الفصـــل الخـــامـــس

المجال المغناطيسي

حسب المنهاج الجديد

أسئلة الوزارة لعام 2001 - 2018

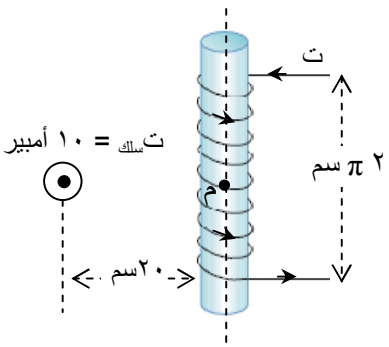
إعداد وتنسيق

الأستاذ أحمد شقبوعة

الصفحة الرسمية على الفيسبوك: https://web.facebook.com/physicsislife

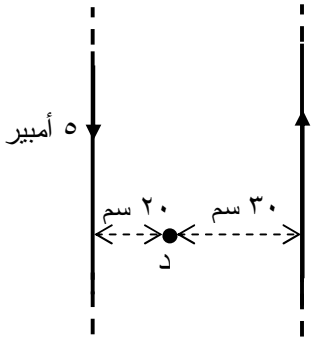
الدورة الشتوية لعام ٢٠١٨

السـؤال الثاني [٢٠١٨ / الدورة الشتوية] لغير المستكملين:



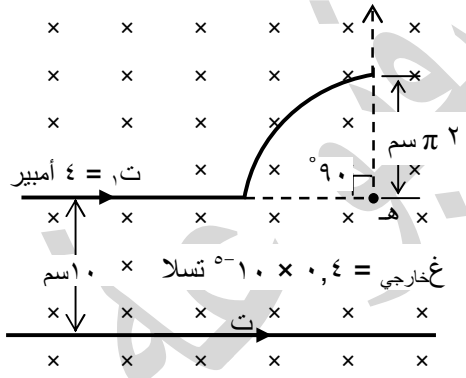
ب- سلك مستقيم لا نهائي الطول يحمل تياراً كهربائياً مقداره (١٠) أمبير باتجاه الناظر ويقع إلى يمينه ملف لولبي مكون من (١٠) لفات ويحمل تياراً كهربائياً (ت)، إذا علمت أن المجال المغناطيسي المحصّل عند النقطة (م) يساوي (٥×١٠^{-٥}) تسلا ، **احسب** مقدار التيار الكهربائي (ت). (٥ علامات)

السـؤال الثالث [٢٠١٨ / الدورة الشتوية] لغير المستكملين:



أ- سلكان مستقيمان متوازيان لا نهائيان كما في الشكل ، ولحظة مرور شحنة كهربائية (٥) ميكروكولوم بالنقطة (د) بسرعة (٢×١٠^{٥} م/ث) باتجاه المحور الصادي السالب كانت القوة المغناطيسية المؤثرة فيها تساوي (١×١٠^{-٥}) نيوتن. احسب القوة المغناطيسية المتبادلة بين السلكين لوحدة الأطوال. (١٢ علامة)

السـؤال الخامس [٢٠١٨ / الدورة الشتوية] :

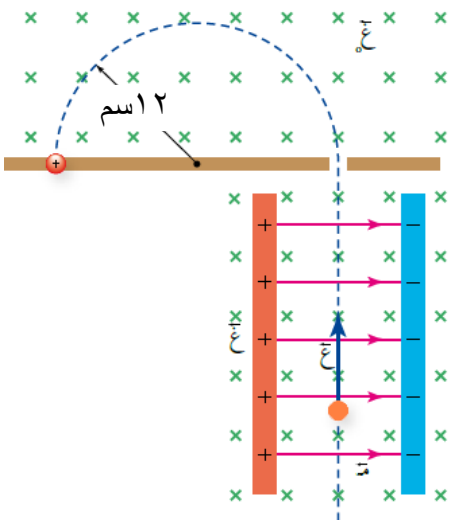


أ- اعتماداً على البيانات المثبتة في الشكل المجاور ، إذا علمت أن المجال المغناطيسي المحصّل عند النقطة (هـ) يساوي (١×١٠^{-٥} تسلا) باتجاه المحور الزيني السالب ، احسب: (١٢ علامة)

١) التيار الكهربائي (ت) المار في السلك المستقيم.

٢) القوة المغناطيسية مقداراً واتجاهاً المؤثرة في شحنة كهربائية (٦ نانوكولوم) في أثناء مرورها بالنقطة (هـ) بسرعة (٣٠٠ م/ث) وباتجاه المحور السيني السالب.

يتبع/ الســـــــــــــــــــــؤال الخامس [٢٠١٨ / الدورة الشتوية] :



ب- جُسيم مشحون شحنته (٦ × ١٠$^{-١٢}$ كولوم) ، دخل بسرعة ثابتة إلى منطقة مجالين كهربائي ومغناطيسي متعامدين مقدار كل منهما (مـ = ٣٠٠ نيوتن/كولوم) (غ = ١,٥ × ١٠$^{-٣}$ تسلا) ثم دخل إلى منطقة مجال مغناطيسي منتظم (غ$_0$ = ٣ تسلا) كما في الشكل ، أجب عمّا يأتي: (٨ علامات)

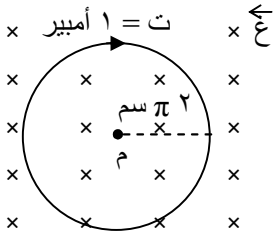
١) ما اسم الجهاز المبين في الشكل؟

٢) احسب السرعة (ع).

٣) احسب كتلة الجُسيم.

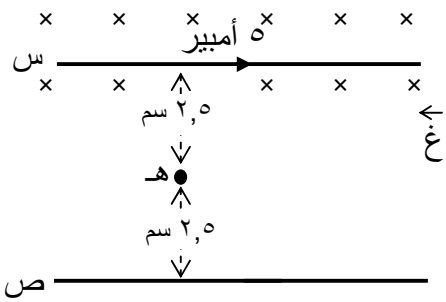
الدورة الصيفية لعام ٢٠١٧

الســـــــــــــــــــــؤال الأول [٢٠١٧ / الدورة الصيفية] :



د- ملف دائري ينطبق مستواه على الصفحة، وعدد لفاته (٢) لفة ، ويؤثر عليه مجال مغناطيسي منتظم (غ) بالاتجاه الموضّح في الشكل المجاور ، ولحظة مرور شحنة كهربائية نقطية مقدارها (٣ × ١٠$^{-٦}$) كولوم عند النقطة (م) وبسرعة (٢ × ١٠^{٦}) م/ث نحو اليمين ، تأثرت بقوة مغناطيسية مقدارها (٣٦ × ١٠$^{-٥}$) نيوتن باتجاه (+ ص)، **احسب** مقدار المجال المغناطيسي المنتظم (غ). (٩ علامات)

الســـــــــــــــــــــؤال الثاني [٢٠١٧ / الدورة الصيفية] :



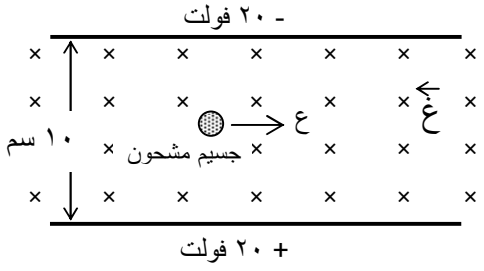
ج- سلكان فلزيان (س ، ص) مستقيمان ومتوازيان وطويلان جداً في مستوى الصفحة ، وهناك مجال مغناطيسي منتظم خارجي مقداره (٣ × ١٠$^{-٥}$ تسلا) عمودياً نحو الداخل ، إذا علمت أن غ$_{عند\ هـ}$ = (٦ × ١٠$^{-٥}$ تسلا) ، احسب كلاً مما يأتي: (٧ علامات)

١) مقدار التيار في السلك (ص) ، وحدّد اتجاهه.

٢) القوة المغناطيسية المؤثرة على وحدة الأطوال من السلك (س).

الدورة الشتوية لعام ٢٠١٧

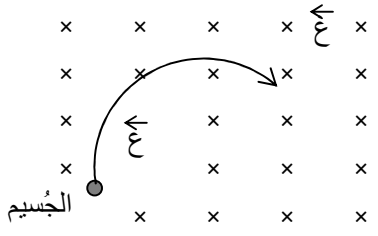
السـؤال الأول [٢٠١٧ / الدورة الشتوية] :



د- صفيحتان فلزيتان مشحونتان ومغمورتان في مجال مغناطيسي منتظم مقداره (٠,٣) تسلا ، يتحرك داخله جسيم شحنته (٢×١٠^{-٥}) كولوم بسرعة ثابتة مقدارها (١×١٠^{٣}) م/ث ، كما في الشكل ، بإهمال كتلة الجسيم **احسب** مقدار القوة المؤثرة فيه أثناء حركته. (٦ علامات)

السـؤال الثالث [٢٠١٧ / الدورة الشتوية] :

ب- جسيم مشحون بشحنة كهربائية كتلته (٢×١٠^{-٨}) كغم يتحرك بسرعة (٥×١٠^{٢}) م/ث ، دخل عمودياً على مجال مغناطيسي منتظم ، واتخذ داخل المجال المغناطيسي مساراً دائرياً نصف قطره (٢) سم ، كما في الشكل المجاور ، **أجب عمّا يأتي:** (٤ علامات)



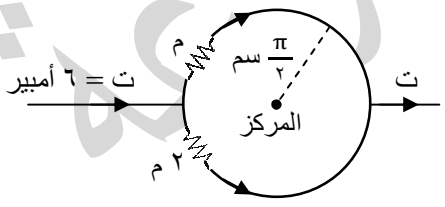
١) لماذا اتخذ الجُسيم مساراً دائرياً؟

٢) ما نوع شحنة الجسيم؟

٣) احسب مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في الجسيم.

السـؤال الخامس [٢٠١٧ / الدورة الشتوية] :

ب- يمثّل الشكل المجاور حلقة فلزية دائرية تتكون من لفة واحدة. فإذا علمت أن المقاومة الكهربائية للنصف السفلي من الحلقة يساوي مثلي المقاومة الكهربائية للنصف العلوي منها. والإعتماد على الشكل وبياناته ، **احسب:** (٨ علامات)



١) المجال المغناطيسي عند مركز الحلقة.

٢) القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة كهربائية مقدارها (٣×١٠^{-٦}) كولوم تتحرك بسرعة (٤٠) م/ث نحو الشرق لحظة مرورها بمركز الحلقة. وحدد اتجاهها.

الدورة الصيفية لعام ٢٠١٦

السـؤال الثاني [٢٠١٦ / الدورة الصيفية] :

أ- **علّل** ما يأتي : (٤ علامات)

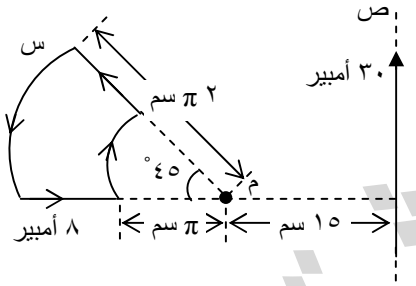
١) يتخذ الجُسيم المشحون بشحنة كهربائية مساراً دائرياً عندما يدخل عمودياً مجال مغناطيسي منتظم.

٢) يُستخدم المجال المغناطيسي في المسارعات النووية لتوجيه الجسيمات المشحونة وليس لتسريعها.

السـؤال الرابع [٢٠١٦ / الدورة الصيفية] :

ب- سلك فلزي طوله (ل) عُملَ منه ملف مربع الشكل مكوّن من لفتين ويسري فيه تيار كهربائي مقداره (١٠) أمبير ، وُضع في مجال مغناطيسي منتظم مقداره (٠,٢) تسلا بحيث كانت القيمة العظمى لعزم الإزدواج المؤثر في الملف تساوي (٤×١٠^{-٤}) نيوتن.م ، **احسب** طول السلك (ل). (٦ علامات)

السـؤال الخامس [٢٠١٦ / الدورة الصيفية] :

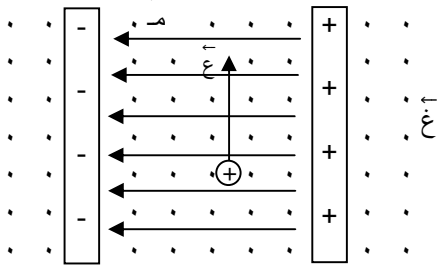


ج- يُمثّل الشكل المجاور سلك مستقيم لا نهائي الطول (ص) وسلك (س) ، يحمل كل منهما تيار كهربائي. معتمداً على الشكل وبياناته ، **احسب** مقدار واتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في جسيم شحنته (٤×١٠^{-٦}) كولوم وسرعته (٢×١٠^{٥}) م /ث يتحرك باتجاه محور الصادات السالب وذلك لحظة مروره بالنقطة (م). (١٠ علامات)

الدورة الشتوية لعام ٢٠١٦

السـؤال الثاني [٢٠١٦ / الدورة الشتوية] :

ج- يبيّن الشكل المجاور مجال كهربائي منتظم مقداره (٦٠٠) فولت/م متعامد مع مجال مغناطيسي منتظم (غ) ، فإذا تحركت شحنة كهربائية موجبة تحت تأثير المجالين بسرعة ثابتة مقدارها (٥×١٠^{٣}) م/ث وللأعلى (ص+) ، وبالاعتماد على الشكل وبياناته ، **أجب عما يأتي :** (٥ علامات)



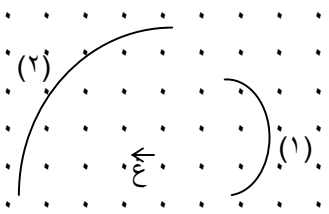
١) **حدّد** اتجاه كل من القوتين المؤثرتين في الشحنة.

٢) **احسب** مقدار المجال المغناطيسي النتظم (غ).

٣) **متى** تنحرف الشحنة في مسارها نحو اليمين؟

السـؤال الثالث [٢٠١٦ / الدورة الشتوية] :

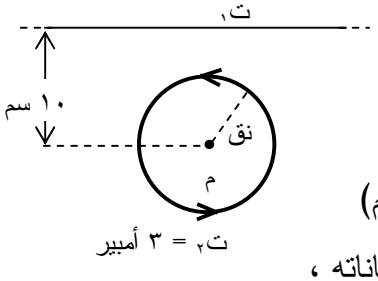
ب- يمثّل الشكل المجاور مسار جسيمين (١ ، ٢) مشحونين بشحنتين متساويتين في المقدار ولهما نفس الكتلة في مجال مغناطيسي منتظم (غ) ، فإذا علمت أن شحنة الجسيم (١) موجبة وشحنة الجسيم (٢) سالبة ، **أجب عما يأتي :** (٤ علامات)



١) حدّد اتجاه حركة كل من الجسيمين (مع أو عكس عقارب الساعة)

٢) أي الجسيمين سرعته أكبر؟ مفسّراً إجابتك.

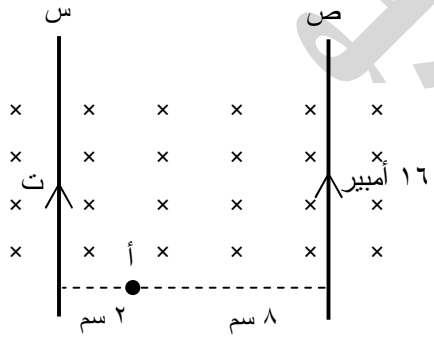
ج- يبيّن الشكل المجاور سلك مستقيم لا نهائي الطول ، يمر به تيار كهربائي ($ت_1$) ، ويقع أسفله وفي نفس مستوى الصفحة ملف دائري نصف قطره ($\pi 2$) سم ، وعدد لفاته (٤) لفة. فإذا علمت أن القوة المغناطيسية المؤثرة في جسيم شحنته (٢×١٠^{-٦}) كولوم يتحرك بسرعة (٣×١٠^{٦}) م/ث لحظة مروره بمركز الملف (م) نحو اليمين كانت (١٢×١٠^{-٥}) نيوتن نحو الأسفل (ص-). وبالاستعانة بالشكل وبياناته ، **احسب** مقدار واتجاه التيار ($ت_1$). (١١ علامة)



الدورة الصيفية لعام ٢٠١٥

السـؤال الثالث [٢٠١٥ / الدورة الصيفية] :

ب- (س ، ص) سلكان مستقيمان لا نهائيي الطول ومتوازيان مغموران في مجال مغناطيسي منتظم مقداره (٢×١٠^{-٥}) تسلا ، يسري في كل منهما تيار كهربائي كما في الشكل المجاور ، إذا علمت أن المجال المغناطيسي عند النقطة (أ) والناتج عن السلك (س) يساوي (٢×١٠^{-٥}) تسلا . معتمداً على الشكل وبياناته ، **احسب** كل ممّا يأتي : (١٠ علامات)



١) التيار الكهربائي المار في السلك (س).

٢) المجال المغناطيسي الكلّي عند النقطة (أ).

٣) مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على وحدة الأطوال من السلك (ص).

الســـــــــــــــــــــؤال الثالث [٢٠١٥ / الدورة الصيفية] :

د- دخل بروتون وإلكترون عمودياً على مجال مغناطيسي منتظم وبنفس السرعة بناءً على ذلك.

أجب عمّا يأتي : (٤ علامات)

١) فسّر لماذا لا تتغيّر الطاقة الحركية لكل منهما أثناء الحركة على الرغم من تأثّر كل منهما بقوة مغناطيسية.

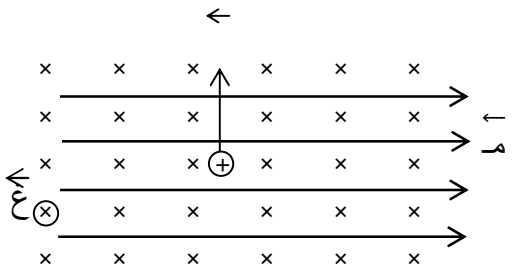
٢) أيهما يكون نصف قطر مداره أكبر؟ ولماذا؟

الدورة الشتوية لعام ٢٠١٥

الســـــــــــــــــــــؤال الثاني [٢٠١٥ / الدورة الشتوية] :

ب- الشكل المجاور يمثل مجال كهربائي منتظم يؤثر نحو اليمين ومتعامداً مع مجال مغناطيسي منتظم مبتعداً عن الناظر ، تحركت شحنة كربائية موجبة تحت تأثير المجالين بسرعة ثابتة نحو الأعلى.

اعتماداً على الرسم أجب عما يأتي: (٥ علامات)



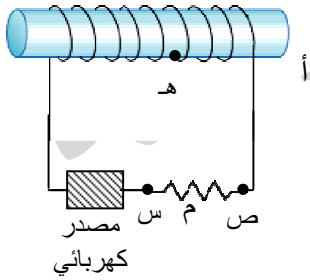
١) ماذا تسمى محصلة القوى المؤثرة على هذه الشحنة؟

٢) احسب سرعة الشحنة إذا كان مقدار المجال الكهربائي (٤٠٠) فولت/م ، والمجال المغناطيسي (٠,٨) تسلا.

٣) صِف حركة الشحنة الكهربائية إذا كانت الشحنة سالبة. فسّر إجابتك.

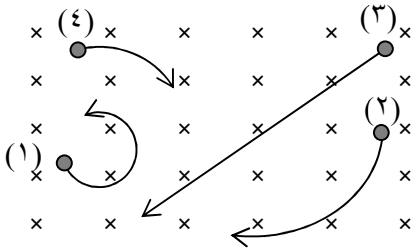
الســـــــــــــــــــــؤال الثالث [٢٠١٥ / الدورة الشتوية] :

أ- **ثانياً** : في الشكل المجاور ملف لولبي طوله ($\pi \times ١٠^{-٢}$) م ، وعدد لفاته (٥٠) لفة ، متّصل مع مقاومة (م) ومصدر كهربائي وعند مرور تيار في الملف تكوّن مجـــال مغناطيسي عند النقطة (هـــ) التي تقع على محور الملف مقدارها (١٢×١٠^{-٢}) تسلا بحيث تكوّن على الطرف (أ) قطب مغناطيسي جنوبي. أوجد مقدار واتجاه التيار المار في المقاومة (م). (٣ علامات)



السـؤال الخامس [٢٠١٥ / الدورة الشتوية] :

أ- **ثانياً :** أُدخِلت أربعة جسيمات (١) ، (٢) ، (٣) ، (٤) متساوية في الكتلة والسرعة فقط باتجاه عمودي على مجال مغناطيسي منتظم متخذة المسارات الموضحة بالرسم المجاور.

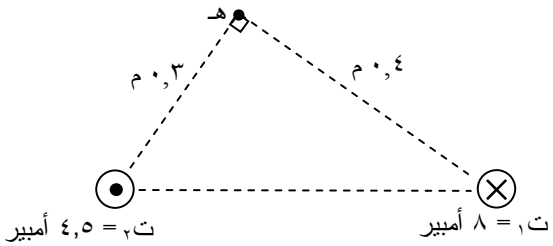


أجب عما يأتي: (٦ علامات)

١) حدّد نوع الشحنة الكهربائية لكل من الجسيمات الأربعة .

٢) رتّب الجسيمات تنازلياً حسب مقدار الشحنة الكهربائية.

ب- سلكان مستقيمان لا نهائيي الطول ومتوازيان وعموديان على الصفحة كما في الشكل ويحملان تيارين. والنقطة (هـ) تقع في مستوى الصفحة. اعتماداً على القيم الواردة في الشكل المجاور احسب ما يأتي: (٧ علامات)



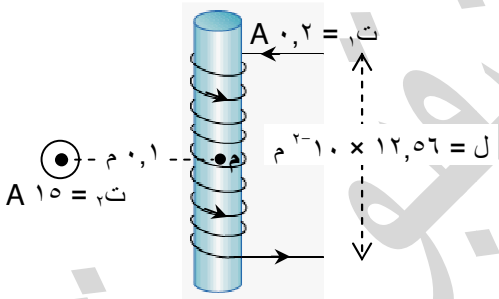
١) القوة المغناطيسية التي يؤثر بها السلك الأول على (٠,٢٥) م من طول السلك الثاني.

٢) مقدار المجال المغناطيسي عند النقطة (هـ).

الدورة الصيفية لعام ٢٠١٤

السـؤال الأول [٢٠١٤ / الدورة الصيفية] :

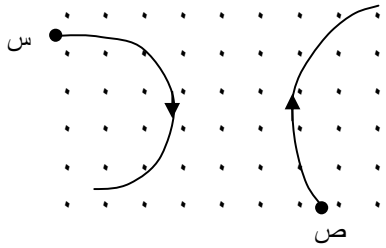
أ- يمثل الشكل المجاور سلك مستقيم لا نهائي الطول وملف لولبي عدد لفاته (٢٠) لفة ، معتمداً على الشكل وبياناته ، احسب: (٨ علامات)



١) مقدار المجال المغناطيسي المحصل عند النقطة (م) والتي تقع على محور الملف اللولبي.

٢) القوة المغناطيسية مقداراً واتجاهاً المؤثرة في جسيم مشحون بشحنة كهربائية (٤ × ١٠⁻⁹) كولوم ويتحرك بسرعة (١٠⁷) م/ث باتجاه الناظر لحظة مروره بالنقطة (م).

ج- يمثّل الشكل المجاور مسار جسيمين مشحونين بشحنتين متساويتين في المقدار ولهما نفس مقدار السرعة. أجب عمّا يأتي: (٤ علامات)

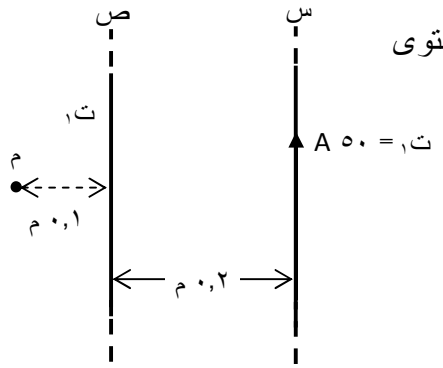


١) ما نوع شحنة كل منهما؟

٢) أي الجسيمين أكبر كتلة ، مفسراً إجابتك؟

السـؤال الثالث [٢٠١٤ / الدورة الصيفية] :

ج- في الشكل المجاور سلكان مستقيمان (س ، ص) لا نهائيان في الطول في مستوى الورقة. معتمداً على البيانات المثبتة على الرسم. احسب: (٦ علامات)

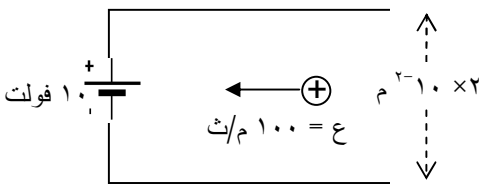


١) مقدار التيار في السلك (ص) وحدّد اتجاهه حتى ينعدم المجال عند النقطة (م).

٢) القوة المؤثرة على وحدة الأطوال من السلك (س) وحدّد اتجاهها.

السـؤال الرابع [٢٠١٤ / الدورة الصيفية] :

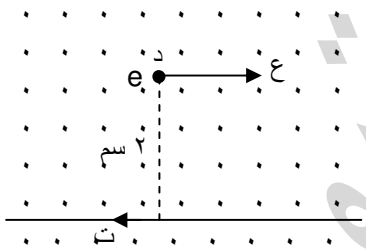
ب- يُمثل الشكل المجاور جسيم مشحون بشحنة موجبة يتحرك بسرعة ثابتة عمودياً على مجالين متعامدين كهربائي ومغناطيسي، معتمداً على الشكل المجاور وبياناته ، احسب مقدار وحدّد اتجاه المجال المغناطيسيين للوحين ، بحيث يستمر الجسيم في حركته دون انحراف. (٥ علامات)



الدورة الشتوية لعام ٢٠١٤

السـؤال الأول [٢٠١٤ / الدورة الشتوية] :

ج- سلك مستقيم طويل جداً يمر فيه تيار كهربائي مقداره (٤) أمبير مغمور في مجال مغناطيسي منتظم مقداره (٥×١٠^{-٥}) تسلا كما في الشكل المجاور ، **احسب** : (٩ علامات)



١) القوة المغناطيسية المؤثرة في جزء من السلك طوله (١) متر وحدّد اتجاهها.

٢) المجال المغناطيسي الكلي عند النقطة (د).

٣) القوة المغناطيسية المؤثرة في إلكترون يتحرك بسرعة (٢×١٠^{٥}) م/ث لحظة مروره بالنقطة (د) بالاتجاه السيني الموجب.

السـؤال الثاني [٢٠١٤ / الدورة الشتوية] :

ب- ملف دائري نصف قطره (نق) وعدد لفاته (ن) ويمر به تيار كهربائي (ت). سُحب من طرفيه باتجاه عمودي على سطحه بحيث أصبح ملفاً لولبياً ، احسب طول الملف اللولبي بدلالة (نق) اللازم لجعل المجال المغناطيسي على محوره بعيداً عن الأطراف مساوياً نصف المجال المغناطيسي عند مركز الملف الدائري. (٤ علامات)

السـؤال الرابع [٢٠١٤ / الدورة الشتوية] :

د- عرّف : قوة لورنتز (علامة)

السـؤال الخامس [٢٠١٤ / الدورة الشتوية] :

ج- قُذِف جسيم مشحون عمودياً على مجال مغناطيسي منتظم ، فاتخذ مساراً دائرياً. أجب عما يأتي: (٦ علامات)

١) فسّر اتخاذ الجسيم مساراً دائرياً.

٢) هل يبذل المجال المغناطيسي شغلاً على الجسيم المشحون؟ فسّر إجابتك.

٣) ماذا يحدث لنصف قطر المسار الدائري في الحالتين الآتيتين :

أ- إذا أصبحت سرعة الجسيم مثلي ما كانت عليه.

ب- إذا أصبح المجال المغناطيسي مثلي ما كان عليه.

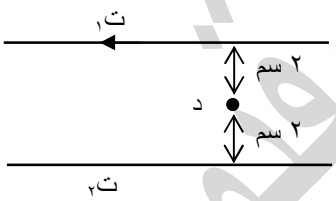
الدورة الصيفية لعام ٢٠١٣

السـؤال الأول [٢٠١٣ / الدورة الصيفية] :

أ- فسّر كلاً مما يأتي: ٢) تتولّد قوة مغناطيسية متبادلة بين سلكين رفيعين مستقيمين متوازيين لا نهائيين يقعان في مستوى واحد عندما يسري فيهما تيار كهربائي. (٣ علامات)

السـؤال الثاني [٢٠١٣ / الدورة الصيفية] :

أ- سلكان مستقيمان متوازيان لا نهائيا الطول في مستوى الصفحة يحملان تيارين ($ت_1$ = ٦ أمبير) ، ($ت_2$) كما في الشكل ، احسب مقدار واتجاه ($ت_2$) ليصبح المجال المغناطيسي المحصّل عند النقطة (د) يساوي (٤×١٠^{-٥}) تسلا نحو الناظر. (٨ علامات)



السـؤال الثالث [٢٠١٣ / الدورة الصيفية] :

د- ملف لولبي طوله (٢٠π) سم ، وعدد لفّاته (٤٠) لفة ، يحمل تيار كهربائي (٢) أمبير. احسب: (٥ علامات)

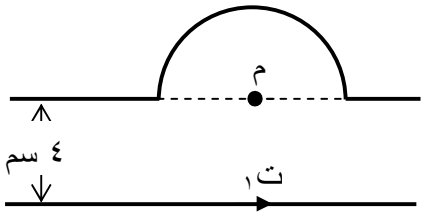
١) المجال المغناطيسي داخل الملف وعلى امتداد محوره.

٢) إذا وضع سلك مستقيم طوله (١٠) سم داخل الملف ومنطبقاً على محوره ويمر به تيار مقداره (٤) أمبير. احسب القوة المغناطيسية التي يتأثر بها السلك من مجال الملف.

الدورة الشتوية لعام ٢٠١٣

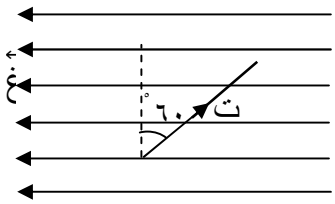
السـؤال الثاني [٢٠١٣ / الدورة الشتوية] :

ب- يُمثل الشكل المجاور سلك مستقيم لا نهائي الطول يسري فيه تياراً كهربائياً (ت١ = ٨ أمبير) ويقع في مستوى الصفحة ، وسلك آخر في نفس المستوى صُنع منه نصف لفة نصف قطرها (π) سم ويسري فيه تياراً كهربائياً (ت٢) ، احسب مقدار التيار (ت٢) وحدّد اتجاهه في السلك الثاني بحيث ينعدم المجال المغناطيسي المحصل في مركز اللفة (م). (٨ علامات)



السـؤال الثالث [٢٠١٣ / الدورة الشتوية] :

أ- سلك مستقيم طوله (٢٠) سم يسري فيه تيار كهربائي مقداره (٥) أمبير موضوع في مجال مغناطيسي منتظم مقداره (٠,٦) تسلا ، وكلاهما يقع في مستوى الورقة كما في الشكل. احسب مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في السلك وحدّد اتجاهها. (٦ علامات)



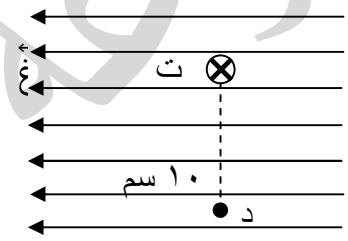
الدورة الصيفية لعام ٢٠١٢

السـؤال الثاني [٢٠١٢ / الدورة الصيفية] :

ج- سلك مستقيم لانهائي الطول ، يحمل تياراً كهربائيا (٤٠) أمبير ، يتجه عمودياً على مستوى الورقة ، وبعيداً عن الناظر ، مغمور في مجال مغناطيسي منتظم (٣ × ١٠$^{-٤}$) تسلا ، كما في الشكل ، **احسب:** (١٢ علامة)

١) القوة المؤثرة في وحدة الأطوال من السلك مقداراً واتجاهاً.

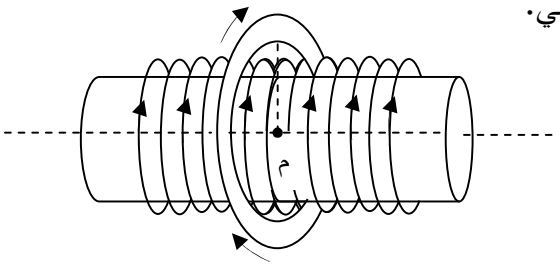
٢) المجال المغناطيسي عند النقطة (د).



الدورة الشتوية لعام ٢٠١٢

السـؤال الثالث [٢٠١٢ / الدورة الشتوية] :

ب- ملف لولبي عدد لفاته (٢٥) لفة لكل (١) سم من طوله ، يمر فيه تيار كهربائي مقداره (١) أمبير ، لُفّ حول وسطه ملف آخر دائري مركزه (م) ينطبق على محور الملف اللولبي.



فإذا كان عدد لفات الملف الدائري (٤٠) لفة ونصف قطره (2π) سم ، ويمر فيه تيار كهربائي مقداره (٢) أمبير بنفس اتجاه التيار في الملف اللولبي، كما في الشكل.

احسب المجال المغناطيسي عند النقطة (م). (٧ علامات)

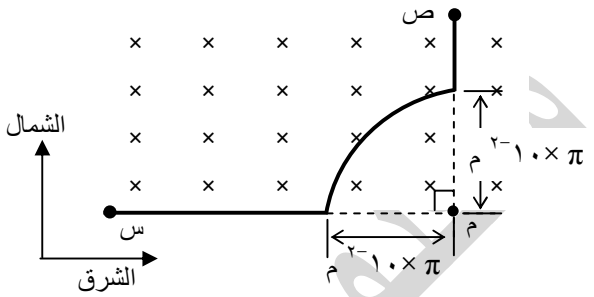
الدورة الصيفية لعام ٢٠١١

السـؤال الثاني [٢٠١١ / الدورة الصيفية] :

أ- اذكر ثلاثة من العوامل التي يعتمد عليها المجال المغناطيسي داخل الملف اللولبي. (٣ علامات)

السـؤال الخامس [٢٠١١ / الدورة الصيفية] :

ب- يمثّل الشكل المجاور سلكاً (س ص) يحمل تياراً كهربائياً (ت) ومغمور في مجال مغناطيسي (٦×١٠^{-٥}) تسلا.



تتحرك شحنة كهربائية نقطية (٢×١٠^{-٦}) كولوم نحو الشرق بسرعة (٤×١٠^{٥}) م/ث. **احسب** مقدار واتجاه التيار (ت) الذي يجعل تلك الشحنة عند مرورها بالنقطة (م) تتأثر بقوة (٤٠×١٠^{-٦}) نيوتن نحو الجنوب. (٩ علامات)

الدورة الشتوية لعام ٢٠١١

السـؤال الأول [٢٠١١ / الدورة الشتوية] :

ج- ملف لولبي طوله (٦) سم يحتوي على (٦٠٠) لفة موضوع في الهواء ويسري فيه تيار كهربائي (٨) أمبير، أجب عما يأتي : (٧ علامات)

١) ما مقدار المجال المغناطيسي عند نقطة داخل الملف وتقع على محوره؟

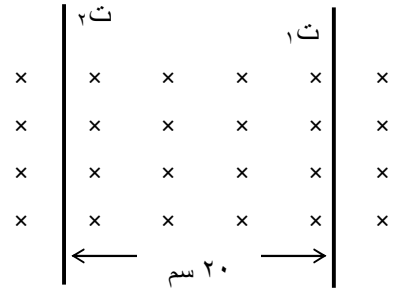
٢) ماذا يحدث لحركة إلكترون (بإهمال وزنه) عندما يقذف داخل الملف منطبقاً على المحور؟ ولماذا؟

السـؤال الثاني [٢٠١١ / الدورة الشتوية] :

أ- سلكان مستقيمان متوازيان لا نهائيان في الطول يحملان تيارين كهربائيين (ت١ ، ت٢) مغموران في مجال مغناطيسي (٤ × ١٠$^{-٥}$) تسلا كما في الشكل اتزن السلكان (باهمال وزنيهما) عندما كان البعد بينهما (٢٠) سم

١) احسب مقدار كل من التيارين ت١ ، ت٢

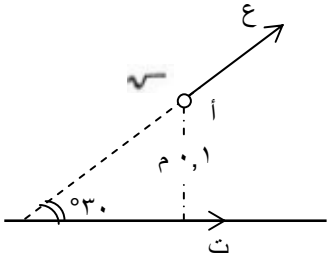
٢) حدد اتجاه التيار في كل سلك. (٧ علامات)



الدورة الصيفية لعام ٢٠١٠

السـؤال الثالث [٢٠١٠ / الدورة الصيفية] :

ج- سلك مستقيم لا نهائي الطول يحمل تياراً كهربائياً مقداره (١,٥) أمبير. إذا تحرك جسيم مشحون بشحنة (+٤ × ١٠$^{-٩}$) كولوم ومهمل الكتلة بسرعة (٥ × ١٠^{٤}) م/ث باتجاه يصنع زاوية (٣٠°) مع اتجاه التيار" كما في الشكل، **فاحسب** : (٩ علامات)



١) مقدار واتجاه المجال المغناطيسي عند النقطة أ .

٢) مقدار القوة التي يؤثر بها السلك في الجسيم لحظة مروره في النقطة أ .

الدورة الشتوية لعام ٢٠١٠

السـؤال الأول [٢٠١٠ / الدورة الشتوية] :

أ- **اذكر** ثلاثاً من العوامل التي :

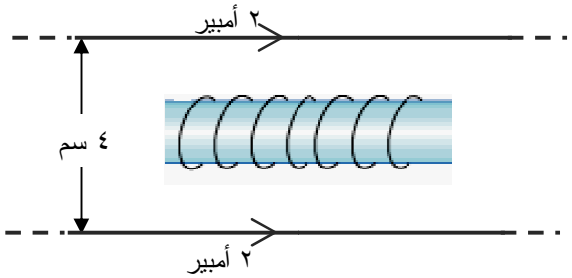
٢) تؤثر في اتجاه دوران جسيم مشحون قذف عمودياً على اتجاه مجال مغناطيسي منتظم. (٣ علامات)

السـؤال السادس [٢٠١٠ / الدورة الشتوية] :

أ- سلكان متوازيان لا نهائيان في الطول يقعان في مستوى واحد ويحمل كل منهما تيار مقداره (٢) أمبير، وضع في منتصف المسافة بينهما وبشكل موازٍ لهما ملف لولبي طوله (π ×١٠$^{-٢}$) م، وعدد لفاته (١٠٠) لفة كما في الشكل. فإذا كان المجال المحصل عند النقطة (أ) الواقعة على محور الملف يساوي (١٦ × ١٠$^{-٣}$) تسلا، **احسب** : (٩ علامات)

١) القوة المتبادلة بين السلكين والوثرة على وحدة الأطوال منهما.

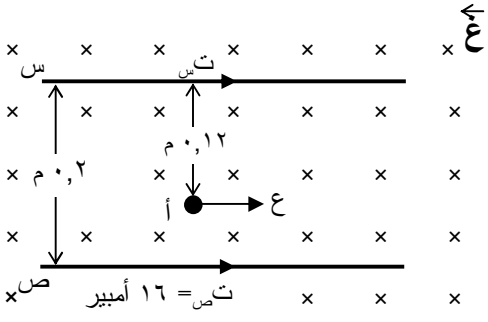
٢) تيار الملف (ت).



الدورة الصيفية لعام ٢٠٠٩

السـؤال الثاني [٢٠٠٩ / الدورة الصيفية] :

ب- يمثّل الشكل المجاور سلكين مستقيمين معزولين متوازيين لا نهائيين في الطول، ومغمورين في مجال مغناطيسي منتظم مقداره (٢ × ١٠$^{-٥}$) تسلا ، يسري في كل منهما تيار كهربائي ، فإذا علمت أن المجال المغناطيسي المؤثر في النقطة (أ) **والناجم عن السلك (س)** يساوي (٢ × ١٠$^{-٥}$) تسلا ، مستعيناً بالقيم المثبتة على الشكل **احسب :** (١٤ علامة)



١) المجال المغناطيسي الكلي عند النقطة (أ).

٢) التيار الكهربائي المار في السلك (س).

٣) القوة المغناطيسية المؤثرة في إلكترون يتحرك نحو الشرق بسرعة (١٠^{٥}) م/ث لحظة مروره بالنقطة (أ).

الدورة الشتوية لعام ٢٠٠٩

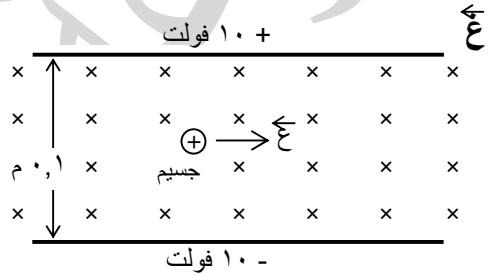
السـؤال الثاني [٢٠٠٩ / الدورة الشتوية] :

أ- **فسّر** لكل مما يأتي :

٣) يستخدم المجال المغناطيسي المنتظم في المسارعات النووية. (علامتان)

السـؤال الثالث [٢٠٠٩ / الدورة الشتوية] :

ب- صفيحتان مشحونتان ومغمورتان في مجال مغناطيسي منتظم مقداره (٠,٢) تسلا ، تحرك جسيم مهمل الكتلة مشحون بشحنة موجبة مقدارها (٢ × ١٠$^{-٦}$) م/ث. بالاستعانة بالقيم والاتجاهات المثبتة على الشكل **احسب :** (١٠ علامات)



١) القوة المغناطيسية المؤثرة في الجسيم **مقداراً واتجاهاً.**

٢) القوة الكهربائية المؤثرة في الجسيم **مقداراً واتجاهاً.**

٣) القوة المحصلة المؤثرة في الجسيم أثناء حركته ،

ومـاذا تسمى هذه القـوة ؟

الدورة الصيفية لعام ٢٠٠٨

السـؤال الرابع [٢٠٠٨ / الدورة الصيفية] :

ب- تمثل الصورة الرياضية الآتية ($\Delta غ = \frac{\mu_0}{4\pi} ت \Delta ل \frac{جا \theta}{ف}$) تعبيراً رياضياً في المغناطيسية.

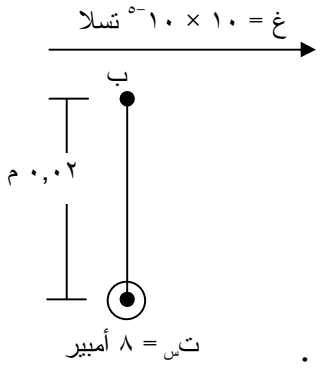
أجب عما يلي : (٥ علامات)

١) ما اسم القانون الذي تعبر عنه هذه الصورة ؟ ٢) ما المقصود بكل من (Δ ل ، ف ، θ) ؟

٣) ما الزاوية المحصورة بين (Δغ) وكل من (Δ ل) و (ف) ؟

السـؤال الخامس [٢٠٠٨ / الدورة الصيفية] :

ج- (س) سلك طويل مستقيم لا نهائي ، يحمل تياراً كهربائياً مقداره (٨) أمبير باتجاه خارج من الصفحة ومغمور كلياً في مجال مفناطيسي خارجي مقداره (١٠×١٠^{-٥}) تسلا كما في الشكل المجاور.



بالاستعانة بالقيم المثبتة عليه **احسب** : (٩ علامات)

١) القوة المغناطيسية المؤثرة في وحدة الأطوال من السلك (س).

٢) محصلة المجال المغناطيسي عند النقطة (ب).

٣) وزن جسيم شحنته ($+٤ \times ١٠^{-٩}$) كولوم **لحظة مروره** من النقطة (ب)

محافظاً على اتجاه حركته بسرعة ($١٠^{٧}$) م/ث وباتجاه **عمودي على الصفحة للأعلى** .

الدورة الشتوية لعام ٢٠٠٨

السـؤال الثاني [٢٠٠٨ / الدورة الشتوية] :

ب- تستخدم العلاقة ($ق = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{ت_1 ت_2}{ف} ل$) لحساب القوة المتبادلة بين سلكين مستقيمين يمر بهما تيار كهربائي،

أجب عما يأتي: (٤ علامات)

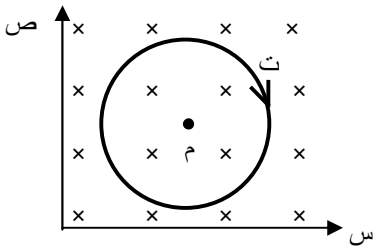
١) ما الزاوية الواجب توافرها بين السلكين لتطبيق هذه العلاقة؟

٢) إذا كان (ل) لا نهائي الطول، فما وحدة قياس القوة المؤثرة على وحدة الأطوال من السلك؟

٣) كيف يمكن الحصول على قوة تنافر بين السلكين؟

السـؤال الثالث [٢٠٠٨ / الدورة الشتوية] :

ج- ملف دائري عدد لفاته (٧) لفات، ونصف قطره (٤ × ١٠$^{-٢}$) م يمر فيه تيار كهربائي مقداره (٢) أمبير، مغمور في مجال مغناطيسي خارجي مقداره (١ × ١٠$^{-٥}$) تسلا كما في الشكل: (١١ علامات)



أولاً : ١) **احسب** مقدار واتجاه المجال المحصل في مركز الملف (م).

٢) **ما اسم** القاعدة التي استخدمتها لتحديد اتجاه المجال المغناطيسي عند مركز الملف (م)؟

٣) **احسب** مقدار واتجاه القوة التي يؤثر بها المجال المحصل على شحنة مقدارها (-١ × ١٠$^{-٣}$) كولوم تتحرك باتجاه يوازي محور السينات الموجب بسرعة (١ ×١٠^{٣}) م/ث .

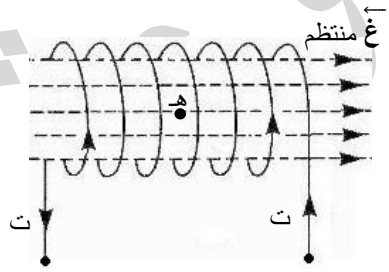
ثانياً : يسلك الجسيم المشحون مساراً دائرياً عند دخوله مجال مغناطيسي منتظم بشكل عمودي على مساره.

فسّر ذلك.

الدورة الصيفية لعام ٢٠٠٧

السـؤال الرابع [٢٠٠٧ / الدورة الصيفية] :

ب- ملف حلزوني مغمور كلياً في مجال مغناطيسي منتظم مقداره (٩× ١٠$^{-٣}$) تسلا باتجاه يوازي محور الملف كما في الشكل ، فإذا علمت أن عدد لفات الملف (٥٠) لفة وطوله (٠,١١) م ، ويسري فيه تيار مقداره (٧) أمبير، **فاحسب ما يأتي :** (١١ علامة)



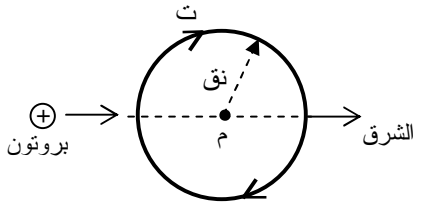
١) **مقدار واتجاه** المجال المغناطيسي المحصل في النقطة (هـ) الواقعة على محور الملف. (اعتبر $\pi = \frac{٢٢}{٧}$)

٢) **مقدار واتجاه** القوة المغناطيسية المؤثرة في إلكترون يتحرك في مستوى الورقة لحظة مروره في النقطة (هـ) بسرعة (٥ ×١٠^{٦}) م/ث نحو الشمال (↑) .

الدورة الشتوية لعام ٢٠٠٧

السـؤال الرابع [٢٠٠٧ / الدورة الشتوية] :

ب- بالاعتماد على المعلومات المثبتة على الشكل ، الذي يبين ملفاً دائريا مستواه منطبق على سطح الورقة ، ويسري فيه تيار مقداره (١٠) أمبير ، ونصف قطره (١١×١٠^{-٢}) م ، وعدد لفاته (٣٥٠٠) لفة . **احسب ما يأتي :**



١) المجال المغناطيسي في مركز الملف (م) **مقداراً واتجاهاً** .

٢) القوة المغناطيسية التي يؤثر بها المجال المغناطيسي في بروتون يتحرك نحو الشرق بسرعة (٥×١٠^{٧}) م/ث لحظة مروره بمركز الملف (م) **مقداراً واتجاهاً** .

السـؤال السادس [٢٠٠٧ / الدورة الشتوية] :

أ- ١) وضح المقصود بخط المجال المغناطيسي. (علامتان)

الدورة الصيفية لعام ٢٠٠٦

السـؤال الأول [٢٠٠٦ / الدورة الصيفية] :

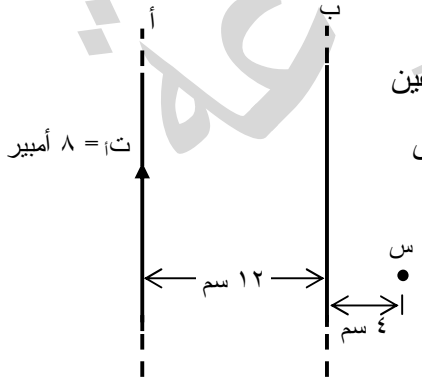
ج- **ثانياً : علل** لكل مما يأتي تعليلاً علمياً وافياً :

٢) عند وضع بروتون في حالة السكون في المجال الكهربائي يتأثر بقوة كهربائية بينما عند وضعه في حال السكون في المجال المغناطيسي لا يتأثر بقوة مغناطيسية.

٣) خطوط المجال المغناطيسي خطوط مقفلة.

السـؤال الرابع [٢٠٠٦ / الدورة الصيفية] :

ب- يبين الشكل (أ ، ب) موصلين مستقيمين متوازيين لا نهائيين في الطول وموضوعين في الهـواء. بالاعتماد على المعلومات المثبتة عليـه ، وإذا علمـت أن المجـال المغناطيسي الناتج عن التيارين في النقطة (س) التي تقع في مستوى الموصلين يساوي صفراً. **احسب ما يأتي :** (٨ علامات)



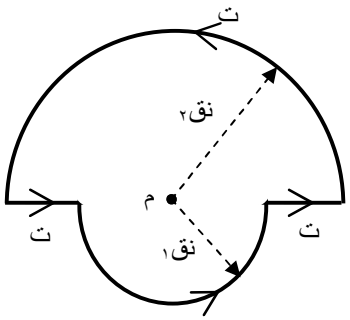
١) مقدار واتجاه التيار الكهربائي المار في الموصل (ب).

٢) مقدار القوة المغناطيسية المتبادلة لكل وحدة طول بين السلكين.

الدورة الشتوية لعام ٢٠٠٦

السـؤال الثالث [٢٠٠٦ / الدورة الشتوية] :

ب- اعتماداً على البيانات في الشكل المبيّن : **احسب المجال المغناطيسي في النقطة (م).** (٧ علامات)



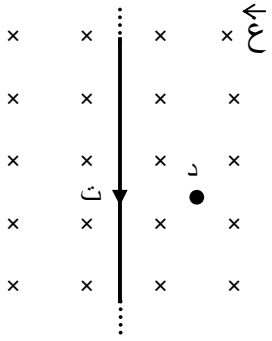
ت = ٢,٥ أمبير

نق١ = π × ١٠^-٢ م

نق٢ = π٢ × ١٠^-٢ م

السـؤال الرابع [٢٠٠٦ / الدورة الشتوية] :

ج- سلك مستقيم لا نهائي الطول يحمل تياراً كهربائياً مقداره (٥) أمبير مغمور كلياً في مجال مغناطيسي منتظم مقداره (٣ × ١٠^-٥) تسلا ، متجه بعيداً عن الناظر،



احسب ما يأتي : (٧ علامات)

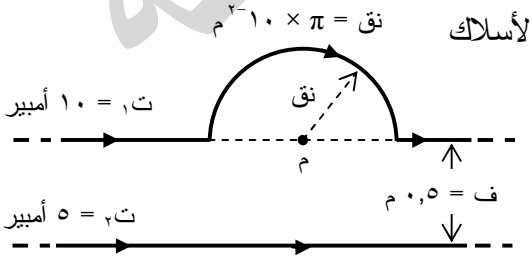
١) القوة المغناطيسية المؤثرة في قطعة من السلك طولها (١) م مقداراً واتجاهاً.

٢) المجال المغناطيسي في النقطة (د) التي تبعد (٠,١) م عن محور السلك مقداراً واتجاهاً.

الدورة الصيفية لعام ٢٠٠٥

السـؤال الثاني [٢٠٠٥ / الدورة الصيفية] :

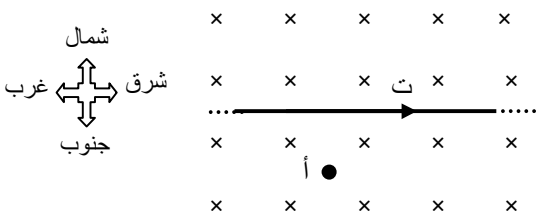
ج- بالاعتماد على المعلومات المثبتة على الشكل المجاور ، علماً بأن الأسلاك لا نهائيـــة الطول وفي مستوى الصفحة. فاحسب المجال المغناطيسي في النقطة (م) **مقداراً واتجاهاً** . (٧ علامات)



الدورة الشتوية لعام ٢٠٠٥

السـؤال الثالث [٢٠٠٥ / الدورة الشتوية] :

ج- سلك مستقيم لا نهائي الطول موضوع في مستوى الورقة باتجاه شرق غرب ويحمل تياراً مقداره (٥) أمبير نحو الشرق كما في الشكل ، ومغمور كلياً في مجال مغناطيسي منتظم مقداره ($١٠^{-٥}$) تسلا في اتجاه يتعامد مع سطح الورقة نحو الداخل. **أجب عما يأتي :** (٨ علامات)



١) **احسب** القوة المغناطيسية المؤثرة في وحدة الأطوال من السلك **مقداراً واتجاهاً.**

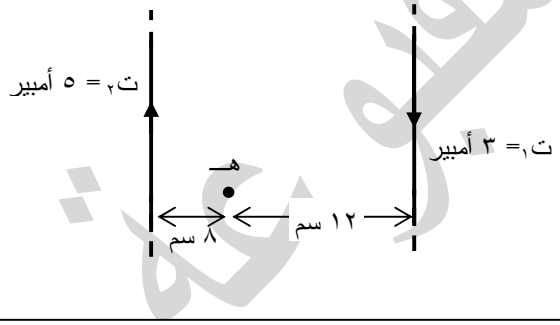
٢) **فسّر** منشأ القوة المغناطيسية المؤثرة في هذا السلك.

٣) **احسب** المجال المغناطيسي الكلي في نقطة (أ) الواقعة جنوب السلك وعلى بعد (١٠) سم منه **مقداراً واتجاهاً.**

الدورة الصيفية لعام ٢٠٠٤

السـؤال السادس [٢٠٠٤ / الدورة الصيفية] :

ج- يبين الشكل المجاور سلكين مستقيمين لا نهائيين في الطول موضوعين في مستوى الورقة ويمر بهما تياران باتجاهين متعاكسين. اعتماداً على القيم المثبتة على الشكل **احسب :** (٦ علامات)



١) مقدار واتجاه المجال المغناطيسي عند النقطة (هـ) .

٢) مقدار القوة المغناطيسية التي يؤثر بها المجال الناشئ عن تيار أحد السلكين على وحدة الأطوال من السلك الآخر.

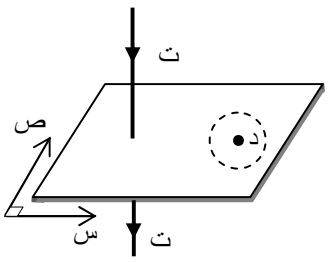
الدورة الشتوية لعام ٢٠٠٤

السـؤال السادس [٢٠٠٤ / الدورة الشتوية] :

أ- ماذا نعني بقولنا أن خطوط المجال المغناطيسي خطوط مقفلة ؟ وما سبب ذلك ؟ (٤ علامات)

يتبع/ الســـــــــــــــــــــؤال السادس [٢٠٠٤ / الدورة الشتوية] :

ب- سلك مستقيم لا نهائي الطول يسري به تيار كهربائي مقداره (٠,٥) أمبير باتجاه المحور الزيني السالب ، كما في الشكل المجاور ،



أوجد ما يأتي : (٣ علامات)

المجال المغناطيسي (مقداراً واتجاهاً) الناشئ عند النقطة (د) التي تبعد (٠,٠٢) متراً عن محوره .

الســـــــــــــــــــــؤال الثامن [٢٠٠٤ / الدورة الشتوية] :

أ- ما الشغل الذي تبذله القوة المغناطيسية على شحنة متحركة في مجال مغناطيسي ؟ **فسّر إجابتك.** (٣ علامات)

الدورة الصيفية لعام ٢٠٠٣

الســـــــــــــــــــــؤال السادس [٢٠٠٣ / الدورة الصيفية] :

أ- يسري تيار مقداره (٢,٥) أمبير في ملف دائري عدد لفاته (٢٠٠) لفة ، ونصف قطره (٠,٠٥) متر وقابل للدوران حول محور ينطبق على مستواه ويمر في مركزه ، **احسب ما يأتـــــي :** (٣ علامات)

المجال المغناطيسي الناشئ في مركز الملف.

الســـــــــــــــــــــؤال السابع [٢٠٠٣ / الدورة الصيفية] :

أ- وضّح المقصود بكل مما يأتي :

- خط المجال المغناطيسي. (علامتان)

الدورة الشتوية لعام ٢٠٠٣

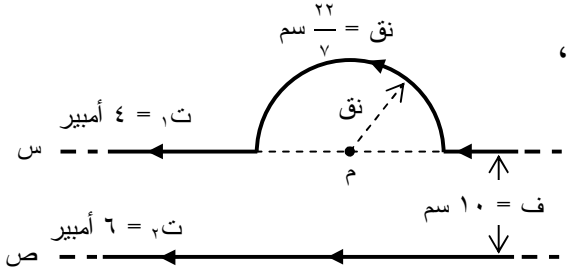
الســـــــــــــــــــــؤال الثاني [٢٠٠٣ / الدورة الشتوية] :

ج- علّل لكل مما يأتي تعليلاً علمياً وافياً:

٢) خطوط المجال المغناطيسي خطوط مقفلة . (٣ علامات)

السـؤال السادس [٢٠٠٣ / الدورة الشتوية] :

أ- (س ، ص) سلكان لا نهائيان يقعان في مستوى الورقة ، كما هو مبين في الشكل جانباً. اعتماداً على الشكـل والمعلومـات المثبتة عليه ،



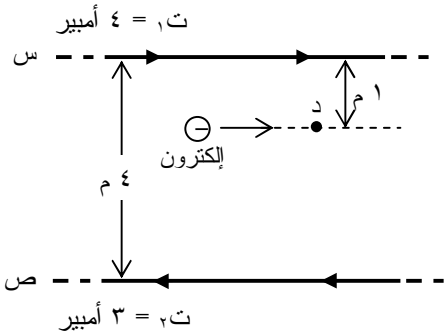
احسب : (٧ علامات)

المجال المغناطيسي الناشئ عن التيارين مقداراً واتجاهاً عند النقطة (م).

الدورة الصيفية لعام ٢٠٠٢

السـؤال السادس [٢٠٠٢ / الدورة الصيفية] :

أ- (س ، ص) سلكان متوازيان لا نهائيان في الطول يقعان في مستوى الورقة ، كما هو مبيّن في الشكل جانباً ، مرّ إلكترون بالنقطة (د) التي تبعد عن السلك (س) مسافة (١) م وبسرعة (١ × ١٠^{٧}) م/ث ، وبشكل موازٍ لأحد السلكين وفي نفس مستوى الورقة. اعتماداً على الشكل والمعلومات المثبّتة عليه **احسب ما يأتي :** (٩ علامات)



١) القوة المغناطيسية المتبادلة بين السلكين (س) و (ص).

٢) مقدار واتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على الإلكترون لحظة عبوره النقطة (د) .

الدورة الشتوية لعام ٢٠٠١

السـؤال الخامس [٢٠٠١ / الدورة الشتوية] :

ب- علّل لكل مما يأتي تعليلاً وافياً :

٢) التدفق المغناطيسي خلال أي سطح مغلق يساوي صفر.

السـؤال السادس [٢٠٠١ / الدورة الشتوية] :

ج- يخطط المجال المغناطيسي لسلك لا نهائي الطول يحمل تياراً كهربائياً باستخدام برادة الحديد وبوصلات مغناطيسية ، اذكر وظيفة واحدة لكل منهما خلال تخطيط المجال المغناطيسي. (٤ علامات)

سـؤال الاختيار من متعدد [جميع الدورات الواردة هنا] : (علامتان لكل فقرة)

١- ملف دائري مكوّن من (ن) لفة ونصف قطره (نق) يمر فيه تيار كهربائي (ت) والمجال المغناطيسي الناشيء في مركزه (غ). إذا أصبح عدد لفاته مثلي ما كان عليه فإن مقدار المجال المغناطيسي في مركز الملف الدائري يساوي:

أ) $\frac{١}{٢}$ غ ب) غ ج) ٢غ د) ٤ غ

٢- يمتاز المجال المغناطيسي الناشيء عن التيار الكهربائي المار في ملف لولبي عن المجال المغناطيسي لمغناطيس مستقيم بإمكانية التحكم في:

أ) المقدار فقط ب) كثافة خطوطه فقط ج) الاتجاه فقط د) المقدار والاتجاه

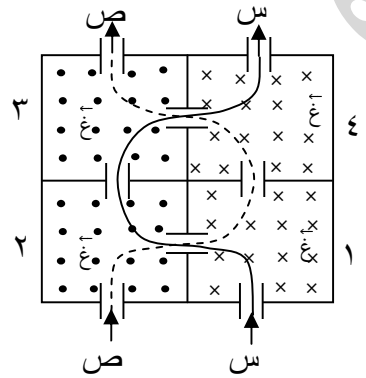
٣- موصلان مستقيمان متوازيان طويلان تفصلهما في الهواء مسافة (٥) سم ، والقوة المتبادلة بين الموصلين لوحدة الأطوال منهما (٨ × ١٠$^{-٥}$ نيوتن/م) ، فإذا كان التيار الكهربائي المار في أحدهما (١٠ أمبير) فإن التيار المار في الموصل الآخر بوحدة الأمبير يساوي:

أ) ٢ ب) ٥ ج) ٦ د) ١٠

٤- عندما يمر تيار كهربائي في ملف دائري فإنه يولد مجالاً مغناطيسياً عند مركز الملف يُعطى بالعلاقة :

أ) $\frac{١٠^{-٧} \text{ ت ن}}{٤ \pi \text{ نق}}$ ب) $\frac{\mu . \text{ت ن}}{٢ \text{ نق}}$ ج) $\frac{٢ \text{ت} \times ١٠^{-٧}}{\text{نق}}$ د) $\frac{\mu . \text{ت ن}}{\text{نق}}$

٥ - يشير الشكل المجاور إلى منظر علوي لمسار دقيقتين مشحونتين (س ، ص) في أربع غرف ، وضع في كل منها مجال مغناطيسي منتظم بعد أن أطلقتا بسرعة (ع) في الغرفتين (١ ، ٢) على الترتيب. نستنتج من الشكل أن:



أ) س ، ص سالبتان. ب) س سالبة ، ص موجبة.

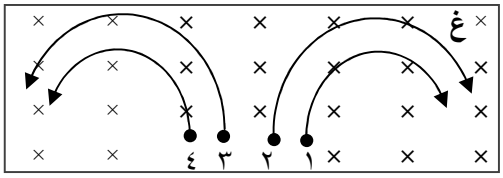
ج) س موجبة ، ص سالبة. د) س ، ص موجبتان.

٦ – يقل المجال المغناطيسي داخل ملف لولبي يمر فيه تيار كهربائي عند :

أ) زيادة طول الملف ب) زيادة عدد لفات الملف

ج) إنقاص طول الملف د) زيادة التيار المار في الملف

٧ – أدخلت أربعة جسيمات متساوية في مقدار كل من (الشحنة ، السرعة) مجالاً مغناطيسياً منتظماً فاتخذت المسارات المبينة في الشكل. الجسيم الذي يحمل شحنة سالبة وله أكبر كتلة هو:



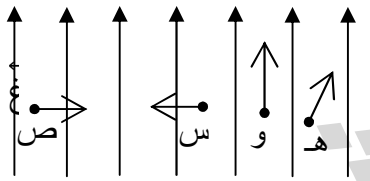
أ) ١ ب) ٢ ج) ٣ د) ٤

٨– عند دخول جسيم مشحون مجالاً مغناطيسياً منتظماً باتجاه متعامد معه ، فإن سرعة الجسيم :

أ) تتغير في المقدار والاتجاه ب) تتغير في المقدار فقط

ج) تتغير في الاتجاه فقط د) تبقى ثابتة في المقدار والاتجاه

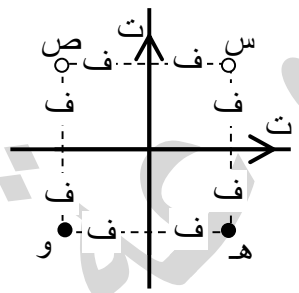
٩– أربع جسيمات مشحونة تتحرك في مجال مغناطيسي منتظم كما في الشكل.



الجسيم الذي تكون القوة المغناطيسية المؤثرة فيه تساوي صفر هو :

أ) س ب) ص ج) هـ د) و

١٠– يبين الشكل سلكين معزولين طويلين جداً مستقيمين متعامدين في مستوى الصفحة ويحملان تيارين كهربائيين متساويين في المقدار (ت). النقطتان اللتان ينعدم عندهما المجال المغناطيسي المحصّل :

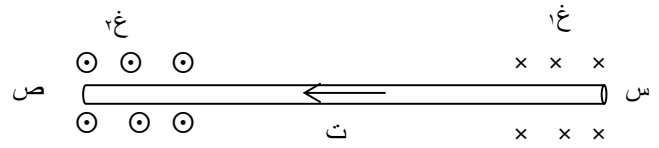


أ) (س ، و) ب) (ص ، هـ) ج) (س ، ص) د) (ص ، و)

١١– الأثر الذي يحدثه المجال المغناطيسي على الجسيمات المشحونة داخل المسارع النووي هو :

أ) تسريعها ب) إكسابها طاقة ج) توجيهها د) إبطاؤها

١٢- (س ص) سلك يحمل تيار ويؤثر في طرفيه مجالان مغناطيسيان كما في الشكل، فإن طرفي السلك (س ، ص) يتحركان بتأثير المجالين كما يلي:



أ) س نحو الأعلى ، ص نحو الأسفل

ب) س بعيداً عن الناظر ، ص نحو الناظر

ج) س نحو الأسفل ، ص نحو الأعلى

د) س نحو الناظر ، ص بعيداً عن الناظر

١٣- عندما يمر تيار كهربائي في ملف دائري، فإنه يولّد مجالاً مغناطيسياً؛ خطوطه عند مركز الملف :

أ) دائرية منطبقة على مستوى الملف. ب) مستقيمة موازية لمستوى الملف.

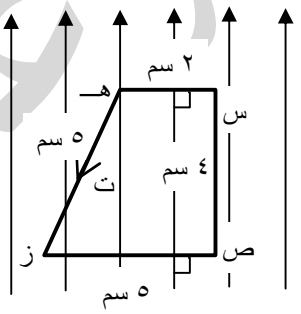
ج) دائرية عمودية على مستوى الملف. د) مستقيمة عمودية على مستوى الملف.

١٤- إذا وضعت شحنة نقطية في مجال مغناطيسي منتظم، فإنها تتأثر بقوة من قبل المجال عندما تكون :

أ) ساكنة ب) متحركة باتجاه يوازي خطوط المجال

ج) متحركة باتجاه لا يوازي خطوط المجال د) متحركة باتجاه عمودي فقط على خطوط المجال

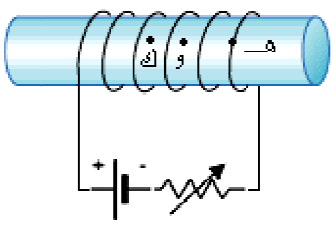
١٥- يمثّل الشكل مجالاً مغناطيسياً منتظماً، وضع فيه سلك على شكل شبه منحرف، مستواه موازٍ للمجال ويسري فيه تيار كهربائي (ت)، الضلع الذي تؤثر فيه قوة مغناطيسية أكبر ما يمكن هو :



أ) س هـ ب) ص س

ج) هـ ز د) ز ص

١٦- يمثّل الشكل المجاور ملف لولبي يحمل تيار كهربائي ، فإن :



أ) غ هـ = غ و ، غ هـ = غ ك
ب) غ هـ < غ و ، غ و = غ ك
ج) غ هـ > غ و ، غ و = غ ك
د) غ هـ = غ ك ، غ و > غ ك

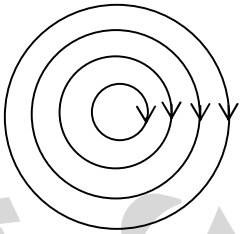
١٧- تستخدم العلاقة (غ = $\frac{\text{٢ ت}}{\text{ف}}$ × ١٠$^{-٧}$) لحساب المجال المغناطيسي لِـ :

أ) ملف دائري. ب) سلك لا نهائي. ج) ملف لولبي. د) محث.

١٨- ملف حلزوني طوله (ل) متراً ، وعدد لفاته (ن) لفة ، ويحمل تياراً مقداره (ت) أمبير ، فإن المجال المغناطيسي عند نقطة داخله وعلى امتداد محوره يعطى بالعلاقة :

أ) $\frac{\mu_0 \text{ ت ل}}{\text{ن}}$ ب) ٢ μ_0 π ت ج) μ_0 ت ل ن د) μ_0 ت $\frac{\text{ن}}{\text{ل}}$

١٩- يمكن الحصول على المجال المغناطيسي المنطبق على مستوى سطح الورقة والمبين في الشكل عن طريق إمرار تيار كهربائي في سلك مستقيم موضوع :

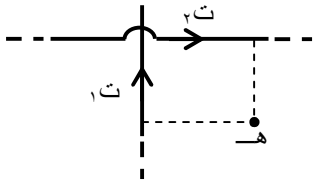


أ) في مستوى الورقة ويمر فيه تيار باتجاه الشمال.
ب) عمودي على مستوى الورقة ويمر فيه تيار باتجاه ⊙
ج) في مستوى الورقة ويمر فيه تيار باتجاه الغرب.
د) عمودي على مستوى الورقة ويمر فيه تيار باتجاه ⊗

٢٠- حتى تستمر دقيقة (ألفا) بالحركة في خط مستقيم نحو الشرق في مجال مغناطيسي منتظم يجب أن يكون اتجاه هذا المجال نحو :

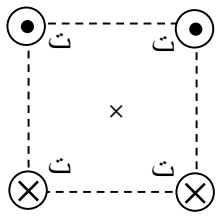
أ) الشمال ب) الأعلى ج) الجنوب د) الغرب

٢١- يبين الشكل المجاور سلكين طويلين معزولين في مستوى الورقة ، إذا كان التياران المبينان في الشكل ينشئ كل منهما عند النقطة (هـ) مجالاً مغناطيسياً مقداره (غ) تسلا ، فإن مقدار المجال المغناطيسي الكلي عند هذه النقطة يساوي :



أ) ٢ غ ب) $\sqrt{٢}$ غ ج) غ د) صفر

٢٢- يبين الشكل المجاور أربعة أسلاك تحمل تيارات متساوية وضعت على رؤوس مربع والرمز داخل كل دائرة يمثل اتجاه التيار في ذلك السلك. اتجاه محصلة المجال في مركز المربع :



أ) إلى أسفل الصفحة ب) إلى اليسار

ج) إلى اليمين د) إلى أعلى الصفحة

الأستاذ أحمد شوقي