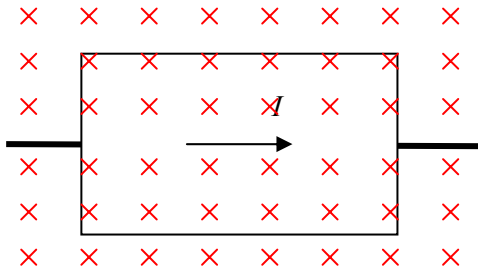


## فصول في الكهرباء والمغناطيسية

## أسئلة إضافية في الفصل الثالث عشر

1. يمر تيار كهربائي في الموصل الميبين في الشكل أدناه. تُسلط حقل مغناطيسي  $B$  معامد على التيار (أنظر إلى الشكل).



أ. ما هو اتجاه القوة المغناطيسية التي تعمل على الشحنات الموجبة التي تتحرك في الجسم؟ (تذكر أن التيار هو عبارة عن حركة شحنات موجبة شحنة كل منها  $e$ ).

ب. ما هو مقدار القوة المغناطيسية التي تعمل على كل شحنة من شحنات التيار؟ عبّر عن إجابتك بدلالة الشحنة  $e$ ، وسرعة هذه الشحنة  $v$  وشدة الحقل المغناطيسي  $B$ .

ج. ماذا يحدث نتيجة القوة المغناطيسية التي وجدتها في القسم السابق؟

د. ما هو مقدار واتجاه الحقل الكهربائي الناتج بين طرفي الجسم الموصل. عبّر عن المقدار بدلالة سرعة الشحنات وشدة الحقل المغناطيسي  $B$ .

هـ. عبّر عن التوتر بين طرفي الموصل العلوي والسفلي إذا معطى أن عرض الموصل هو  $\ell$ .

و. حدد أي من الطرفين العلوي أم السفلي موجود بالجهد العالي، وأيها بالجهد المنخفض؟

5. يمر تيارا مقداره  $2A$  من مكعب معدني طول ضلعه  $10\text{cm}$ . المكعب موجود تحت تأثير حقل مغناطيسي متجانس معامد له ومعامد لاتجاه التيار كما هو مبين بالرسم  $B = 2T$

1. تتحرك أيونات الكربون في جهاز قياس كتل النظائر بمسار دائري نصف قطره  $9\text{cm}$ ، بينما في نفس الجهاز تتحرك أيونات الأكسجين والتي هي مشحونة بنفس شحنة الكربون، بمسار دائري نصف قطره  $10.4\text{cm}$ . احسب مقدار النسبة بين كتلة ذرة الأكسجين وذرة الكربون.

1. حزمة إلكترونات تتحرك في مجال يحتوي على حقلين، مغناطيسي وكهربائي معامدين الواحد للآخر ومعامدين لسرعة الإلكترونات دون أن تنحرف عن مسارها. بعد مسافة ما يبطل تأثير الحقل الكهربائي ويبقى تأثير الحقل المغناطيسي فقط مما يؤدي إلى حركة الإلكترونات في مسار دائري نصف قطره  $2.28\text{cm}$ . معطى أن  $E = 16\text{kV/m}$  و  $B = 4 \times 10^{-3}\text{T}$

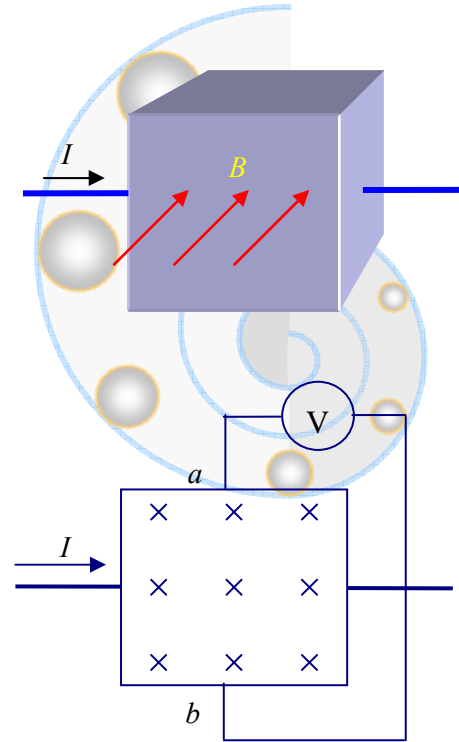
أ. برهن أن سرعة الإلكترونات معطاة بالعلاقة  $v = E/B$ . احسب مقدار هذه السرعة.

ب. برهن أن النسبة بين شحنة الإلكترون وكتلته معطاة بالعلاقة  $e/m = E/(RB^2)$ . احسب مقدار هذه النسبة.

2. معطى أن الحقل الكهربائي في جهاز قياس الكتل هو  $1.12 \times 10^5\text{V/m}$ ، والحقل المغناطيسي هو  $0.54\text{T}$ . تتحرك أيونات من عنصر معين شحنتها  $+e$ ، في الحقل المغناطيسي بمسار دائري نصف قطره  $31\text{cm}$ . احسب كتلة هذا العنصر.

3. هل من الممكن أن نبنى مسارعا للشحنات مبني كله على القوة المغناطيسية، بمعنى أن توجيه حركة الشحنات وعملية التسارع تتم بواسطة قوى مغناطيسية فقط؟ اشرح.

4.



عندما نقيس التوتر بين النقاط  $a$  و  $b$  على المكعب نجد أن هنالك توتر مقداره  $0.02V$ .

أ. فسر لماذا يوجد توتر كهربائي بين النقاط  $a$  و  $b$ .

ب. أي من بين النقاط  $a$  و  $b$  موجودة بجهد عال وأيها بتوتر منخفض.

ج. عبر عن مقدار التوتر  $V_{ab}$  بدلالة شدة الحقل المغناطيسي  $(B)$ ، طول المكعب  $(d)$  وسرعة الشحنات الكهربائية بالتيار  $(v)$ .

د. احسب بمساعدة التعبير الذي وجدته بالقسم السابق مقدار سرعة الشحنات الكهربائية بالتيار الكهربائي.

هـ. احسب كثافة الشحنات الكهربائية الحرة بالمعدن الذي يتكون منه المكعب.

