سلسلة النجباء

في

شرح الفيزياء

للصف 12 علمي

ملخص القوانين والتعاريف والتفسير والمقارنة

مراجعة ليلة الامتحان

اعداد الأستاذ أحمد نجاجرة -بيت لحم

ملخص القوانين مع المادة النظرية

اعداد الأستاذ: أحمد نجاجرة

الكمية الفيزيائية	القانون	وحدة القياس
الزخم الخطي P	$\mathbf{P} = mv$ ويكون $\mathbf{P} = \sqrt{2m\,K}$ $K_E=p^2/2m$	kg.m/s
الدفع I	$\mathbf{I} = \sum \boldsymbol{F}.\Delta t$ أو $\mathbf{I} = \Delta P$ **المساحة أسفل المنحنى** $\mathbf{I} =$ (F, t)	kg.m/s أو N.s
القوة المتوسطة F	$\mathbf{F} = \frac{\Delta P}{\Delta t}$ أو $\mathbf{F} = \frac{m(v_2-v_1)}{\Delta t}$	N
الطاقة الحركية K	$K = \frac{1}{2}mv^2$ أو $K = \frac{P^2}{2m}$	J
قانون حفظ الزخم	$\boldsymbol{\Sigma P_i = \Sigma P_f}$ $m_1v_{1i} + m_2v_{2i} = m_1v_{if} + m_2v_{2f}$	

تعريفات وتعليلات على الزخم والدفع:

الزخم: كمية فيزيائية متجهة تساوي حاصل ضرب الكتلة في السرعة ويكون باتجاه السرعة وتقاس بوحدة Kg.m/s

الدفع: كمية فيزيائية متجهة تساوي حاصل ضرب القوة في زمن تأثيرها ويكون اتجاه الدفع في نفس اتجاه القوة ويقاس بوحدة N.S

متوسط قوة الدفع: هي مقدار القوة الثابتة المؤثرة في الجسم بحيث يكون دفعها نفس دفع القوة المتغيرة خلال نفس الفترة الزمنية.

القوة المحصلة: هي المعدل الزمني للتغير في الزخم.

نظرية الدفع –الزخم: الدفع الذي تحدثه القوة المحصلة في جسم خلال فترة زمنية يساوي التغير في زخم الجسم.

النظام المعزول: وهو النظام الذي تكون محصلة القوة الخارجية المؤثرة فيه تساوي صفر.

النظام المغلق: هو النظام الذي يحتوي على مجموعة جسيمات بحيث تبقى كتلها ثابتة خلال أي عملية تبادل للقوى ويبقى زخم هذه الاجسام ثابتا.

قانون حفظ الزخم: وهو مجموع الزخم للأجسام قبل التأثير يساوي مجموع كمية التحرك للأجسام بعد التأثير.

تعليلات وتفسير على الزخم والدفع

1. تكون مواسير المدافع طويلة:

حتى تأخذ القذيفة زمن أطول وبالتالي تكتسب دفعا أكبر لتصل الى أكبر مدى. $\mathbf{I} = \sum \boldsymbol{F}.\Delta t$

2. سرعة ارتداد المدفع اقل من سرعة انطلاق القذيفة.

الزخم للقذيفة والمدفع محفوظ وبما ان كتلة المدفع أكبر بكثير من كتلة القذيفة إذا سرعته يجب ان تكون اقل بكثير من سرعة القذيفة.

3. يوجد في السيارات الحديثة نظام Air bags الوسادة الهوائية لحماية الراكب اثناء التصادم

وذلك عندما يحدث تصادم تنفخ الوسادة الهوائية بالهواء مما يزيد من زمن التلامس بينها وبين الراكب بالتالي تقل القوة المؤثرة عليه. $\mathbf{F} = \frac{\Delta P}{\Delta t}$

4. عندما يقفز الشخص من مكان عال يقوم بثني ركبتيه عند ملامسة قدميه الأرض.

في هذه الحالة يعمل الشخص على زيادة الفترة الزمنية عند تلامس قدميه بالأرض بالتالي يقلل القوة المؤثرة عليه.

$$\mathbf{F} = \frac{\Delta P}{\Delta t}$$

5. القفز على ارض رملية أكثر امانا من القفز على ارض صلبة.

وذلك لزيادة الفترة الزمنية لتلامس الشخص مع الرمل مما يؤدي الى تقليل القوة المؤثرة عليه.

$$\mathbf{F} = \frac{\Delta P}{\Delta t}$$

6. يقوم لاعب الكاراتيه بضرب حجارة الطوب المرتبة فوق بعضها البعض بسرعة عالية.

يعمل لاعب الكاراتيه في هذه الحالة بتقليل زمن التلامس مع الحجارة وبالتالي زيادة القوة عليها حتى يتم تكسيرها

$$\mathbf{F} = \frac{\Delta P}{\Delta t}$$

7. يوضع البيض في اواني من القش او اواني كرتونية

لزيادة زمن التلامس مع هذه الاواني وبالتالي تقليل القوة عليها حتى لا يتم تكسيرها

$$\mathbf{F} = \frac{\Delta P}{\Delta t}$$

8. توضع أكياس من الرمل بجانب الجنود في الخنادق المعرضة للقصف

حتى يكون زمن تصادم القذيفة مع الرمل طويل نسبيا وبالتالي تقليل القوة المؤثرة على القذيفة وبالتالي تقليل الضرر

9. عندما يوجه لاعب الكاراتيه ضربة الى خصمه يقوم الخصم بإرجاع راسه للخلف

يعمل الخصم في هذه الحالة بزيادة زمن التلامس وبالتالي تقليل القوة المؤثرة عليه

$$\mathbf{F} = \frac{\Delta P}{\Delta t}$$

10. يلجأ السائق بالضغط على الفرامل لفترات زمنية متتالية عندما يتم توقيف السيارة عند الاقتراب من مفترق.

يعمل السائق في هذه الحالة على زيادة الفترة الزمنية وبالتالي تقليل القوة على الفرامل

** لا تنسى اتجاه السرعة عند تطبيق قانون حفظ الزخم

اسئلة مراجعة على الزخم والدفع

السؤال الأول :

جسم ساكن كتلته m انفجر الى كتلتين كتلة الأولى ضعف كتلة الثانية وكانت الطاقة الحركية الصادرة نتيجة الانفجار 7500 جول احسب الطاقة الحركية التي يكتسبها كل جسم

السؤال الثاني : كرة كتلتها 2 كغم وطاقتها الحركية 100 جول اصطدمت بحائط وارتدت بعد ان فقدت 36% من طاقتها الحركية وبعد ان لامست الحائط 0.1 ثانية احسب

1 . التغير في زخم الكرة 2 . قوة دفع الحائط على الكرة

السؤال الثالث : كرة كتلتها m انطلقت راسيا بسرعة 10 متر /ث احسب باستخدام نظرية الدفع والزخم زمن التحليق

السؤال الرابع : قارب ساكن كتلته 37 كغم يجلس عليه شخص كتلته 80 كغم يحمل بيده بندقية كتلتها 3 كغم اطلق رصاصة افقيا بسرعة 600 م/ث وكتلتها 0.2 كغم احسب سرعة ارتدا القارب بإهمال قوة الاحتكاك

ملخص قوانين التصادم

التصادم: تأثير متبادل بين جسمين او أكثر أحدهما على الأقل متحرك تؤثر الاجسام المتصادمة بعضها ببعض في قوة خلال فترة زمنية قصيرة جدااا

زمن التصادم: وهو الفترة الزمنية القصيرة جدا الذي يحدث فيهما التأثير المتبادل بين الاجسام

التصادم في بعد واحد: وهو التصادم الذي تبقى فيه سرعة الاجسام المتصادمة سواء قبل التصادم او بعد التصادم على خط واحد

أنواع التصادم

التصادم المرن: وهو تأثير متبادل بين جسمين او أكثر أحدهما على الأقل متحرك بحيث يتحرك كل منهما سواء قبل التصادم او بعد التصادم بشكل مفرد ويخضع لقانون حفظ الزخم وقانون حفظ الطاقة

عند تطبيق التصادم المرن يجب الانتباه:

$$\Sigma P_i = \Sigma P_f$$

$$m_1v_{1i} + m_2v_{2i} = m_1v_{if} + m_2v_{2f}$$

$$\sum K_f = \sum K_i$$

$$v_{1i} - v_{2i} = v_{2f} - v_{2i}$$

السرعة النسبية بعد =السرعة النسبية قبل

$$\Delta K = 0$$

مميزات التصادم المرن

1. لا يوجد ضياع في الطاقة
2. لا يوجد تشوه في شكل الجسم
3. لا يحدث طاقة حرارية او ضوئية..
4. يمكن اعتبار التصادم بين الجزيئات تصادمات مرنة

التصادم غير المرن: وهو تأثير متبادل بين جسمين او أكثر أحدهما على الأقل متحرك بحيث يتحرك كل منهما سواء قبل التصادم او بعد التصادم بشكل مفرد ويخضع لقانون حفظ الزخم ولا يخضع لقانون حفظ الطاقة

يجب الانتباه الى ما يلي:

$$\Sigma P_i = \Sigma P_f$$

$$m_1v_{1i} + m_2v_{2i} = m_1v_{if} + m_2v_{2f}$$

$$\sum K_f \neq \sum K_i$$

$$v_{1i} - v_{2i} \neq v_{2f} - v_{2i}$$

$$\Delta K = \sum K_f - \sum K_i$$

مميزات التصادم المرن

1. يوجد ضياع في الطاقة
2. يوجد تشوه في شكل الجسم
3. قد يحدث طاقة حرارية او ضوئية..
4. يمكن اعتبار معظم التصادمات في الطبيعة تصادمات غير مرنة

التصادم عديم المرونة: وهو التصادم الذي تلتحم فيه الاجسام بعد التصادم مكونة جسم واحد بسرعة مشتركة ويوجد فيه ضياع في الطاقة بشكل كبير

$$\Sigma P_i = \Sigma P_f$$

$$m_1v_{1i} + m_2v_{2i} = (m_1+m_2)v_f$$

v_f السرعة المشتركة للجسمين بعد التصادم

المقارنة بين التصادمات

وجه المقارنة	التصادم المرن	غير المرن	عديم المرونة
الزخم	محفوظ	محفوظ	محفوظ
الطاقة الحركية	محفوظة	غير محفوظة	غير محفوظة
الطاقة الضائعة	لا يوجد	يوجد	يوجد بشكل كبير
السرعة النسبية	قبل التصادم تساوي بعد التصادم	السرعة النسبية بعد التصادم اقل من قبل التصادم	السرعة النسبية بعد التصادم = صفر

تعليلات وتفسير:

1. **يمكن اهمال تأثير القوة الخارجية في التصادم**

وذلك بسبب التأثير الكبير للقوى المتبادلة اثناء عملية التصادم مقارنة بتأثير القوى الخارجية

2. هناك فقد كبير للطاقة الحركية في التصادم عديم المرونة

لأنه عند اصطدام جسمين بعد التصادم يتكون جسم واحد وبسرعة واحد وهذا يؤدي الى نقص كبير في الطاقة وهذا النقص يتحول الى اشكال أخرى من الطاقة

3. إذا سقطت كرة من الطين الى الأرض فأنها لا ترتد للأعلى بشكل ملحوظ

تصادم كرة الطين بالأرض يؤدي الى نقص كبير في الطاقة وهذا النقص يتحول الى تشوه شكل الكرة وبالتالي تقل السرعة التي سوف ترتد فيها الكرة

** عند استخدام قوانين التصادم يجب الانتباه الى ما يلي :

1 . إشارة السرعة سواء قبل التصادم او بعد التصادم وفقط نعوض إشارة السرعة المعطاة

2 . .التغير في الطاقة الحركية

$$\Delta K = \sum K_f - \sum K_i$$

3 . مقدار الطاقة الضائعة

$$\Delta K = \sum K_i - \sum K_f$$

4 . نسبة الطاقة الضائعة

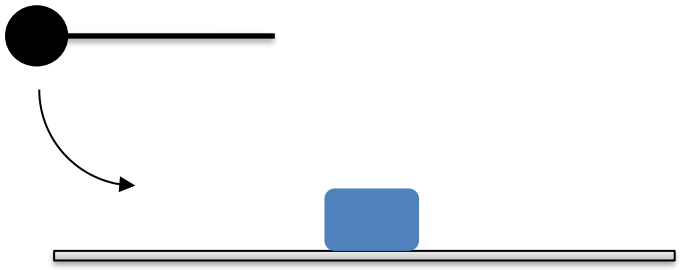
نسبة الطاقة الضائعة$=\Delta K/(\sum K_i - \sum K_f) * 100\%$

أسئلة على التصادمات

السؤال الأول :

جسم كتلته 2 كغم يتحرك بسرعة 4 م/ث اصطدم بجسم اخر ساكن كتلته m تصادما مرنا فتحرك الجسم الثاني بسرعة م/ث احسب : . سرعة الجسم الأول بعد التصادم 2. كتلة الجسم الثاني

السؤال الثاني :كرة كتلتها 2 كغم معلقة بواسطة حبل طوله 1.25 متر سحبت بشكل افقي ثم تركت بشكل حر للتحرك للأسف لتصطدم بجسم اخر ساكن كتلته 7 كغم وترتد عنه الى ارتفاع 20 سم احسب سرعة الجسم بعد التصادم



السؤال الثالث : جسمان m_1 و m_2 الجسم الثاني ساكن حدث بينهما تصادم مرن وارتد الجسم الأول عن الثاني بثلث سرعته الاصلية اثبن ان $m_2=2m_1$.

السؤال الرابع : جسمان متماثلان احدهما ساكن حدث بينهما تصادم عديم المرونة اثبت ان

1 . الطاقة الحركية قبل يساوي ضعف الطاقة الحركية بعد

2 . نسبة الطاقة الضائعة 50%

السؤال الخامس :

كرتان الأولى 2 كغم والثانية 3 كغم وسرعتهما على الترتيب 7 م/ث و5 م/ث وتسيران باتجاهيين متعاكسين اذا كان مقدار الدفع على كل منهما 18 نيوتن .ث احسب : 1 . سرعة كل منهما بعد التصادم 2 . بين نوع التصادم

السؤال السادس :

رصاصة كتلتها 20 غم ساكنه داخل ماسورة بندقية قوة دفع الغاز على الرصاصة 40 نيوتن لمدة 0.1 ث وضع امام الماسورة كتلة خشبية 1 كغم ساكنة فاخترقتها الرصاصة وخرجت منها بسرعة 50 م/ث احسب :

1 . سرعة الكتلة الخشبية بعد التصادم 2 . مقدار الطاقة الضائعة نتيجة لتصادم

ملخص قوانين الحركة الدورانية

وجـــــه المقـــــارنة	الحـــــركة خطـــــية	الحـــــركة الدائرية
السـرعة	$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$	$\omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t} = \frac{v}{r} = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$.
التسـارع	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	$\alpha = \frac{\Delta \omega}{\Delta t} = \frac{a}{r}$
قوانيـن الحـركة حيث نستبدل v ⟹ ω a ⟹ α x ⟹ θ	$v_f = v_i + a\,t$ $v_f^2 = v_i^2 + 2a\,x$ $x = v_i\,t + \frac{1}{2}\,a\,t^2$	$\omega_f = \omega_i + \alpha\,t$ $\omega_f^2 = \omega_i^2 + 2\alpha\,\theta$ $\theta = \omega_i\,t + \frac{1}{2}\alpha\,t^2$
قانون نيـوتن الثاني حيث نستبدل F ⟹ τ m ⟹ I	$\boldsymbol{F} = ma$ $\boldsymbol{F} = \Delta P/\Delta t$	$\boldsymbol{\tau} = I\,\alpha = rF\sin\theta$ $\boldsymbol{\tau} = \Delta L/\Delta t$
الطاقة الحـركية	$K = \frac{1}{2}\,mv^2 = \frac{P^2}{2m}$	$K = \frac{1}{2}I\,\omega^2 = \frac{L^2}{2\,I}$
الـــــزخم	$\boldsymbol{P} = mv = \sqrt{2\,mK}$	$\boldsymbol{L} = I\boldsymbol{\omega} = \boldsymbol{r} \times \boldsymbol{P} = \sqrt{2\,I\,K}$
قانون حفـظ الزخم	$\Sigma P_i = \Sigma P_f$	$\Sigma L_i = \Sigma L_f$

العزم: هو الأثر الدوراني للقوة حول محور ثابت وهو حاصل الضرب الاتجاهي للقوة في متجه الازاحة

القصور الدوراني: مقاومة الجسم لعزم القوة التي تحاول احداث تغير في حالة الجسم الدورانية ويرمز له بالرمز I

قانون نيوتن الثاني في الحركة الدورانية: يتناسب تسارع الجسم الزاوي تناسبا طرديا مع مقدار محصلة العزوم المؤثرة فيه وعكسيا مع قصوره الدوراني بالنسبة لمحور الدوران نفسه

الزخم الزاوي: هو كمية متجه تعبر عن حاصل ضرب القصور الدوراني في السرعة الزاوية

محصلة العزم: هي المعدل الزمني للتغير في زخم الجسم الزاوي

قانون حفظ الزخم الزاوي: الزخم الزاوي لجسم او مجموعة اجسام ثابت ما لم تؤثر عليه عزم دوراني خارجي

الكتلة : ممانعة الجسم لاي تغير في حالته الحركية

أسئلة اثرائية وموضوعية

1 . ما هي شروط تطبيق قانون حفظ الزخم الزاوي:

1. **ان تكون محصلة العزوم الخارجية صفر المؤثرة على الجسم**
2. **ان يبقى محور الدوران ثابت دون تغيير**

2 . علل ما يلي :

1 . القصور الدوراني لا يعتمد فقط على الكتلة .

يعتمد على كيفية توزيع هذه الكتلة فمثلا أسطوانة ذات قطر طويل يكون لها قصور دوراني اكبر من أسطوانة لها نفس

الكتلة ولكن نصف قطرها صغير وطولها أكبر

2 . يقوم السباح عند القفز بثني جسمه وضم رجليه الى صدره .

في هذه الحالة يعمل السباح على تقليل نصف قطره وبالتالي تقليل قصوره الدوراني وزيادة سرعته اما عندما يصل الى الماء يفرد جسمه لتقل سرعته بسبب زيادة قصوره الدوراني

3 . يقوم الراقص على الجليد بضم يديه الى صدره عندما يزيد سرعته .

في هذه الحالة يعمل الراقص على تقليل نصف قطره وبالتالي تقليل قصوره الدوراني وزيادة سرعته لان السرعة تعتمد على القصور الدوراني والتناسب عكسي

4 . يثبت دولاب معدني قطره كبير وكتلته كبيرة نسبيا على جذع بعض الآلات .

حتى يزداد القصور الدوراني وبالتالي تقل السرعة الزاوية

مقارنات

وجه المقارنة	الحركة الانتقالية	الحركة الدورانية
سبب التحريك	القوة	العزم
دليل التحريك	التسارع الخطي	التسارع الزاوي
ممانعة التحريك	الكتلة	القصور
التغير والثبات	الكتلة ثابته	القصور متغير يعتمد على الكتلة ونصف القطر

وجه المقارنة	الزخم الخطي	الزخم الزاوي
التعريف	كمية فيزيائية متجهة تساوي حاصل ضرب الكتلة في السرعة ويكون اتجاهها بنفس اتجاه السرعة	كمية فيزيائية متجهة يساوي حاصل ضرب القصور الدوراني في السرعة الزاوية واتجاه الزخم بنفس اتجاه السرعة
نوع الكمية	متجهه	متجهه
القانون	P=mv	$L = I\omega$
الوحدة	Kg.m/s	$Kg.m^2/s$

أسئلة على الحركة الدورانية

السؤال الأول :

كتلتان متماثلتان نقطيتان m وضعت على راسي موصل طوله L كتلته m اذا علمت ان القصور الدوراني للموصل $I = m.L^2/12$ ومحور الدوران في منتصف الموصل اثبت ان القصور الدوراني للنظام يعطى بالعلاقة

$$I_{NET} = 7ml^2/12$$

السؤال الثاني :

اربع كتل متماثلة m تقع على رؤوس مربع طول ضلعه L احسب القصور الدوراني لها في الحالات التالية

1 . اذا كان محور الدوران في مركز المربع باتجاه محور z

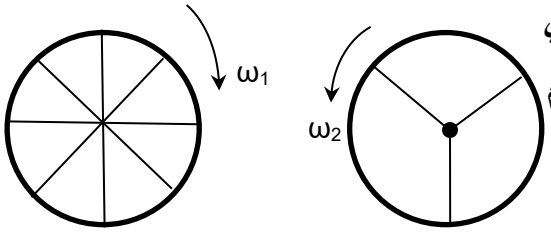
2 . اذا كان محور الدوران يمر بين الكتلتين الأولى والثالثة

السؤال الثالث : قرص قطره 0.72 متر وقصوره الدوراني $4.8\ kg.m^2$ اثرنا عليه بقوة 10 نيوتن فبدا حركته من السكون احسب بعد دقيقتين :

1 . طاقته الحركية **2 . عدد الدورات التي يصنعها القرص**

السؤال الرابع :

اطار دائري كتلته 2 كغم وقصوره الدوراني mr^2 وقطره 80 سم ويتحرك بسرعة 4 راد/ث وكتلة السلك الواحد 0.1 كغم وقصوره الدوراني $ml^2/12$ والاطار الثاني قصوره الدوراني ثلاث أمثال الاطار الأول ويتحرك بسرعة 10 راد /ث التحم الاطارين معا احسب



1 . السرعة المشتركة للاطارين معا

2 . التغير في الطاقة الحركية

السؤال الخامس : طاولة دائرية كتلتها 200 كغم ونصف قطرها 3 متر وقصورها الدوراني $0.5mr^2$ وتتحرك بسرعة زاوية 4 راد /ث يجلس عليها شخص كتلته 50 كغم وقصوره الدوراني mr^2 تحرك الشخص ليصبح على مسافة 1 متر من مركز الطاولة احسب السرعة الزاوية للطاولة

ملخص قوانين وحدة الكهرباء

التيار الكهربائي والمقاومة

الكمـــية	وحـــدة القياس	القـــانون	الكـــمية	وحـــدة القياس	القـــانون
شدة التيار **I**	A أمبيـــر	$I=\Delta Q/\Delta t = V/R$ $I = n_e A v_d q_e$	المجـال **E** الكهربي	V/m	$E = V/L = \frac{J}{\sigma} = J\rho$
المقاومة **R**	Ω أوم	$R = V/I = \frac{\rho L}{A}$	كثافة التيار **J**	A/m^2	$J = I/A = n_e v_d q_e$ $J = \sigma E$
فرق الجهد **V**	V فولـــت	V = I R = E L			
كثافة حجميه n_e	e/m^3	$n_e = \frac{N_e}{\text{الحجم}} = \frac{N_e}{A\,\Delta x}$ حيث N_e عدد الالكترونات			
المقاوميه **ρ**	$\Omega.m$	$\rho = 1/\sigma = \frac{A R}{L} = \frac{E}{J}$	مقاومة مكافئة للتـــوالي	Ω	$R_{eq} = R_1 + R_2 + \cdots R_n$
ثابت موصلية **σ**	$\Omega^{-1}.m^{-1}$	$\sigma = \frac{1}{\rho}$	مقاومة مكافئة للتـــوازي	Ω	$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \cdots\cdots + \frac{1}{R_n}$

ملاحظة : ΔQ هي مجموع الشحنات الموجبة والسالبة دون تعويض الإشارة

التعريفات

التيار الكهربائي : حركة الشحنات الكهربائية باتجاه معين

شدة التيار الكهربائي : المعدل الزمني لكمية الشحنة التي تقطع مقطع من موصل

التيار الاصطلاحي : وهو حركة الشحنات الموجبة التي تكون باتجاه المجال الكهربائي او من القطب الموجب الى السالب خارج البطارية .

التيار الالكتروني : حركة الالكترونات والتي تكون بعكس اتجاه المجال الكهربائي .

السرعة الانسياقية او الاندفاعية : وهي سرعة الالكترونات بعكس المجال الكهربائي وهي سرعة صغيرة نسبيا لا تتجاوز الملي متر لكل ثانية وذلك بفعل التصادمات

المقاومية : مقاومة موصل طوله 1 متر ومساحة مقطعه 1 متر تربيع .

الاوم : مقاومة موصل فرق الجهد بين طرفيه 1 فولت ويسري فيه تيار 1 أمبير

الامبير : شدة التيار في موصل فرق الجهد بين طرفيه 1 فولت ومقاومته 1 اوم

كثافة التيار : وهو مقدار شدة التيار لكل وحدة المساحة ويقاس بوحدة A/m^2

قانون اوم : كثافة شدة التيار الكهربائي تتناسب تناسبا طرديا مع شدة المجال الكهربائي المؤثر داخل الموصلات الفلزية .

ثابت الموصلية : هي النسبة بين كثافة التيار والمجال الكهربائي .

الموصلية : خاصية فيزيائية للفلز تعتمد على نوع مادة الفلز ودرجة حرارته .

التعليلات

***علل : الإضاءة السريعة للمصابيح بينما متوسط السرعة الانسياقية للإلكترونات صغيرة نسبيا .**

وذلك لان التيار ما هو الا اثر انتشار المجال الكهربائي الذي تكون سرعته مقاربة لسرعة الضوء .

***علل :ارتفاع درجة حرارة الموصل عند سريان التيار الكهربائي فيه .**

بفعل التصادمات اذ تفقد الالكترونات جزءا من طاقتها الحركية ليكتسبها الموصل وتزداد سعة اهتزاز ذراته وترتفع درجة حرارته .

***علل :توصل الأجهزة في المنازل على التوازي**

لأنه في حالة التوازي يكون الجهد ثابت واذا حدث أي عطل في أي جهاز لا يتأثر الجهاز الاخر .

***علل : توصل مع الأجهزة مقاومة على التوالي في حالة الجهد العالي**

لأنه على التوالي يتوزع الجهد بين بين الجهاز والمقاومة ولا يتلف الجهاز

****ما هي مميزات التوصيل على التوالي :**

1 . الجهد متغير عبر كل مقاومة 2 . التيار ثابت عبر جميع المقاومات

****ما هي مميزات التوصيل على التوازي :**

1 . الجهد ثابت ومتساوي 2 . التيار متجزأ عبر المقاومات

***ملاحظات على توصيل المقاومات :**

1 . عند توصيل مقاومتين على التوازي يمكن كتابة المقاومة المكافئة على النحو التالي :

$$R_{eq}=R_1R_2/(R_1+R_2)$$

2 . اذا كان لدينا عدد n من المقاومات المتساوية الموصولة معا على التوالي فان المقاومة المكافئة :

$$R_{eq}=nR$$

3 . اذا كان لدينا عدد n من المقاومات المتساوية الموصولة معا على التوازي فان المقاومة المكافئة :

$$R_{eq}=R/n$$

4 . المقاومة المكافئة في التوالي اكبر من المقاومة المكافئة في التوازي

5 . المقاومة المكافئة في التوازي اقل من اصغر المقاومات

**السرعة الانسياقية وكثافة التيار تتناسب تناسبا عكسيا مع مساحة الموصل عند ثبوت شدة التيار

*ما هي العوامل التي يعتمد عليها مقاومة الموصل:

1 . طول الموصل 2 . مساحة المقطع 3 . مقاومية الموصل

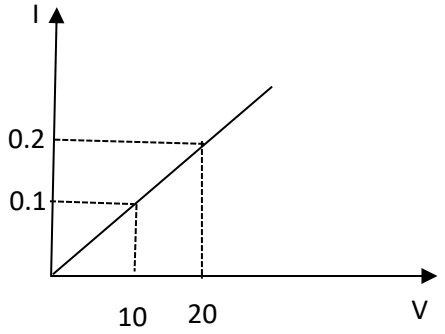
أسئلة على فصل التيار والمقاومة

السؤال الأول :

موصل فلزي مقاومته 40 أوم ما مقاومة موصل اخر مصنوع من نفس النوع وطوله مثلي طول الموصل الأول ونصف قطره اربع أمثال نصف قطر الموصل الأول .

السؤال الثاني :

موصل طوله 2.5 متر ومساحة مقطعه 1 ملم^2 مثلت العلاقة بين الجهد والتيار كما في الشكل المجاور اجب :



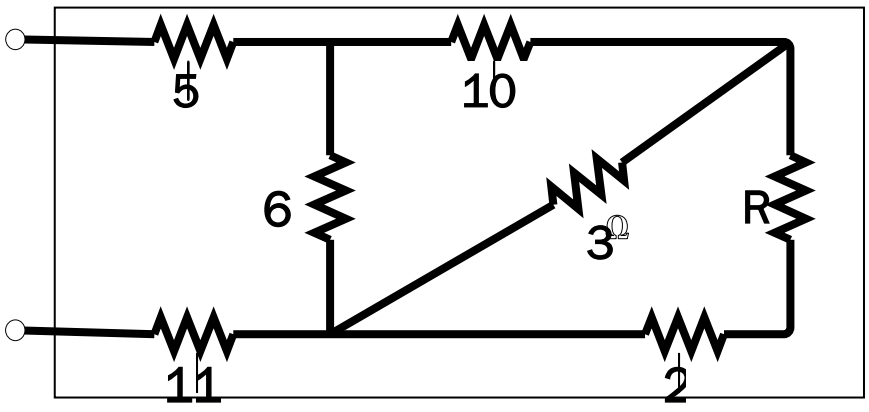
1 . ماذا يمثل ميل الخط المستقيم

2 . احسب مقاومة الموصل 3 . احسب ثابت الموصلية

4 . انوع مادة الموصل

السؤال الثالث :

في الدائرة المجاورة اذا علمت ان المقاومة المكافئة 20 أوم احسب قيمة R



السؤال الرابع : مقاومتان R_1 و R_2 اذا وصلت على التوالي كانت المقاومة المكافئة 9 اوم واذا وصلت على التوازي كانت المقاومة المكافئة 2 اوم احسب قيمة كل مقاومة

ملخص قوانين وحدة الكهرباء

الدوائر الكهربائية

القـــوة الدافعة الكهـــربية ($\mathcal{E}$)	$\mathcal{E} = \frac{\Delta W}{\Delta Q}$
قـــــدرة البطارية	$P = \mathcal{E}\, I$
شـــدة تيار الدارة الكهـــربائية البسيطة	$I = \frac{\Sigma \mathcal{E}_{\text{مع التيار}} - \Sigma \mathcal{E}_{\text{عكس التيار}}}{\Sigma R} = \frac{\Sigma \mathcal{E}}{\Sigma R}$
فرق الجهـد بين نقطتين في دارة كهربائية (V_{ab})	$V_{ab} = \Sigma\, IR - \Sigma\, \mathcal{E}$
القدرة المســتنفدة بين النقطتـين (a,b) او دائرة كاملة	$P_{OUT} = \Sigma\, I^2 R + I\, \Sigma\, (\mathcal{E}_{\text{عكس التيار}})_{ab}$
القــدرة الداخلية بين النقطتيـــن (a,b) جزء من دائرة	$P_{IN} = I\, V_{ab} + I\, \Sigma\, (\mathcal{E}_{\text{مع التيار}})_{ab}$ دائرة كاملة $P_{IN} = I\, \Sigma\, (\mathcal{E}_{\text{مع التيار}})$
فرق الجهـد بين طرفي البطارية عندما تكـــون في حالة شـــحن او قراءة الفولتميتر	$V_{\text{ab}} = \mathcal{E} + I \times r$
فرق الجهـد بين طرفي البطارية عندما تكـــــون الدائرة مفتوحة او قراءة الفولتميتر	$V_{\text{ab}} = \mathcal{E}$
فرق الجهـد بين طرفي البطارية عندما تكـــــون في حالة تفريغ او قراءة الفولتميتر	$V_{\text{ab}} = \mathcal{E} - I \times r$
الهبـــوط في الجهـــــد	هبوط الجهد = V $I \times r = \mathcal{E} - \text{V}$
قانون كيرشـــــوف الأول	$\Sigma\, I_{\text{داخلة}} = \Sigma\, I_{\text{خارجة}}$
قانون كيرشـــوف الثاني	$\Sigma\, \Delta V_{\text{حلقة}} = 0$ للحلقة المغلقة فقط $\Sigma\, \mathcal{E} = \Sigma \text{IR}$

ملاحظة عند تطبيق قوانين فرق الجهد او كيرتشوف أعلاه يجب الانتباه الى ما يلي :

1 . اذا كان العبور مع اتجاه التيار +IR 2 . اذا كان العبور عكس اتجاه التيار – IR

3 . اذا كان العبور مع سهم $\mathcal{E}$ نعوض $+\mathcal{E}$ 4. اذا كان العبور عكس سهم $\mathcal{E}$ نعوض $-\mathcal{E}$

التعريفات

القوة الدافعة الكهربائية $\mathcal{E}$:مقدار الشغل الذي تبذله البطارية في نقل وحدة الشحنات من القطب السالب الى القطب الموجب داخل البطارية .

الهبوط في الجهد : هو حاصل ضرب التيار الكلي في المقاومة الداخلية r

البطارية المثالية : وهي البطارية التي تكون مقاومتها الداخلية صفر تقريبا

قانون كيرتشوف الأول : مجموع التيارات التي تدخل نقطة تفرع يساوي مجموع التيارات الخارجة من نفس النقطة

قانون كيرتشوف الثاني : مجموع تغيرات الجهد عبر حلقة مغلقة في الدائرة الكهربائية يساوي صفر

***علل : عند وصل طرفي الموصل بفرق جهد يسري تيار كهربائي :**

يعمل فرق الجهد على توليد مجال كهربائي بحيث تتحرك الشحنات الموجبة مع المجال والسالبة عكس المجال اذا مجموع الشحنة التي تخترق الموصل لا يساوي صفر

***عمل ساعات البطارية محدود :**

لان الطاقة التي تختزنها البطارية تستنفذ تدريجيا على هيئة شغل في نقل الشحنات الموجبة من القطب السالب الى القطب الموجب داخل البطارية

***يمكن ان يكون فرق الجهد بين طرفي البطارية اكبر من قيمتها**

في هذه الحالة تكون البطارية في حالة شحن ويكون فرق الجهد يساوي

$$V_{ab} = \mathcal{E} + I \times r$$

***يعتبر قانون كيرتشوف الأول قانون حفظ الشحنة**

لان التيار الكهربائي ما هو الا سيل من الشحنات الكهربائية أي ان الشحنات الداخلة هي نفسها الخارجة وهذا يمثل قانون حفظ الشحنة

***يعتبر قانون كيرتشوف الثاني قانون حفظ الطاقة :**

لانه من تعريف الجهد هو الشغل لنقل وحدة الشحنات اذا في هذه الحالة الشغل يساوي الطاقة اذا الطاقة محفوظة

***ينعدم ويتلاشى التيار في دائرة كهربائية عند فتح الدائرة**

بسبب انعدام المجال الكهربائي وانعدام فرق الجهد الكهربائي

***يهبط فرق الجهد بين طرفي البطارية عندما تكون مغلقة عنها اذا كانت مفتوحة**

لانه عندما تكون مفتوحة قراءة الفولتميتر تكون $\mathcal{E}$ اما عندما تكون مغلقة

$$V_{ab} = \mathcal{E} - I \times r$$

أسئلة على الدوائر الكهربائية

السؤال الأول :

مقاومتان 6 اوم و 3 اوم اذا وصلت على التوالي مع مصدر بطارية كان التيار في الدائرة 0.2 أمبير وإذا وصلت على التوازي مع نفس المصدر كان التيار في الدائرة 0.7 أمبير احسب 1 . القوة الدافعة 2. قيمة المقاومة الداخلية

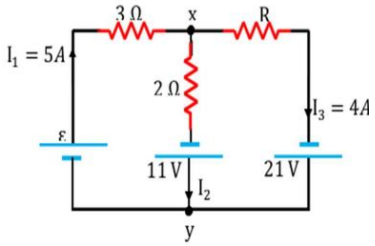
السؤال الثاني :

سلكان متشابهان مصنوعان من نفس المادة طول كل منهما 50 سم ومساحة مقطع كل منهما 2 ملم^2 وصلا على التوالي مع دائرة كهربائية بها بطارية مقاومتها الداخلية 0.5 اوم كانت شدة التيار المار في الدائرة 2 أمبير وعندما وصل نفس السلكين على التوازي مع نفس البطارية كان التيار في الدائرة 6 أمبير احسب

1 .قيمة القوة الدافعة الكهربائية 2 . ثابت الموصلية

السؤال الثالث : في الدائرة المجاورة احسب

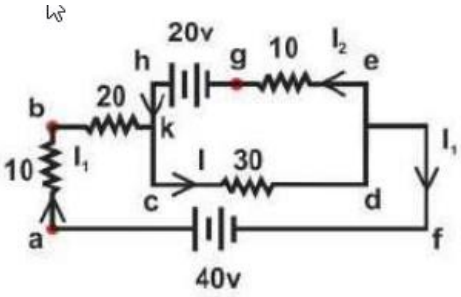
1 . V_{XY} 2 . المقاومة R 3 . ε



السؤال الرابع :

في الدائرة المجاورة احسب

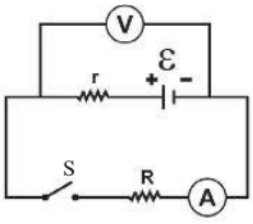
1 . التيار في كل فرع 2 . V_{ag}



السؤال الخامس :

قوة دافعة كهربائية 30 فولت ومقاومتها الداخلية 1 أوم وصلت مع مقاومتين R_1 و R_2 على التوالي فاصبح فرق الجهد بين طرفيها 27 فولت وعندما وصلت نفس البطارية مع نفس المقاومتين الموصولتين على التوازي اصبح فرق الجهد بين طرفيهما 20 فولت احسب مقدار كل من المقاومتين

السؤال السادس :



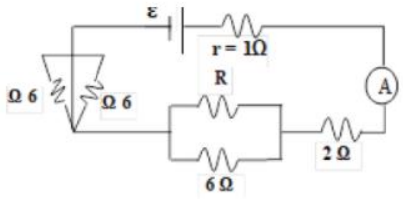
اذا علمت ان قراءة الفولتميتر والدائرة مفتوحة 3.08 فولت وعند اغلاقها 2.97 فولت وقراءة الاميتر 1.65 أمبير احسب :

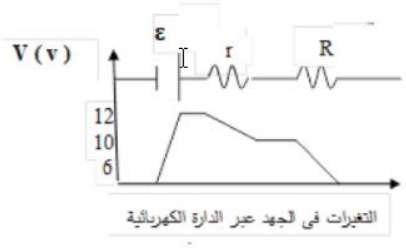
1 . ε

2 . المقاومة الداخلية **3 . المقاومة الخارجية R**

السؤال السابع :

بالاعتماد على الدائرة الكهربائية والرسم البياني المجاور لها لتغيرات الجهد احسب



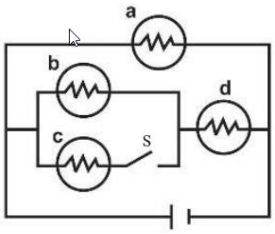


1 . القوة الدافعة

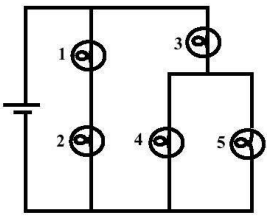
2 . الهبوط في الجهد 3 . التيار في الدائرة 4 . مقدار المقاومة المجهولة R

السؤال الثامن :

وضح ماذا يحدث لشدة اضاءة المصابيح عند اغلاق S



وضح ما ذا يحدث لإضاءة المصابيح عند احتراق المصباح 4



ملخص قوانين الوحدة الثالثة الكهرومغناطيسية

الفصل الأول المجال المغناطيسي

قوانين شدة المجال المغناطيسي	القانـــــــون	الاســـــــتخدام
قانون بيـــو و ســـافار	$B = \frac{\mu_o}{4\pi} \Sigma \frac{I\,\Delta L\,sin\theta}{r^2}$ حيث أن μ_o ثابت النفاذية المغناطيسية للفراغ $\mu_o = 4\pi \times 10^{-7}\ T.m/A$	حساب شـــدة المجال المـغناطيسي عنـد نقطة الناتج عن جميع اجـزاء المـــوصلات
قانـــــون امبيـــــر	$\Sigma\, \boldsymbol{B}.\Delta \boldsymbol{L cos\theta} = \mu_o \Sigma\, I$	حساب شـدة المجال المغناطيسي النـاتج عن مـرور تيـارات في موصـــلات ذات تماثل هنـــدسي
قانون السـلك المستقيـم لانهـــائي الطـــــول	$B = \frac{\mu_o\, I}{2\pi r}$	حساب شـــدة المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار في سلك يبعد مسـافة r عن نقطة عمـودية علية
قانون الملــف الــدائري	$B = \frac{\mu_o\, I\, N}{2R}$	حساب شـــدة المجال المغناطيسي الناتج عنـــد مركـــز ملـف دائري نصـــــف قطـــرة R ولفـاته N
قانون الملـف الحلـزون	$B = \frac{\mu_o\, I\, N}{L} = \mu_o\, I\, n$	حساب شـــدة المـجال المغناطيسي داخل ملف حلزون لفاته N وطولة L يمـــر به تيـــــار I

التعريفات

المجال المغناطيسي : هو منطقة محيطة بالمغناطيس وتظهر فيها اثار القوة المغناطيسية

خط المجال المغناطيسي : هو المسار الذي يتبعه قطب شمالي مفرد افتراضي حر الحركة تحت تأثير القوى المغناطيسية عندما يوضع في المجال المغناطيسي

اتجاه المجال المغناطيسي : هو الاتجاه الذي يتجه اليه قطب ابرة الموصلة الشمالي

قانون امبير في المغناطيسية : لاي مسار مغلق يكون مجموع حاصل الضرب النقطي لشدة المجال المغناطيسي مع طول ذلك الجزء في المسار المغلق يساوي المجموع الجبري للتيارات التي تخترق المسار مضروبا بثابت النفاذية المغناطيسية

كثافة خطوط المجال المغناطيسي : عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تمر من مساحة معينة بحيث يزداد كلما اقتربنا من احد الأقطاب .

نقطة التعادل : وهي النقطة التي ينعدم عندها المجال المجال المغناطيسي وتكون محصلة المجال صفر

التعليلات

***علل : خطوط المجال المغناطيسي لا تتقاطع :**

لأنها لو تقاطعت لأصبح لنقطة التقاطع مماس لخطي المجال وهذا غير ممكن

***علل : خطوط المجال المغناطيسي خطوط مقفلة :**

لعدم وجود قطب مغناطيسي مفرد اذا خطوط المجال تخرج من الشمالي الى الجنوبي

*علل :**خطوط المجال المغناطيسي لسلك طويل لانهائي تكون متقاربة كلما اقتربنا من السلك .**

لان شدة المجال المغناطيسي بالقرب من السلك تكون اعلى ما يمكن لان شدة المجال تتناسب عكسيا مع المسافة عن السلك

***علل : لا يمكن استخدام قانون امبير لإيجاد المجال المغناطيسي في مركز الملف الدائري**

لأنه من الصعب إيجاد مسار مغلق حول الملف الدائري بحيث يكون اتجاه ومقدار B معلوما على كل جزء من اجزاءه

وبالتالي يصعب إيجاد حاصل الضرب النقطي لكل من B و ΔL

***علل :شدة المجال المغناطيسي خارج الملف الحلزوني تقريبا معدومة**

لان شدة المجال الناتجة عن الأجزاء العلوية مساوية ومعاكسة شدة المجال الناتجة عن الأجزاء السفلية ويظهر ذلك واضحا كلما كان طول الملف الحلزوني اكبر من نصف قطره

***علل : يمكن اعتبار الملف الحلزوني مغناطيس مستقيم :**

لان خطوط المجال داخل الملف الحلزوني عبارة عن خطوط مستقيمة وكأنها تنتقل من القطب الجنوبي الى الشمالي داخله وبذلك يمكن اعتباره مغناطيس مستقيم

***ما هي مميزات وخصائص خطوط المجال المغناطيسي**

1 . خطوط وهمية تمتد من القطب الشمالي الى القطب الجنوبي خارج المغناطيس ومن الجنوبي الى الشمالي داخل المغناطيس

2 .اتجاه المماس لخط المجال المغناطيسي عند نقطة يدل على اتجاه شده المجال المغناطيسي عند تلك النقطة

3 .عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق وحدة المساحة العمودية عليها تتناسب تناسبا طرديا مع شدة المجال المغناطيسي اذ تكون شدة المجال المغناطيسي اكبر في النقطة التي يكون خطوط المجال فيها متقاربة .

4 . خطوط المجال المغناطيسي لا تتقاطع

5 . خطوط المجال المغناطيسي هي خطوط مقفلة "مغلقة"

***ما هي صفات المجال المغناطيسي الناتج عن سلك لا نهائي الطول حسب رؤية بيو وسافار**

ان شدة المجال المغناطيسي ΔB الناشيء :

1 . يتناسب طرديا مع شدة التيار المار في الموصل

2 . يتناسب عكسيا مع مربع الازاحة r

3 . يتناسب طرديا مع sinΘ حيث Θ الزاوية المحصورة بين ΔL واتجاه r

4 . يعتمد على نوع مادة الوسط الموجود فيه

5 . يكون المتجه ΔB عموديا على ΔL و r

ملاحظات مهمة :

- **اذا ظهرت زاوية Θ في الملف الدائري تكون عدد اللفات N=Θ/360**
- **طول السلك المكون للملف الدائري او الحلزوني L=2ΠRN حيث N عدد اللفات**
- **لا تنسى قوانين المحصلة عند وجود اكثر من مجال**

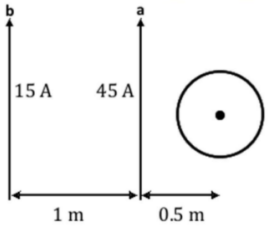
$$B_{net} = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1B_2COS\Theta}$$

أسئلة على فصل المجال المغناطيسي

السؤال الأول :

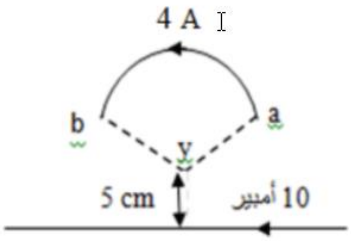
ملف دائري نصف قطره R وعدد لفاته N وطوله 50π m ويسري فيه تيار 5 أمبير اذا علمت ان المجال في مركزه $2\pi x10^{-3}T$ احسب عدد لفاته ونصف قطره

السؤال الثاني :في الشكل المجاور اذا علمت ان عدد لفات الملف 10 لفات ونصف قطره πcm احسب مقدار واتجاه التيار في الملف حتى تصبح محصلة المجال في المركز صفر



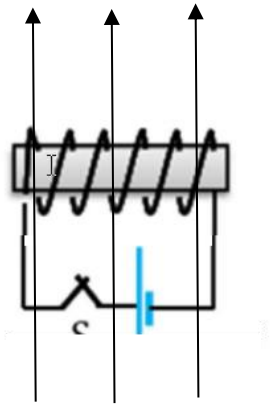
السؤال الثالث : ملف دائري يتكون من لفة واحدة ونصف قطره 5 سم ويسري فيه تيار 10 أمبير احسب

1 . المجال المغناطيسي بمركز 2 . اذا ثني الملف من منتصفه واصبح كل نصفين متعامدين احسب المجال في مركزه



السؤال الرابع : في الشكل المجاور اذا علمت ان طول القوس ab 50πcm

احسب نصف قطر الملف حتى تكون محصلة المجال في المركز صفر



السؤال الخامس : ملف حلزوني طوله 4πcm ويسري فيه تيار 0.3 أمبير

وعدد لفاته 10 لفات مغمور في مجال مغناطيسي منتظم نحو الأعلى

شدته $4x10^{-5}T$ احسب شدة المجال المغناطيسي عند نقطة تقع على

محور الملف الحلزوني .

ملخص قوانين الوحدة الثالثة الكهرومغناطيسية

الفصل الثاني القوة المغناطيسية

الـــدلالة الفيـــزيائية	القـــــانون
القـوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة كهربية متحركة في مجال مغناطيـــسي	$F = q\,v \times B = qvB\,sin\theta$ حيـث أن الزاوية θ بـــين B و v
نصف قطـر المـــسار الدائري لجسيم مشـحون متحـــرك في مجال مغناطـيسي منتظـم	$r = \frac{m\,v}{q\,B}$
الـــزمن الدوري اللازم لجـسيم مشحون متحـرك في مجـــال مغـناطـــيسي منـــتـظم	$T = \frac{2\pi m}{qB}$
تردد جسيم مشحـون متحـــرك في مجال مغناطـــيسي منتظم	$f = \frac{1}{T} = \frac{qB}{2\pi m}$
التردد الزاوي لجسيم مشحـــون متحـــرك في مجال مغناطيسي منـــتظم	$\omega = \frac{qB}{m}$
القوة المغناطيسية المؤثرة في موصل يسـري به تيار في مجال مغناطيسي منتظم	$F = I(L \times B) = BIL\,sin\theta$ حيـث أن الزاوية θ بيـــن L و B
القـــوة المتبادلة بين سلكـــين متـــوازيين في الفـــراغ يحـمل كل منهـــما تيـــار سلك طويل وسلك قصير	$F = \frac{\mu_o\,I_1\,I_2\,L}{2\pi r}$
القـــوة المتبادلة بين سلكـــين طويلين متـــوازيين في الفـــراغ يحـمل كل منهـــما تيـــار	$F = \frac{\mu_o\,I_1\,I_2}{2\pi r}$
قـــوة لورنتـــز	$F_{net} = qE + qvB\,sin\theta$
ســـرعة جسـيم مشـــحون متحـــرك في جهاز منتقي السرعات	$v = E/B$

التعريفات

شدة المجال المغناطيسي : يعرف بانها القوة المغناطيسية التي يؤثر بها المجال على وحدة الشحنات الموجبة التي تتحرك بوحدة السرعة عموديا على اتجاه المجال .

التسلا : شدة المجال المغناطيسي الذي يؤثر بقوة 1N في شحنة مقدارها 1 كولوم تتحرك بسرعة 1m/s باتجاه يتعامد مع اتجاه المجال المغناطيسي

0.5 تسلا : نفس التعريف أعلاه ولكن نضع 0.5 نيوتن

الزمن الدوري : هو الزمن اللازم لإتمام الجسم دورة كاملة

التردد : عدد الدورات التي يعملها الجسم في الثانية الواحدة .

قوة لورتز : هي حاصل الجمع الاتجاهي (المحصلة) لقوة المجال الكهربائي وقوة المجال المغناطيسي

تعليلات

***علل :المجال المغناطيسي لا يعمل لعلى تسريع الجسيمات**

لان شغل القوة المغناطيسية على شحنة يساوي صفر والشغل يساوي التغير في الطاقة الحركية اذا السرعة ثابتة لاتتغير

***علل :شغل القوة المغناطيسية على الشحنات دائما صفر**

لان الزاوية بين القوة المغناطيسية نحو المركز والازاحة 90 درجة والشغل W=Fdcos90 =0

***علل : المجال المغناطيسي لا يؤثر بقوة مغناطيسية على النيترون**

لان النيترون يحمل شحنة متعادلة تساوي صفر وبالتالي القوة المغناطيسية صفر

$$F = q\,v \times B = qvB\,sin\theta$$

sin0=0

*علل :**جسيم مشحون يدخل بسرعة داخل مجال مغناطيسي لا يتأثر بقوة مغناطيسية**

في هذه الحالة الجسيم دخل مواز او معاكس للمجال اذا الزاوية 180 او 0 اذا القوة المغناطيسية تساوي صفر

***علل : اختلاف نصف قطر مدار البروتون والالكترون عند دخولهما بنفس السرعة داخل مجال مغناطيسي**

لان نصف القطر يعتمد على الكتلة بما ان السرعة والشحنة متساوية اذا كتلة البروتون اكبر نصف قطر مداره اكبر

$$r = \frac{m\,v}{q\,B}$$

***علل : في جهاز منتقى السرعات يجب ان يكون المجال الكهربائي يعامد للمجال المغناطيسي**

حتى تكون القوة المغناطيسية معاكسة للقوة الكهربائية وتكون محصلتهما صفر ويستمر الجسيم بالحركة في خط مستقيم

***علل : الجسيمات التي سرعتها اكبر من السرعة V=E/B في جهاز منتقي السرعات تتجه باتجاه القوة المغناطيسية**

لان السرعة كبيرة القوة المغناطيسية على شحنة تعتمد على السرعة اذا القوة المغناطيسية اكبر فتتجه الشحنة الى القوة المغناطيسية

***علل : الجسيمات التي سرعتها اقل من السرعة V=E/B في جهاز منتقي السرعات تتجه باتجاه القوة الكهربائية**

هنا تتجه الشحنة باتجاه القوة الكهربائية لان القوة الكهربائية اكبر من المغناطيسية التي تعتمد على السرعة

***ملاحظة المجال الكهربائي يسرع او يبطئ الجسيمات اما المغناطيسي فيغير اتجاهها فقط**

***متى تظهر أهمية قوة لورنتز ؟**

فقط عندما يكون المجال الكهربائي يعامد المجال المغناطيسي وقد امكن ذلك في جهاز منتقى السرعات

***ما أهمية جهاز منتقى السرعات ؟**

يستخدم جهاز منتقى السرعات لانتقاء سرعة مناسبة وفق النسبة بين المجال الكهربائي والمغناطيسي

***ما هو مبدأ جهاز منتقى السرعات ؟** قوة لورنتز

***ما مكونات جهاز منتقى السرعات ؟**

1 . مصدر شحنات 2 . مجال كهربائي 3. مجال مغناطيسي

***ما هي الية عمل جهاز منتقى السرعات ؟**

عند دخول الشحنات تتأثر بقوتين مغناطيسية وكهربائية هذه القوتان متعاكستان واذا ما امكن مساواة القوة الكهربائية مع القوة المغناطيسية فان محصلتهما صفر وتستمر الشحن بالحركة في خط مستقيم

***ملاحظة اذا كان التيارات بنفس الاتجاه فان القوة المتبادلة هي قوة تجاذب اما اذا كانت بعكس الاتجاه فان القوة المتبادلة هي قوة تنافر .**

***فسر منشأ القوة المغناطيسية المتولدة في موصل يسري فيه تيار**

لان التيار الكهربائي ما هو الا سيل من الشحنات الكهربائية وكل شحنة تتأثر بقوة مغناطيسية اذا الموصل يتأثر بقوة مغناطيسية تعتمد على التيار وطول الموصل وشدة المجال المغناطيسي

***متى تنعدم القوة المغناطيسية على شحنة**

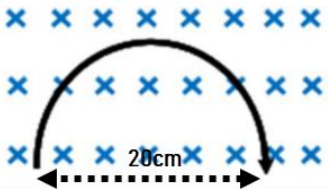
1 . الزاوية 0 او 180 2 . الشحنة ساكنة 3 . الشحنة متعادلة صفر

***متى تنعدم القوة المغناطيسية على موصل يسري فيه تيار**

1 . التيار صفر 2 .الزاوية 0 او 180

أسئلة على القوة المغناطيسية

السؤال الأول :

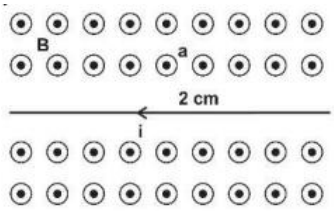


دخل الكترون بسرعة $3.2X10^{7}m/s$ منطقة المجال كما بالشكل

احسب 1 . المجال المغناطيسي المؤثر

2 .زمن بقاء الالكترون داخل المجال

3 . مقدار واتجاه شدة المجال الكهربائي الذي يجب تسليطه على الالكترون حتى يستمر بالحركة في خط مستقيم



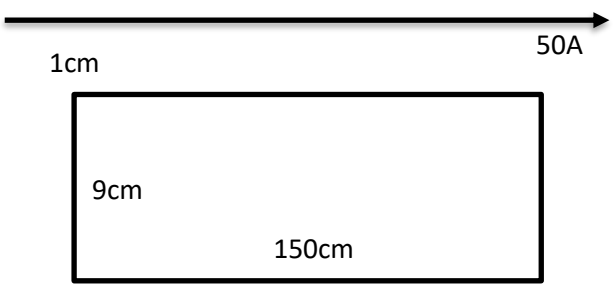
السؤال الثاني :سلك لانهائي الطول يحمل تيار 4 أمبير مغمور في مجال مغناطيسي نحو الخارج شدته $5x10^{-5}T$ احسب :

1 . القوة المغناطيسية المؤثرة على 1 متر من السلك

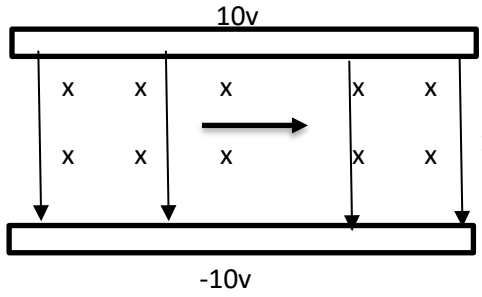
2 . شدة المجال المغناطيسي عند نقطة تبعد 2 سم عن السلك

3 . القوة المغناطيسية المؤثرة في الكترون يتحرك بسرعة $2X10^{5}m/s$ لحظة مرورة بالنقطة a نحو الشرق

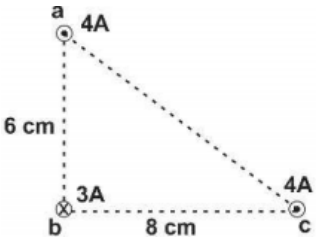
السؤال الثالث :سلك لانهائي الطول يسري فيه تيار 50 أمبير تقع اسفله حلقة مستطيلة الشكل ابعادها 150 سم و 9 سم وكتلتها 5.4 غم احسب مقدار واتجاه التيار فيها حتى تبقى معلقة بالهواء



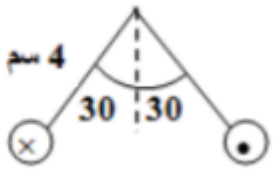
السؤال الرابع : صفيحتان فلزياتان مشحونتان المسافة بينهما 10 سم بينهما مجال مغناطيسي 0.2 تسلا نحو الداخل دخلت شحنة 2 مايكرو كولوم بسرعة $1x10^4 m/s$ احسب القوة على هذه الشحنة وما اسم هذه القوة



السؤال الخامس : ثلاث اسلاك طويلة مستقيمة يسري في كل منها تيارا وضعت على رؤوس مثلث قائم الزاوية كما بالشكل احسب مقدار واتجاه القوة المغناطيسية لكل وحدة الطول المؤثرة في السلك b



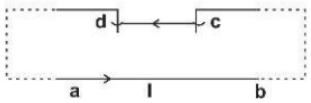
السؤال السادس : سلكان لانهائيان كتلة الواحد 50 غم / متر يسري في كل منهما تيار I ومعلقان بواسطة حبلين طول الحبل 4 سم حدث بينهما تنافر حتى وضع الاتزان احسب شدة التيار في كل منهما



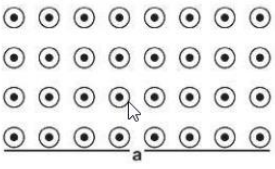
السؤال السابع : دخل بروتون من السكون تحت فرق جهد $3.34x10^5v$ داخل مجال مغناطيسي منتظم 0.5 تسلا

احسب : 1 . نصف قطر مداره 2 . زمنه الدوري 3 . تردد حركته

السؤال الثامن : ab سلك طويل يسري فيه تيار 120 أمبير cd سلك قصير طوله 1.5 متر وكتلته 6 غرام قابل للحركة صعودا ونزولا على أي ارتفاع يتزن السلك cd مع السلك ab



السؤال التاسع : جسيمان x وy كتلة x ضعف كتلة y دخلت الشحنتان بنفس السرعة من النقطة a داخل مجال مغناطيسي منتظم نحو الخارج اذا علمت ان شحنة x −2 مايكرو كولوم وشحنة y 1 مايكرو كولوم ونصف قطر x 10 سم احسب المسافة بين نقطة تصادم كل من الجسمين بالحاجز



ملخص قوانين الوحدة الثالثة الكهرومغناطيسية

الفصل الثالث الحث الكهرومغناطيسي

الكمـــــية الفيـــــزيائية	وحـــــدة القـــياس	القـــــــــــانون
التدفق المغناطيـــسي ϕ_B	ويبر Wb أو $T.m^2$	$\phi_B = B.A = BA\cos\theta$
القوة الدافعة الحثية بين طرفي موصل ε	الفـــولت V	$\varepsilon = vBL$
القـــوة الدافعة الحثية المتولدة في ملـــف ε	الفـــولت V	$\varepsilon = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$
القـــوة الدافعة الحثية المتـولدة في ملف محـــث (حلزون) ε	الفـــولت V	$\varepsilon = -L_{in}\frac{\Delta I}{\Delta t}$
معدل نمو التيار	A/S	$\frac{\Delta I}{\Delta t}$
شـــدة التيـــار الحثـــي	أمبيـــــر A	$I = \varepsilon/\Sigma R$
معامل الحـــث الذاتي L_{in}	هنـــــري H	$L_{in} = \frac{N\phi}{I} = \mu_o n^2 A/L = -\frac{\varepsilon}{\Delta I/\Delta t}$

التعريفات

الحث الكهرومغناطيسي : هو ظاهرة توليد قوة دافعة كهربائية وبالتالي تيار حثي عن طريق التغير في التدفق المغناطيسي

التيار الحثي : هو التيار الناشئ عن ظاهرة توليد القوة الدافعة الحثية في دائرة مغلقة

التدفق المغناطيسي : هو عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق وحدة المساحة العمودية ويقاس بوحدة ويبر

قانون فارادي : متوسط القوة الدافعة الحثية المتولدة في ملف تتناسب طرديا مع المعدل الزمني للتغير في التدفق المغناطيسي الذي يخترقه

قاعدة لينز :يكون اتجاه التيار الحثي المتولد في دائرة كهربائية او ملف بحيث يقاوم المسبب في توليده وهو التغير في التدفق المغناطيسي

الحث الذاتي : ظاهرة توليد قوة دافعة حثية في محث بسبب تغيير شدة التيار الأصلي المار فيه

معامل الحث الذاتي :النسبة بين التدفق المغناطيسي الى شدة التيار المار فيه

معامل الحث الذاتي :النسبة بين القوة الدافعة الحثية المتولدة في المحث والمعدل الزمني لتغير التيار فيه

الهنري : معامل الحث الذاتي التي تتولد فيه قوة دافعة حثية مقدارها 1 فولت عندما يتغير فيه شدة التيار بمعدل 1 أمبير /الثانية

0.5 هنري : نفس التعريف السابق بدل 1 فولت 0.5 فولت .

***ما سبب توليد قوة دافعة حثية عند تحريك موصل في مجال مغناطيسي**

بسبب حركة الموصل وبالتالي حركة الشحنات الموجبة والسالبة بحيث تتأثر بقوة مغناطيسية تتجمع الشحنات الموجبة على احد الطرفين وكذلك الشحنات السالبة مما يؤدي الى توليد فرق جهد كهربائي

***علل : يتحرك موصل داخل مجال مغناطيسي ولا يتولد فيه قوة دافعة حثية**

في هذه الحالة تكون حركة الموصل موازية او معاكسة لخطوط المجال المغناطيسي فلا يتولد فيه قوة دافعة حثية

***قد يتولد قوة دافعة حثية في موصل ولا يتولد فيه تيار حثي .**

لان الموصل في هذه الحال لا يشكل دائرة مغلقة فلا يسري فيه تيار

***في دائرة المحث لماذا ينمو التيار بشكل تدريجي مع الزمن**

لا نه عندما يصل التيار الأصلي الى المحث يولد مجال مغناطيسي متزايد فينشا عنه تيار حثي معاكس له أي ان التيار الأصلي يزداد تدريجيا مع الزمن

* **في دائرة المحث لماذا يتلاشى التيار بشكل تدريجي مع الزمن عند فتح الدائرة**

لأنه عند فتح الدائرة يحدث تدفق متناقص وبالتالي تيار حثى مع التيار الأصلي محاولا منعه من الوصول الى الصفر هنا يتناقص التيار الأصلي تدريجيا مع الزمن

***علل : معامل الحث الذاتي دائما موجبا :**

لأنه حسب العلاقة $Lin = \mu_o \, n^2 A/L$ جميع عناصرها موجبة اذا معامل الحث الذاتي موجب

***ماذا يحدث لمعامل الحث الذاتي في الحالات التالية :**

1 . عند مضاعفة عدد اللفات : حسب القانون أعلاه مضاعفة عدد اللفات يزداد معامل الحث الذاتي 4 مرات

2 . عند مضاعفة التيار : لا يحدث شيء

3 . عند مضاعفة الطول **L** : تقل المحاثة الى المنتصف لأنها عكسيا مع الطول

4 . وضع مادة حديدية داخل المحث : تزداد المحاثة لان معامل الحث الذاتي يعتمد ثابت النفاذية

أسئلة على فصل الحث الكهرومغناطيسي

السؤال الأول :

ملف مستطيل ابعاده 10 سم و20 سم وعدد لفاته 200 لفه مغمور في مجال مغناطيسي 0.5 تسلا ومستواه يعامد المجال

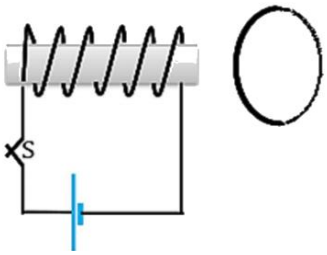
احسب القوة الدافعة الحثية المتولدة فيه في الحالات التالية :

1 . اذا انعدم المجال خلال 0.1 ثانية

2 . اذا انعكس المجال خلال 0.1 ثانية

3 . اذا اصبح مستوى الملف يصنع زاوية 30 درجة خلال 0.1 ثانية

السؤال الثاني : ملف حلزوني عدد لفاته 1000 لفة وطوله 4πcm ومساحة مقطعه $1x10^{-2}m^2$ ويسري فيه تيار 10 أمبير وضع امامه ملف دائري مساحته $2x10^{-2}m^2$ وعدد لفاته 50 لفه كما بالشكل



1 . احسب محاثة الملف

2 . اذا فتحت دائرة الملف الحلزوني خلال 0.1 ث

احسب القوة الدافعة الحثية المتولدة في المحث

السؤال الثالث : ملف حلزوني عدد لفاته 600 لفة ومساحة مقطعه $4x10^{-4}m^2$ وضع بداخله الحديد الذي ثابت نفاذيته $22\pi x10^{-4}$ تسلا .متر/أمبير اذا علمت ان معامل حثه الذاتي 0.5 هنري والتيار الذي يسري فيه 0.5 أمبير احسب : 1 . طول الملف الحلزوني

2 . القوة الدافعة الحثية المتولدة فيه اذا انعدم التيار خلال 0.25 ثانية

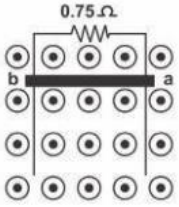
السؤال الرابع :

ملف مستطيل مساحة مقطعه 200 سم^2 وعدد لفاته 100 لفه ومقاومته 10 اوم وضع بين قطبي مغناطيس كهربائي اذا قطع التيار الكهربائي عن المغناطيس تناقصت شدة المجال بمعدل 10T/S احسب :

1 . متوسط القوة الدافعة الحثية المتولدة فيه

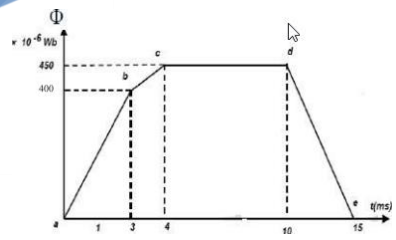
2 . شدة التيار الحثي المتولد فيه

السؤال الخامس :موصل طوله 1 متر وكتلته 0.15 كغم ينزلق على سكة ثابته بسرعة 2m/s



احسب 1 . شدة المجال المغناطيسي المؤثر

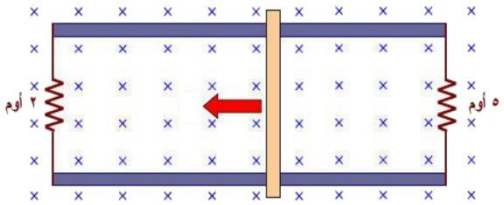
2 . مقدار واتجاه التيار في الموصل ab



السؤال السادس : ملف دائري عدد لفاته 1000 لفه مثل التدفق المغناطيسي مع الزمن كما في الشكل التالي اجب :

1 . احسب القوة الدافعة الحثية المتولدة في كل فترة

2 . ارسم خطا بيانيا يوضح العلاقة بين القوة الدافعة الحثية والزمن

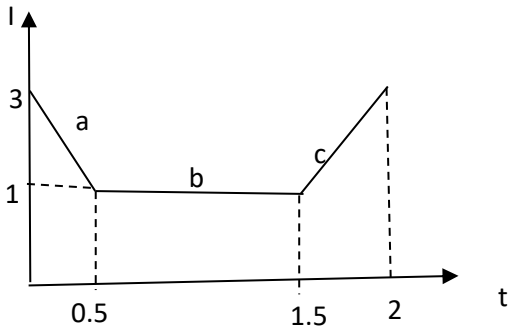


السؤال السابع : يتحرك موصل طوله 20 سم نحو اليسار بسرعة 8 متر/ث داخل مجال مغناطيسي منتظم 2.5 تسلا

1 . حدد اتجاه التيار في كل فرع

2 . احسب قيمة كل تيار 3 . احسب القوة اللازمة لجعل الموصل يتحرك بسرعة ثابته

السؤال الثامن : ملف حلزوني معامل حثه الذاتي 0.4mH ومقاومته 2 اوم مثلت تغيرات التيار الذي يسري فيه كما في الشكل احسب :

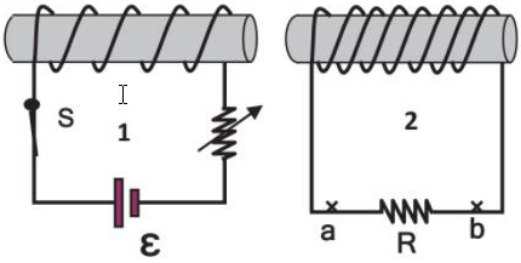


1 .القوة الدافعة الحثية المتولدة في كل فترة في كل فترة

2 . التيار الحثي المتولد في الفترة a

3 . ارسم خطا بيانيا يوضح العلاقة بين القوة الدافعة الحثية والزمن

السؤال التاسع : في الشكل المجاور حدد اتجاه التيار الحثي المتولد في الدائرة 2 في الحالات التالية



1 . لحظة غلق المفتاح ي الدائرة 1

2 . بعد فترة زمنية من اغلاق المفتاح

3 . عند زيادة المقاومة المتغيرة

4 . عند إزالة القالب الحديدي في الدائرة 1

5 . عند ابعاد الدائرة 2 عن الدائرة 1 نحو اليمين

الوحدات وما يكافئها

$Kg.m^2/s$ الزخم $= N.S = J.S/m = (j.kg)^{0.5}$

Ω الاوم $= j/(A.C)$

T التسلا $= N(A.m) = Kg/(c.s) = Wb/m^2 = V.S/m^2 = \Omega.c/m^2$

$J = V/\Omega.m^2$ كثافة التيار

$\mu = T.m/A = H/m = Wb/A.m = N/A^2$

$\Phi = T.m^2 = V.S = H.A$