كلية العلوم

القسم : الفيزياء

السنة : الثالثة

المادة : الكتروديناميك

المحاضرة:الاولى/نظري/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z



يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

القوة المحركة الكهربائية: (Electronmic Force) .....

لحمل التيار الكهربائي سيفقد يجب أن نطبق قوة على الشحنات وبالتالي تتحرك بسرعة انسياب الدفع المطبق.

تتعلق سرعة الشحنات على طبيعة المادة الموجودة فيها.

- تناسب كثافة التيار $\vec{J}$ المعظم المواد مع القوة $\vec{F}$ لكل واحدة شحنة

$$\vec{J} \approx \vec{F} \longmapsto \vec{J} = \sigma \vec{F} \quad (1)$$

- $\sigma$: خاصية تجريبية وتختلف من مادة إلى أخرى وهي بموصلية (ناقلية) الجيد لوسط وهو مقلوب المقاومة النوعية: $\sigma = \frac{1}{\rho}$

- $\rho$: مقاومة نوعية $R = \rho \frac{l}{S}$

الموازل تنتقل التيار بشكل ضئيل.

- تكون الناقلية للمعادن بمقدار فلكي $\sigma \approx 10^{22}$

- وفي المعادن تامة الناقلية $\sigma = \infty$

- المقاومة كل ما كانت الناقلية صغيرة، النحاس أو الفضة $1.6 \times 10^{-8}$ كبيرة الملح $6.6 \times 10^{2}$ كيلو بليون مرة من الفضة، الخشب مقاومة بين $10^{8}$ و $10^{11}$ يكون عازل

* يمكن أن تكون القوة التي تقود الشحنات الجيد إحدى القوى الكهربائية هي:

قوة كيميائية أو قوة متعلقة بالجاذبية (مثل البطارية يسود نضوب على الانتشارات عالية)

* لهذه هذه الحالة دراسة التيار سنعتبر أن القوة الدافعة هي قوة كهربائية فقط:

$$\vec{J} = \sigma (\vec{E} + \vec{V} \times \vec{B}) \quad (2)$$

قوة كهربائية $F_e = qE$ | قوة مغناطيسية $F_{mag}$ : $q\vec{V} \times \vec{B}$

تكون عادة سرعة الشحنات صغيرة جداً في الكتابي، وبالتالي يمكن اهمال الحد الثاني من المعادلة (2):

$$\vec{J} = \sigma \vec{E} \quad (3)$$

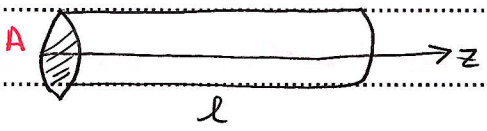
هام: تدعى هذه العلاقة قانون أوم

ملاحظة: تكون مقاومة القوى المغناطيسي بالوسط المتلازما مقاومة وغير موصلة

مثال:

ليكن لدينا مقاومة اسطوانية مساحة مقطعها A وطوله l مصنوع من مادة ناقلية σ كما في الشكل (1). فإذا كان فرق الكمون بين طرفي المقاومة الاسطوانية ثابت وساوي V فما هو التيار المتدفق من هذه الناقل؟

الحل:




$$Fe = qE$$

$$F = -\text{grad } V$$

$$El = V$$

سوف الحقل الكهربائي ينتظم ضمن السلك ونتج من معادلة رقم (3) أن كثافة التيار أيضا ينتظم وبالتالي:

$$I = J.A \Rightarrow I = \sigma.\vec{E}.A = \sigma \frac{V}{l}.A \Rightarrow V = \frac{L.I}{\sigma.A}$$

$$V = \frac{\rho.L}{A} I = R.I \Rightarrow I = \frac{V}{R}$$

قوانين أوم: $V = RI$ (4) ، $I = JA$

(4) تعبر هذه العلاقة عن الصيغة الأكثر شهرة لقانون أوم حيث R بالمقاومة

* إذا أردنا حساب (زيادة) فرق الكمون V

كي تضاعف الشحنة على الأقطاب الكهربائية والتي بدورها تؤدي الى تضاعف E وفق تضاعف J أو I

يكون لدينا من أجل تيارات مستقرة وناقلية متجانسة أن

$$\vec{\nabla}.\vec{E} = \frac{1}{\sigma}\vec{\nabla}.\vec{J} = 0 \quad ...(5)$$

القوة الدافعة الكهربائية Electronmative force : عند وصل بطارية الى دارة خارجية توجد قوتان :

(١) قوة المصدر (المنبع) هي $F_s$ تتصل على جزء داخلية من الدارة البطارية

(٢) قوة الكهربائية ساكنة تعمل على توصيل المصدر الى الأجزاء البعيدة في الدارة .

$$F = F_s + E \quad ..(6)$$

المنبع يمكن ان يكون مصدر القوة $F_s$ وتعتمد في البطارية تكون قوة كيميائية وفي الضغط الميكانيكي لبلورة كهرضغطية وفي مزدوجة الكهروحرارية تدرج حرارة يعمل في الخلية الكهروضوئي يكون الضوء هو المؤثر

معنى ذلك الآتي فانه يجد التأثير قوة المنبع بواسطة الخط التكاملي الدارة $P$ حول الدارة

$$\varepsilon = \oint F \cdot dl = \oint F_s \cdot dl + \oint E \cdot dl$$

$$\varepsilon = \oint F_s \cdot dl \quad (7)$$

تسمى $\varepsilon$ القوة الدافعة الكهربائية (emF) .

وهو مصطلح غير لأنه هذه ليست القوى على الاطلاق وانما هي تكامل لقوى لكل وحدة شحنة .

ملاحظة : تكون داخل المصدر المثالي (emF) القوة المكبرة على الشحنات معدومة

$$\vec{J} = \sigma \vec{F} \Rightarrow \vec{P} = \frac{1}{\sigma} \vec{J} = 0$$

$$\Rightarrow \vec{F_s} = -\vec{E}$$

ليمثل فرق الكمون بين الطرفين a و b بالصيغة

$$\int_a^b E \cdot dl = \int -F \, dl = \varepsilon \quad \text{علاقة رقم} \quad (8) \quad \text{وعليه}$$

ملاحظة : تكون طاقة البطارية هي الاستقرار والحفاظ على فرق الكمون ليكون مساوي للقوة المحركة الكهربائية ويوجد الحقل الكهربائي الساكن الناتج عن التدرج حول لقطبي الدارة (تدفع القوة $F_s$) داخل البطارية التراكمي الاتجاه المعاكس لـ $E$ الحقل الكهربائي .

## القوة الدافعة الحركية الكهربائية Motional (emF)

في الفقرة السابقة أخذنا عينة عن مصادر القوة الحركية لكننا لم نذكر المصدر الأكثر شيوعاً في الكون وهو المولد ... يقصد بالمولدات كقوى محركة كهربائية حركية والتي تنشأ عند تحريك سلك عبر مجال مغناطيسي ويوضح الشكل الآتي توضع لمولد كهربائي يوضح الشطفة المقابلة مجال مغناطيسي منتظم B موجه داخل الصفحة وعمل المقاومة R كما يتم دفع الساق من خلال (مصباح كهربائي) إذاً تم تحريك كامل الحلقة إلى اليمين بسرعة لأن الكتلة في الجزء ab من السلك تخضع لقوة لورنز المغناطيسية FB = qVB نتيجة دخول الحلقة في اتجاه عقارب الساعة وتكون القوة المحركة الكهربائية حادثة لأن $\varepsilon = \oint F_{mag}\, dl$

$$= VBh \quad \ldots(1)$$

حيث h عرض الحلقة المستطيلة لأن تساوي القطع الأمامي من السلك ad = bc بالتالي فإن تيار يذبذ قوة تأثير عمودية على سلك حسب قاعدة اليد اليمنى

ملاحظة: بالرغم أن القوى المغناطيسية هي المسؤولة عن نشوء emF فإن لا تقوم بأي عمل لأن القوة المغناطيسية عمودية عليها:

البرهان: $dW_{mag} = F_{mag} \cdot dl = q(V \wedge B) \cdot v \cdot dt$

انتهت المحاضرة



TEL:0931497960 - مكتبة A to Z

مكتبة A to Z