهربي متردد تردده منخفض جدا في جهاز الجلفانومتر فإن مؤشر الجلفانومتر .....
① لا ينحرف عن صفر تدريجه
② ينحرف و يستقر عند قيمة معينة
③ ينحرف على يمين و يسار صفر تدريجه
④ ينحرف إلى نهاية تدريجه

30) جلفانومتر ذو ملف متحرك ينحرف مؤشره إلى نصف التدريج عند مرور تيار شدته 200μA فإن عدد أقسام تدريج الجلفانومتر إذا علمت ان دلالة القسم الواحد 0.08mA يساوي ..... أقسام
① 10 ② 9 ③ 5 ④ 7

31) اقسام تدريج الجلفانومتر.....
① متباينة ② مختلفة ③ متساوية ④ أو ج معًا

32) وجود حوامل من العقيق في الجلفانومتر ذو الملف المتحرك.
① لتقليل الاحتكاك
② للاحتفاظ بالملف في وضع راسي
③ لتركيز خطوط الفيض المغناطيسي
④ لا توجد إجابة صحيحة

Search @EXAM 4

CamScanner

33) يكون صفر تدريج الجلفانومتر في ..... التدريج
① بداية
② منتصف
③ نهاية
④ لا توجد اجابة صحيحة

34) يتم استخدام الجلفانومتر لـ.....
① قياس شدة التيار
② تحديد اتجاه التيار
③ أ و ب معاً
④ لا توجد اجابة صحيحة

35) اثناء مرور التيار الكهربي في ملف الجلفانومتر ذو الملف المتحرك وقبل توقف المؤشر عن الحركة.....
① يظل عزم الازدواج المغناطيسي ثابت وكذلك عزم الزنبركان
② يزداد عزم الازدواج المغناطيسي وكذلك عزم الزنبركان
③ يزداد عزم الازدواج المغناطيسي ويظل عزم الزنبركان ثابت
④ لا يتغير عزم الازدواج المغناطيسي ويزداد عزم الزنبركان

36) النسبة بين عزم الازدواج المغناطيسي المؤثر على ملف الجلفانومتر و عزم اللي بعد حدوث الاتزان تكون ..... الواحد الصحيح
① اكبر من
② اقل من
③ تساوي
④ لا يمكن تحديدها

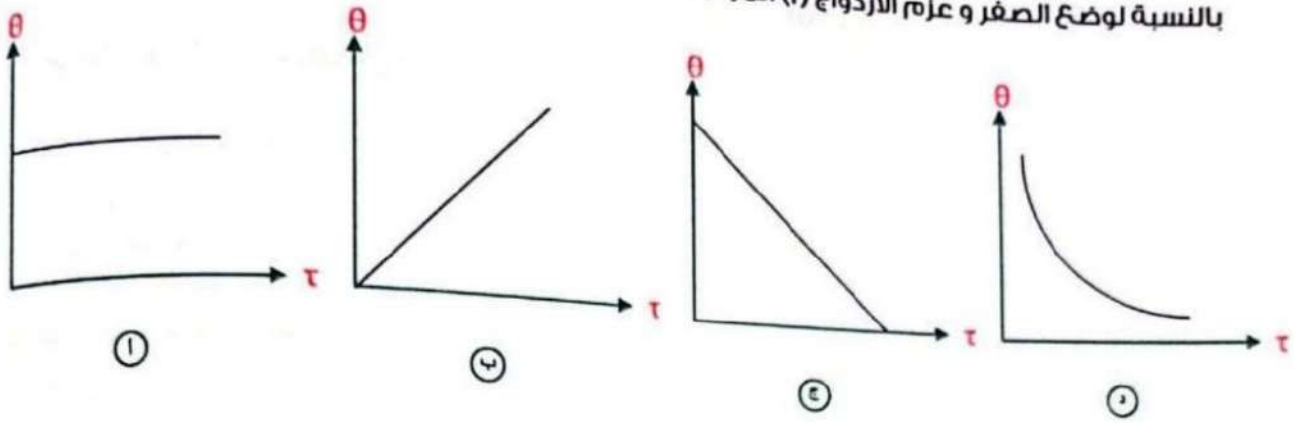
37) يعاير الجلفانومتر لمعالجة.....
① تغير مرونة الزنبرك
② تغير قوة المغناطيس
③ الاثنين معا

38) يكون عزم الازدواج المغناطيسي المؤثر على ملف الجلفانومتر عند مرور تيار كهربي فيه دائمًا هو .....
① BIAN sin 0
② BIAN sin 45
③ BIAN sin 90
④ BIAN sin 30

39) الملفان الزنبركيان في الجلفانومتر يعملان .....بالنسبة للملف
① كوصلات للجهد
② كوصلات للتيار
③ كوصلات للمقاومة

Search @EXAMM 4
CamScanner

40) اي من الاشكال البيانية التالية يعبر عن العلاقة بين الزاوية (θ) التي ينحرف بها مؤشر الجلفانومتر بالنسبة لوضع الصفر و عزم الازدواج (τ) المؤثر على ملف الجلفانومتر و الناشئ عن مرور تيار مستمر ؟



① ② ③ ④

41) جلفانومتر ذو ملف متحرك تدريجه مقسم إلى 20 قسم حساسية القسم الواحد 200 ميكروأمبير فإن شدة التيار اللازم لكي ينحرف مؤشر الجلفانومتر إلى نصف التدريج تساوي .....

① $0.001A$ ② $0.002A$ ③ $0.004A$ ④ $0.006A$

42) في الجلفانومتر ذو الملف المتحرك تكون اقطاب المغناطيس .....

① مقعرة ② مستوية
③ محدبة ④ لا توجد اجابة صحيحة

43) إذا انحرف مؤشر الجلفانومتر زاوية مقدارها 50° عند مرور تيار شدته 500 μA فإن حساسية الجلفانومتر تساوي deg/μA .....

① 550 ② 450 ③ 0.1 ④ 10

44) عند مرور تيار كهربي مستمر شدته عالية بملف الجلفانومتر فإن .....

① مؤشر الجلفانو لا ينحرف
② لا ينشأ عزم ازدواج يؤثر على ملف الجلفانومتر
③ تتولد حرارة عالية قد تؤدي لتلف ملف الجلفانومتر
④ حساسية الجلفانومتر تزداد

45) (تجريبي 17) يتكون تدريج جلفانومتر حساس من عشرين قسما وينحرف مؤشره الى منتصف التدريج عند مرور تيار كهربي شدته 0.1 ملي امبير في ملفه، فإن حساسية الجهاز تساوي .....

① 20 ميكروأمبير/قسم ② 10 ميكروأمبير/قسم
③ 5 ميكروأمبير/قسم ④ 2 ميكروأمبير/قسم

Search @EXAMM 4
CamScanner

46) جلفانومتر مساحة مقطع ملفه $6cm^2$ و عدد لفاته 600 لفة معلق في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.1T فإن شدة التيار اللازم لتوليد عزم ازدواج قدره $4.32 \times 10^{-3} N.m$ تساوي .....

① $0.01A$ ② $0.02A$ ③ $0.12A$ ④ $0.21A$

47) .....مسئولان عن إعادة الملف في الجلفانومتر إلى موضعه الأصلي عند قطع التيار

① الملفان الزنبركيان
② الحوامل العقيق
③ مؤشر التدريج
④ لا توجد اجابة صحيحة

المسائل

48) ملف مستطيل ابعاده 20 cm، 10 cm عدد لفاته 200 لفة موضوع في مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه 0.4 tesla مر به تيار كهربي شدته 3 A، احسب عزم الازدواج المؤثر على الملف في الحالات الاتية:

أ- عندما يميل مستوى الملف على اتجاه المجال بزاوية 60°
ب- عندما يكون مستوى الملف عمودياً على اتجاه المجال.
ج- عندما يكون مستوى الملف موازياً للمجال

(2.4 N.m ، 0 ، 4.8 N.m)

49) ملف دائري عدد لفاته N ونصف قطره 10 cm اذا مر به تيار كهربي I تولد عند مركزه فيض مغناطيسي كثافته 2×10^{-4} T، احسب قيمة عزم ثنائي القطب المغناطيسي له.

($1\ A.m^2$)

50) ملف دائري مساحة وجهه $3.14\ cm^2$ يمر به تيار كهربي معين بحيث تكون كثافة الفيض عند مركزه 2×10^{-5} T، احسب عزم ثنائي القطب المغناطيسي له.

($10^{-4}\ A.m^2$)

Search @EXAMM 4
CamScanner

امتحان على الدرس الثالث

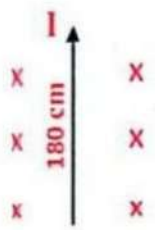
1) ملف دائري نصف قطره 1cm يمر به تيار كهربي تولد عند مركزه فيض مغناطيسي كثافته $8x10^{-5}T$ فإن قيمة عزم ثنائي القطب المغناطيسي للملف.....

① $4x10^{-8}$ ② $4x10^{-4}$ ③ 4 ④ 4π

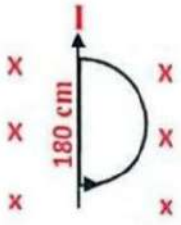
2) الشكل التالي يمثل أسلاك (1,2,3) لها نفس المادة ونفس الطول ويمر بها نفس التيار موضوع في مجال مغناطيسي منتظم يوازي السلك (3) فإن الإسلاك يتولد فيها قوة مغناطيسية يكون ترتيبها كالاتي:

① $F_1 > F_2 > F_3$ ② $F_2 > F_1 > F_3$ ③ $F_3 > F_1 > F_2$ ④ $F_1 = F_2 = F_3$

3) الشكل (1) والشكل (2) يوضح مسار شحنة كهربية تتحرك في نفس المجال المنتظم كما هو مبين بالرسم فتتأثر كلا منهما بقوة مغناطيسية F_1 F_2 علي الترتيب فأن أي الإختيارات توضح العلاقة بين كلا القوتين.



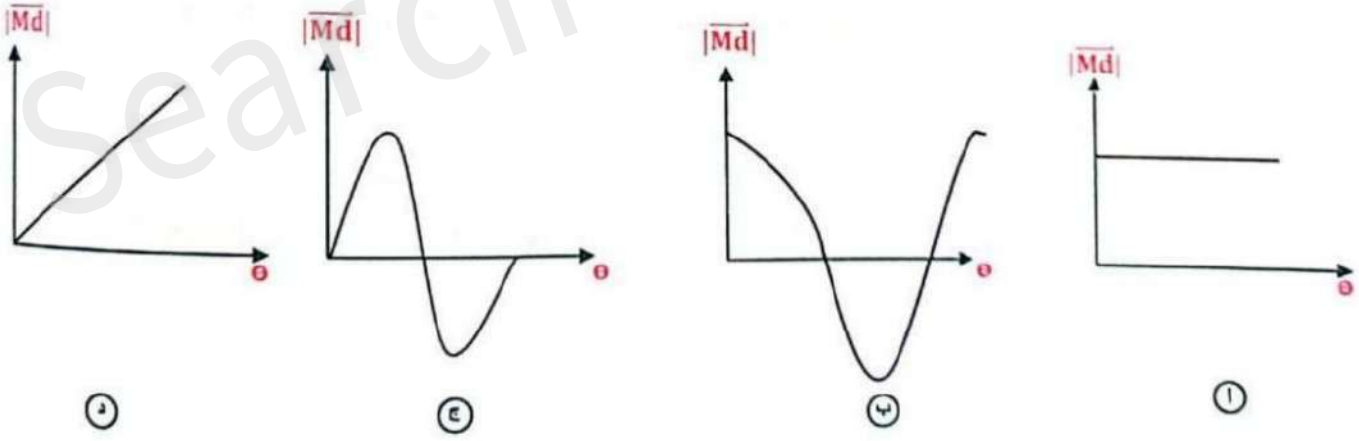
الشكل 1



الشكل 2

① $F_1 > F_2$ ② $F_2 < F_1$ ③ $F_1 = F_2$ ④ لا توجد إجابة صحيحة

4) الشكل البياني الذي يوضح العلاقة المناسبة بين عزم ثنائي القطب لملف يمر به تيار كهربي موضوع في مجال مغناطيسي منتظم وزاوية دورانه بدءا من الوضع الموازي للمجال هو...



① ② ③ ④

5) سلكان مستقيمان متوازيان يمر بكل منهما تيار كهربي بحيث كانت القوة المؤثرة علي السلك الأول الذي يمر به تيار 4A هي F فإن القوة المؤثرة علي السلك الثاني الذي يمر به تيار شدته 8A....

① $\frac{1}{4}F$ ② F ③ 2F ④ 4F

Search @EXAMM 4
CamScanner

6) يمر تيار كهربي في سلكين متوازيان بينهما مسافة فكانت القوة المتبادلة بينهم F ، فإذا أصبحت المسافة بينهما ربع ما كانت عليه وقل شدة التيار في كل منهم للنصف فإن القوة المتبادلة بينهم تصبح.....

① 2F ② 8 F ③ F ④ 0.5F

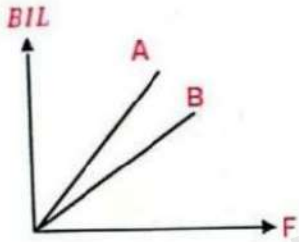
7) سلكان مستقيمان ومتوازيان وطويلان يمر في كل منهما تيار كهربي شدته (I) . تم زيادة المسافة بين السلكين إلي الضعف ، لكي يبقي مقدار القوة المتبادلة بينهما كما كانت أولا ، فإنه يلزم تعديل شدة التيار في كل منهما لتصبح:.....

① 2I ② $\sqrt{2}$I ③ 0.5 I ④ $\frac{1}{\sqrt{2}}$ I

8) ملف حلزوني عدد لفاته 7 لفات ونصف قطر اللفة $\frac{1}{\pi}$ cm وطوله 11cm عندما يمر فيه تيار كهربي ينشأ عند محوره مجال مغناطيسي كثافة فيضه $8x10^{-5}$T فإذا شد الملف ليصبح سلك مستقيم ومر به نفس التيار ووضع في اتجاه يميل بزاوية 45° علي اتجاه المجال المغناطيسي الذي كثافة فيضه $\sqrt{2}$T فإن القوة المؤثرة علي السلك تصبح.... (علما بأن $\pi=\frac{22}{7}$)

① 0.22 ② 0.14 ③ 0.11 ④ 1.2

9) الشكل البياني المقابل يعبر عن سلكان A,B يمر بهما نفس التيار ولهما نفس الطول موضوعين داخل مجال مغناطيسي منتظم فإن الزاوية التي يصنعها السلك A مع المجال....الزاوية التي يصنعها السلك B مع المجال .



① اكبر من ② اصغر من
③ تساوي ④ لا يمكن تحديدها

10) تابع السؤال السابق : القوة التي يؤثر بها السلك A علي السلك B ....القوة التي يؤثر بها السلك B علي السلك A

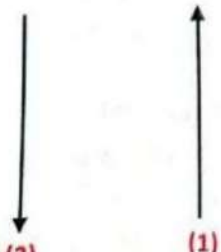
① اكبر من ② اصغر من
③ تساوي ④ قد تكون اكبر من أو اصغر من

11) وضع سلك مستقيم في مجال مغناطيسي منتظم بحيث يميل بزاوية (60°) علي المجال وعند مرور تيار فيه أثر المجال عليه بقوة (F) فإذا زادت زاوية الميل إلي الضعف قيمتها فإن القوة المؤثرة علي السلك....

① 2F ② $\frac{\sqrt{3}}{2}$F ③ $\sqrt{3}$F ④ F

12) القوة المؤثرة علي السلك (1) تكون....

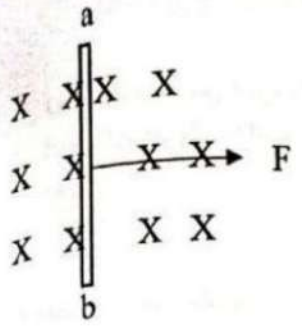
① جهة السينات الموجبة ② جهة السينات السالبة
③ عمودي علي الصفحة للداخل ④ عمودي علي الصفحة للخارج



13) في السؤال السابق تكون.....

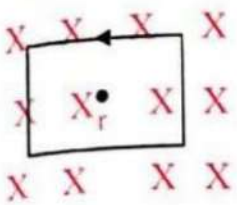
① $F_1 = 3F_2$ ② $F_2 = 3F_1$ ③ $F_1 = F_2$ ④ $F_2 = 2F_1$

Search @EXAM 4
CamScanner



14) الشكل المقابل يبين سلك مستقيم ab طوله 1.5m موضوع في مستوي الصفحة في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.2T عمودي علي الصفحة للداخل فإذا علمت أن القوة المغناطيسية المؤثرة علي السلك 2.4N في الإتجاه الموضح بالشكل ، فإن قيمة التيار I واتجاهه في السلك هما.....

① 16A من a إلي b
② 16A من b إلي a
③ 8A من a إلي b
④ 8A من b إلي a



15) في الشكل المقابل مستطيل أبعاده 3cm, 2cm يمر به تيار شدته $\frac{1}{\pi}$A وموضوع في مستوي للصفحة عموديا علي مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه 0.12T فإن.....

	عزم الإزدواج	$\lvert\overrightarrow{Md}\rvert$
①	$2.3x10^{-7}N.m$	$3x10^{-3}Am^2$
②	$3x10^{-3}N.m$	$2.3x10^{-7}Am^2$
③	0	$1.9x10^{-4}Am^2$
④	$2.3x10^{-3}N.m$	0

16) يتوقف نوع القوة المغناطيسية المتبادلة بين سلكين متوازيين يمر بكل منهما تيار كهربي علي

① اتجاه التيار في كل منهما
② شدة التيار في كل منهما
③ المسافة بينهما
④ طول كل منهما

17) ملف يمر فيه تيار يدور حول محوره في مجال مغناطيسي منتظم فإن عزم الإزدواج يبلغ نصف قيمته العظمي عندما يكون الملف:

① مائلا علي المجال بزاوية 45°
② مائلا علي المجال بزاوية 30°
③ موازيا للمجال
④ مائلا علي المجال بزاوية 60°

18) ملف علي شكل مربع طول ضلعه 5cm وعدد لفاته 200 لفة ويسري فيه تيار شدته 1 أمبير ، موضوع في مجال مغناطيسي موازي لمستواه شدته 0.5T ، فإن عزم الإزدواج له بوحدة نيوتن . م تساوي:

① 0.05
② 5
③ 0.25
④ 25

19) إذا كانت زاوية ميل الملف علي خطوط الفيض هي 45° وكانت شدة المجال 1T فإن النسبة بين عزم الإزدواج وعزم ثنائي القطب لنفس الملف هي....

① $2\sqrt{2}$T
② $\frac{\sqrt{2}}{2}$T
③ $\sqrt{2}$T
④ 2T

20) سلكان متوازيان الطول المقابل بينهما 49cm، والبعد بينهما 14cm ويمر بكل منهما تيارا شدته 20A في نفس الإتجاه ، فيكون مقدار ونوع القوة المغناطيسية المتبادلة بينهما هما .....

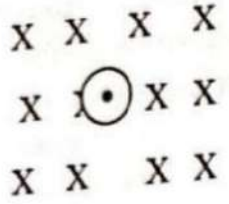
① $2.8x10^{-4}$N ، قوة تنافر
② $1.4x10^{-4}$N ، قوة تنافر
③ $2.8x10^{-4}$N ، قوة تجاذب
④ $1.4x10^{-4}$N ، قوة تجاذب

Search @EXAMM 4

CamScanner

امتحان تراكمي حتى الدرس الثالث

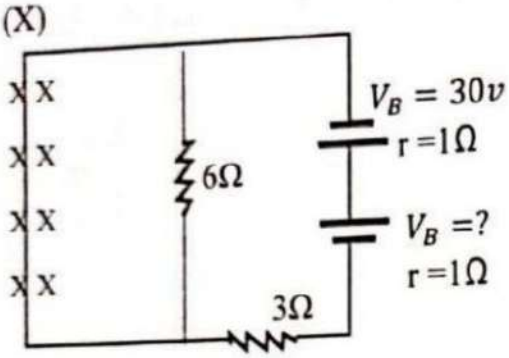
1) في الشكل المقابل سلك مستقيم عمودي علي مستوي الصفحة ويمر به تيار شدته 10A اتجاهه إلي خارج الصفحة وموضوع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه $2x10^{-4}T$ واتجاهه عمودي علي مستوي الصفحة وإلي داخلها فإن القوة المغناطيسية المؤثرة علي وحدة الأطوال من السلك تساوي....



① $2x10^{-4}N\backslash m$ ② $6x10^{-4}N\backslash m$
③ $1.96x10^{-4}N\backslash m$ ④ صفر

2) في الشكل المقابل، إذا علمت أن القوة المغناطيسية المؤثرة في وحدة الأطوال من السلك (XY) تساوي $15x10^{-5}N\backslash M$ واتجاهها يسار الصفحة وكانت قيمة كثافة الفيض المغناطيسي $5x10^{-5}T$ ، احسب مقدار القوة الدافعة الكهربية للبطارية V_B.

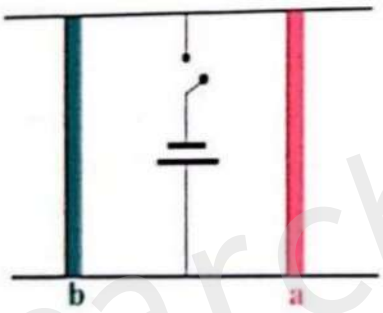
(X)



(Y)

① 10V ② 15V ③ 20 ④ 18V

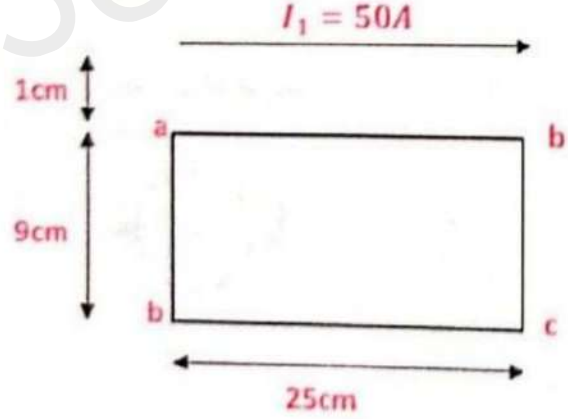
3) في الشكل المقابل السلكان a,b حرا الحركة عند غلق المفتاح فإن a,b ...



① يتحرك a جهة السينات الموجبة و b جهة السينات السالبة
② يتحرك a,b جهة السينات الموجبة
③ يتحرك a جهة السينات السالبة و b جهة السينات الموجبة
④ a,b جهة السينات السالبة

4) يمثل الشكل المجاور سلك مستقيم طويل يمر به تيار كهربي شدته 50A في إتجاه المحور السيني الموجب ، يقع أسفله في نفس المستوي ملف مستطيل من لفة واحدة أبعاده 9cm ، 25cm كتلته 45g أوجد مقدار وإتجاه شدة التيار اللازم مروره في الملف حتي يبقي معلق بشكل رأسي في الهواء

(علما بأن: $g=10m\backslash s^2$)



① 200 A في اتجاه عكس عقارب الساعة
② 200 A في اتجاه عقارب الساعة
③ 164 A في اتجاه عقارب الساعة
④ 164 A في اتجاه عكس عقارب الساعة

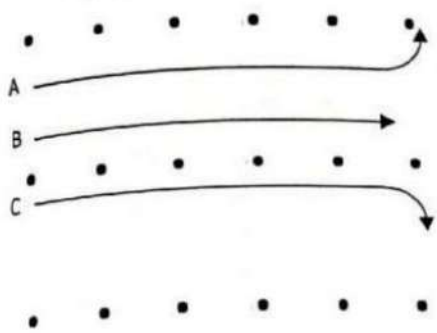
Search @EXAMM 4

CamScanner

5) سلكان مستقيان ومتوازيان المسافة بينهما في الهواء 2m يمر في كل منهما تيار كهربي في نفس الأتجاه وطول كل منهما 3.2m ، فإذا انعدمت كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة في ملتصف المسافة بينهما وكانت القوة المؤثرة علي أي من السلكين $2x10^{-4}N$ ، فإن شدة التيار المار في كل من السلكين.....

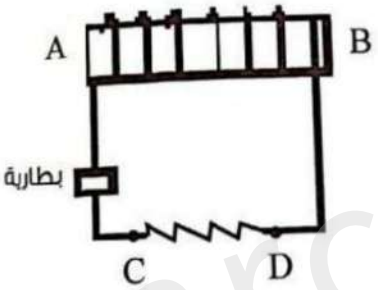
① 30A,20A ② 25A,25A ③ 40A,40A ④ 60A,30A

6) مجال مغناطيسي عمودي علي مستوي الصفحة للخارج أدخل فيه ثلاث جسيمات A,B,C فأي الأختبارات الأتية صحيحة:



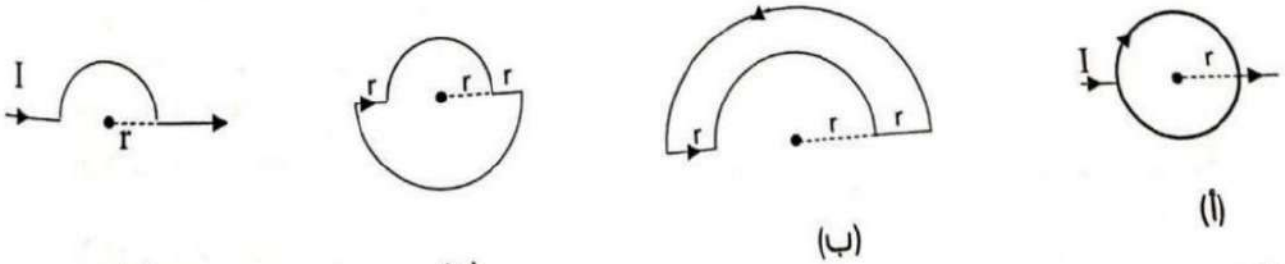
	A	B	C
①	موجب	سالب	غير مشحون
②	سالب	غير مشحون	موجب
③	سالب	موجب	غير مشحون
④	موجب	غير مشحون	سالب

7) في الشكل المقابل ملف لولبي طوله 10πcm عدد لفاته 200 لفة يتصل ببطارية ومقاومة R على التوالي، فإذا كانت كثافة الفيض المغناطيسي عند منتصف محور الملف $2.4x10^{-3}T$ والطرف A قطب شمالي فإن.....



① شدة التيار 3A واتجاهه من C إلي D
② شدة التيار 3A واتجاهه من D إلي C
③ شدة التيار 300A واتجاهه من C إلي D
④ شدة التيار 300A واتجاهه من D إلي C

8) الأشكال التالية توضح أنصاف حلقات يمر بها نفس التيار I رتب الأشكال من حيث كثافة الفيض ترتيبا تنازليا .



① $B_ج > B_د > B_ب > B_أ$
② $B_أ > B_ب > B_د > B_ج$
③ $B_أ = B_ب = B_د = B_ج$
④ $B_ب > B_د > B_ج > B_أ$

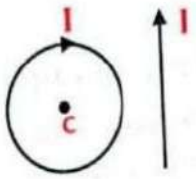
Search @EXAM 4

CamScanner

9) ملف لولبي عدد لفاته $15x10^4$ لفة وطوله 3m ينشأ عنه مجال مغناطيسي كثافة فيضه عند منتصف محور 3.14T عندما يمر تيار شدته.... (حيث $\pi = 3.14$)

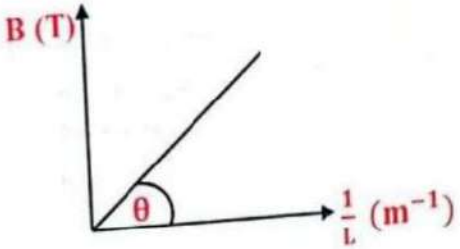
① $1.18x10^7 A$ ② $50A$ ③ $1.17x10^7 A$ ④ $25A$

10) الشكل المقابل يوضح سلك مستقيم وحلقة معدنية كلاهما في مستوي الصفحة ويمر بكل منهما نفس شدة التيار I في الأتجاه الموضح بالشكل ، فإن محصلة كثافة الفيض عند النقطة C



① تساوي صفر
② اتجاهها عمودي علي الصفحة للخارج
③ اتجاهها عمودي علي الصفحة للداخل
④ لا يمكن تحديدها

11) الشكل المقابل يمثل العلاقة بين كثافة الفيض المغناطيسي (B) المتولدة عند منتصف محور ملف لولبي مكون من لفتين ومقلوب الطول $(\frac{1}{L})$ ، فإن خارج قسمة $\frac{\tan\theta}{\mu}$ تمثل ...



① شدة التيار الكهربي المار في الملف اللولبي
② مقلوب شدة التيار الكهربي المار في الملف اللولبي
③ ضعف شدة التيار الكهربي المار في الملف اللولبي
④ نصف شدة التيار الكهربي المار في الملف اللولبي

12) ملف دائري مكون من لفة واحدة يمر به تيار شدته I فكانت كثافة الفيض عند مركزه B_1 فإذا تم إعاده تشكيله إلي ملف دائري اخر عدد لفاته N ومر به نفس التيار فتكون كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الملف B_2 هي.....

① NB_1 ② N^2B_1 ③ $2NB_1$ ④ $2N^2B_1$

13) ملف دائري قطره 10cm ويمر به تيار كهربي شدته I ينشأ عنه مجال مغناطيسي عند مركزه كثافة فيضه B ، أبعدت لفاته عن بعضها بإنتظام ليصبح ملفا لولبيا ، وعند إمرار نفس التيار فيه أصبحت كثافة الفيض المغناطيسي عند منتصف محور الملف اللولبي تساوي $\frac{10}{3}$B ، فإن طول الملف اللولبي يساوي...

① 3m ② 0.3m ③ 3cm ④ 0.03cm

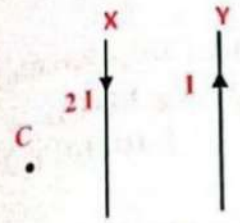
14) قضبان معدنيان مختلفان طول كل منهما (L) إحداهما مقاومته 9Ω والاخر مقاومته 18Ω تلامسا بطول $\frac{1}{3}$L كما بالشكل فإن المقاومة الكلية لها تصبح

① 27Ω ② 21Ω ③ 18Ω ④ 20Ω

15) سحب سلك لتصبح مقاومته 27Ω وقد أدى السحب إلى نقص مساحة مقطعه للثلث فإن مقاومته قبل السحب

① 3Ω ② 27Ω ③ 9Ω ④ 243Ω

Search @EXAM4
CamScanner

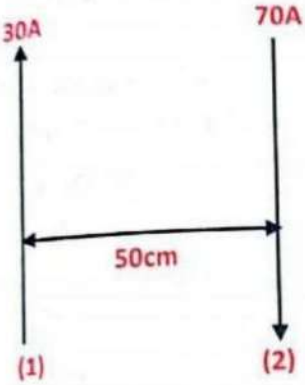


16) يمر تياران 2I ،I في سلكين متوازيين كما بالشكل، عند تحريك السلك Y مقتربا من السلك X فان كثافة الفيض المغناطيسي عند النقطة C.....

① تقل ② تزداد ③ لا تتغير

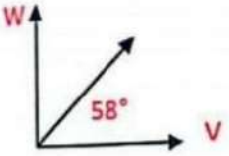
17) إذا كان عزم الازدواج المؤثر على ملف دائري مكون من لفة واحدة وموضوع موازي لمجال مغناطيسي ويمر به تيار هو (τ) فاذا اعيد لف الملف وأصبح 4 لفات ومر به نفس التيار ووضع في نفس المجال يصبح العزم.....

① $\frac{\tau}{16}$ ② $\frac{1}{4}$ ③ 4τ ④ τ



18) في الشكل المقابل: سلكان مستقيمان طويلان متوازيان ويمر بكل منهما تيار كهربي كما بالشكل ، فإن النسبة بين كثافتي الفيض المغناطيسي الناشئ عن تيار كل من السلكين عند موضع السلك الأخر $(\frac{B_2}{B_1})$ تساوي...

① $\frac{7}{150}$ ② $\frac{7}{75}$ ③ $\frac{7}{3}$ ④ $\frac{3}{7}$



19) الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين الشغل المبذول خلال موصل وفرق الجهد بين طرفيه، تكون شدة التيار الماره فيه خلال 5 s تساوي .....

① 0.32 ② 0.29 ③ 0.25 ④ 0.5

20) عند توصيل مقاومتين R، 4R على التوازي مع بطارية تكون القدرة المستنفذة في المقاومة R..... القدرة المستنفذ في المقاومة 4 R

① أربع أمثال ② ضعف ③ تساوي ④ ربع

للحصول على الإجابات النموذجية
Scan Here

Search @EXAMM 4
CamScanner

الأميتر

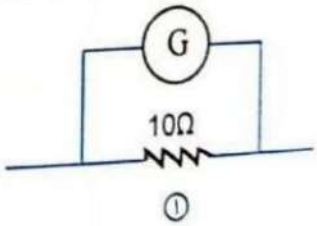
1) المكون المسئول عن تقليل حساسية الجلفانومتر عند استخدامه لقياس التيار المستمر هو.....
① مضاعف الجهد ② مقوم التيار
③ مجزئ التيار ④ مكثف

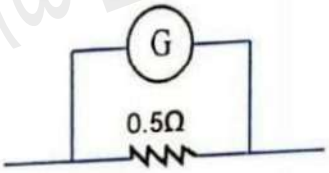
2) جلفانومتر مقاومة ملفه R فان مقاومة مجزئ التيار التي تجعل حساسيته تقل للربع هي ..
① 4R ② $\frac{R}{3}$
③ $\frac{R}{4}$

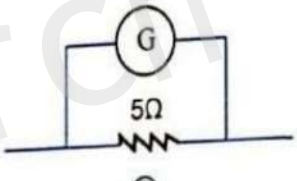
3) النسبة بين مقاومة مجزئ التيار الى مقاومة الاميتر ككل ..... الواحد.
① أكبر من ② تساوي
③ أقل من

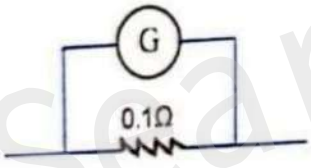
4) إذا كان 2% من تيار الدائرة يمر في ملف الجلفانومتر الذي مقاومته R_g فإن مقاومة الاميتر هي..
① $\frac{R_g}{50}$ ② $\frac{R_g}{49}$
③ $50R_g$ ④ $49\ R_g$

5) أي الاشكال التالية يعبر عن اميتر أقل حساسية....

① 

② 

③ 

④ 

6) لاستخدام الجلفانومتر لقياس تيارات شديدة يوصل ملفه بمقاومة.....
① كبيرة علي التوازي
② صغيرة علي التوازي
③ كبيرة علي التوالي

7) إذا كانت النسبة بين مقاومة الاميتر و مقاومة الجلفانومتر هي $\frac{1}{10}$ فإن النسبة بين مقاومة مجزئ التيار إلى مقاومة الجلفانومتر هي .....
① $\frac{1}{10}$ ② $\frac{10}{1}$
③ $\frac{1}{99}$ ④ $\frac{1}{9}$

8) عند توصيل مجزئ التيار مع ملف الجلفانومتر فان حساسية الجهاز .....
① تزداد ② تقل
③ لا تتغير

Search @EXAMM 4

CamScanner

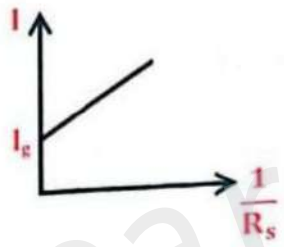
9) جلفانومتر مقاومته Ω 36 وُصل مع ملفه مجزئ تيار قيمته Ω 4 ثم وصل الجهاز الناتج في دائرة كهربية مغلقة فإن النسبة المئوية للتيار الذي يمر عبر الجلفانومتر إلى التيار الكلي تساوي .....
① 8% ② 10% ③ 9% ④ 91%

10) أميتر (A) مقاومته Ω0.01 و أميتر (B) مقاومته Ω0.001 فإن.....
① حساسية A أكبر من حساسية B
② حساسية A = حساسية B
③ حساسية B أكبر من حساسية A
④ لا توجد إجابة صحيحة

11) توصل مقاومة صغيرة علي التوازي مع الجلفانومتر بغرض....
① حماية الجهاز من التلف بسبب مرور التيارات الشديدة
② زيادة مدي التدريج
③ كل الاجابات صحيحة

12) جلفانومتر مقاومة ملفه Ω 0.1 يقرأ عند نهاية تدريجه تيار شدته Ig فإن قيمة مقاومة مجزئ التيار اللازمة لزيادة مدى قياسه بمقدار 10 امثال قيمته تساوي.....
① 0.03Ω ② 0.01Ω ③ 0.02Ω ④ 0.003Ω

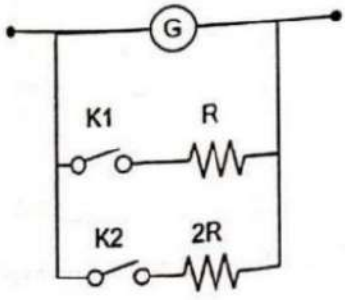
13) في الشكل المقابل: ميل الخط المستقيم يمثل.....



① I_gR_g ② $\Delta I, \Delta R_s$ ③ V_g ④ جميع ماسبق

14) الأساس العلمي لجهاز الأميتر .....
① عزم الازدواج
② قانون اوم
③ الحث الكهرومغناطيسي
④ لا توجد اجابة صحيحة

15) في الشكل المقابل عند غلق K_1 تقل حساسية الجهاز إلى نصف قيمتها احسب ما ستؤل إليه حساسية الجهاز بالنسبة لحساسية الجلفانومتر عند غلق K_1, K_2 تساوي .....



① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{2}{5}$ ③ $\frac{1}{5}$ ④ $\frac{2}{3}$

16) إذا وصلت مقاومة علي التوازي مع ملف الجلفانومتر قيمتها خمس مقاومة الجهاز فإن حساسية الجهاز تقل الي.....
① الربع
② الخمس
③ السدس

Search @EXAM 4
CamScanner

17) امبير يحتوي على مجزئ تيار مقاومته اصغر من مقاومة الجلفانومتر المتصل به وصل في دائرة كهربية فانحرف مؤشره إلى نهاية تدريجه ماذا يحدث إذا زادت مقاومة مجزئ التيار لتصبح اكبر من مقاومة الجلفانومتر و مر في الدائرة نفس التيار ؟

① ينحرف مؤشر الجلفانومتر في الاتجاه العكسي
② تقل حساسية الجلفانومتر بدرجة كبيرة
③ يقل تأثير مقاومة الأميتر على التيار في الدائرة
④ يمر في الجلفانومتر تيار اكبر من قراءة نهاية تدريجه

18) كلما قلت قيمة مجزئ التيار بالأميتر كلما .....

① زاد عزم اللي المؤثر على الملفين الزنبركيين
② زادت القوة المغناطيسية المؤثرة على اضلاع ملف الجهاز
③ زادت حساسية الجهاز
④ زادت دقة الجهاز

19) جلفانومتر حساس مقاومة ملفه R فتكون قيمة مجزئ التيار التي تقلل حساسيته الى الخمس .....

① $\frac{R}{4}$ ② $\frac{R}{5}$ ③ R

20) أميتر مقاومته 24 Ω فتكون قيمة مجزئ التيار اللازم لإنقاص حساسية الأميتر إلى الربع تساوي .....

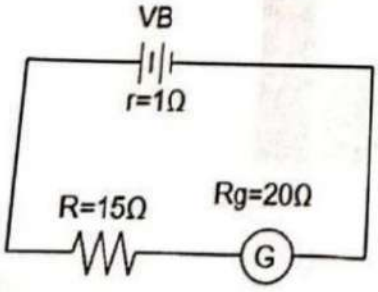
① 2Ω ② 6Ω ③ 4Ω ④ 8Ω

21) عند توصيل مجزئ التيار مع ملف الجلفانومتر فإن مقاومة الجهاز ككل .....

① تزداد ② تقل ③ لا تتغير

22) النسبة بين مقاومة الاميتر الى مقاومة الجلفانومتر..... الواحد

① اكبر من ② اقل من
③ تساوي ④ لا يمكن تحديدها



23) الدائرة الكهربية المقابلة تتكون من بطارية VB مقاومتها الداخلية 1 Ω تتصل بقاومة ثابتة 15 Ω و جلفانومتر مقاومة ملفه 20 Ω فإن النسبة بين شدتي التيار المار في الدائرة الكهربية قبل و بعد توصيل ملف الجلفانومتر بمجزئ تيار قيمته 5 Ω تساوي .....

① $\frac{5}{9}$ ② $\frac{4}{3}$ ③ $\frac{9}{5}$ ④ $\frac{3}{4}$

Search @EXAMM 4

CamScanner

24) بنقص مقاومة مجزأ التيار فإن مدى الجهاز .....
① يقل ② يزداد
③ يظل ثابت ④ لا يمكن تحديدها

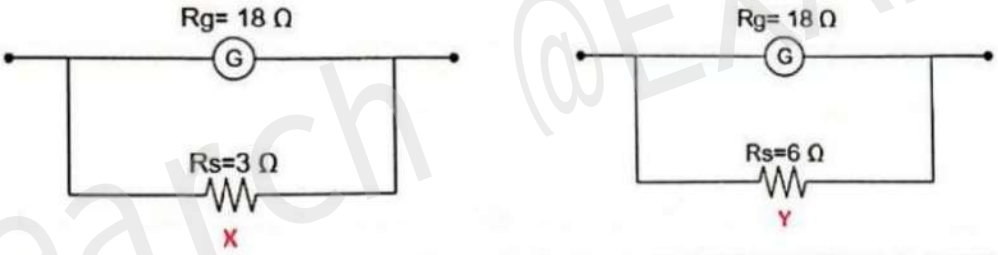
25) النسبة بين مقاومة ملف الجلفانومتر إلى مقاومة مجزء التيار..... الواحد
① اكبر من ② اقل من
③ تساوي ④ لا يمكن تحديدها

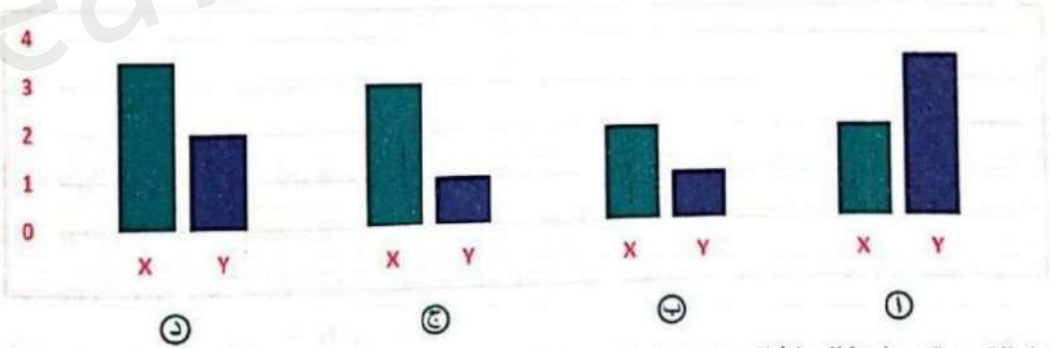
26) جلفانومتر مقاومة ملفه 36 اوم يقيس تيارات اقصاها 1 امبير , يراد تحويله الي اميتر يقيس تيارات اقصاها ضعف ما كان عليه فان مقاومة مجزئ التيار اللازمة لذلك تكون قيمتها .....اوم
① 12 ② 18 ③ 36

27) في السؤال السابق اقصي تيار يمكن قياسه اذا تم توصيل مجزئ قيمته 9 اوم تكون.....امبير
① 3 ② 4 ③ 5

28) مقاومة مجزئ التيار للأميتر Rs تساوي .....
① $\frac{I - I_g}{I_g R_g}$ ② $\frac{I_g R_g}{I - I_g}$ ③ $\frac{I_g R_g}{I}$ ④ $\frac{I_g R_g}{I + I_g}$

29) الشكل المقابل يوضح جلفانومترين متماثلين تم توصيل كل منهما بمجزئ تيار ليتحول إلى اميتر فأي من الأشكال البيانية التالية تعبر عن نسبة اقصى تيار يتحمله الأميترين ؟





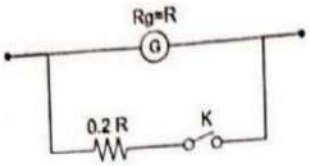
30) شدة التيار التي يتحملها الجلفانومتر قبل توصيل المجزئ ..... شدة التيار التي يتحملها بعد توصيل المجزئ
① اكبر من ② اقل من
③ تساوي ④ لا يمكن تحديدها

Search @EXAMM 4
CamScanner

31) جلفانومتر مقاومة ملفه 20 Ω وصل معه على التوازي مجزئ تيار عبارة عن سلك طوله 20cm و مقاومته 5Ω فكان اقصى تيار يقيسه الجهاز 1A فإذا استخدم مع نفس الجلفانومتر سلك أخر كمجزئ للتيار من نفس مادة السلك الأول و له نفس مساحة المقطع و طوله نصف طول السلك الأول فإن اقصى تيار يقيسه الجهاز يصبح .....

① 1.2 A ② 1.4 A ③ 1.6 A ④ 1.8 A

32) في الشكل المقابل:



عند غلق المفتاح K تقل حساسية الجهاز الى .....

① النصف ② الخمس ③ السدس ④ الربع

33) شدة التيار المار في مقاومة مجزئ التيار ..... شدة التيار المار في مقاومة الجلفانومتر

① اكبر من ② اقل من ③ تساوي ④ لا يمكن تحديدها

34) جلفانومتر ذو ملف متحرك مقاومة ملفه 100 Ω يدل القسم الواحد من تدريجه على تيار شدته 25mA فإذا وصل ملفه بمجزئ للتيار مقاومته 0.05 Ω فإن شدة التيار التي يدل عليها القسم الواحد تصبح .....

① 30.06A ② 25.02A ③ 40.01A ④ 50.025A

35) بنقص مقاومة مجزئ التيار فان حساسية الجهاز.....

① تزداد ② تقل ③ ثابتة

الفولتميتر

36) فولتميتر مقاومته 100 أوم وينحرف مؤشره إلى اقصى تدريج عندما يمر فيه تيار شدته 8 ملي أمبير، تكون مقاومة مضاعف الجهد اللازم توصيله ليقيس فرق جهد مقداره 500 فولت.....

① 6400 Ω ② 624 Ω ③ 92400 Ω ④ 62400 Ω

37) جلفانومتر ذو ملف متحرك مقاومة ملفه 50 Ω و اقصى تيار يتحمله 0.04A وصلت على التوازي مع ملفه مقاومة قدرها 5 Ω فما اقصى تيار يمكن قياسه و إذا وصلت نفس المقاومة على التوالي مع ملفه فما اقصى فرق جهد يمكن قياسه.....

① 0.5A – 22V ② 0.44A – 2.2V ③ 4A – 2V ④ 4.4A – 2.2V

Search @EXAMM 4

CamScanner

38) ثانيا: كم تكون قيمة المقاومة الكلية لكل من الجلفانومتر ومضاعف الجهد لكي يتحول الجلفانومتر إلى فولتميتر يقرأ 10V عندما ينحرف مؤشره إلى نهاية التدريج

① 50 Ω ② 500 Ω ③ 2400 Ω ④ 250Ω

39) إذا كانت مقاومة مضاعف الجهد في فولتميتر عشرة امثال مقاومة الجلفانومتر فإن .....

① $V = 9\ V_g$ ② $V = 10\ V_g$ ③ $V = 0.1\ V_g$ ④ $V = 11\ V_g$

40) مقاومة مضاعف الجهد التي تجعل الفولتميتر أكثر دقة هي..... أوم

① 1000 ② 2000 ③ 5000

41) النسبة بين شدة التيار المار في ملف جلفانوميتر وشدة التيار المار في مضاعف الجهد المتصل به تكون دائماً ..... الواحد الصحيح

① اكبر من ② اصغر من ③ يساوي

42) جلفانومتر حساس مقاومة ملفه 4 Ω واقصى تيار يتحمله 1 mA وصل ملفه على التوازي بمقاومة مقدارها 1 Ω ليكونا معاً جهازاً واحداً فإن أقصي تيار يستطيع قياسه هذا الجهاز هو .....امبير

① 0.005 ② 0.004 ③ 0.002

43) في السؤال السابق تكون المقاومة الكلية للجهاز الناتج بعد التعديل هي .....اوم

① 0.8 ② 0.6 ③ 0.5

44) في السؤال رقم 42 إذا وصل هذا الجهاز الناتج من التعديل على التوالي بمقاومة مقدارها 999.2 Ω ليكونا فولتميتر، يكون اقصى فرق جهد يمكن ان يقيسه هذا الفولتميتر.....فولت

① 2 ② 4 ③ 5

45) الاساس العلمي لجهاز الفولتميتر

① عزم الازدواج
② قانون اوم
③ الحث الكهرومغناطيسي
④ لا توجد اجابة صحيحة

46) بنقص مقاومة مضاعف الجهد فأن مدى الجهاز .....

① يقل
② يزداد
③ يظل ثابت
④ لا يمكن تحديدها

Search @EXAMM 4
CamScanner

جلفانومتر ذو ملف متحرك مقاومة ملفه 18 Ω فإن :

(47) قيمة مجزئ التيار التي تسمح بمرور ثلث التيار الكلي في ملف الجلفانومتر تساوي ....
① 3 Ω ② 6 Ω ③ 9 Ω ④ 12 Ω

(48) قيمة مقاومة مضاعف الجهد التي تجعل الجلفانومتر صالحًا لقياس فرق جهد يساوي عشرة أمثال فرق الجهد بين طرفي ملفه تساوي .....
① 162 Ω ② 81 Ω ③ 324 Ω ④ 202.5 Ω

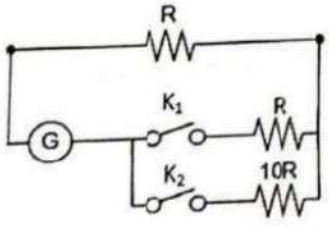
(49) لتحويل الجلفانومتر الي فولتميتر يتصل معه مقاومة.....
① صغيرة علي التوالي
② كبيرة علي التوالي
③ صغيرة علي التوازي

(50) في الفولتميتر تكون النسبة بين $\frac{V_g}{V_m}$ ..... الواحد الصحيح
① أكبر من ② أصغر من ③ تساوي

(51) النسبة بين مقاومة الفولتميتر الى مقاومة الجلفانومتر ..... الواحد
① اكبر من ② اقل من
③ تساوي ④ لا يمكن تحديدها

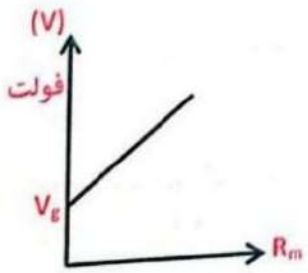
(52) ثلاثة فولتميترات (A و B و C) لهم نفس المدى و مقاومة كل منها 1000 Ω و 4000 Ω و 8000 Ω على ترتيب فيكون الفولتميتر الأكثر دقة عند استخدامه في قياس فرق الجهد في نفس الدائرة هو .....
① الفولتميتر A ② الفولتميتر B
③ الفولتميتر C ④ جميعها لها نفس الدقة

(53) في الشكل المقابل عند فتح (k_1) وغلق (k_2) فإن .....



① مدى الجهاز يزداد و تقل دقة قياسه
② مدى الجهاز يزداد و تزداد دقة قياسه
③ مدى الجهاز يقل و تقل دقة قياسه
④ مدى الجهاز يقل و تزداد دقة قياسه

(54) الرسم البياني المقابل يوضح العلاقة بين فرق الجهد ومقاومة مضاعف الجهد في الفولتميتر فإن ميل الخط المستقيم يمثل .....



① I أقصى تيار ② R الكلية للجهاز
③ I_g تيار الجلفانومتر ④ θ زاوية الانحراف

Search @EXAMM 4
CamScanner

55) فولتميتر يتكون من جلفانومتر مقاومته R و مضاعف جهد مقاومته 50 R أي من النسب الآتية تكون قيمتها 0.02 ؟

① النسبة بين شدة التيار المار في الجلفانومتر و شدة التيار المار في الفولتميتر
② النسبة بين شدة التيار المار في الجلفانومتر و شدة التيار المار في مضاعف الجهد
③ النسبة بين فرق الجهد بين طرفي مضاعف الجهد وفرق الجهد بين طرفي الفولتميتر
④ النسبة بين فرق الجهد بين طرفي الجلفانومتر وفرق الجهد بين طرفي مضاعف الجهد

56) النسبة بين مقاومة مضاعف الجهد الى مقاومة الفولتميتر ككل ـــــ الواحد

① اكبر من ② اصغر من ③ يساوي

57) ملليّ أميتر ينحرف مؤشره إلى نهاية تدريجه عند مرور تيار 10 mA فيه فإذا كان الجهاز يحتوى على مقاومة 0.2Ω متصلة على التوازي مع جلفانومتر مقاومته 33 Ω فإن قيمة المقاومة اللازم توصيلها على التوالي حتى يتم تحويل الملليّ أميتر إلى فولتميتر يقيس فروق جهد حتى 10V تساوي .....

① 880. 2 Ω ② 950. 3 Ω ③ 999. 8 Ω ④ 1250. 4 Ω

58) جلفانومتر مقاومة ملفه R فإن مقاومة مضاعف الجهد التي تجعل الحساسية له تقل الى الخمس هي .....

① 2R ② 3R ③ 4R

59) النسبة بين مقاومة مضاعف الجهد الى مقاومة الجلفانومتر ـــــ الواحد

① اكبر من ② اقل من
③ تساوي ④ لا يمكن تحديدها

60) عند تحويل جهاز الجلفانومتر الي جهاز فولتميتر يقيس فروق جهد اعلي فان حساسية الجهاز....

① تزداد ② تقل ③ ثابتة

61) في السؤال السابق بعد تحويل الجهاز فإن المقاومة الكلية للجهاز .....

① تزداد ② تقل ③ ثابتة

جلفانومتر ينحرف مؤشره إلى نهاية التدريج عندما يمر به تيار شدته 50μA تم تحويله إلى فولتميتر نهاية تدريجه 10V فإن:

62) قيمة المقاومة الكلية للفولتميتر تساوي ـــــ

① $100 \times 10^3 \Omega$ ② $200 \times 10^3 \Omega$ ③ $300 \times 10^3 \Omega$ ④ $400 \times 10^3 \Omega$

63) قيمة مضاعف الجهد إذا علمت أن مقاومة ملف الجلفانومتر 1KΩ تساوي ـــ

① $199 \times 10^3 \Omega$ ② $111 \times 10^3 \Omega$ ③ $150 \times 10^3 \Omega$ ④ $245 \times 10^3 \Omega$

Search @EXAMM 4
CamScanner

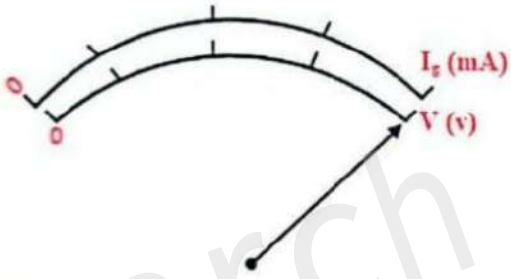
64) بزيادة مقاومة مضاعف الجهد فإن حساسية الجهاز.....
① تزداد ② تقل ③ ثابتة

جلفانومتر مقاومة ملفه 5Ω يقيس تيار أقصى شدة له 20 mA فإن :

65) أقصى تيار ممكن ان يقيسه الجلفانومتر إذا وصل بمجزئ تيار مقاومته 0.1 Ω يساوي
① $0.96A$ ② $3.16A$ ③ $1.02A$ ④ $4.05A$

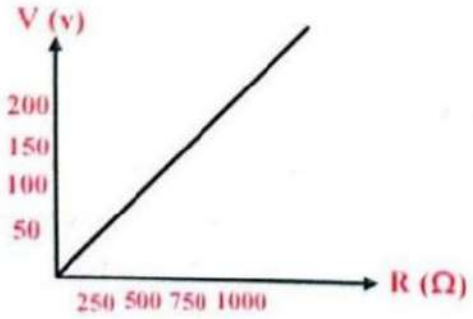
66) مقدار مضاعف الجهد الذي يوصل بالجلفانومتر ليعمل كفولتميتر يقيس فرق جهد أقصاه 5V ؟
① 100 Ω ② 175 Ω ③ 245 Ω ④ 332 Ω

67) دائرة كهربية تحتوي على مقاومة مقدارها 10 Ω موصلة على التوازي بفولتميتر مقاومته 50 Ω وعندما مر بالدائرة تيار شدته الكلية 0.6 A انحرف مؤشر الفولتميتر إلى نهاية تدريجه، فإن قراءة الفولتميتر حينئذ تساوي .....
① 2V ② 3V ③ 5V ④ 9V



68) يوضح الشكل المقابل تدريج جلفانومتر بعد معايرته إلى تدريج فولتميتر , ماذا تمثل النسبة بين قراءة تدريج الفولتميتر و قراءة تدريج الجلفانومتر $(\frac{V}{I_g})$؟
① $R_m + R_g$ ② $R_m - R_g$ ③ $R_m R_g$ ④ $\frac{R_m}{R_g}$

69) كلما زادت قيمة مقاومة مضاعف الجهد بالفولتميتر كلما .....
① قلت المقاومة الكلية للجهاز
② زادت حساسية الجهاز
③ قل مدى قياس الجهاز لفرق الجهد
④ زادت دقة الجهاز في قياس فرق الجهد



70) جلفانومتر حساس يمكنه قياس شدة تيار أقصاها I_g وصلت مع الجلفانومتر عدة مقاومات مضاعفة للجهد كل على حدة لتحويله إلى فولتميتر والشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين اقصى فرق جهد يقيسه الفولتميتر (V) و المقاومة الكلية للفولتميتر (R) فتكون قيمة I_g هي
① 0.1 A ② 0.2 A ③ 0.25 A ④ 0.5 A

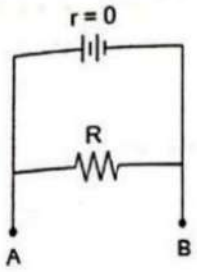
Search @EXAM 4

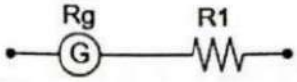
CamScanner

71) فولتميتر مقاومته 2000 Ω يستطيع قياس فرق جهد أقصاه 2V إذا وصل معه مضاعف جهد Rm فزاد مداه بمقدار 8V فتكون قيمة Rm هي .....

① $2 \times 10^3 \Omega$ ② $4 \times 10^3 \Omega$ ③ $6 \times 10^3 \Omega$ ④ $8 \times 10^3 \Omega$

72) فولتميتران X , Y يحتوي كل منهما على نفس الجلفانومتر و مضاعف جهد مختلف ما العبارة الصحيحة التي تصف حركة مؤشر كل من الفولتميترين عند توصيل كل منهما على حدة بين النقطتين A, B في الدائرة الموضحة بالشكل؟





R1 >> Rg

فولتميتر Y

R2 < Rg

فولتميتر X

① ينحرف مؤشر الجهاز X بزاوية اكبر
② ينحرف مؤشر الجهازين بنفس الزاوية
③ ينحرف مؤشر الجهاز Y بزاوية اكبر
④ لا ينحرف مؤشر الفولتميترين

73) فولتميتر مقاومته 500 Ω يدل كل قسم على 0.1V فإن قيمة مضاعف الجهد الذي يتم توصليه مع الفولتميتر ليجعل دلالة كل قسم من اقسامه 1V هي .....

① $5 \times 10^3 \Omega$ ② 2400 Ω ③ 4500 Ω ④ 2700 Ω

الأسئلة المقالية

74) جلفانومتر ذو ملف متحرك عند توصيله بمجزئ للتيار قيمته 0.5 Ω يصبح صالحاً لقياس تيار اقصاه 0.11A وعند توصيله بمضاعف جهد قيمته 245 Ω يصبح صالحاً لقياس فرق جهد اقصاه 2.5 V، احسب:
أ- اقصى تيار يتحمله ملف الجلفانومتر (I_g)
ب- مقاومة الجلفانومتر

(0.01 A ،5 Ω)

75) دائرة كهربية مكونة من بطارية قوتها الدافعة الكهربية 2 فولت ومقاومة قيمتها 150 أوم بما في ذلك المقاومة الداخلية للبطارية وجلفانومتر مقاومته 56 أوم وصل طرفا الجلفانومتر بمجزئ يسمح بمرور $\frac{1}{5}$ التيار الكلى في الجلفانومتر، احسب شدة التيار الكلى المار في الدائرة وكذلك التيار المار في كل من الجلفانومتر والمجزئ.

(12mA, 2.4mA, 9.6 mA)

Search @EXAMM 4
CamScanner

76)(مايو 97) جلفانومتر مقاومته 54 Ω ينحرف مؤشره الى نهاية تدريجه عند مرور تيار شدته 1 A يراد تعديله لقياس تيار شدته 10 A، احسب قيمة مقاومة مجزئ التيار، وكيف يتم توصيلها مع ملف الجلفانومتر؟

(6 Ω)

77)(دور ثان 02) جلفانومتر ذو ملف متحرك لا يتحمل ملفه تياراً اكبر من 500 μA وينحرف مؤشره الى نهاية تدريجه في حالة وجود فرق جهد بين طرفيه 0.04 V، فكيف يمكن تحويله الى امتير يقيس تيار شدته 500 mA؟

(0.08 Ω)

78)(السودان 90) امتير ينحرف مؤشره الى نهاية تدريجه اذا مر به تيار شدته 200 mA وعندما تكون قراءة الامتير 50 mA يكون فرق الجهد بين طرفيه 0.04 V، مالذي يمكن عمله لكي يصبح صالحا لقياس تيارات كهربية اقصاها 2 A؟

(0.089 Ω)

79)(مايو 98) جلفانومتر مقاومة ملفه 8Ω يقيس شدة تيار أقصاها 200 m A، احسب مقدار المقاومة اللازم توصيلها على التوازي مع ملف الجهاز لتحويله الى أميتر يقيس شدة تيار أقصاها 1 A و اذا وصل على التوازي مع هذه المقاومة مقاومة أخرى مساوية لها في المقدار فكم تصبح النهاية العظمى لشدة التيار التى يمكن أن يقيسها الجهاز في هذه الحالة؟

(2Ω, 1.8A)

80)(دور ثان 15) جلفانومتر ذو ملف متحرك اقصى زاوية انحراف له من وضع الصفر 80° فاذا مر به تيار شدته 30 mA كانت زاوية انحرافه عن وضع الصفر 60°، احسب:

أ- حساسية الجلفانومتر

ب- اقصى تيار يتحمله ملف الجلفانومتر

ج- اقصى تيار يمكن ان يقيسه الجهاز إذا وصل ملفه بمجزئ للتيار مقاومته 0.01 من مقاومة ملفه

(2 deg/mA ،0.04 A ،4.04 A)

81)(الأزهر 98) جلفانومتر مقاومته 21 Ω يدل القسم الواحد من تدريجه على 25 mA فاذا وصل ملفه بمجزئ للتيار مقاومته 0.07Ω، احسب شدة التيار الذي يدل عليه القسم الواحد

(7.525 A)

Search @EXAMM

CamScanner

82) (الازهر 11) جلفانومتر مقاومة ملفه 54 Ω اذا وصل بمجزئ للتيار (أ) يمر في الجلفانومتر 0.1 من التيار الكلي، اما اذا وصل بمجزئ اخر (ب) فان التيار الذي يمر فيه يصبح 0.12 من التيار الكلي، اوجد مقدار كل من المقاومتين (أ)، (ب)

(6 Ω ،7.36 Ω)

83) جلفانومتر مقاومة ملفه 30 Ω اقصى تيار يمكن قياسه 0.01 A يراد تحويله الى اميتر، احسب:

أ- مقاومة المجزئ اللازمة حتى يقيس تيارات اقصاها 1 A

ب- المقاومة الكلية للأميتر

ج- اقصى تيار يمكن قياسه عند توصيل مجزئ قيمته 0.1 Ω

(0.303 Ω ،0.3 Ω ،3.01 A)

84) (الازهر 11) جلفانومتر مقاومة ملفه 10 Ω واقصى تيار يمكن قياسه بواسطته 40 mA وصل بمجزئ للتيار (R_s) ثم وصل في دائرة كهربية تحتوي على مقاومة 8 Ω وعمود كهربي قوته الدافعة 1.5 V مهمل المقاومة الداخلية، وعند غلق الدائرة انحرف مؤشر الجلفانومتر الى $\frac{3}{4}$ تدريجه، احسب قيمة مجزئ التيار

(2.5 Ω)

85) جلفانومتر حساس عندما يوصل بمجزئ 1 Ω يقيس تيار اقصاه 8×10^{-3} A وعندما يوصل بمجزئ 0.1 Ω يقيس تيار اقصاه 71×10^{-3} A، احسب:

أ- اقصى تيار يتحمله ملف الجلفانومتر ب- مقاومة ملف الجلفانومتر

(7 Ω ،10^{-3} A)

86) (مصر 96) جلفانومتر حساس مقاومة ملفه 0.1 Ω يبلغ اقصى انحراف له عندما يمر به تيار كهربي شدته 1 mA، احسب مقاومة مضاعف الجهد (R_m) اللازمة لتحويله الى فولتميتر يصلح لقياس فرق جهد نهايته العظمى 5 V

(4999.9 Ω)

87) جلفانومتر يمر به تيار شدته 0.02 A لينحرف مؤشره الى نهاية التدريج وعندئذ يكون الفرق في الجهد بين طرفيه 5 V احسب:

أ- قيمة المقاومة المضاعفة للجهد التي تجعله صالحا لقياس فرق جهد قدره 150 V

ب- مقاومة ملف الجلفانومتر

(7250 Ω ،250 Ω)

Search @EXAMM 4

CamScanner

88) (دور اول 06، دور ثان 05، 11) جلفانومتر حساس مقاومة ملفه Ω 40 ينحرف مؤشره الى نهاية التدريج عند مرور تيار شدته 5mA، احسب قيمة المقاومات الموصلة مع الجلفانومتر، مع بيان طريقة التوصيل لقياس:

أ- تيار كهربي اقصاه 20 A

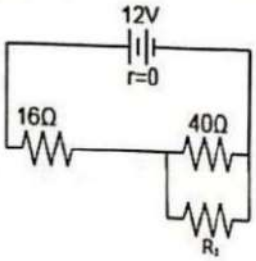
ب- فرق جهد اقصاه 10 V

(0.01 Ω ،1960 Ω)

89) (دور اول 03) جلفانومتر مقاومة ملفه Ω 40 يقيس شدة تيار اقصاها 20 mA، اوجد مقاومة مجزئ التيار اللازمة لتحويله الى اميتر يقيس شدة تيار اقصاها 100 mA وإذا وصل ملف الجلفانومتر بمضاعف جهد مقاومته Ω 210، احسب اقصى فرق جهد يمكن قياسه.

(10 Ω ،5 V)

90) فى الدائرة المقابلة:



أ- احسب قيمة شدة التيار الكلى فى الدائرة علما بأن شدة التيار في الجلفانومتر 0.1 أمبير.

ب- أوجد قيمة مقاومة مجزئ التيار R_S .

(0.5A,10Ω)

91) جلفانومتر مقاومة ملفه 10Ω تم تعديله الى اميتر مقاومته (0.4) واقصى تيار يقيسه 10A، احسب:

أ- اقصى تيار يتحمله ملف الجلفانومتر.

ب- مقدار المقاومة التى وصلت مع ملف الجلفانومتر وطريقة التوصيل للحصول على الاميتر المذكور.

(0.4A,0.42Ω)

92) مجزئ تيار مقاومته ($4R_S$) اذا وصل بملف جلفانومتر يجعله يقيس حتى 0.03A واذا استبدل بأخر مقاومته (R_S) يجعله يقيس حتى 0.06A ، فما هى اكبر شدة تيار يتحملها ملف الجلفانومتر.

(0.02A)

Search @EXAM 4

CamScanner

الفصل الثانى الحصة السابعة

الأوميتر

1) تدريج جهاز الاوميتر.....تدريج الاميتر
① نفس اتجاه ② عكس اتجاه ③ لا توجد اجابة صحيحة

2) جهاز .....تدريجه غير منتظم
① الاميتر ② الفولتميتر ③ الاوميتر

3) تعتمد فكرة معايرة الاميتر كاوميتر علي قانون ....
① أمبير الدائري ② قانونا كيرشوف
③ أوم للدائرة المغلقة ④ عزم الازدواج المؤثر علي ملف مستطيل

4) (الازهر 09) إذا كانت المقاومة المجهولة المقاسة بواسطة أوميتر ضعف المقاومة الكلية للجهاز فإن مؤشر الجهاز ينحرف الى .....التدريج.
① نصف ② ربع ③ ثلث

5) عند غلق دائرة الأوميتر وصل مؤشره إلى نهاية تدريج التيار حينئذ تكون المقاومة المقاسة .....
① كبيرة ② صغيرة
③ صفر ④ لانهائية

6) إذا كانت مقاومة 200Ω تجعل الأوميتر ينحرف الى $\frac{1}{2}$ التدريج فان المقاومة التى تجعله ينحرف الى $\frac{1}{3}$ التدريج هي .....
① 300 Ω ② 200Ω ③ 400Ω ④ 600Ω

7) مللي اميتر مقاومة ملفه 4 Ω واقصى تيار يتحمله 16 mA يراد تحويله الى اوميتر باستخدام عمود جاف قوته الدافعة الكهربية 1.5 V ومقاومته الداخلية 1.75 Ω تكون قيمة المقاومة العيارية اللازم استخدامها هي .....اوم
① 92 ② 88 ③ 93.75

8) في السؤال السابق قيمة المقاومة الخارجية التي تجعل مؤشرالجهاز الناتج من التعديل ينحرف الى 10 mA هي .....اوم
① 55.25 ② 56.25 ③ 57.25

9) في السؤال السابق رقم (7) شدة التيار المار بالجهاز الناتج من التعديل إذا وصل بمقاومة خارجية مقدارها 300 Ω هي .....امبير
① 3.8×10^{-3} ② 3.7×10^{-3} ③ 3.6×10^{-3}

Search @EXAMM 4
CamScanner

10) اوميتر ينحرف مؤشره إلى $\frac{1}{4}$ تدريجه عندما توصل معه مقاومة 600 اوم فإن مقاومة الجهاز هي..... اوم

① 100 ② 200 ③ 300

11) أوميتر أتصل بمقاومة خارجية (X) قيمتها 800Ω فانحرف المؤشر إلي $\frac{3}{4}$ التدريج , و عند إستبدال المقاومة (X) بأخري (Y) قيمتها 12000 Ω فإن المؤشر ينحرف إلي ..... التدريج

① $\frac{1}{6}$ ② $\frac{1}{5}$ ③ $\frac{1}{3}$ ④ $\frac{1}{4}$

12) اتصل طرفي أوميتر بواسطة مقاومة فانحرف مؤشره إلى منتصف تدريج التيار حينئذ تكون المقاومة الموجودة بين طرفي الأوميتر .....

① تساوي مقاومة الأوميتر ② أكبر من مقاومة الأوميتر
③ صفر ④ لانهائية

13) أوميتر مقاومتة الكلية Ro يحتوي على بطارية VB و مهملة المقاومة الداخلية و عندما اتصلت مقاومة مجهولة R بطرفي الأوميتر انحرف مؤشره إلى $\frac{1}{5}$ تدريج التيار فإن قيمة المقاومة (Ro) تساوي .....

① 5R ② 4R ③ $\frac{R}{5}$ ④ $\frac{R}{4}$

14) المقاومة الكبيرة الثابتة المتصلة مع الجلفانومتر المتحرك في الأوميتر وظيفتها

① ضبط مؤشر الجهاز عند أقصى تدريج له قبل دمج المقاومة المجهولة
② حماية ملف الجلفانومتر من التلف
③ زيادة مدي القياس
④ جميع ما سبق

15) جلفانومتر ذو ملف متحرك مقاومته 33Ω ينحرف مؤشره إلى نهاية تدريجه بمرور تيار شدته 10mA يراد تحويله إلى اوميتر احسب قيمة المقاومة العيارية اللازمة علما بأن ق.د.ك للعمود المستخدم 1.5 فولت

① 1000 أوم ② 110 أوم ③ 117 أوم ④ 4000 أوم

16) اوميتر يعمل ببطارية 1.5V و عند تلامس طرفيه ينحرف مؤشره إلى نهاية تدريجه بمرور تيار شدته 300μA احسب قيمة المقاومة الخارجية التي يقيسها الأوميتر و التي تسبب انحراف مؤشره إلى ثلث تدريجه فقط

① $10^5\ \Omega$ ② $10^4\ \Omega$ ③ 90 Ω ④ 1000 Ω

17) أوميتر مقاومة دائرته R إذا وصل بين طرفيه مقاومة 4R فإن المؤشر ينحرف إلى ..... تدريج التيار

① نهاية ② $\frac{1}{5}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{1}{6}$

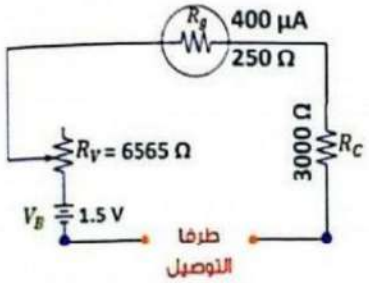
Search @EXAMM
CamScanner

-مللي اميتر مقاومته 5 أوم اقصى تيار يتحمله ملفه 15mA يراد تحويله إلى اوميتر باستخدام عمود قوته الدافعة الكهربية 1.5V ومقاومته الداخلية 1 أوم احسب

18) قيمة المقاومة العيارية اللازمة
① 50 Ω ② 90 Ω ③ 450 Ω ④ 94 Ω

19) قيمة المقاومة الخارجية التي تجعل مؤشر الأوميتر ينحرف إلى 10mA
① 50 Ω ② 90 Ω ③ 450 Ω ④ 94 Ω

20) شدة التيار المار بالأوميتر إذا وصل بمقاومة خارجية مقدارها 400 Ω
① $6 \times 10^{-3} A$ ② $3 \times 10^{-2} A$ ③ $3 \times 10^{-3} A$ ④ $9 \times 10^{-3} A$

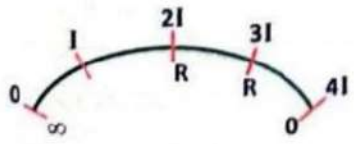


21) أولا باستخدام الدائرة الداخلية للأوميتر الموضحة بالرسم و بأستخدام المعلومات الموضحة عليها. كم تكون القيمة المطلوب استخدامها من المقاومة R_V ليتم ضبط الأوميتر.
① 500 Ω ② 5000 Ω ③ 2500Ω ④ 24000 Ω

22) الشكل المقابل يبين أقسام متساوية على تدريج أوميتر فإذا وُصلت مقاومة خارجية بين طرفي الجهاز فانحرف مؤشر الجهاز إلى الموضع X على التدريج التيار فإن قيمة هذه المقاومة تساوي ..... مقاومة الأوميتر
① ثلث ② ضعف ③ نصف ④ ثلاث أمثال

23) جلفانومتر مقاومته 20 أوم وصل على التوالي في دائرة كهربية مقاومتها الكلية 80 اوم فإذا وصلت مقاومة 5 أوم على التوازي مع جلفانومتر احسب النسبة بين شدة التيار المار في الجلفانومتر قبل و بعد توصيل المقاومة
① $\frac{21}{5}$ ② $\frac{21}{25}$ ③ $\frac{25}{5}$ ④ $\frac{21}{10}$

24) الشكل المقابل يعبر عن أقسام متساوية على تدريج الأوميتر فتكون النسبة $\frac{R_1}{R_2}$ هي .....

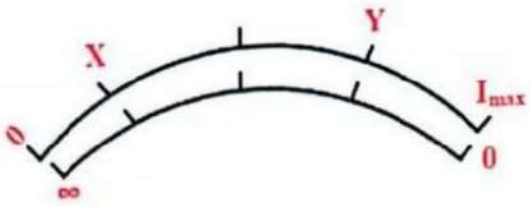


① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{2}{3}$ ③ $\frac{3}{2}$ ④ $\frac{1}{2}$

Search @EXAMM 4

CamScanner

25) الشكل المقابل يبين أقسام متساوية على تدريج جهاز الاوميتر و عند استخدام الجهاز في قياس مقاومة مجهولة R انحرف مؤشر الجهاز إلى الموضع X على التدريج فإن المقاومة الخارجية التي تجعل مؤشر الجهاز ينحرف إلى الموضع Y على التدريج تساوي .....



① 3R ② $\frac{R}{3}$ ③ $\frac{R}{9}$ ④ $\frac{3R}{4}$

الأسئلة المقالية

26) مللي أميتر مقاومته 20Ω وأقصى تيار يتحمله ملفه 15مللي أمبير ويراد تحويله إلى أوميتر باستخدام عمود قوته الدافعة 1.5Vاحسب قيمة المقاومة العيارية اللازمة لذلك، وما مقدار المقاومة التي عند قياسها بواسطة الأوميتر تجعل المؤشر ينحرف إلى $\frac{1}{3}$ التدريج.

(80Ω,200Ω)

27) اوميتر ينحرف مؤشره الى $\frac{1}{4}$ تدريجه عندما توصل معه مقاومة Ω 300، احسب المقاومة التي تجعل مؤشره ينحرف الى $\frac{1}{6}$ تدريجه.

(500 Ω)

28) (دور اول 07، السودان 12، تجريبي 14) جلفانومتر مقاومة ملفه Ω 250 ينحرف مؤشره الى نهاية التدريج عند مرور تيار شدته μA 400 يتصل بعمود كهربي قوته الدافعة الكهربية 1.5 V ومقاومة ثابتة Ω 3000 ومقاومة متغيرة Rv، اوجد:

أ- قيمة المقاومة المأخوذة من المقاومة المتغيرة ليتم تحويل الجلفانومتر الى اوميتر.

ب- قيمة المقاومة التي إذا وصلت بطرفي الأوميتر تجعل المؤشر ينحرف الى ربع تدريجه.

(500 Ω ،11250 Ω)

29) (دور اول 13) جلفانومتر حساس مقاومة ملفه Ω 50 وينحرف مؤشره الى نهاية تدريجه إذا مر بالجهاز تيار شدته mA 40 يراد استخدامه كأوميتر بتوصيله بمقاومة عيارية، وبطارية قوتها الدافعة الكهربية V 3 (مقاومتها الداخلية مهملة)، احسب كل من:

أ- قيمة المقاومة العيارية المستخدمة.

ب- قيمة المقاومة الخارجية التي تجعل المؤشر ينحرف الى $\frac{1}{4}$ التدريج.

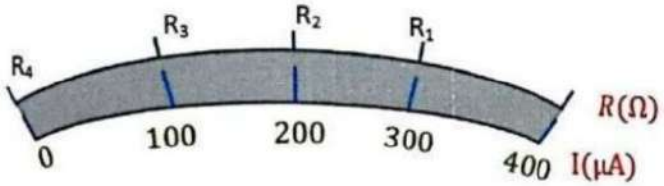
(25 Ω ،225 Ω)

Search @EXAMM 4
CamScanner

30) اوميتر يتكون من اميتر ومقاومة عيارية وبطارية 6 V ينحرف مؤشره الى نهاية التدريج عندما يمر به تيار شدته 1 mA تلامس نهايتاه فانحرف مؤشره الى اقصى التدريج.
احسب قيمة المقاومة التي توصل مع نهايتيه فتجعل المؤشر ينحرف الى:
أ- نصف التدريج
ب- ربع التدريج
ج- ثلاثة ارباع التدريج
من النتائج التي حصلت عليها إذا اضيف تدريج بالاومات الى تدريج الاميتر، فما قيم المقاومات التي تظهر عند المواضع السابقة لمؤشر الأميتر؟

(6000 Ω ،18000 Ω ،2000 Ω)

31) في الشكل المقابل:



اضيف تدريج بالاومات الى تدريج الاميتر فاذا كانت المقاومة الداخلية الكلية للأوميتر 3750 Ω واقصى قيمة لشدة التيار 400 μA:
أ- احسب قيمة المقاومات R_1، R_2، R_3
ب- ماذا تتوقع ان تصبح عليه قيمة المقاومة R_4؟ ولماذا؟

(1250 Ω ،3750 Ω ،11250 Ω)

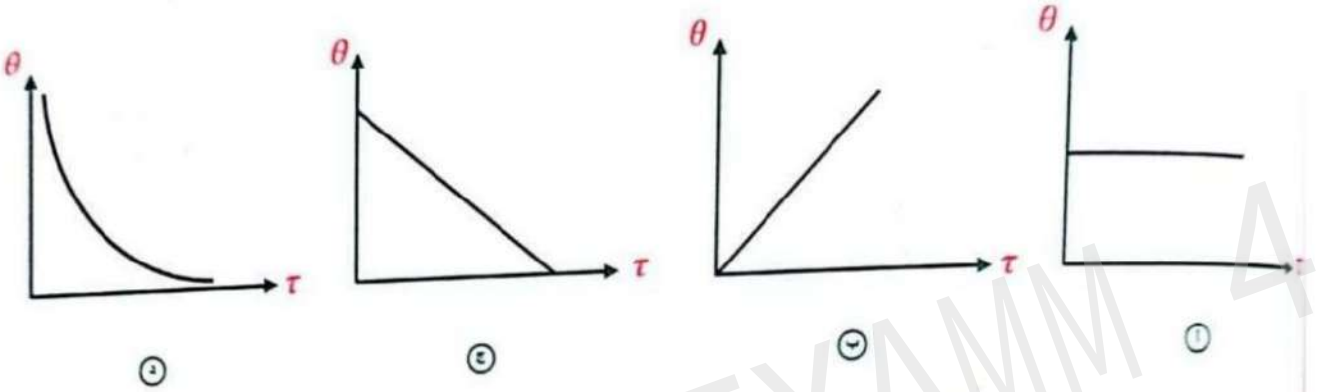
Search @EXAM4

CamScanner

امتحان على الدرس الرابع

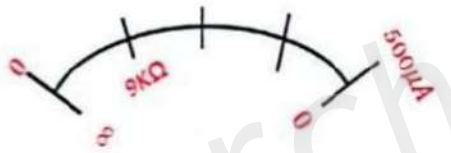
1) عند مرور تيار كهربي متردد منخفض التردد جدا في جهاز الجلفانومتر فإن مؤشر الجلفانومتر....
- ① لا ينحرف عن صفر تدريجه
- ② ينحرف ويستقر عند قيمة معينة
- ③ ينحرف يمين ويسار صفر تدريجه
- ④ ينحرف إلي نهاية تدريجه

2) أي من الأشكال البيانية التالية يعبر عن العلاقة بين عزم الإزدواج المؤثر علي ملف الجلفانومتر والناشئ عن مرور تيار مستمر والزاوية (θ) التي يستقر عندها مؤشر الجلفانومتر بالنسبة لوضع الصفر؟



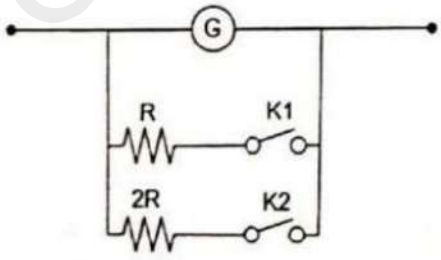
① ② ③ ④

3) يبين الشكل المقابل أقسام متساوية علي التدريج جهاز الأوميتر إستخدام البيانات المدونة تكون القوة الدافعة الكهربية للعمود الكهربي في الأوميتر .....



- ① 3V
- ② 4.5V
- ③ 1.5V
- ④ 1V

4) في الشكل المقابل: عند غلق K_1 تقل حساسية إلي نصف قيمتها فإن حساسية الجهاز عند غلق K_2 فقط تصبح قيمتها.....



- ① $\frac{2}{3}$
- ② $\frac{3}{2}$
- ③ $\frac{1}{3}$
- ④ $\frac{1}{4}$

5) كلما زادت مقاومة مجزئ التيار المتصل بالجلفانومتر فإن حساسية الجهاز ...
- ① تقل
- ② تزداد
- ③ تظل كما هي
- ④ تقل ثم تزداد

Search @EXAMM 4
CamScanner

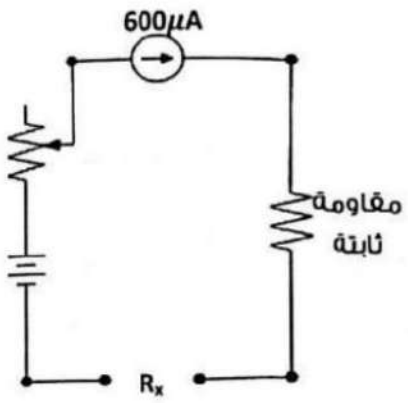
6) جلفانومتر ينحرف مؤشره إلي نهاية تدريجه عند مرور تيار 20mA ومقاومة ملفه 40 Ω عندما وصل به مقاومة صغيرة علي التوازي فأصبح أميتر انحرف مؤشره لنهاية التدريج وأصبحت قراءته 0.1A فإن قيمة المقاومة اللازم توصيلها علي التوالي حتي يتم تحويل أميتر إلي فولتميتر يقيس فروق جهد حتي 10V يساوي ..... Ω

① 496 ② 60 ③ 8 ④ 92

7) إذا كانت قيمة المقاومة المجهولة المقاسة بالأوميتر = 25% من المقاومة الكلية للأوميتر فإن مؤشر الجهاز ينحرف إلي .....التدريج

① 0.5 ② 1.2 ③ 0.8 ④ 0.25

8) أوميتر أقصي انحراف لمؤشره 600μA عند تلامس طرفي الدائرة ($R_x = 0$) ، فإذا أدخل بين طرفي الدائرة مقاومة R_x قيمتها تساوي ضعف المقاومة الكلية للدائرة فإن مؤشر الجلفانومتر يشير إلي.....



① 200 μA ② 300μA ③ 600μA ④ 1200μA

9) مجزئ تيار مقاومته 0.1 Ω ينقص حساسية أميتر إلي العشر فإن مقاومة المجزئ الذي ينقص حساسية هذا الأميتر إلي الربع تكون.....Ω

① 0.25 ② 0.3 ③ 0.9 ④ 0.1

10) أوميتر ينحرف مؤشره إلي $\frac{1}{2}$ تدريجه عندما نوصل معه مقاومة 500 Ω ، فإن المقاومة التي تجعل المؤشر ينحرف إلي $\frac{1}{4}$ تدريجه هي .....Ω

① 1500 ② 500 ③ 1000 ④ 250

11) يتكون تدريج جلفانومتر حساس من عشر أقسام وينحرف مؤشره إلي منتصف التدريج عند مرور تيار كهربي شدته 0.3 ملي أمبير في ملفه ، فإن دلالة القسم الواحد تساوي.....

① 30 أمبير ② 30 ميكرو أمبير ③ 60 أمبير ④ 60 ميكرو أمبير

12) جلفانومتر مقاومته 40 Ω وصلت معه مقاومة علي التوازي لإنقاص حساسيته إلي الخمس، فإن قيمة المقاومة الكلية للجهاز تكون..... Ω .

① 10 ② 6.67 ③ 8 ④ 5

Search @EXAM 4
CamScanner

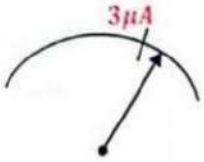
13) جلفانومتر ذو ملف متحرك عندما يمر به تيار شدته 4 ميكرو أمبير كانت الزاوية بين الملف والمجال 80º ، فإذا تم استبدال الملفات الزنبركية بأخرين قوتهم أضعف مما كانت عليه بنسبة $\frac{1}{2}$ فإن حساسية الجلفانومتر تصبح.....

① $40degree\backslash\mu A$ ② $20degree\backslash\mu A$
③ $10degree\backslash\mu A$ ④ $5degree\backslash\mu A$

14) جلفانومتر مقاومته 45Ω وصل مع مجزئ تيار قيمته 5Ω فإن النسبة المئوية التيار الذي يمر عبر الجلفانومتر إلي التيار الكلي تساوي.....

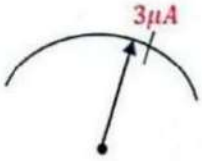
① 0.1% ② 10% ③ 11% ④ 45%

15) جلفانومتر ذو ملف متحرك وضع في دائرة كهربية لقياس شدة تيارها وهي 3μA كما بالشكل، وجد أن ملف الجلفانومتر به تلف بسبب:



① أسطوانة الحديد المطاوع ② الملفين الزنبركين
③ ضعف قوة قطبي المغناطيس ④ حامل العقيق

16) جلفانومتر ذو ملف متحرك وضع في دائرة كهربية لقياس شدة تيارها 3μA، وجد أن الجلفانومتر به تلف كما بالشكل بسبب:

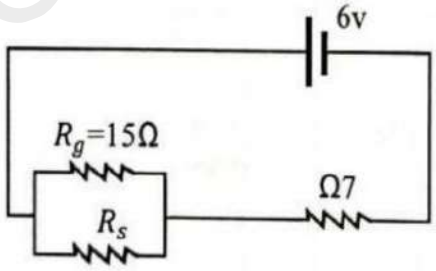


① أسطوانة الحديد المطاوع ② الملفين الزنبركين
③ ضعف قوة قطبي المغناطيس ④ حامل العقيق

17) جلفانومتر حساس مقعر القطبين أبعاد ملفه المستطيل 40cm,20cm وضع بين أقطاب مغناطيس كثافة فيضه 0.1T ملفوف 300 لفة فإذا دار الملف 60º من الوضع الموازي فيمر به تيار كهربي شدته 1A ، فإن عزم الإزدواج المؤثر عليه.....

① 2.4N.m ② 0.3N.m ③ صفر ④ 1.5N.m

18) في الشكل المقابل: إذا كان التيار المار في ملف الجلفانومتر $\frac{1}{6}$ A فتكون قيمة المقاومة (R_s).....Ω



① 2 ② 6
③ 12 ④ 7.5

19) يتكون تدريج جلفانومتر حساس من عشرين قسما وينحرف مؤشره إلي منتصف التدريج عند مرور تيار شدته 0.1mA في ملفه فإن حساسية الجهاز تكون.....

① 20 ميكروأمبير/قسم ② 10ميكروأمبير/قسم
③ 5 ميكروأمبير/قسم ④ 2 ميكروأمبير/قسم

Search @EXAM
CamScanner

امتحان تراكمي حتى الدرس الرابع

1) جلفانومتر حساس مقاومته 60 Ω وأقصي تيار يتحمل ملفه هو 3mA وصل مع مقاومتان علي التوالي قيمة كل مقاومة منها 100 Ω فيكون أقصي فرق جهد يمكن قياسه عند توصيل المقاومتان معا مع الجلفانومتر هو.....

أ) 0.3v ب) 0.9v ج) 0.78v د) 0.2v

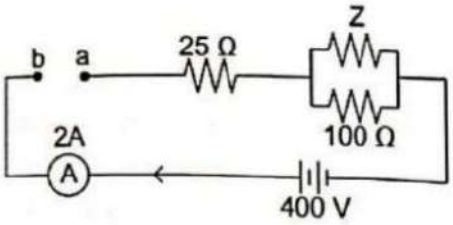
2) أقصي تيار يمكن قياسه عند توصيل المقاومتان علي التوازي مع الجلفانومتر هو.....

أ) 6.6mA ب) 6.2mA ج) 3.6mA د) 3.2mA

3) مدي قياس الجلفانومتر يزداد بمقدار 150% مما كان عليه إذا وصلت مع مقاومة علي التوازي قدرها.....

أ) $\frac{R_g}{2}$ ب) $2R_g$ ج) $\frac{2R_g}{3}$ د) $\frac{3R_g}{2}$

4) أوميتر مقاومته 25Ω اتصلت معه على التوالي مقاومة مقدرها R فانحرف مؤشره إلى خمس التدريج. فإذا تم توصيل المقاومة R بين النقطتين b,a ولم يتغير قيمة التيار فتكون قيمة المقاومة Z

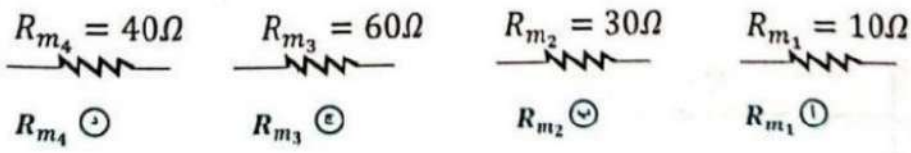


أ) 200Ω ب) 300Ω ج) 400Ω د) 500Ω

5) عند توصيل الجلفانومتر مقاومته 24 Ω لمجزئ تيار مقاومته 6 Ω فيكون التيار الذي يمر في الجلفانومتر بالنسبة للتيار الكلي يساوي.....

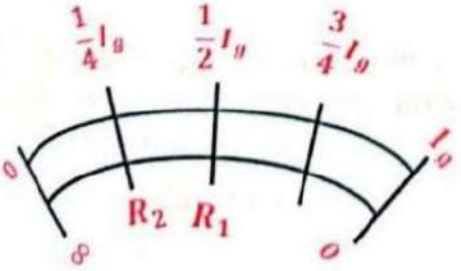
أ) 10% ب) 20% ج) 25% د) 40%

6) في الشكل المقابل: جلفانومتر وأربع مقاومات مضاعفة للجهد فأي من هذه المقاومات يجب توصيلها مع الجلفانومتر للحصول علي أكبر حساسية.....



أ) R_{m_4} ب) R_{m_3} ج) R_{m_2} د) R_{m_1}

7) يبين الشكل تدريج جهاز الأوميتر.....

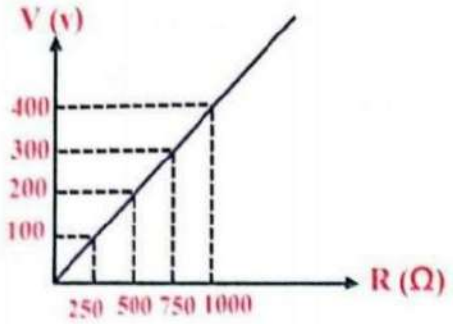


أ) $R_2 = 0.5R_1$ ب) $R_2 = 2R_1$ ج) $R_2 = 3R_1$ د) $R_2 = 4R_1$

Search @EXAM 4

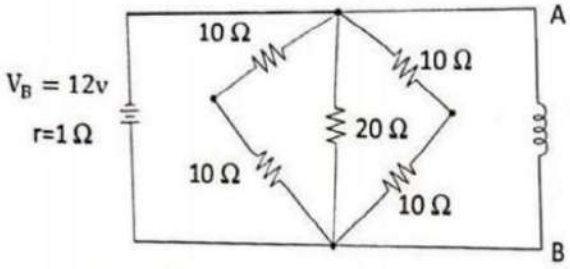
CamScanner

8) جلفانومتر حساس يقيس تيار أقصاه (I_g) وصلت معه عدة مقاومات مضاعفة للجهد لتحويله إلي فولتميتر والرسم البياني الأتي يوضح العلاقة بين أقصي فرق جهد يقيسه الفولتميتر (V) والمقاومة الكلية للفولتميتر (R) فيكون مدي قياس الجلفانومتر (I_g) هو.....A



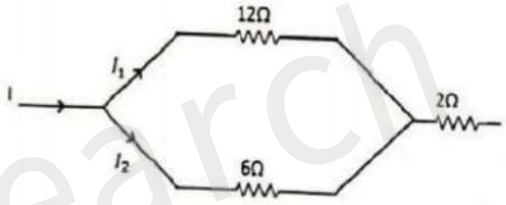
ⓐ 0.2 ⓑ 0.4
ⓒ 2 ⓓ 4

9) إذا كانت مقاومة الملف A,B تساوي 20 Ω احسب محصلة كثافة الفيض عند النقطة C التي تقع علي محور الملف .علما بأن طول الملف 0.25m وعدد لفاته 50 لفة..... T



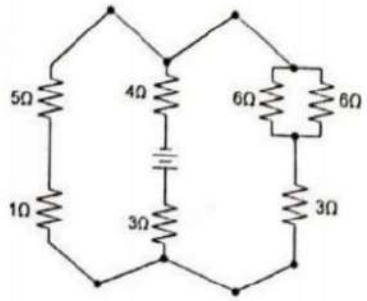
ⓐ Zero ⓑ 1.25×10^{-4}
ⓒ 2.66×10^{-6} ⓓ 8×10^{-7}

10) في جزء الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل تكون النسبة $\frac{I_1}{I_2}$ = ...



ⓐ $\frac{1}{2}$ ⓑ $\frac{1}{3}$ ⓒ $\frac{1}{4}$ ⓓ $\frac{2}{3}$

في الشكل المقابل ، إذا علمت أن معدل الطاقة المستنفذة في الدائرة يساوي 160 وات أوجد:



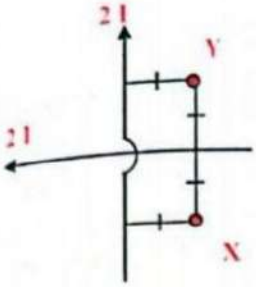
11) فرق الجهد بين قطبي البطارية....

ⓐ 40 v ⓑ 20 v ⓒ 10 v ⓓ 15 v

12) شدة التيار في المقاومة 6 Ω ....

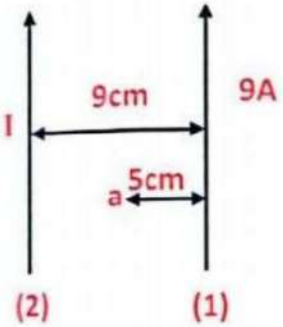
ⓐ 2 A ⓑ 1 A ⓒ 4 A ⓓ 0.5 A

Search @EXAMM
CamScanner



13) الشكل المقابل يمثل سلكين معزولين وضعا في مستوى الصفحة ويمر بكل منهما نفس التيار ، فإذا كانت كثافة الفيض المغناطيسي الناشئة عن أي تيار منهما عند أي من النقطتين X أو Y تساوي B فإن محصلة كثافة الفيض المغناطيسي عند...

	النقطة X	النقطة Y
①	2B	2B
②	0	0
③	2B	0
④	0	2B

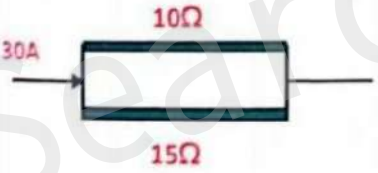


14) في الشكل المقابل إذا علمت ان صفر = B_T عند النقطة (a) فإن قيمة التيار (I) تساوي..

① 14.2A ② 16.2A ③ 3.2A ④ 7.2A

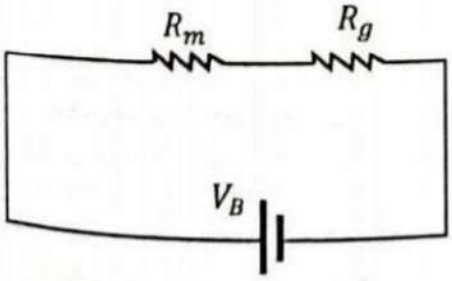
15) تابع السؤال السابق إذا عكس اتجاه التيار في أحد السلكين فإن نقطة التعادل تصبح على بعد ... من السلك الثاني

① 45cm ② 36cm ③ 72cm ④ 64.8cm



16) يوضح الشكل جزء من دائرة كهربية بها سلك (1)، (2) المسافة بينهما 4cm ومقاومة كل منهما كما في الشكل وكان التيار الكلي المار 30A فإن القوة لوحدة الأطوال على السلك (2) هي

① $7.5 \times 10^{-4} N/m$ ② $9 \times 10^{-5} N/m$
③ $1.08 \times 10^{-3} N/m$ ④ $4.5 \times 10^{-3} N/m$



17) في الدائرة المقابلة: إذا كانت $R_g = \frac{1}{3} R_m$ فتكون العلاقة المستخدمة لإيجاد مقاومة مضاعف الجهد هي.....

① $R_m = \frac{4V}{3I_g}$ ② $R_m = \frac{3V}{4I_g}$
③ $R_m = \frac{4(V - I_g R_g)}{3I_g}$ ④ $R_m = \frac{3(V - I_g R_g)}{4I_g}$

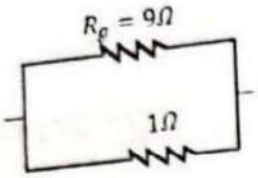
Search @EXAMM 4

CamScanner

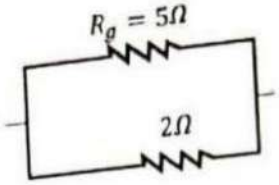
18) إذا كان المغناطيس الثابت في الجلفانومتر له أقطاب مستوية فيكون الفيض المغناطيسي في الحيز الذي يتحرك فيه الملف .....

① متغير حسب زاوية وضع الملف
② علي هيئة أنصاف أقطار
③ عمودي دائما علي مستوي الملف
④ موازي دائما لمستوي الملف

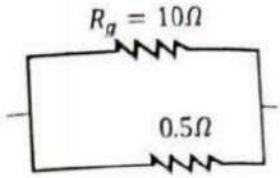
19) ثلاثة أميترات X,Y,Z كما بالشكل فأي من الأميترات الأكثر دقة .....



(X)



(Y)



(Z)

① الجهاز (X)
② الجهاز (Y)
③ الجهاز (Z)
④ دقة الثلاثة أميترات متساوية

20) جلفانوتر ينحرف إلي خمس تدريجه عند مرور تيار كهربي شدته 400μA فإذا علمت أن الحساسية لكل قسم هي 80 μA فيكون عدد أقسام تدريج الجلفانومتر.....

① 5 أقسام
② 10 أقسام
③ 20 قسم
④ 25 قسم

Search @EXAMM

CamScanner

التأثير المغناطيسي للتيار الكهربي

$\varphi_m = BA\sin\theta$

اكتب المصطلح العلمي

1) (الازهر 08) الفيض المغناطيسي لوحدة المساحات.
2) قابلية الوسط لنفاذ الفيض المغناطيسي خلاله.
3) عدد خطوط الفيض الساقط عمودياً على مساحة معينة.

علل لما يأتي

1) (دور ثان 06) ينصح بناء المساكن بعيداً عن أبراج الضغط الكهربي العالي.
2) تقع نقطة التعادل لسلكين متوازيين يمر بهما تيار كهربي في نفس الاتجاه بين السلكين.
3) تقع نقطة التعادل لسلكين متوازيين يمر بهما تيار كهربي في اتجاهين متضادين خارج السلكين.
4) عند مرور تيار كهربي في سلكين متوازيين لا تتكون نقطة تعادل بينهما أو خارجهما.

ما المقصود بكل مما يأتي

1) كثافة الفيض المغناطيسي.
2) معامل النفاذية المغناطيسية لوسط.
3) قاعدة امبير لليد اليمنى.

اذكر شرط حدوث ما يأتي

1) انعدام كثافة الفيض عند نقطة بين سلكين متوازيين يمر بكل منهما تيار كهربي.
2) عدم وجود نقطة تعادل لسلكين مستقيمين متوازيين يمر بكل منهما تيار كهربي.

Search @EXAMM 4

CamScanner

أسئلة متنوعة

1) متي تكون القيم الآتية مساوية للصفر:

1- (الازهر 95) كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة في منتصف المسافة بين سلكين متوازيين يمر بكل منهما تيار كهربي.

2- (دور اول 14) كثافة الفيض عند نقطة خارج سلكين متوازيين يمر بكل منهما تيار كهربي.

2) قارن بين:

موضع التعادل بين سلكين متوازيين يمر بكل منهما تيار كهربي مختلف وموضع التعادل خارجهما (من حيث: اتجاه التيار في كل منهما)

3) ما العوامل التي تتوقف عليها:

1- الفيض المغناطيسي المار بمساحة ما.

2- (السودان 10، تجريبي 14) كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة والناشئ عن مرور تيار كهربي في سلك مستقيم؟ مع كتابة العلاقة الرياضية.

4) اذكر العلاقة الرياضية التي تعبر عن قانون أمبير الدائري.

5) اذكر الكميات الفيزيائية التي تقاس بكل من الوحدات الآتية واذكر الوحدة المكافئة لها:

أ- Wb/m^2 ب- $Wb.A^{-1}.m^{-1}$ ج- $T.m/A$

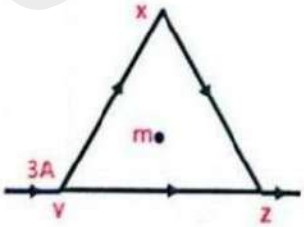
6) اذكر خواص المجال الناشئ عن مرور تيار كهربي في سلك مستقيم.

7) كيف يمكن الحصول على:

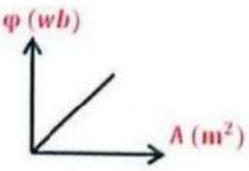
نقطة تنعدم عندها كثافة الفيض بين سلكين مستقيمين متوازيين يمر في كل منهما تيار كهربي في اتجاه واحد بحيث تبعد عن أحد السلكين ربع المسافة بين السلكين؟

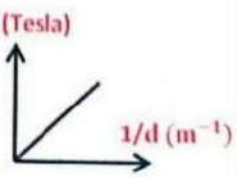
8) في الشكل المقابل:

إذا كانت مقاومة كل ضلع من أضلاع المثلث R أثبت أن كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الملف m تساوي صفر.



9) اكتب ما يساويه ميل الخط المستقيم في الاشكال البيانية التالية:





Search @EXAMM
CamScanner

واجب الدرس الثاني

تابع التأثير المغناطيسي للتيار الكهربي

$B = \mu n I$

علل لما يأتي

1) تزداد كثافة الفيض المغناطيسي على محور ملف حلزوني بوضع ساق من الحديد المطاوع بداخله.

2) قد لا يتولد مجال مغناطيسي عن مرور تيار في ملف حلزوني او دائري.

3) عند مرور تيار كهربي في ملف دائري ينشأ مجال مغناطيسي يشبه مغناطيس قصير.

4) تزداد قيمة كثافة الفيض عند مركز ملف دائري بزيادة شدة التيار المار فيه.

ما العوامل التي يتوقف عليها كل مما يأتي

1) كثافة الفيض المغناطيسي في كل حالة من الحالات الآتية:

أ- عند مركز ملف دائري يمر به تيار كهربي.

ب- عند أي نقطة على المحور داخل الملف اللولبي الذي يمر به تيار كهربي.

ما النتائج المترتبة على كل مما يأتي

1) نقص نصف قطر ملف دائري يمر به تيار كهربي.

2) (دور اول 14) مرور تيار كهربي مستمر في ملف لولبي.

3) (تجريبي 15) لف سلك حلزوني يمر به تيار كهربي لفا مزدوجا بالنسبة لكثافة الفيض عند محوره.

4) نقص المسافة الفاصلة بين لفات ملف لولبي الى النصف.

5) تقارب لفات ملف حلزوني بالنسبة لكثافة الفيض.

اذكر استخدام

1) قاعدة أمبير لليد اليمنى.

2) قاعدة عقارب الساعة.

3) قاعدة البريمة اليمنى.

Search @EXAM 4

CamScanner

قارن بين

1) (دور ثان 15) كثافة الفيض المغناطيسي حول سلك مستقيم وعند مركز ملف دائري وعند نقطة على محور ملف لولبي يمر بكل منهما تيار كهربي من حيث "العلاقة الرياضية المستخدمة - شكل المجال".

2) كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة على محور ملف لولبي يمر به تيار كهربي قبل وبعد إبعاد لفاته عن بعضها البعض.

أسئلة متنوعة

1) (تجريبي 10) ملف حلزوني طوله l متر وعدد لفاته N متصل ببطارية قوتها الدافعة الكهربية V_B ومقاومة داخلية مهملة ماذا يحدث مع ذكر السبب لكثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة على محوره عند:

أ- وضع أسطوانة من الحديد المطاوع داخل الملف.

ب- تقليل المسافة الفاصلة بين لفاته الى النصف.

ج- قطع نصف طول الملف وتوصيل ما تبقى منه بنفس البطارية.

2) وضح كيف يمكن زيادة الفيض المغناطيسي عند مركز ملف دائري.

3) ملفان حلزونيان متماثلان في الشكل والسمك والطول الاول من النحاس والثاني من الالومنيوم وصل كل منهما مع مصدر تيار كهربي 12V هل سيختلف مقدار كثافة الفيض الناشئ عند محور كل منهما؟ ولماذا؟

4) اذكر القاعدة المستخدمة في تحديد اتجاه كل مما يأتي:

أ- الفيض المغناطيسي الناتج عن مرور تيار كهربي في سلك مستقيم.

ب- الفيض المغناطيسي الناتج عن مرور تيار كهربي في ملف دائري.

ج- الفيض المغناطيسي الناتج عن مرور تيار كهربي في ملف حلزوني.

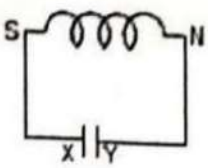
5) كيف تحصل على ملف لولبي يمر به تيار كهربي مستمر ويكون له قطبان خارجيان متشابهان في طرفيه؟ وضح بالرسم.

6) ماذا يحدث مع ذكر السبب:

لكثافة الفيض عند قطع ملف لولبي من منتصفه وتوصيل ما تبقى منه بنفس البطارية مهملة المقاومة الداخلية.

7) اذكر خواص المجال المغناطيسي لملف لولبي.

8) حدد اقطاب البطارية X,Y علما بان الملف اللولبي يمر به تيار مستمر.



Search @EXAMM
CamScanner

القوة المغناطيسة وعزم الازدواج

ماذا تعني بقولنا أن

1) العزم المغناطيسي الذي يؤثر على الملف = 5 نيوتن. متر.

2) القوة المؤثرة عموديا على سلك مستقيم طوله (1 متر) ويمر به تيار كهربي شدته (1أمبير) عمودي على المجال المغناطيسي عند تلك النقطة = 5 نيوتن.

3) عزم ثنائي القطب = 200 أمبير. م^2.

علل لما يأتى

1) يتناقص عزم الازدواج المؤثر في ملف مستطيل يمر فيه تيار كهربي معلق بين قطبي مغناطيس أثناء دورانه ابتداء من الوضع الذي يكون فيه مستواه موازيا على المجال المغناطيسي.

2) قد لا يتحرك سلك مستقيم يمر فيه تيار كهربي بالرغم من وجوده في مجال مغناطيسي.

3) (دور ثان 99) إذا مر تيار كهربي في كل من ملف حلزوني وسلك مستقيم منطبق على محور الملف فان السلك لن يتأثر بقوة مغناطيسية.

4) (دور ثان 09) قد لا يتحرك ملف مستطيل (قابل للحركة) يمر به تيار كهربي مستمر وموضوع في مجال مغناطيسي.

- لا ينحرف ملف المستطيل الشكل يحمل تيارا كهربيا موضوع عموديا على فيض مغناطيسي.

5) تجاذب سلكين مستقيمين متوازيين إذا كان التيار المار بهما في نفس الاتجاه.

6) تنافر سلكين مستقيمين متوازيين إذا كان التيار المار بهما في اتجاهين متضادين.

7) إذا مر تيار كهربي في ملف دائري وسلك مستقيم موضوع داخل الملف وعلى امتداد محوره فأن السلك المستقيم لا يتأثر بأي قوة مغناطيسية (أهمل المغناطيسية الأرضية).

8) سلك يمر به تيار كهربي موضوع في مجال مغناطيسي وحر الحركة ولم يتحرك.

9) يتحرك سلك يمر به تيار كهربي عندما يكون حر الحركة في مجال مغناطيسي.

ما المقصود بكل مما يأتى

1) (تجريبي، دور ثان 14) عزم ثنائي القطب.

Search @EXAMM 4

CamScanner

ما العوامل التي يتوقف عليها كل مما يأتي

1) القوة التي يؤثر بها مجال مغناطيسي على سلك يمر به تيار كهربي عموديا على اتجاه المجال.

2) عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي مع كتابة العلاقة التي تربط هذه العوامل؟ ومنها استنتج وحدة قياس عزم الازدواج؟

3) (دور ثان 15) اتجاه القوة المؤثرة على سلك يمر به تيار كهربي موضوع في مجال مغناطيسي منتظم.

4) (دور ثان 15، دور أول 16) عزم ثنائي القطب.

ما النتائج المترتبة على كل مما يأتي

1) وضع سلك يحمل تيار كهربي عمودي على مجال مغناطيسي.

2) مرور تيار كهربي في اتجاهين متضادين في سلكين متوازيين.

3) وضع سلك يحمل تيار كهربي موازي لمجال مغناطيسي.

4) تعامد مستوى ملف يمر به تيار كهربي مع خطوط الفيض المغناطيسي بالنسبة لعزم الازدواج المؤثر على الملف.

اثبت أن

1) القوة التي يؤثر بها مجال مغناطيسي كثافة فيضه B على سلك مستقيم طوله L موضوع عموديا على اتجاه المجال تتعين من العلاقة: $F=BIv\sin\theta$

2) عزم الازدواج المؤثر على ملف عدد لفاته N ومساحة مقطعه A يمر به تيار شدته I موضوع موازيا لمجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه B تعطى من العلاقة: $\tau = BIAN\sin\theta$

3) $Web=\frac{N.m}{A}$

Search @EXAMM 4

CamScanner

أسئلة متنوعة

❖ اذكر شرط الحصول على كل مما يأتي

1) (دور ثان 07، السودان 08) قوة جاذبة بين سلكين متوازيين يحملان تيار كهربي.

2) (تجريبي 15) قوة تنافر بين سلكين متوازيين من النحاس.

❖ متى تكون القيم الآتية تساوي صفر

1) (الازهر 11، 04، السودان 14، 16، دور أول، تجريبي 16) القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي

2) القوة المحركة لسلك مستقيم يمر به تيار وموضوع داخل مجال مغناطيسي.

3) (دور ثان 12، دور أول 14، الازهر 15، تجريبي، السودان 16) عزم الازدواج المؤثر على ملف يحمل تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي.

❖ اذكر الكميات الفيزيائية التي تقاس بكل الوحدات الاتية واتخرج الوحدات المكافئة

1) N/A^2 (السودان 15)

2) $Wb.A^{-1}.m^{-1}$ (الازهر 95)

3) $N/A.m$ (دور أول 01، 03، 06، 13، السودان 15، 16)

4) $N.m$ (تجريبي 15)

5) Wb/m^2 (دور ثان 03، السودان، دور أول 11)

6) $A.m^2$ (السودان 13، تجريبي 15، 16)

7) Webber

8) $N.m/A$

9) $V.s$

10) J/T

11) Tesla

12) $\Omega.C$

13) $N.m.T^{-1}$

14) $.T.m^2$

Search @EXAMM 4

CamScanner

الدرس الرابع

اجهزة القياس الكهربي

R_v , R_s , R_m

ماذا نعني بقولنا أن

1) مضاعف الجهد = 100 أوم.

2) حساسية الجلفانومتر = 0.6 deg/μA

3) حساسية الأميتر = .5

4) مجرئ التيار للأميتر= 3 اوم.

5) حساسية الفولتميتر= .5

6) مضاعف الجهد للفولتميتر = 100 اوم.

علل لما يأتي

1) يتصل ملف الجلفانومتر ذي الملف المتحرك من أسفل بسلك زنبركي.

2) (الأزهر 93) يوجد داخل ملف الجلفانومتر اسطوانة من الحديد المطاوع.

3) (دور اول14،07،02، دور ثان 10) تقعر قطبي المغناطيس الدائم في الجلفانومتر ذو الملف المتحرك.

4) يرتكز ملف الجلفانومتر على حوامل من العقيق.

5) (دور اول 17) تدريج الجلفانومتر ذو الملف المتحرك منتظم وصفر تدريجه في المنتصف.

6) لا يصلح الجلفانومتر ذو الملف المتحرك في قياس شدة التيارات الكهربية العالية.

7) عند استخدام الجلفانومتر زي الملف المتحرك كفولتميتر توصل مقاومة كبيرة على التوالي مع ملف الجلفانومتر.

8) يدمج الأميتر على التوالي في الدائرة بينما يدمج الفولتميتر على التوازي في الدائرة.

9) توصل مقاومة عيارية بالأوميتر.

10) يجب ان تكون القوة الدافعة الكهربية للعمود المتصل بالأوميتر ثابتة.

11) كبر مقاومة الفولتميتر.

12) تدريج الأوميتر عكس تدريج الأميتر.

13) تدريج الأوميتر غير منتظم وتتباعد أقسام التدريج في الجهة اليمنى من التدريج.

14) يجب ان تكون القوة الدافعة الكهربية للعمود المتصل بالأوميتر ثابتة.

Search @EXAMM.4

CamScanner

15) صغر مقاومة الأميتر الكلية.

16) . (دور ثان 14) لا يصلح الجلفانومتر في قياس شدة التيار المتردد.

17) (الازهر 98،00، دور ثان 15) تدريج الأوميتر غير منتظم وتدريج الأميتر منتظم.

18) تغطى الاسطوانة المعدنية في الجلفانومتر بطبقة من الالومنيوم.

19) يجب معايرة الجلفانومتر ذو الملف المتحرك كل فترة.

20) نقص حساسية الجلفانومتر بزيادة مدى قياسه.

ما المقصود بكل مما يأتي

1) المقاومة المضاعفة للجهد.

2) مجزئ التيار.

3) حساسية الجلفانومتر.

4) أجهزة القياس الرقمية.

5) أجهزة القياس التناظرية.

ما النتائج المترتبة على كل مما يأتي

1) (دور ثان 14) عدم وجود مقاومة متغيرة في دائرة الأوميتر.

2) (تجريبي 17) استبدال الملفين الزنبركيين في الجلفانومتر بآخرين عزمهما اقل من الموجود بالنسبة لحساسية الجلفانومتر.

3) (دور ثان 16) زيادة قيمة مضاعف الجهد المتصل بالجلفانومتر المستخدم بالنسبة لقيمة فرق الجهد في الدائرة الكهربية.

4) توصيل اميتر على التوازي بين طرفي مقاومة اومية في دائرة كهربية مغلقة، من حيث التأثير على فرق الجهد بين طرفيها.

5) استخدام اميتر النهاية العظمى لتدريجه 10 A في قياس تيار شدته 0.5 mA

6) (تجريبي 14) مرور تيار مستمر ذو شدة عالية (أكبر من I_g) داخل ملف الجلفانومتر.

7) مرور تيار متردد داخل ملف الجلفانومتر.

8) صغر مقاومة مجزئ التيار المتصل بالجلفانومتر بالنسبة لحساسية الجهاز

Search @EXAMM 4
CamScanner

9) توصيل مقاومة صغيرة على التوازي مع ملف الجلفانومتر.

10) كبر مقاومة مضاعف الجهد المتصلة بالجلفانومتر بالنسبة لحساسية الجهاز.

أذكر وظيفة كل مما يأتي

1) المقاومة المضاعفة للجهد.

2) مجزئ التيار.

3) زوج الملفات الزنبركية في الجلفانومتر ذو الملف المتحرك.

4) اسطوانة الحديد المطاوع مع تقعر قطبي المغناطيس الدائم في جميع أجهزة القياس المباشر.

5) المقاومة العيارية في الاوميتر.

6) الجلفانومتر ذو الملف المتحرك.

7) المقاومة المتغيرة في دائرة الأوميتر.

8) الأميتر.

9) الفولتميتر.

10) الأوميتر.

11) حوامل العقيق الجلفانومتر ذو الملف المتحرك.

12) مؤشر الألومنيوم.

13) قانون أوم فى اجهزة القياس الكهربى.

أسئلة متنوعة

1) اشرح الفكرة العلمية لكل مما يأتي:

1- المقاومة المضاعفة للجهد في الفولتميتر.

2- الجلفانومتر ذو الملف المتحرك.

3- (دور أول 14) أميتر التيار المستمر.

4- (تجريبي 16) قياس المقاومة باستخدام الأوميتر.

Search @EXAMM

CamScanner

2) قارن بين كل مما يأتي:

1) (مصر 84، تجريبي 14) الفولتميتر والأميتر والأوميتر: من حيث: "التركيب مع الرسم - الوظيفة - وحدة القياس - التدريج - القانون المستخدم - المقاومة التى تتصل بملف الجلفانومتر - التوصيل في الدائرة الكهربية".

2) (دور اول 07، 15، دور ثان 06،08، 12، 14، السودان 12،14) مجزئ التيار ومضاعف الجهد: من حيث "الوظيفة - طريقة التوصيل لكل منهما"، ثم استنتج القانون المستخدم لكل منهما".

3) (تجريبي 17) أجهزة القياس التناظرية وأجهزة القياس الرقمية.

4) الجلفانومتر قبل وبعد تحويله الى اميتر (من حيث: حساسية الجهاز - مقاومة الجهاز).

3) متى تكون القيم الآتية مساوية للصفر:

1- شدة التيار المار بدائرة الأوميتر

2- مقدار انحراف مؤشر جهاز الأوميتر عن وضع الصفر على تدريجه

4) استنتج العلاقة الرياضية التي تتعلق بالفكرة العلمية التى بني عليها الجلفانومتر ذو الملف المتحرك.

5) صف مع الرسم تركيب الجلفانومتر الحساس موضحاً فكرة عمله

6) (دور ثان 14) • اذكر اسم جهاز واحد تبنى فكرة عمله على التأثير المغناطيسي للتيار الكهربي.
(دور اول 15) • اذكر تطبيقاً واحداً لعزم الازدواج المغناطيسي.

7) استنبط رياضيا العلاقة الدالة على قيمة مضاعف الجهد.

8) (دور اول 05) اكتب العلاقة الرياضية التي تربط بين زاوية انحراف مؤشر الجلفانومتر ذو الملف المتحرك (θ) وشدة التيار المار به (I)، ثم عبر عن ذلك برسم بياني.

9) اذكر العلاقة الرياضية المعبرة عن كل مما يأتي:

أ- حساسية الجلفانومتر.

ب- (تجريبي 18) مجزئ التيار في الاميتر.

ج- (دور ثان 15) حساب مقاومة مضاعف الجهد اللازم توصيله على التوالي مع ملف الجلفانومتر لتحويله الى فولتميتر.

د- (السودان 17) شدة التيار المار في دائرة الاوميتر والتي تجعل مؤشر الجلفانومتر بداخله ينحرف لنهاية تدريجه.

ه- حساب مقاومة مجهولة بمعلومية مقاومة الأوميتر المتصلة به.

Search @EXAMM 4

CamScanner

10) لديك جلفانومتر ذو ملف متحرك مقاومة ملفه R_g واقصى تيار يتحمله I_g ما هي التعديلات التي تدخلها لكي يقيس تيار كهربي شدته كبيرة واستنتج العلاقة الرياضية.

11) كيف يمكن تقليل حساسية الجلفانومتر الى النصف

12) اذكر شرط حدوث اتزان ملف الجلفانومتر.

13) (دور اول 17) اتصل جلفانومتر حساس بمجزئ للتيار (X) قيمته $0.2\ \Omega$ ثم استبدل المجزئ بمجزئ اخر (Y) قيمته $0.02\ \Omega$ مع نفس الجلفانومتر، في أي من الحالتين يستطيع الاميتر قياس مدى أكبر لشدة التيار؟ ولماذا؟

14) اكتب الكميات الفيزيائية التي تتعين من:

أ- $\frac{I_g R_g}{I - I_g}$ ب- $\frac{V - V_g}{I_g}$ ج- $\frac{R_s}{R_s + R_g}$ د- $\frac{R_g}{R_g + R_m}$

15) (تجريبي 18) صف باختصار تركيب الجلفانومتر ذي الملف المتحرك ثم بين كيف يمكن تحويله الى فولتميتر متعدد المدى.

16) اثبت ان: $R_m = \frac{V - V_g}{I_g}$

17) (السودان 16) استنتج ان قيمة مجزئ التيار اللازم توصيله مع ملف الجلفانومتر لتحويله الى اميتر تتعين من العلاقة:

$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$$

18) اشرح كيف يمكن قياس مقاومة كهربية مجهولة بطريقة مباشرة بالاستعانة بالجلفانومتر ذو الملف المتحرك، وما اسم الجهاز المستخدم.

19) (دور ثان 15، 00، دور اول 01) لديك جلفانومتر ذو ملف متحرك مقاومة ملفه R_g واقصى تيار يمكنه ان يسري خلال هذا الملف هو I_g اشرح كيف يمكنك تحويل هذا الجلفانومتر الى:

أ- اميتر لقياس تيار شدته $I > I_g$ (استنتج العلاقة المستخدمة)

ب- (دور اول 15، دور ثان 07، الازهر 08، السودان 10، 11) فولتميتر لقياس فرق جهد V أكبر من V_g (استنتج القانون المستخدم)

ج- (دور ثان 04، 07) اوميتر لتقدير قيمة مقاومة مجهولة.

Search @EXAMM4

CamScanner

20) ارسم شكلا تخطيطيا لدائرة جلفانومتر ذو ملف متحرك بعد التعديلات التى ادخلت عليه لتحويله الى أوميتر مع كتابة البيانات على الرسم.

21) (الازهر 92) صف مع الرسم تركيب الاوميتر وفكرة عمله، ولماذا اقسامه غير متساوية؟

22) لديك جلفانومتر ومقاومة كبيرة ومقاومة صغيرة:

أ- وضح كيف يمكن الحصول منهم على أميتر وفولتميتر مع شرح السبب العلمي.

ب- اشرح كيف يمكن تغيير الحد الاقصى لشدة التيار الذي يقيسه الأميتر مع أثبات العلاقة التى تذكرها.

ج- أقصى قيمة لشدة التيار يمكن أن يعينها الجهاز في هذه الحالة تساوي .....

Search @EXAMM 4

CamScanner

الموضوع	الصفحة
الفصل الثاني	**78 : 1**
شرح الدرس الأول	26 : 1
الدرس الثاني	**46 : 27**
الدرس الثالث	84 : 47
الدرس الرابع	**125 : 85**
الواجب	
واجب الدرس الأول	**142 : 126**
واجب الحصة الأولى	131 :126
واجب الحصة الثانية	136 :132
امتحان على الدرس الأول	139 : 137
امتحان تراكمي حتى الدرس الأول	142 : 140
واجب الدرس الثاني	**160 : 143**
واجب الحصة الثالثة	153 : 143
امتحان على الدرس الثاني	156 : 154
امتحان تراكمي حتى الدرس الثاني	160 : 157
واجب الدرس الثالث	**184 : 161**
واجب الحصة الرابعة	169 : 161
واجب الحصة الخامسة	177 : 170
امتحان على الدرس الثالث	180 : 178
امتحان تراكمي حتى الدرس الثالث	184 : 181
واجب الدرس الرابع	**209 : 185**
واجب الحصة السادسة	196 : 185
واجب الحصة السابعة	202 : 198
امتحان على الدرس الرابع	205 : 203
امتحان تراكمي حتى الدرس الرابع	209 : 206
واجب الازهر	**222 : 210**
واجب الدرس الاول	211 : 210
واجب الدرس الثاني	213 : 212
واجب الدرس الثالث	216 : 214
واجب الدرس الرابع	222 : 217

Search @EXAM 4

CamScanner

Einsten
SERIES IN PHYSICS

واجب 1

واجب 2

واجب 3

واجب 4

واجب 5

واجب 6

واجب 7

واجب 8

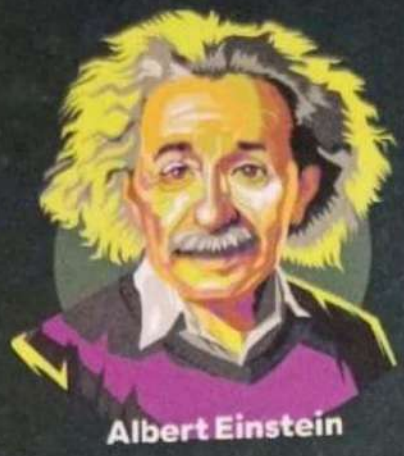
امتحان 1

امتحان 2

Search @EXAMM 4

CamScanner

التأثير المغنـــــــاطيسي للتيار الكهربي وأجهزة القياس الكهربي



Albert Einstein

"Life is like riding a bicycle. To keep your balance, you must keep moving."

م/محمود مجدي
فيزياء ثانوية عامة

Search @EXAMM 4

ابحث علي تلجرام 👈@EXAMM1

CamScanner