عبارات الحفظ

- معدن المغنتيت ماده ممغنطه طبيعيه
- تصنع المغانط الدائمه من مواد قابله للتمغنط مثل الحديد والنكل والكوبلت والنيوديميوم وتسمى هذه المواد مواد مغناطيسيه
- لكل مغناطيس قطبان قطب شمالي وقطب جنوبي
- عند تعليق مغناطيس مستقيم بحيث يكون حر الدوران فان قطبه الشمالي يشير نحو الشمال بين ما يشير قطبه الجنوبي نحو الجنوب وهذا يدل على ان القطب المغناطيسي الشمالي للارض يقع بالقرب من قطبها الجغرافي الجنوبي والقطب المغناطيسي الجنوبي للارض يقع بالقرب من قطبها الجغرافيا الشمالي
- توجد المغانط دائما على شكل ازواج شمالي وجنوبي ولا يوجد مغناطيس مفرد او قطب مغناطيسي مفرد على خلاف الشحنات الكهربائيه حيث يمكن ان توجد شحنه مفرده موجبه او سالبه
- القوه المغناطيسيه هي قوه ذات تاثير عن بعد فهي قوه مجال
- من امثله قوه المجال
  - القوه المغناطيسيه
  - القوه الكهربائيه
  - قوه الجذب الكتلي والوزن
- المجال المغناطيسي هو الحيز الذي يظهر فيه تاثير القوه المغناطيسيه
- المجال المغناطيسي كميه متجهه يمكن تحديد اتجاهه عند نقطه معينه بوضع بوصله صغيره عند تلك النقطه بحيث تشير ابرتها الى اتجاه المجال المغناطيسي
- تستخدم براده الحديد لرسم خطوط المجال المغناطيسي
- يمثل المجال المغناطيسي بخطوط تعبر عن مقدار واتجاهه
- عند تقريب مغناطيسيين من بعضهما البعض :
  - يحدث تجاذب عندما يتقابل قطبان مختلفان
  - ويحدث تنافر عندما يتقابل قطبان متشابهان
- ينشا مجال مغناطيسي محصل عند كل نقطه في منطقه المجال المغناطيسي
- خصائص خطوط المجال المغناطيسي
  - خطوط وهميه مقفله تخرج من القطب الشمالي وتدخل الى القطب الجنوبي وتكمل مسارها داخل المغناطيس من القطب الجنوبي الى الشمالي
  - اتجاه المجال المغناطيسي عند اي نقطه على خط المجال يكون على امتداد المماس للخط عند تلك النقطه
  - خطوط المجال المغناطيسي لا تتقاطع لان للمجال المغناطيسي اتجاه واحد عند كل نقطه يحدد باتجاه المماس لخط المجال
  - يعبر عن مقدار المجال المغناطيسي بعدد الخطوط التي تعبر وحده المساحه عموديا عليها
- يؤثر المجال المغناطيسي في مسار الاشعه المهبطيه داخل انبوب مفرغ من الهواء في ضغط منخفض يسمح بحركه الالكترونات دون اعاقه مما يدل على وجود قوه مغناطيسيه تؤثر في الشحنات
- العوامل التي يعتمد عليها القوه المغناطيسيه المؤثره في جسيم مشحون يتحرك في مجال مغناطيسي

- يتناسب مقدار القوه المغناطيسيه طرديا مع كل من شحنه الجسيم ومقدار سرعته ومقدار المجال المغناطيسي
- يعتمد اتجاه القوه المغناطيسيه على اتجاه سرعه الجسيم واتجاه المجال المغناطيسي وعلى نوع شحنه الجسيم

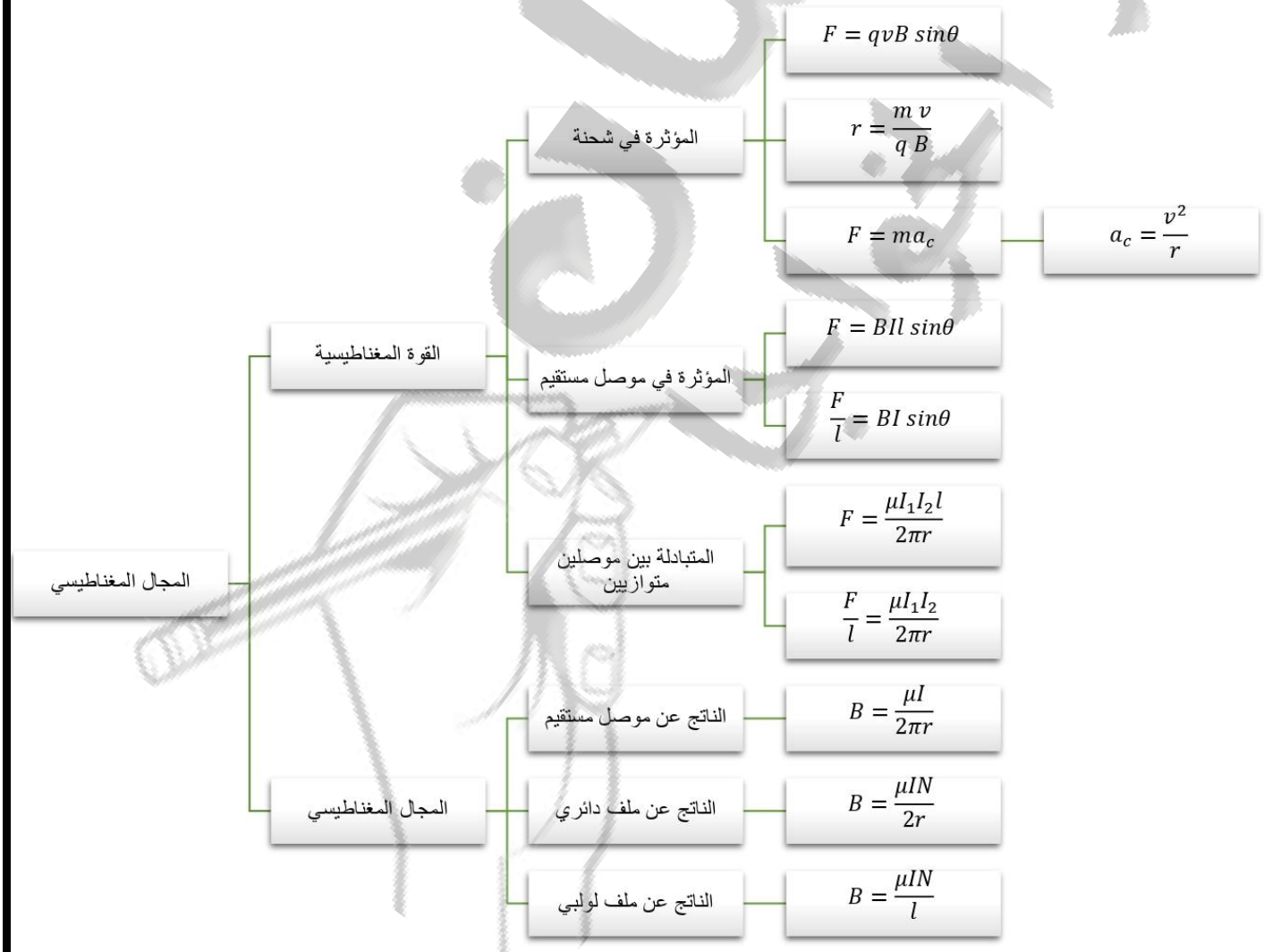
- المجال المغناطيسي عند نقطه هو القوه المغناطيسيه المؤثره في وحده الشحنات الموجبه عندما تتحرك الشحنه بسرعه 1 m/s باتجاه عمودي على اتجاه المجال المغناطيسي لحظه مرورها في تلك النقطه
- التسلا : هو المجال المغناطيسي الذي يؤثر بقوه مقدارها واحد نيوتن في شحنه مقدارها 1 كولوم تتحرك بسرعه 1 m/s عموديا على المجال المغناطيسي
- المجال المغناطيسي المنتظم هو المجال الثابت في المقدار والاتجاه عند النقاط جميعها ويمثل بخطوط مستقيمه متوازيه تكون المسافات بينها متساويه
- القوه المغناطيسيه المؤثره في الشحنه تكون عموديه دائما على اتجاه المجال المغناطيسي واتجاه سرعه الجسيم المشحون فتعمل على انحراف حزمه الجسيمات باتجاهها فيتغير اتجاه سرعه الجسيمات
- القوه المغناطيسيه المؤثره في الشحنات لا تسبب زياده في سرعه الشحنات فهي تغير اتجاه حركه الجسيمات المشحونه فقط فتكسب هذه الجسيمات تسارعا مركزيا
- تتحرك الجسيمات المشحونه التي تتاثر بقوه مغناطيسيه بسرعه ثابته في مسار دائري يقع في مستوى يتعامد مع اتجاه المجال المغناطيسي
- الشحنه النوعيه هي النسبه بين شحنه الجسيم الى كتلته
- الشحنه النوعيه تعد صفه فيزيائيه للماده يستخدمها العلماء للتعرف على الجسيمات المجهوله
- صممت عده اجهزه تستخدم القوه المغناطيسيه في توجيه الجسيمات المشحونه منها
  - مطياف الكتله
  - مسارع السنكروترون
- تختلف الشحنه النوعيه للالكترون عن الشحنه النوعيه للبروتون رغم انهما يمتلكان الشحنه نفسها الا ان كتله البروتون اكبر من كتله الالكترون
- مطياف الكتله جهاز يستخدم لقياس كتل الجسيمات الذريه لتحديد مكونات عينه مجهوله
- لاستخدام مطياف الكتلة : تحول العينه الى الحاله الغازيه ثم تاين جسيماتها بحيث يفقد كل منها عددا متساويا من الالكترونات فتصبح جميعها متساويه الشحنه رغم اختلاف كتلتها ثم تدخل هذه الايونات بالسرعه نفسها الى مجال مغناطيسي منتظم عمودي على اتجاه السرعه فيتحرك كل اي يوم في مسار دائري نتيجه للقوه المغناطيسيه المركزيه المؤثره فيه
- يستخدم مسارع السينكروترون لانتاج اشعه كهرومغناطيسيه
- تعتمد فكره عمل السنكترون على ان الجسيمات المشحونه ذات السرعات العاليه تبعث اشعاعات كهرومغناطيسيه عندما تنحرف عن مسارها بتاثير مجال مغناطيسي
- يستخدم في السينكروترون مجال كهربائي لتسريع الجسيمات المشحونه مثل الالكترونات والبروتونات واكسابها سرعات عاليه جدا تقترب من سرعه الضوء ثم تدخل الجسيمات المسرعه الى مسار حلقي محاط باقطاب مغناطيسيه
- تتاثر الشحنات الموجبه بقوه كهربائيه يكون اتجاهها باتجاه المجال الكهربائي وتتاثر الشحنات السالبه بقوه كهربائيه يكون اتجاهها بعكس اتجاه المجال الكهربائي
- الاقطاب المغناطيسيه في السينكروترون تحرف الجسيمات المشحونه عن مسارها مما يؤدي الى انبعاث اشعاعات كهرومغناطيسيه
- عن طريق التحكم في المجالات الكهربائيه والمغناطيسيه المستخدمه في السنكروترون يمكن انتاج حزم من الاشعه ذات اطوال موجيه مختلفه

- عندما يسري في الموصل تيار كهربائي فان الشحنات تتحرك داخل الموصل فتتاثر كل شحنه بقوه مغناطيسيه فيتاثر الموصل بقوه مغناطيسيه تكون مساويه لمحصله القوه المؤثره في الشحنات
- القوه المغناطيسيه المؤثره في موصل تكون عموديه على كل من المجال المغناطيسي ومتجه طول الموصل
- متجه طول الموصل هو متجه مقداره يساوي طول الموصل واتجاهه باتجاه سريان التيار الكهربائي في الموصل
- القوه المغناطيسيه تتناسب طرديا مع كل من
  - المجال المغناطيسي
  - طول الموصل المغمور فيه
  - التيار الكهربائي
  - جيب الزاويه بين متجه طول الموصل والمجال المغناطيسي
- اذا نقصت او زادت الزاويه بين اتجاه المجال المغناطيسي ومتجه طول الموصل عن 90 فان القوه المغناطيسيه يقل حتى يصبح صفرا عند الزاويه صفر او 180
- من اهم التطبيقات على عزم الازدواج المغناطيسي
  - الجلفانوميتر
  - المحرك الكهربائي
- الجلفانوميتر اداه تستخدم للكشف عن التيار الكهربائي وقياسه ويعتمد عمله على العزم الذي يؤثر به المجال المغناطيسي المنتظم في ملف قابل للدوران عند مرور تيار كهربائي فيه
- المحرك الكهربائي جهاز يحول الطاقه الكهربائيه الى طاقه حركيه
- اجزاء الجلفانوميتر ووظائفها
  - قطبان مغناطيس متقابلان بينهما مجال مغناطيسي يؤثر بقوه مغناطيسيه في الملف عند سريان تيار كهربائي فيه
  - ملف مستطيل من سلك نحاسي رفيع معزول مغمور في المجال المغناطيسي .
  - قلب حديدي داخل الملف وظيفته تركيز المجال المغناطيسي في الملف لان الحديد ماده مغناطيسيه تسمح بنفاذيه عاليه لخطوط المجال المغناطيسي
  - نابض حلزوني مثبت في احد طرفي المحور يعمل على ارجاع الملف الى وضع الصفر بعد توقف مرور التيار الكهربائي فيه
- اجزاء المحرك الكهربائي
  - قطبان مغناطيس متقابلان يولدان مجالا مغناطيسيا
  - ملف من سلك نحاسي معزول ومغمور في مجال مغناطيسي يؤدي الى دوران حول محور نتيجه تاثر بعزم عند مرور تيار كهربائي فيه نتيجه للقوه المغناطيسيه المؤثره فيه
  - العاكس وهو مصفاه اسطوانه موصله يتصل كل نصف باحد طرفي الملف وظيفه وتوصيل التيار الكهربائي الى الملف وعكس اتجاه كل نصف دوره
  - فرشتان من الكربون تلامسان العاكس وتتصلان بمصدر التيار فتنقلان التيار الى العاكس وعند دوران الملف يحدث تبديل في تلامس احدى الفرشاتين مع احد نصفي العاكس كل نصف دوره فينعكس اتجاه التيار الكهربائي في الملف وتنعكس القوى المغناطيسيه المؤثره فيواصل دورانه باتجاه واحد
- تعتمد سرعه دوران المحرك الكهربائي على العزم الذي تولده القوه المغناطيسيه على الملف
- الاستخدام العملي والتطبيقات التكنولوجيه في الغالب تعتمد على المغانط الكهربائيه
- يمكن توليد مجال مغناطيسي بتمرير تيار كهربائي في موصل
- الشحنه الكهربائيه تولد حولها مجالا كهربائيا سواء كانت ساكنه ام متحركه
- ان شحنه كهربائيه متحركه تولد حولها مجالا مغناطيسيا ويستدل على ذلك بوضع بوصله بالقرب من سلك يمر فيه تيار كهربائي فتنحرف ابره البوصله

- اتجاه المجال المغناطيسي عند اي نقطه يكون دائما عموديا على اتجاه طول السلك وتياره والازاحه بين السلك والنقطه
- لا يتولد مجال مغناطيسي على امتداد اي قطعه من السلك
- العوامل التي يعتمد عليها المجال المغناطيسي الذي يولده موصل يحمل تيار كهربائي
  - النفاذيه المغناطيسيه للوسط المحيط بالموصل
  - طول قطعه من الموصل
  - التيار المار في الموصل
  - بعد النقطه عن الموصل
  - جيب الزاويه بين الموصل والخط الواصل بين النقطه والموصل
- يعبر مقدار النفاذيه المغناطيسيه عن قابليه الوسط لتدفق خطوط المجال المغناطيسي خلاله
- تكون اقل نفاذيه للفراغ واكبر نفاذيه للحديد والمواد المغناطيسيه
- العوامل التي يعتمد عليها المجال المغناطيسي الناتج عن سلك مستقيم يسري فيه تيار كهربائي
  - النفاذيه المغناطيسيه للوسط المحيط بالموصل
  - التيار المار بالموصل
  - بعد النقطه عن الموصل
- يكون شكل المجال المغناطيسي الناتج عن موصل مستقيم يسري فيه تيار على شكل حلقات مغلقه متحده المركز مع الموصل تتباعد عن بعضها بعضا كلما ابتعدت عن محور الموصل ويكون مستوى هذه الحلقات عموديا على الموصل
- العوامل التي يعتمد عليها المجال المغناطيسي الناتج عن ملف دائري يسري فيه تيار كهربائي
  - النفاذيه المغناطيسيه للوسط المحيط بالملف
  - التيار الكهربائي المار بالملف
  - نصف قطر الملف
  - عدد لفات الملف
- يكون شكل المجال المغناطيسي الناتج عن ملف دائري يسري فيه تيار كهربائي على شكل خطوط مستقيمه في مركز الملف اتجاهها عمودي على مستوى الملف ويزداد انحناءها تدريجيا كلما ابتعدنا عن مركز الملف
- الملف اللولبي سلك موصل ملفوف في حلقات دائريه متراصه معزوله عن بعضها بعضا بحيث ياخذ الملف شكلا اسطوانيا
- العوامل التي يعتمد عليها المجال المغناطيسي الناتج عن ملف لولبي يسري فيه تيار
  - النفاذيه المغناطيسيه للوسط المحيط بالملف
  - التيار الكهربائي المار بالملف
  - عدد لفات الملف
  - طول الملف
- يكون شكل المجال المغناطيسي الناتج عن ملف لولبي يسري فيه تيار كهربائي منتظما داخل الملف وبعيدا عن طرفي ويقل تدريجيا كلما اتجهنا نحو الاطراف
- في الملفات الدائريه واللولبيه يخرج المجال المغناطيسي من القطب الذي يعد شماليا ويدخل من القطب الذي يعد جنوبيا
- عندما تكون حلقات الملف اللولبي متراصه وطول اكبر بكثير من قطره فان المجال المغناطيسي داخله وبعيدا عن طرفيه يكون منتظرا
- القوه المغناطيسيه المتبادله بين موصلين يحملان تيارين كهربائيين متعاكسين تكون قوه تنافر
- القوه المغناطيسيه المتبادله بين موصلين يحملان تيارين كهربائيين في نفس الاتجاه تكون قوه تجاذب

- القوه المغناطيسيه المتبادله بين موصلين هي نفسها القوه التي يؤثر بها الموصل الاول في الثاني وهي نفس القوه التي يؤثر بها الموصل الثاني في الاول وتكونان متعاكستان في الاتجاه
- العوامل التي يعتمد عليها مقدار القوه المغناطيسيه المتبادله بين موصلين متوازيين يسري فيهما تيار
  - النفاذيه المغناطيسيه للوسط المحيط بالموصلين معا
  - مقدار التيار الكهربائي المار في كل من الموصلين
  - طول كل من الموصلين - الطول المشترك
  - المسافه بين الموصلين
- عندما تكون القوه المغناطيسيه المتبادله بين الموصلين قوه تجاذب اي عندما يكون التيارين في نفس الاتجاه فان القوه المغناطيسيه تعمل على تحريك الموصل من منطقه المجال المنخفض الى منطقه المجال المرتفع
- عندما تكون القوه المغناطيسيه المتبادله بين الموصلين قوه تنافر اي عندما يكون التيارين في اتجاهين متعاكسين فان القوه المغناطيسيه تعمل على تحريك الموصل من منطقه المجال المرتفع الى منطقه المجال المغناطيسي المنخفض
- المجالات المغناطيسيه جميعها ناتج عن حركه الشحنات الكهربائيه
- في المغناطيس الدائم توجد شحنات متحركه وهي الالكترونات تدور حول نواه الذره فتشكل حلقه صغيره جدا يسري فيها تيار كهربائي وينتج عنها مجال مغناطيسي ويكون لجميع الذرات اتجاه المجال المغناطيسي نفسه فينتج مجال مغناطيسي محصل لا يساوي صفر فينشا مجال مغناطيسي للمغناطيسي الدائم
- في المواد غير المغناطيسيه ينتج عن حركه الالكترونات حول نواه الذره مجالات مغناطيسيه عشوائيه بحيث تكون محصله المجالات المغناطيسيه صفرا فلا ينشا مجال مغناطيسي دائم

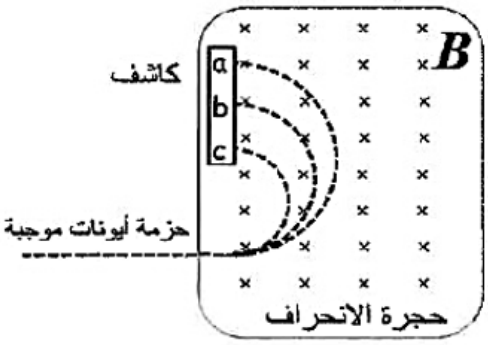
مخطط القوانين



- سلكان مستقيمان متوازيان لا نهائيا الطول تفصلهما مسافة (4 cm)، القوة المتبادلة بين وحدة الأطوال من السلكين (0.024 N)، إذا علمت أنّ التيار في أحدهما يساوي ثلاثة أمثال التيار في الثاني، فإنّ قيمتي التيارين بوحدة أمبير (A):

أ) $(16, 48)$ ب) $(24, 72)$ ج) $(40, 120)$ د) $(100, 300)$

- يبيّن الشكل المجاور تحليل عيّنة مجهولة باستخدام جهاز مطياف الكتلة. اعتمادًا على الشكل فإنّ انحراف الأيونات (a, b, c) يختلف بسبب اختلافها في:



أ) السرعة ب) الشحنة

ج) الشحنة النوعية د) القوة المغناطيسية المؤثرة فيها

- جُسيم شحنته $(2 \times 10^{-5}\ \mathrm{C})$ دخل مجالًا مغناطيسيًا منتظمًا $(B = 3 \times 10^{-3}\ \mathrm{T})$ بسرعة $(v = 5 \times 10^{4}\ \mathrm{m/s})$ واتجاهها يصنع زاوية $(37°)$ مع اتجاه المجال.

فإنّ مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في الجُسيم بوحدة نيوتن (N):

أ) (1.8×10^{-3})، باتجاه (v) ب) (2.4×10^{-3})، باتجاه (B)

ج) (1.8×10^{-3})، عمودية على كل من: (v) و (B) د) (2.4×10^{-3})، عمودية على كل من: (v) و (B)

- حلقة دائرية يسري فيها تيار كهربائي $(10\ \mathrm{A})$، فينشأ في مركزها مجال مغناطيسي مقداره $(2 \times 10^{-4}\ \mathrm{T})$، فإنّ نصف قطر الحلقة بوحدة (cm) يساوي:

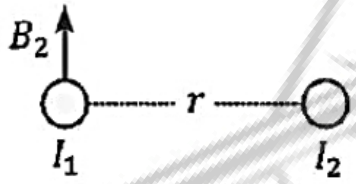
أ) (2π) ب) (π) ج) $(2\pi \times 10^{-2})$ د) $(\pi \times 10^{-2})$

- يتضاعف مقدار المجال المغناطيسي مرتين داخل ملف لولبي يسري فيه تيار كهربائي، عندما يتضاعف مرتين كل من:

أ) عدد اللفات والتيار وطول الملف ب) التيار وطول الملف

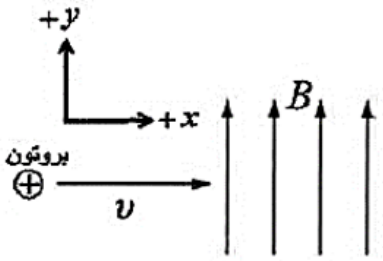
ج) عدد اللفات وطول الملف د) التيار وعدد اللفات

- في الشكل المجاور سلكان مستقيمان متوازيان لا نهائيا الطول يسري فيهما تياران كهربائيان بينهما قوة تجاذب مغناطيسية، إذا علمت أنّ السلك الأول (I_1) يقع في المجال المغناطيسي (B_2) الناشئ عن تيار السلك الثاني (I_2)، فإنّ اتجاهي التيارين في السلكين:



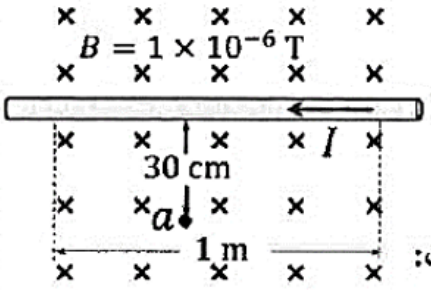
أ) (I_1) داخل في الصفحة، (I_2) خارج منها ب) (I_2) داخل في الصفحة، (I_1) خارج منها

ج) $(I_1، I_2)$ داخلان في الصفحة د) $(I_1، I_2)$ خارجان من الصفحة



يتحرك بروتون باتجاه محور $(+x)$، فيدخل غرفة مفرغة تحتوي على مجالين، أحدهما كهربائي (E) والآخر مغناطيسي (B) يتجه نحو محور $(+y)$ كما في الشكل المجاور. إذا استمر البروتون في مساره دون أن ينحرف، فإنّ اتجاه المجال الكهربائي يكون باتجاه محور:

أ) $-x$ ب) $-y$ ج) $+z$ د) $-z$



موصل مستقيم لا نهائي الطول يحمل تيارًا كهربائيًا (6 A)، جزء منه طوله (1 m) داخل مجال مغناطيسي منتظم وعموديٌّ عليه كما في الشكل المجاور. معتمدًا على الشكل، **أجب عن الفقرتين**.

المجال المغناطيسي المحصل عند النقطة (a) بوحدة (T)، واتجاهه على الترتيب:

أ) 3×10^{-6} ، باتجاه $(+z)$ ب) 3×10^{-6} ، باتجاه $(-z)$

ج) 5×10^{-6} ، باتجاه $(+z)$ د) 5×10^{-6} ، باتجاه $(-z)$

القوة المغناطيسية التي يؤثر بها المجال المغناطيسي في الجزء المغمور من السلك بوحدة (N)، واتجاهها على الترتيب:

أ) 6×10^{-6} ، باتجاه $(+y)$ ب) 6×10^{-6} ، باتجاه $(-y)$

ج) 2.4×10^{-5} ، باتجاه $(+y)$ د) 2.4×10^{-5} ، باتجاه $(-y)$

يُستخدم أنبوب الأشعة المهبطية لاستقصاء تأثير المجال المغناطيسي في الشحنات الكهربائية المتحركة فيه، وهذه الشحنات، هي:

أ) إلكترونات تتحرك تحت ضغط هواء منخفض حتى لا تفقد طاقتها الحركية

ب) إلكترونات تتحرك تحت ضغط هواء مرتفع حتى تفقد طاقتها الحركية

ج) أيونات موجبة تنطلق من المهبط نحو المصعد بسرعة منخفضة

د) أيونات موجبة تنطلق من المهبط نحو المصعد بسرعة عالية

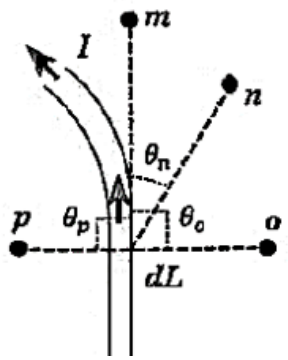
مجال مغناطيسي منتظم $(6 \times 10^{-2}\ \text{T})$ يدور داخله وفي مستوى عمودي عليه أيون موجب الشحنة بحيث يكمل دورة واحدة في زمن (0.2 ms)، فإنّ الشحنة النوعية لهذا الأيون بوحدة (C/kg) تساوي:

(محيط الدائرة $= 2\pi r$)

أ) $(\frac{\pi}{3} \times 10^{6})$ ب) $(3\pi \times 10^{6})$ ج) $(\frac{\pi}{6} \times 10^{6})$ د) $(6\pi \times 10^{6})$

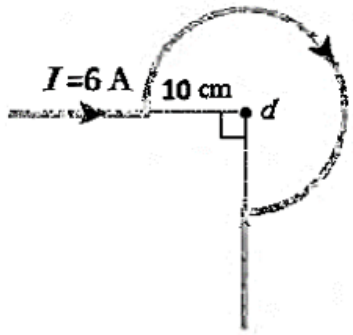
- جزءان في المحرك الكهربائي يتصلان معًا فينقل أحدهما التيار إلى الآخر؛ الجزء الأول مكون من قطعتين من الكربون تتصلان مع مصدر التيار، والجزء الثاني مكون من نصفي أسطوانة موصلة، الجزءان على الترتيب، هما:

أ) العاكس والملف ب) الملف والفرشاتان ج) الملف وقطبا المغناطيس د) الفرشاتان والعاكس



يبيّن الشكل المجاور موصلًا يسري فيه تيار كهربائي، والنقاط (m, n, o, p) تقع بالقرب من الموصل، إذا كانت (dL) قطعة من الموصل، فإنّ النقطة التي لا ينشأ عندها مجال مغناطيسي من القطعة (dL)، هي:

أ) (m) ب) (n) ج) (o) د) (p)



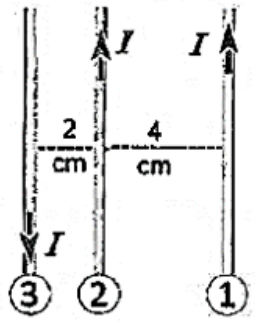
يتكون سلك من جزأين مستقيمين لا نهائيي الطول، وجزء دائري مركزه (d)، كما في الشكل المجاور. معتمدًا على الشكل والبيانات عليه، فإنّ مقدار المجال المغناطيسي عند النقطة (d) بوحدة تسلا (T)، واتجاهه:

أ) (9×10^{-6})، باتجاه خارج من الورقة

ب) (3×10^{-6})، باتجاه خارج من الورقة

ج) $(9\pi \times 10^{-6})$، باتجاه داخل في الورقة

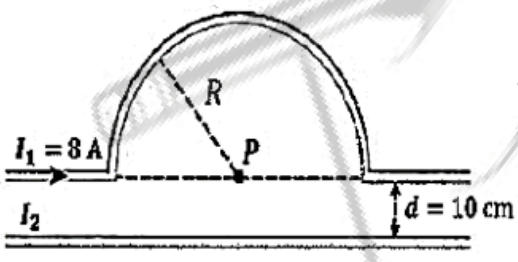
د) $(3\pi \times 10^{-6})$، باتجاه داخل في الورقة



- ثلاثة أسلاك مستقيمة لا نهائية الطول، يسري في كل منها تيار كهربائي (I)، كما هو مبيّن في الشكل المجاور. إذا كانت القوة المغناطيسية المتبادلة بين وحدة الأطوال من السلكين (1) و(3) تساوي (F)، فإنّ القوة المغناطيسية المحصلة التي تؤثّر في وحدة الأطوال من السلك (2) بدلالة (F) تساوي:

أ) $(4.5F)$ باتجاه اليمين ب) $(3F)$ باتجاه اليسار

ج) $(1.5F)$ باتجاه اليسار د) $(6F)$ باتجاه اليمين



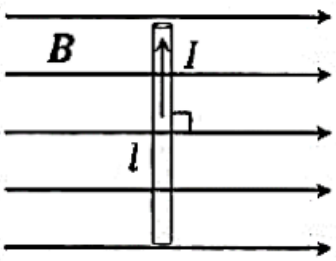
سلكان مستقيمان لانهائيا الطول؛ يحتوي أحدهما على نصف حلقة مركزها (P)،ونصف قطرها $(R = 0.1\,\pi\,\text{m})$، كما في الشكل المجاور. مقدار التيار (I_2) بوحدة أمبير (A)، واتجاهه، الذي يجعل المجال المغناطيسي المحصل عند النقطة (P) يساوي صفرًا، هو:

أ) 2 ، باتجاه $(-x)$ ب) 2 ، باتجاه $(+x)$

ج) 4 ، باتجاه $(-x)$ د) 4 ، باتجاه $(+x)$

ملف لولبي طوله (l) وعدد لفاته (N) ينشأ داخله مجال مغناطيسي (B) عندما يمر فيه تيار كهربائي (I).
إذا قُطع الملف من منتصفه إلى قطعتين متماثلتين بحيث أصبح عدد لفات كل قطعة ($\frac{1}{2}$N)، ومرّ فيها تيار (I)، فإنّ المجال المغناطيسي الذي ينشأ داخل القطعة الواحدة بدلالة (B) يساوي:

أ) $\frac{1}{4}B$ ب) $\frac{1}{2}B$ ج) B د) $2B$



سلك طوله (l) يحمل تيارًا كهربائيًّا (I) موضوع في مجال مغناطيسيّ (B) ويصنع زاوية (90°) مع المجال، كما في الشكل المجاور، فتأثر السلك بقوة مغناطيسية.
إذا أُميل السلك بحيث أصبحت الزاوية بين متجه المجال ومتجه طول السلك أكبر من (90°)، فإنّ ما يحدث للقوة المغناطيسية المؤثرة في السلك:

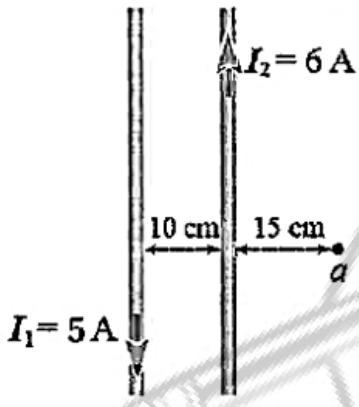
أ) تزداد وتبقى بالاتجاه نفسه ب) تزداد وينعكس اتجاهها
ج) تقل وينعكس اتجاهها د) تقل وتبقى بالاتجاه نفسه

دخل بروتون عموديًا منطقة مجال مغناطيسي مُنتظم مقداره (2 T) واتجاهه باتجاه محور ($+x$)؛ فتأثّر بقوّة مغناطيسيّة (6.4×10^{-13}N) باتجاه ($+y$). مقدار السرعة بوحدة (m/s) التي دخل بها البروتون، واتجاهها:

أ) (2×10^6)، باتجاه ($+z$) ب) (2×10^6)، باتجاه ($-z$)
ج) (4×10^6)، باتجاه ($+z$) د) (4×10^6)، باتجاه ($-z$)

سلكان مستقيمان لا نهائيًّا الطول ومتوازيان، يحملان تيّارَيْن كهربائيَّيْن متعاكسَيْن كما في الشكل الآتي.
اعتمادًا على بيانات الشكل، **أجب عن الفقرتَيْن**

– مقدار المجال المغناطيسي المُحصّل الناتج عن السلكَيْن عند النقطة (a) بوحدة تسلا (T)، واتجاهه:



أ) 4×10^{-6} ، باتجاه ($+z$) ب) 4×10^{-6}، باتجاه ($-z$)
ج) 8×10^{-6} ، باتجاه ($+z$) د) 8×10^{-6} ، باتجاه ($-z$)

– مقدار القوّة المغناطيسيّة المُتبادَلة بين وحدة الأطوال من السلكَيْن بوحدة نيوتن لكلّ متر (N/m)، ونوعها:

أ) 3×10^{-5} ، تجاذُب ب) 3×10^{-5} ، تنافُر
ج) 6×10^{-5} ، تجاذُب د) 6×10^{-5} ، تنافُر

إذا دخل جُسيم مشحون مجالًا مغناطيسيًّا منتظمًا، بسرعة ابتدائية يتعامد اتجاهها مع اتجاه المجال المغناطيسيّ، فإنّ الذي يتغيّر للجُسيم في أثناء حركته داخل المجال ممّا يأتي، هو:

أ) اتجاه سرعته ب) مقدار سرعته ج) طاقته الميكانيكية د) مقدار القوة المغناطيسيّة المُؤثّرة فيه

قُذِفَ جُسيْم شحنتُه (3.2×10^{-18} C) بسرعة ابتدائية (2×10^{6} m/s) داخل مجال مغناطيسي منتظم (0.5 T)، بحيث تتعامد سرعة الجُسيْم مع المجال، إذا علمت أنّ الجُسيْم سلك مَسارًا دائريًا نصف قُطْره (r).

أجب عن الفقرتَيْن

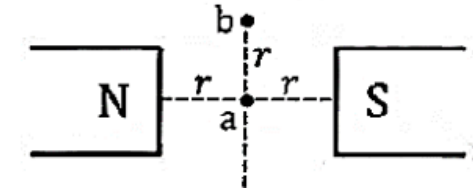
- مقدار القوة المغناطيسية (F_B) التي تُؤثّر في الجُسيْم بوحدة نيوتن (N) يساوي:

أ) 3.2×10^{-12} ب) 3.2×10^{-13} ج) 1.6×10^{-12} د) 1.6×10^{-13}

- الشغل الذي تبذله القوة المغناطيسية (F_B) على الجُسيْم خلال نصف دورة يساوي:

أ) $\pi r F_B$ ب) $2\pi r F_B$ ج) $\pi r^2 F_B$ د) صفر

- في الشكل المجاور قطبان مغناطيسيان مختلفان متجاوران، والنقطتان (a, b) تقعان في المجال المغناطيسي للقطبَيْن. إذا دخل إلكترون منطقة المجال، فإنّه يتأثر بأكبر قوة مغناطيسية إذا كان يتحرّك بسرعة (v) لحظة مروره بالنقطة:



أ) a ، باتجاه ($+x$) ب) b ، باتجاه ($+x$)

ج) a ، باتجاه ($+y$) د) b ، باتجاه ($+y$)

عند تقريب مغناطيسَيْن دائمَيْن من بعضهما، ووَضْع بوصلتَيْن صغيرتَيْن عند نقطتَيْن مختلفتَيْن كما هو موضّح في الشكل المجاور، فإنّ القطبَيْن المغناطيسيَّيْن (x ، y) للبوصلتَيْن سيكونان:

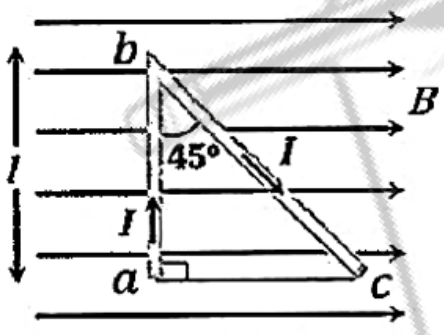
أ) (x: شمالي، y: شمالي) ب) (x: شمالي، y: جنوبي)

ج) (x: جنوبي، y: شمالي) د) (x: جنوبي، y: جنوبي)

- ملفّان لولبيّان متساويان في عدد اللّفات لكلّ وحدة طول، ومُقاومة كلّ ملفّ (R)، وعدد لفّات الملفّ الأوّل (N) والثاني ($2N$)، ووُصِل كلّ منهما مع بطارية، بحيث كانت البطاريتان متماثلتَيْن. إذا كان مقدار المجال المغناطيسي الناشئ داخل الملفّ الأوّل (B)، فإنّ مقدار المجال المغناطيسي الناشئ داخل الملفّ الثاني بدلالة (B) يساوي:

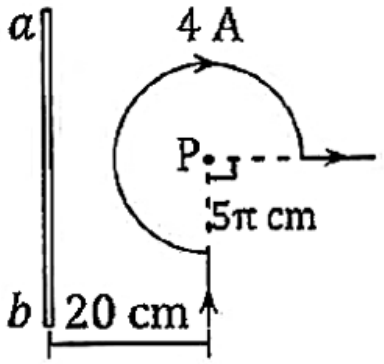
أ) $2B$ ب) B ج) $\frac{2}{3}B$ د) $\frac{1}{2}B$

- موصل (abc) يمرّ فيه تيار كهربائي (I) موضوع في مجال مغناطيسي مُنتظَم (B)، وطول (ab) يساوي (l) كما هو موضح في الشكل المجاور. النسبة بين مقدار القوة المغناطيسية المؤثّرة في الجزء ab ومقدار القوة المغناطيسية المؤثّرة في الجزء bc $\left(\frac{F_{ab}}{F_{bc}}\right)$ تساوي:



أ) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ب) $\frac{\sqrt{2}}{1}$ ج) $\frac{1}{1}$ د) $\frac{2}{3}$

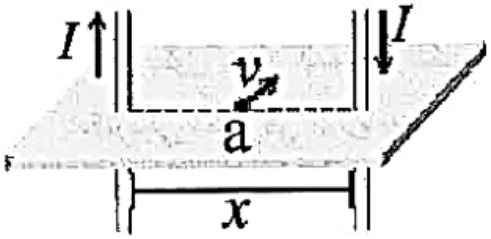
- يُبيِّن الشكل المجاور جزءًا من ملفّ دائري مركزه (P)، موضوع بجانب موصل مستقيم طويل يبعد عن مركز الملفّ الدائري (20 cm)، مقدار التيار الكهربائي المارّ في الموصل المستقيم بوحدة أمبير (A)، واتجاه عبوره الذي يجعل المجال المغناطيسي المُحصّل عند المركز (P) يساوي صفرًا، هما:



أ) (12)، من a إلى b ب) (24)، من a إلى b

ج) (12)، من b إلى a د) (24)، من b إلى a

- في الشكل المجاور سلكان طويلان مستقيمان يحملان تيارَيْن متساويَيْن، أحدهما باتجاه $(+y)$ والآخر باتجاه $(-y)$. المسافة بين السلكَيْن مقدارها (x)، والنقطة (a) تقع في منتصف المسافة بينهما.



القوة المغناطيسية المُحصّلة المُؤثّرة في جُسيم شحنته (q) لحظة مروره بالنقطة (a) بسرعة (v) باتجاه محور $(-z)$، تساوي:

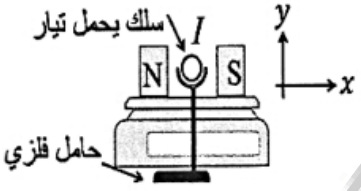
أ) $\left(\frac{\mu_o\ I\ q\ v}{2\pi x}\right)$ ب) $\left(\frac{\mu_o\ I\ q\ v}{\pi x}\right)$ ج) $\left(\frac{2\ \mu_o\ I\ q\ v}{\pi x}\right)$ د) صفر

- حَلَقة دائرية نصف قطرها (R) وتحمل تيارًا كهربائيًا (I). التدفُّق المغناطيسي الذي يخترق الحَلَقة والناشئ عنها يتناسب طرديًا مع:

أ) كلّ من التيار (I)، ونصف القطر (R) ب) كلّ من التيار (I)، ومُربَّع نصف القطر (R^2)

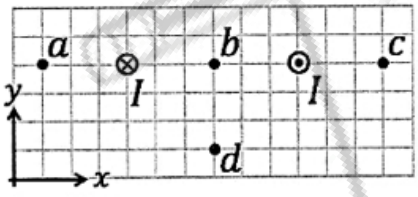
ج) التيار (I)، وعكسيًا مع نصف القطر (R) د) التيار (I)، وعكسيًا مع مُربَّع نصف القطر (R^2)

وُضِع مغناطيسان على ميزان رقمي حسّاس، فكانت قراءته (w)، ثم ثُبِّت بينهما سلك نحاسي في وَضْع أفقي يوازي محور (z) يرتكز على حاملين دون أن يلامس الميزان، كما في الشكل المجاور. عند تمرير تيار كهربائي (I) في السلك أصبحت قراءة الميزان $(\acute{w})$، بحيث $(\acute{w} > w)$. نستنتج أنّ اتجاه التيار في السلك واتجاه القوة المغناطيسية المُؤثّرة فيه، على الترتيب نحو:



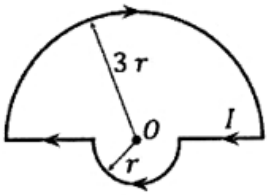
أ) $(-z)$ و $(-y)$ ب) $(-z)$ و $(+y)$ ج) $(+z)$ و $(-y)$ د) $(+z)$ و $(+y)$

- في الشكل المجاور النقاط (a, b, c, d) تقع في المجال المغناطيسي لسلكين مستقيمين طويلين يحملان تيارين متساويين باتجاهين متعاكسين. يتساوى مقدار المجال المغناطيسي المُحصّل الناشئ عن السلكين، ويكون باتجاه $(+y)$ عند النقطتين:



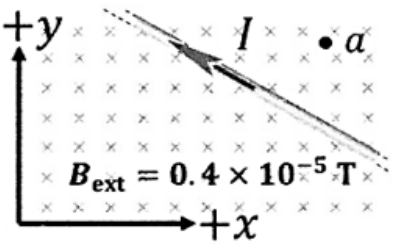
أ) (b) و (a) ب) (b) و (c) ج) (b) و (d) د) (a) و (c)

- يُبيّن الشكل المجاور موصلًا شُكِّل على صورة نصفَي حلقتيْن مركزهما (O) ونصفَي قُطْريهما $(r, 3r)$. إذا مرّ في الموصل تيار (I)، فإنّ مقدار المجال المغناطيسي المحصِّل الناشئ عن الموصل عند المركز (O) يساوي:



أ) $\left(\frac{\mu_o I}{r}\right)$ ب) $\left(\frac{\mu_o I}{2r}\right)$ ج) $\left(\frac{\mu_o I}{3r}\right)$ د) $\left(\frac{\mu_o I}{4r}\right)$

يُبيِّن الشكل المجاور موصلًا مستقيمًا لا نهائي الطول، يحمل تيارًا كهربائيًا $(4\ \text{A})$ داخل مجال مغناطيسي منتظم. معتمدًا على البيانات المثبتة في الشكل،

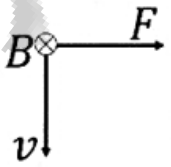


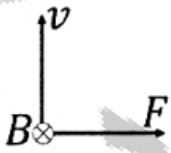
أجب عن الفقرتين

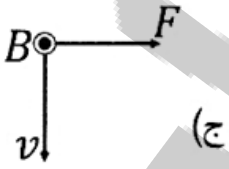
- مقدار القوة المغناطيسية بوحدة نيوتن (N) المؤثِّرة في $(6\ \text{cm})$ من طول الموصل المستقيم يساوي:

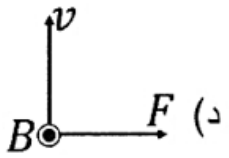
أ) 9.6×10^{-7} ب) 9.6×10^{-5} ج) 3.84×10^{-6} د) 3.84×10^{-4}

- إذا تأثر إلكترون بقوة مغناطيسية باتجاه $(+x)$ من المجال المغناطيسي المحصل (B) لحظة مروره بالنقطة (a)، فإنّ الشكل الصحيح الذي يُعبِّر عن اتجاه كل من القوة المغناطيسية (F) والمجال المغناطيسي المحصّل (B) والسرعة (v) التي تحرك بها الإلكترون لحظة مروره بالنقطة (a)، هو:

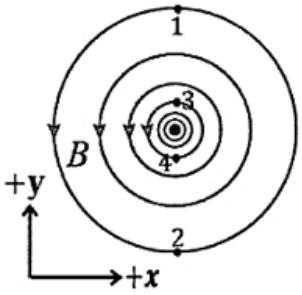
أ) 

ب) 

ج) 

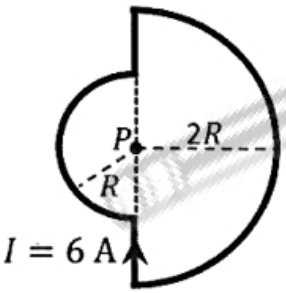
د) 

- يُمثِّل الشكل المجاور خطوط المجال المغناطيسي (B) الناشئ عن موصل مستقيم لا نهائي الطول يحمل تيارًا كهربائيًا باتجاه $(+z)$، والنقاط $(1،2،3،4)$ تقع في المجال. النقطة من النقاط الأربعة التي يكون عندها المجال المغناطيسي هو الأكبر وباتجاه $(+x)$، هي:



أ) 1 ب) 2 ج) 3 د) 4

- سلك يمر فيه تيار كهربائي $(I = 6\ \text{A})$ كما في الشكل المجاور.
إذا علمت أن $(R = 0.5\pi\ \text{m})$، فإنّ مقدار المجال المغناطيسي المحصّل بوحدة تسلا (T) واتجاهه الناشئ عن السلك عند النقطة (P):



أ) 1.8×10^{-6} ، باتجاه $(-z)$ ب) 1.8×10^{-6} ، باتجاه $(+z)$

ج) 6.0×10^{-7} ، باتجاه $(-z)$ د) 6.0×10^{-7} ، باتجاه $(+z)$

- ملفّ لولبي طوله (l) يحتوي على عدد لفّات (N) ويسري فيه تيار كهربائي(I).

إنّ مقدار المجال المغناطيسي داخله يقلّ إلى النصف عند مضاعفة:

أ) التيار الكهربائيّ (I) وطول الملفّ (l) معًا

ب) عدد اللّفات (N)

ج) عدد اللّفات (N) وطول الملفّ (l) معًا

د) طول الملفّ (l)