القوة المغناطيسية و عزم الازدواج

thanawiya-archive.com

١٩٠	٣	٩٤
سؤالًا	مجموعات	صفحة

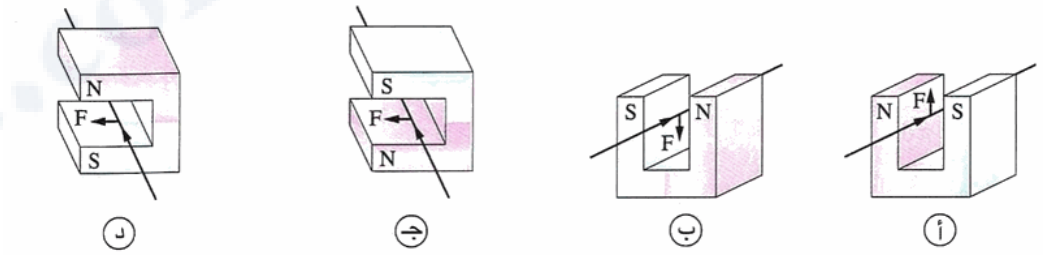
المحتويات

أسئلة الاختيار من متعدد (١١٦ سؤالًا)	الأسئلة · ص ٢	الإجابات · ص ٧٠
الأسئلة المقالية (٢٢ سؤالًا)	الأسئلة · ص ٤٣	الإجابات · ص ٨٥
أسئلة امتحانات السنين السابقة (٥٢ سؤالًا)	الأسئلة · ص ٥٠	الإجابات · ص ٨٨

اضغط على رقم أي سؤال للانتقال إلى إجابته، وعلى رقم الإجابة للعودة إلى السؤال.

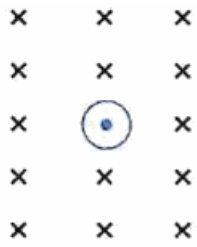
أسئلة الاختيار من متعدد – ١١٦ سؤالًا

١ في كل شكل من الأشكال التالية سلك مستقيم يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي، في أي من هذه الأشكال يكون اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك صحيح؟



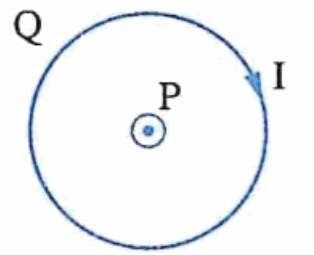
د) ج) ب) أ)

٢ في الشكل المقابل سلك طوله (ℓ) يمر به تيار (I) اتجاهه إلى خارج الصفحة موضوع في مجال مغناطيسي كثافته B واتجاهه إلى داخل الصفحة، فإن القوة المغناطيسية المؤثرة عليه تساوي .....



أ) $BI\ell$ ب) $1/2\ BI\ell$ ج) $\sqrt{(2)}\ BI\ell$ د) 0

٣ ملف دائري Q يمر به تيار كهربي شدته (I)، وضع سلك مستقيم طويل P يمر به تيار كهربي اتجاهه إلى خارج الصفحة عند مركز الملف الدائري عموديًا على مستواه كما بالشكل المقابل، فإن السلك P .....



أ) يتأثر بقوة مغناطيسية إلى خارج الصفحة
ب) يتأثر بقوة مغناطيسية إلى داخل الصفحة
ج) لا يتأثر بأي قوة مغناطيسية
د) يتأثر بقوة مغناطيسية في مستوى الصفحة

٤ سلك يمر به تيار شدته 10 A وضع عموديًا على مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.1 T، فإن القوة المغناطيسية المؤثرة على وحدة الأطوال من السلك تساوي .....

أ) 1 N/m ب) 2.5 N/m ج) 3 N/m د) 4.6 N/m

٥ سلك طوله 10 cm يمر به تيار شدته 5 A وضع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 1 Wb/m²، فإن القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك عندما يصنع زاوية مع اتجاه خطوط الفيض تساوي:
0° هي .....

أ) 0.3 N ب) 0.11 N ج) 0 د) 0.7 N

٦ سلك طوله 10 cm يمر به تيار شدته 5 A وضع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 1 Wb/m²، فإن القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك عندما يصنع زاوية مع اتجاه خطوط الفيض تساوي:
45° هي .....

أ) 0.354 N ب) 0.631 N ج) 0.891 N د) 0.913 N

٧ سلك طوله 10 cm يمر به تيار شدته 5 A وضع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 1 Wb/m²، فإن القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك عندما يصنع زاوية مع اتجاه خطوط الفيض تساوي:
90° هي .....

أ) 0.25 N ب) 0.5 N ج) 0.7 N د) 1 N

٨ سلك طوله 10 cm يمر به تيار شدته 5 A وضع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 1 Wb/m²، فإن القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك عندما يصنع زاوية مع اتجاه خطوط الفيض تساوي:
135° هي .....

أ) 0.221 N ب) 0.354 N ج) 0.496 N د) 0.532 N

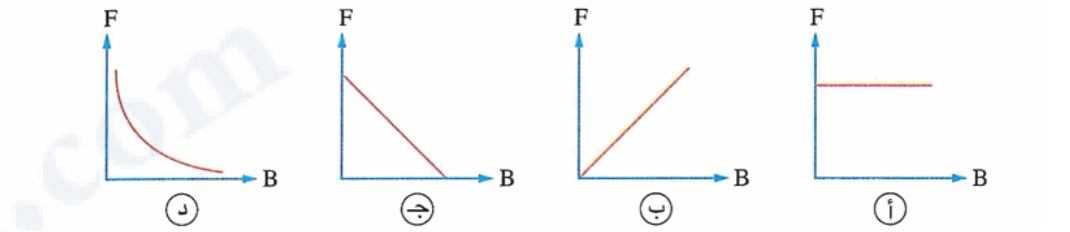
٩ سلك طوله 10 cm يمر به تيار شدته 5 A وضع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 1 Wb/m²، فإن القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك عندما يصنع زاوية مع اتجاه خطوط الفيض تساوي:
180° هي .....

أ) 0 ب) 0.25 N ج) 0.5 N د) 1 N

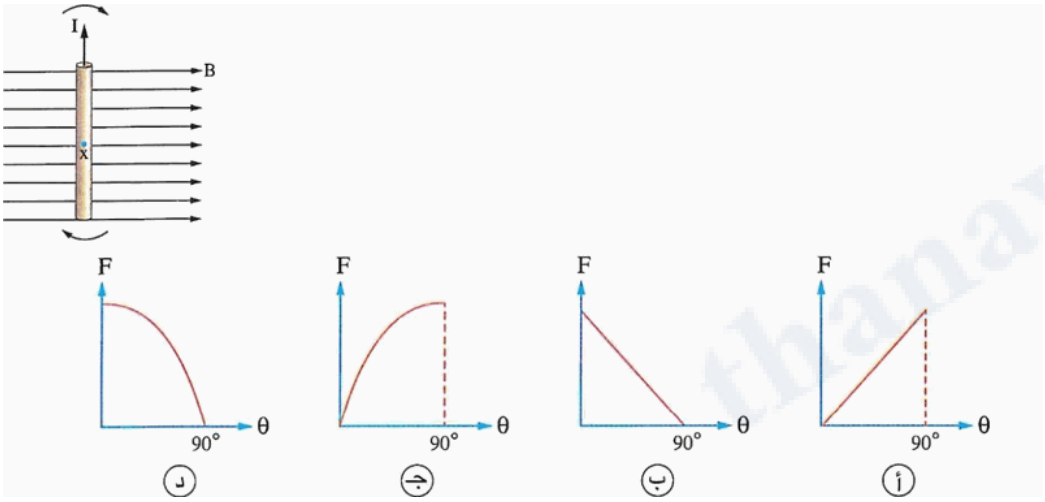
١٠ سلك مستقيم طوله 30 cm يحمل تيار شدته 4 A، فإن الزاوية التي يصنعها هذا السلك مع مجال مغناطيسي كثافة فيضه 5 T بحيث تؤثر عليه قوة مغناطيسية قدرها 3 N تساوي .....

أ) 30° ب) 45° ج) 60° د) 90°

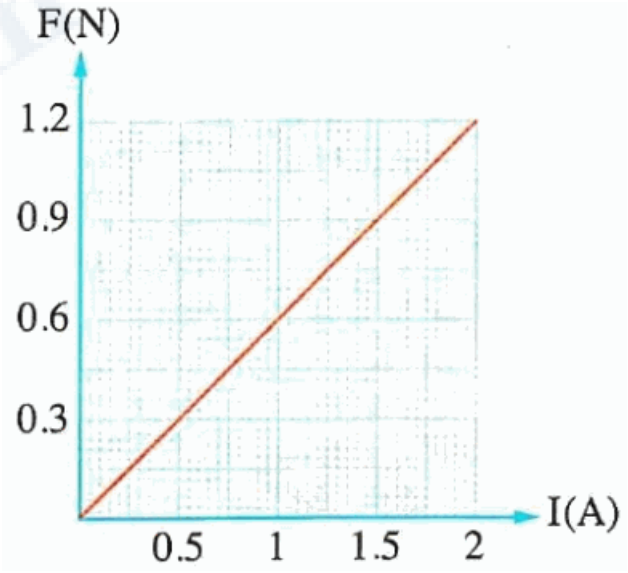
١١ سلك مستقيم يمر به تيار كهربي وموضوع عمودياً على مجال مغناطيسي يمكن تغيير كثافة فيضه (B) بانتظام، فإن الشكل البياني الذي يمثل العلاقة بين القوة المغناطيسية (F) التي يتأثر بها السلك وكثافة الفيض المغناطيسي (B) هو .....



١٢ في الشكل المقابل سلك مستقيم يمر به تيار كهربي (I) وموضوع عمودياً على فيض مغناطيسي منتظم كثافته B، إذا دار السلك بزاوية 90° حول محور عمودي على طول السلك عند النقطة x، فإن الشكل البياني الذي يمثل العلاقة بين القوة المغناطيسية (F) المؤثرة على السلك وزاوية الدوران (θ) هو .....

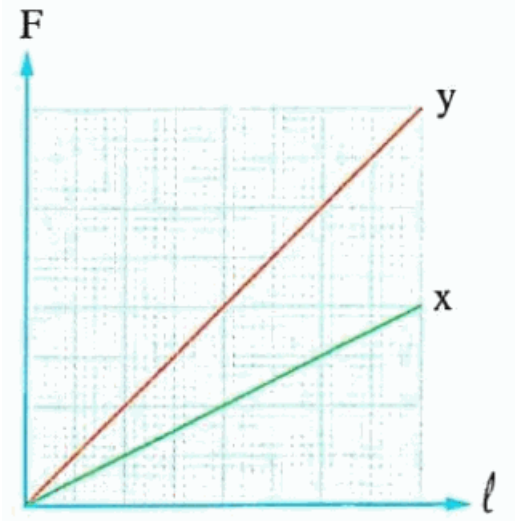


١٣ الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين القوة المغناطيسية (F) المؤثرة على سلك مستقيم طوله 60 cm موضوع عمودياً على مجال مغناطيسي منتظم وشدة التيار (I) المار بهذا السلك، فإن كثافة الفيض المغناطيسي المؤثر على السلك تساوي .....



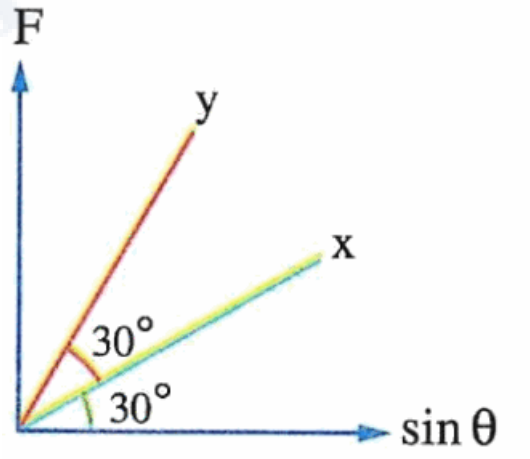
أ) 0.01 T ب) 0.1 T ج) 1 T د) 1.01 T

١٤ مجموعتان من الأسلاك (y)، (x) يمر بهما تيارات كهربية لها نفس الشدة (I) وموضوعة في مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه (B) بحيث تميل أسلاك المجموعة (x) بزاوية حادة (θ) على اتجاه المجال المغناطيسي وتوضع أسلاك المجموعة (y) عمودياً على اتجاه المجال، والشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين القوة المغناطيسية (F) المؤثرة على كل سلك وطوله (ℓ)، فإن الزاوية (θ) تساوي .....



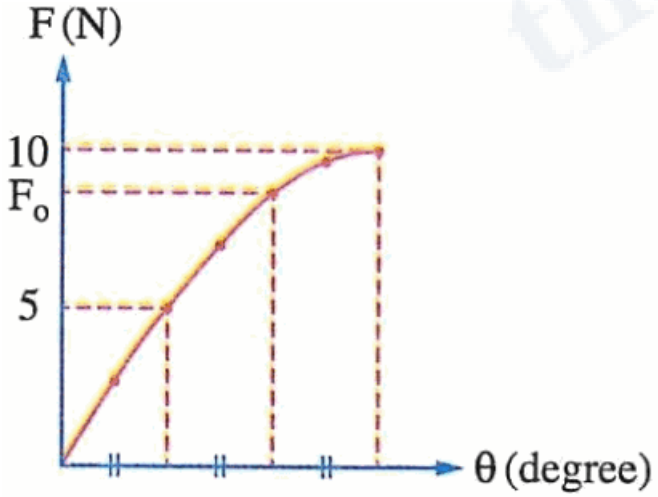
أ) 15° ب) 30° ج) 45° د) 60°

١٥ سلكان (y) ،(x) لهما نفس الطول يمر بهما تياران كهربيان شدتهما I_y ،I_x على الترتيب يتم إدارتهم في نفس المجال المغناطيسي المنتظم، والشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين مقدار القوة المغناطيسية (F) المؤثرة على كل من السلكين وجيب الزاوية بين السلك واتجاه المجال (sin θ)، فإن النسبة (I_x/I_y) تساوي .....



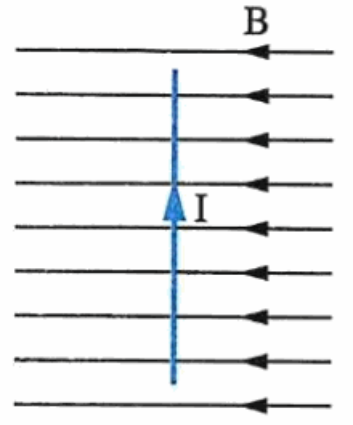
أ $1/(\sqrt{3})$ ب $\sqrt{3}$ ج $1/3$ د 3

١٦ سلك مستقيم يمر به تيار كهربي يتم إدارته في مجال مغناطيسي منتظم، والشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين القوة المغناطيسية (F) المؤثرة على السلك وزاوية دوران السلك (θ) عند دورانه ربع دورة من الوضع الموازي للمجال، فإن مقدار القوة (F_o) المبينة بالشكل يساوي .....



أ $5\sqrt{2}$ N ب 7.5 N ج 8 N د $5\sqrt{3}$ N

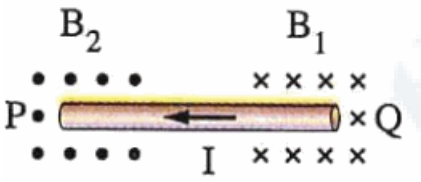
١٧ سلك طوله 2 m يمر به تيار كهربي شدته 5 A وموضوع عمودياً على فيض مغناطيسي كثافته 0.4 T واتجاهه كما بالشكل المقابل، فإن مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك واتجاهها هما .....



(أ) 2 N، إلى خارج الصفحة
(ب) 2 N، إلى داخل الصفحة
(ج) 4 N، إلى خارج الصفحة
(د) 4 N، إلى داخل الصفحة

---

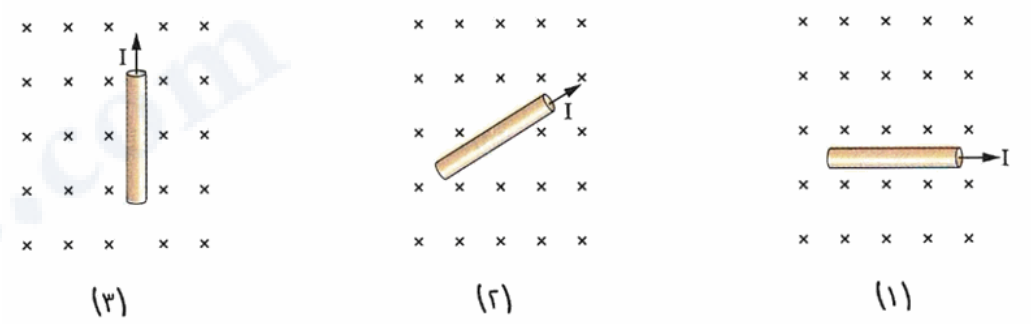
١٨ الشكل المقابل يمثل سلك مستقيم PQ حر الحركة وفي مستوى الصفحة ويمر به تيار كهربي شدته I ويؤثر على طرفيه مجالان مغناطيسيان منتظمان، فأي من الاختيارات التالية يوضح اتجاه حركة طرفي السلك؟



(أ) الطرف P: عمودي على الصفحة وإلى الخارج، الطرف Q: عمودي على الصفحة وإلى الداخل
(ب) الطرف P: عمودي على الصفحة وإلى الداخل، الطرف Q: عمودي على الصفحة وإلى الخارج
(ج) الطرف P: في مستوى الصفحة إلى أعلى، الطرف Q: في مستوى الصفحة إلى أسفل
(د) الطرف P: في مستوى الصفحة إلى أسفل، الطرف Q: في مستوى الصفحة إلى أعلى

---

١٩ الأشكال التالية توضح سلك يمر به تيار كهربي شدته (I) في أوضاع مختلفة في مجال مغناطيسي منتظم، فإن السلك يتأثر بأكبر قوة مغناطيسية في الوضع .....

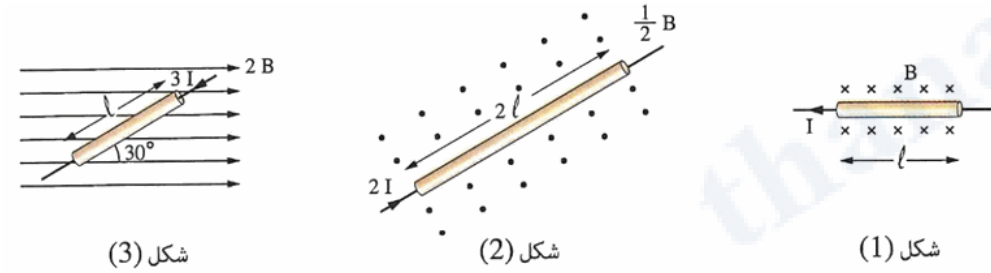


أ (1)　　ب (2)

ج (3)　　د القوة متساوية في جميع الأوضاع

---

٢٠ في الأشكال التالية ثلاثة أسلاك كل منها يمر به تيار كهربي مستمر وموضوع في مجال مغناطيسي منتظم، أي مما يلي يمثل العلاقة بين مقدار القوى المغناطيسية المؤثرة على الأسلاك؟

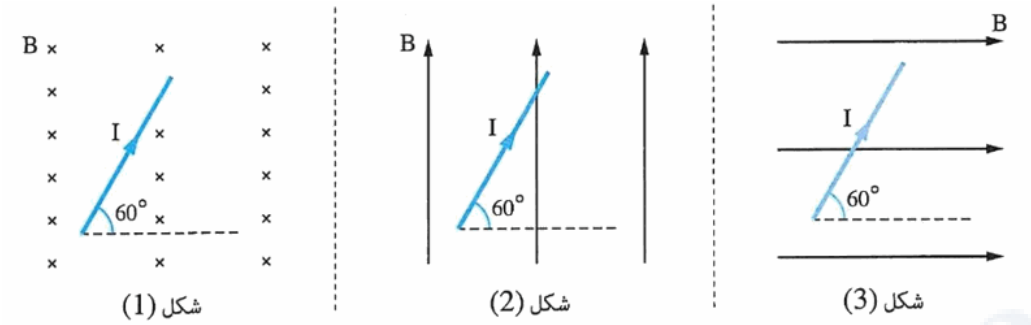


أ $F_1 > F_2 > F_3$　　ب $F_2 > F_1 > F_3$　　ج $F_3 > F_2 > F_1$　　د $F_3 > F_1 > F_2$

---

٢١ سلك مستقيم يمر به تيار كهربي شدته (I) وُضع في ثلاثة مجالات مغناطيسية منتظمة لها نفس كثافة الفيض ومختلفة في الاتجاه كما بالأشكال التالية،

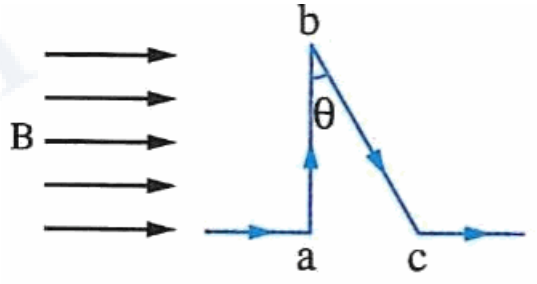
فإن الترتيب الصحيح للأشكال من حيث مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك هو .....



أ (1) = (2) = (3)　　ب (1) < (2) < (3)　　ج (1) > (3) > (2)　　د (1) < (3) < (2)

---

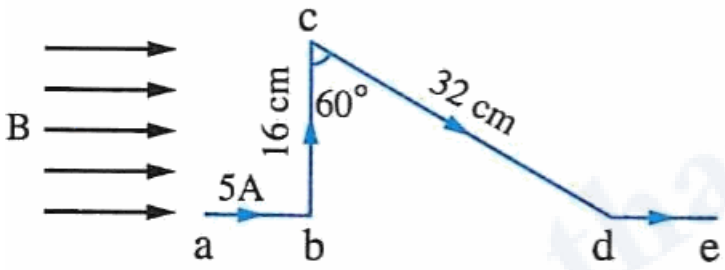
٢٢ في الشكل المقابل إذا كانت القوة المغناطيسية المؤثرة على الضلع ab هي F فيكون مقدار القوة المؤثرة على الضلع bc .....



أ) أقل من F　　ب) أكبر من F　　ج) يساوي F　　د) يساوي F sin θ

٢٣ في الشكل المقابل إذا كانت شدة التيار المار في السلك 5 A وكثافة الفيض 0.15 T، فإن القوة المغناطيسية المؤثرة على الجزء:

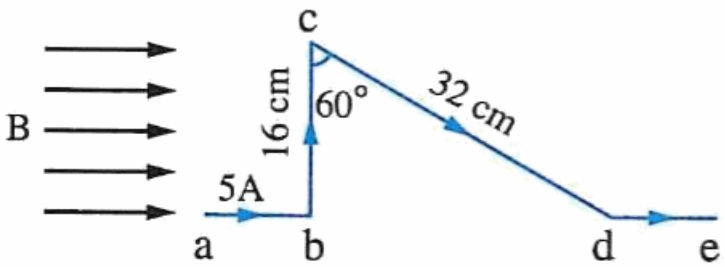
ab من السلك نتيجة هذا الفيض تساوي .....



أ) 0.24 N　　ب) 0.12 N　　ج) 0.06 N　　د) 0

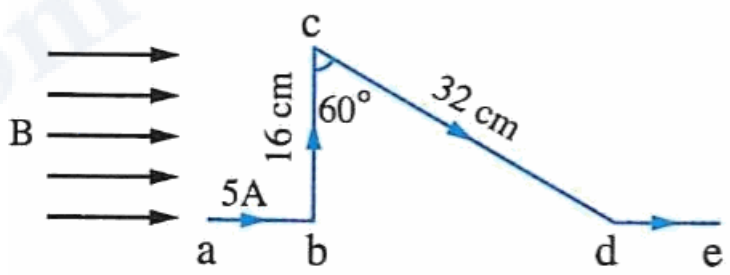
٢٤ في الشكل المقابل إذا كانت شدة التيار المار في السلك 5 A وكثافة الفيض 0.15 T، فإن القوة المغناطيسية المؤثرة على الجزء:

bc من السلك نتيجة هذا الفيض تساوي .....



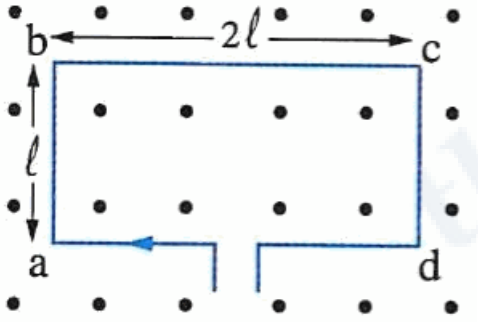
أ) 0.36 N　　ب) 0.25 N　　ج) 0.12 N　　د) 0

٢٥ في الشكل المقابل إذا كانت شدة التيار المار في السلك 5 A وكثافة الفيض 0.15 T، فإن القوة المغناطيسية المؤثرة على الجزء:
cd من السلك نتيجة هذا الفيض تساوي .....



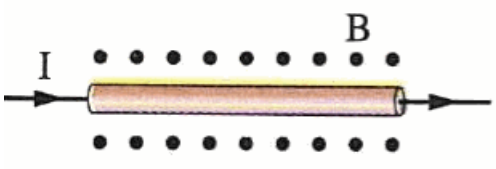
أ) 0.45 N ب) 0.37 N ج) 0.23 N د) 0.12 N

٢٦ الشكل المقابل يمثل ملف مستطيل abcd يمر به تيار كهربي وموضوع في مستوى الصفحة في مجال مغناطيسي عمودي على الصفحة فتكون النسبة بين القوة المغناطيسية المؤثرة على الضلع ab والقوة المغناطيسية المؤثرة على الضلع bc $((F_{ab})/(F_{bc}))$ .....



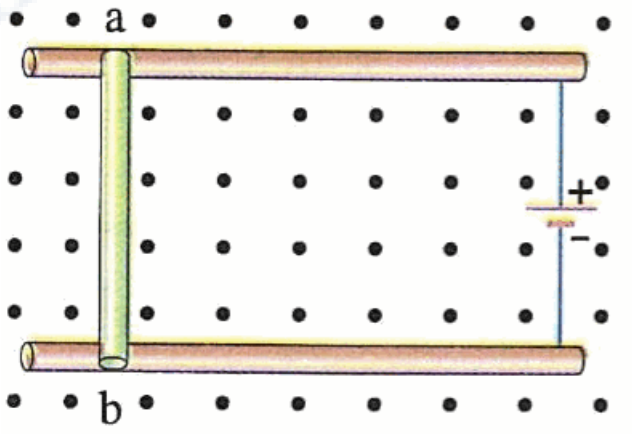
أ) أكبر من الواحد ب) أقل من الواحد ج) تساوي الواحد د) تساوي صفر

٢٧ سلك وزنه F عُلق أفقيًا موازيًا لسطح الأرض بحيث كان عموديًا على مجال مغناطيسي كثافته B كما بالشكل، فإذا مر بالسلك تيار كهربي تولدت عليه قوة مغناطيسية مقدارها 2F فإن مقدار محصلة وزن السلك والقوة المغناطيسية المؤثرة عليه هو .....



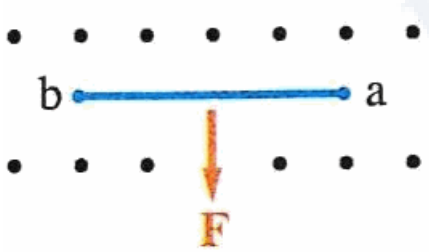
أ) F ب) 2 F ج) $\sqrt{(5)}$ F د) 3 F

٢٨ ساق معدنية أسطوانية ab طولها 20 cm ومقاومتها 2 Ω وكتلتها 400 g قابلة للحركة على قضيبين نحاسيين أملسين مقاومتهما الأومية مهملة كما بالشكل، وصلت بطارية بين طرفي القضيبين النحاسيين فكان فرق الجهد بينهما 6 V وأثر مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.1 T عموديًا على الساق ab، كم تكون عجلة تحرك الساق لحظة بدء الحركة؟ (علمًا بأن: F = ma)



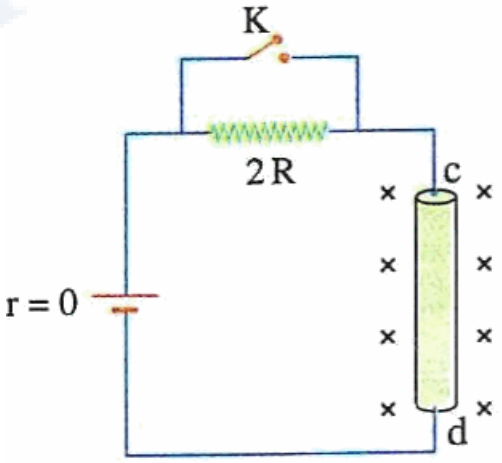
أ) 3 m/s² ب) 1.5 m/s² ج) 0.15 m/s² د) 0.015 m/s²

٢٩ سلك مستقيم ab طوله 1.5 m يمر به تيار كهربي I وموضوع عموديًا على مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.2 T، فإذا علمت أن القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك 2.4 N في الاتجاه الموضح بالشكل، فإن شدة التيار I واتجاهه في السلك هما .....



أ) 16 A، من b إلى a ب) 8 A، من b إلى a ج) 16 A، من a إلى b د) 8 A، من a إلى b

٣٠ ساق (cd) مقاومتها الكهربية (R) موضوعة عموديًا على مجال مغناطيسي خارجي منتظم (B) ومتصلة في دائرة كهربية كما بالشكل المقابل، إذا كانت القوة المغناطيسية المؤثرة على الساق نتيجة تأثرها بالمجال الخارجي تساوي (F_o)، فإن مقدار تلك القوة عند غلق المفتاح (K) يصبح .....



أ) $1/3\ F_o$ ب) $1/2\ F_o$ ج) $2\ F_o$ د) $3\ F_o$

---

٣١ سلكان مستقيمان (y) ،(x) من نفس المادة ولهما نفس مساحة المقطع، طول السلك (x) أكبر من طول السلك (y)، وُضعا كل منهما على حدة عموديًا على مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه (B)، فإذا وُصل طرفا كل من السلكين بفرق جهد مقداره (V)، أي السلكين يتأثر بقوة مغناطيسية مقدارها أكبر؟

أ) السلك (x)

ب) السلك (y)

ج) كلا السلكين يتأثرا بنفس مقدار القوة

د) لا يتأثر أي من السلكين بقوة

---

٣٢ سلك معدني مستقيم طوله ℓ ومساحة مقطعه 10 mm^2 والمقاومة النوعية لمادته $2.8 \times 10^{-8}\ \Omega.m$ متصل ببطارية قوتها الدافعة الكهربية 3 V ومهملة المقاومة الداخلية وموضوع عموديًا على مجال مغناطيسي كثافة فيضه 10^{-3} Tesla فإن: مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك يساوي .....

أ) 0.53 N ب) 0.85 N ج) 1.07 N د) 2.13 N

---

٣٣ سلك معدني مستقيم طوله ℓ ومساحة مقطعه 10 mm^2 والمقاومة النوعية لمادته $2.8 \times 10^{-8}\ \Omega.m$ متصل ببطارية قوتها الدافعة الكهربية 3 V ومهملة المقاومة الداخلية وموضوع عموديًا على مجال مغناطيسي كثافة فيضه 10^{-3} Tesla فإن: مقدار القوة المؤثرة على السلك إذا زاد قطره للضعف يساوي .....

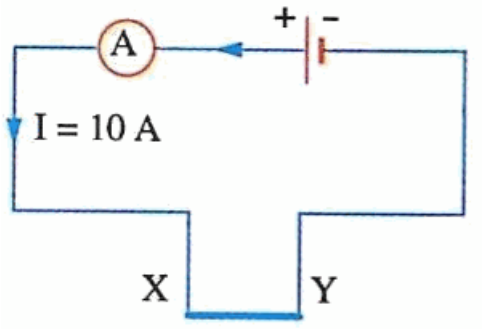
أ) 8.36 N ب) 4.28 N ج) 2.15 N د) 1.07 N

---

٣٤ سلك معدني مستقيم يمر فيه تيار كهربي I فينتج عند نقطة على بُعد 10 cm منه فيض مغناطيسي كثافته 10^{-5} Wb/m²، فإذا أثر مجال مغناطيسي كثافة فيضه 1.5 Wb/m² ويميل اتجاهه بزاوية 30° على السلك، فإن مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على وحدة الأطوال من السلك يساوي .....

(أ) 2.5 N/m (ب) 5 N/m (ج) 3.75 N/m (د) 10 N/m

٣٥ سلك XY من الألومنيوم مساحة مقطعه 0.1 cm² معلق أفقيًا بينما يلامس طرفاه نهايتي دائرة كهربية كما هو مبين بالشكل الذي أمامك، فإن كثافة واتجاه الفيض المغناطيسي الذي يعمل على أن يظل السلك معلقًا بدون استخدام مؤثر خارجي آخر هما ..... (علمًا بأن: $\rho_{Al} = 2700\ kg/m^3$، $g = 10\ m/s^2$)



(أ) 27×10^{-3} T، عموديًا إلى خارج الصفحة

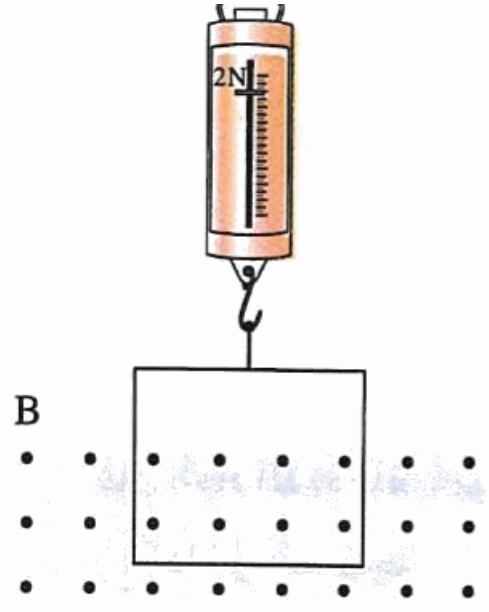
(ب) 35×10^{-3} T، عموديًا إلى خارج الصفحة

(ج) 27×10^{-3} T، عموديًا إلى داخل الصفحة

(د) 35×10^{-3} T، عموديًا إلى داخل الصفحة

٣٦ إطار معدني مربع الشكل طول ضلعه 20 cm معلق في ميزان زنبركي، ويؤثر على جزء منه مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه B كما بالشكل المقابل فكانت قراءة الميزان 2 N، فإذا أُمر بالإطار تيار شدته 20 A في عكس اتجاه دوران عقارب الساعة أصبحت قراءة الميزان 2.2 N، فإن:

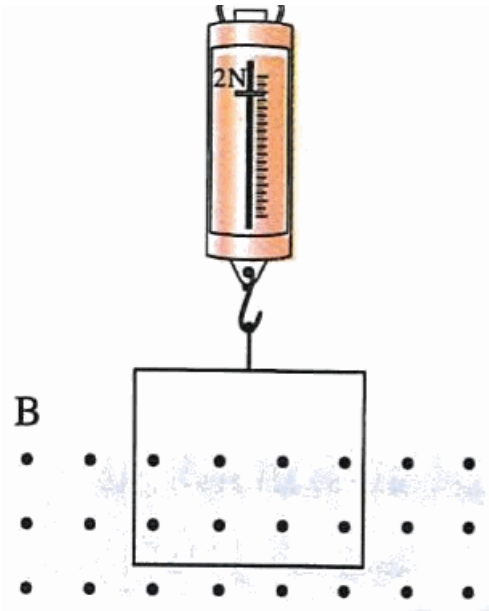
كثافة الفيض المغناطيسي (B) تساوي .....



أ) 0.1 T ب) 0.05 T ج) 0.04 T د) 0.02 T

٣٧ إطار معدني مربع الشكل طول ضلعه 20 cm معلق في ميزان زنبركي، ويؤثر على جزء منه مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه B كما بالشكل المقابل فكانت قراءة الميزان 2 N، فإذا أُمر بالإطار تيار شدته 20 A في عكس اتجاه دوران عقارب الساعة أصبحت قراءة الميزان 2.2 N، فإن:

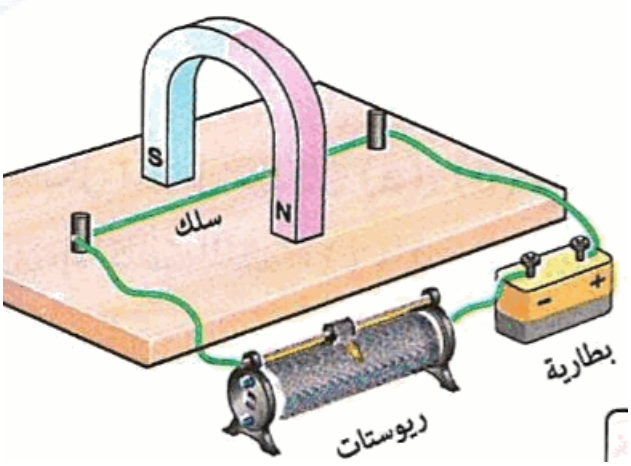
قراءة الميزان الزنبركي عند عكس اتجاه المجال تساوي .....



أ) 2.2 N ب) 2 N ج) 1.8 N د) 0.2 N

٣٨ سلك مستقيم وزنه w وضع أفقيًا عموديًا على مجال مغناطيسي كما بالشكل المقابل، عندما مر تيار كهربي شدته I خلال السلك كانت القوة المحصلة المؤثرة عليه تساوي 3w واتجاهها رأسيًا إلى أسفل، فإن مقدار واتجاه القوة المحصلة المؤثرة على السلك إذا تم:

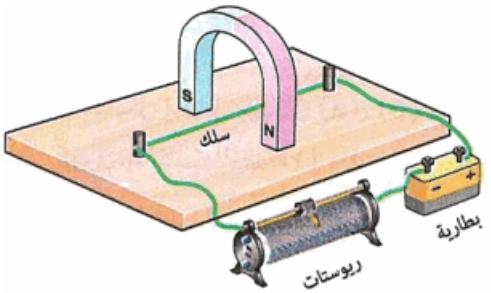
عكس اتجاه المجال المغناطيسي .....



(أ) المقدار w، الاتجاه رأسيًا لأعلى
(ب) المقدار w، الاتجاه رأسيًا لأسفل
(ج) المقدار 3 w، الاتجاه رأسيًا لأعلى
(د) المقدار 3 w، الاتجاه رأسيًا لأسفل

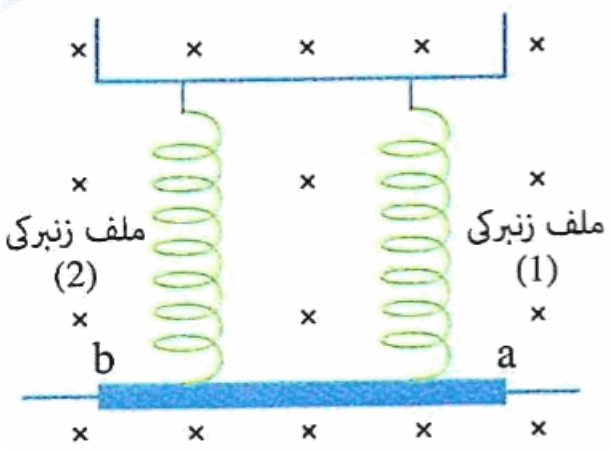
٣٩ سلك مستقيم وزنه w وضع أفقيًا عموديًا على مجال مغناطيسي كما بالشكل المقابل، عندما مر تيار كهربي شدته I خلال السلك كانت القوة المحصلة المؤثرة عليه تساوي 3w واتجاهها رأسيًا إلى أسفل، فإن مقدار واتجاه القوة المحصلة المؤثرة على السلك إذا تم:

إنقاص شدة التيار المار بالسلك للنصف .....



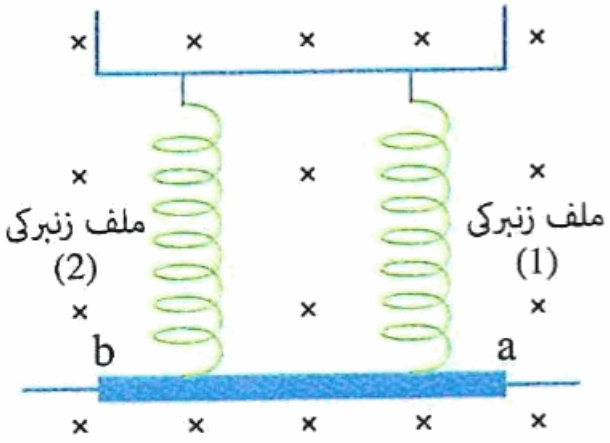
(أ) المقدار w 3/2، الاتجاه رأسيًا لأعلى
(ب) المقدار w 3/2، الاتجاه رأسيًا لأسفل
(ج) المقدار w 2، الاتجاه رأسيًا لأعلى
(د) المقدار w 2، الاتجاه رأسيًا لأسفل

٤٠ قضيب معدني ab طوله 0.4 m وكتلته 50 g معلق بملفين زنبركيين معزولين متماثلين مهملي الكتلة ويؤثر عليه مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.2 T كما في الشكل، فإن: (علمًا بأن: عجلة الجاذبية الأرضية $10\ m/s^2$)
شدة التيار الكهربي واتجاهه الذي إذا مر خلال القضيب يجعل قوة الشد في الملفين الزنبركيين تساوي صفر هما .....



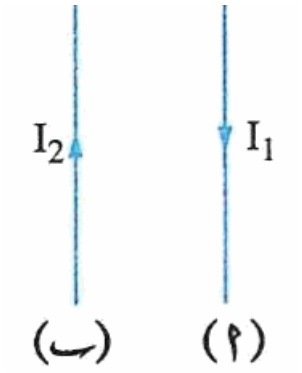
أ) 6.25 A، من b إلى a
ب) 4.5 A، من b إلى a
ج) 6.25 A، من a إلى b
د) 4.5 A، من a إلى b

٤١ قضيب معدني ab طوله 0.4 m وكتلته 50 g معلق بملفين زنبركيين معزولين متماثلين مهملي الكتلة ويؤثر عليه مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.2 T كما في الشكل، فإن: (علمًا بأن: عجلة الجاذبية الأرضية $10\ m/s^2$)
مقدار الشد في كل ملف زنبركي إذا تم عكس اتجاه التيار مع ثبوت شدته هو .....



أ) 0.12 N
ب) 0.25 N
ج) 0.5 N
د) 0.7 N

٤٢ في الشكل المقابل سلكان (أ)، (ب) يمر فيهما تياران I_2 ،I_1 بحيث يكون $I_2 < I_1$ فإن اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك (ب) يكون إلى .....



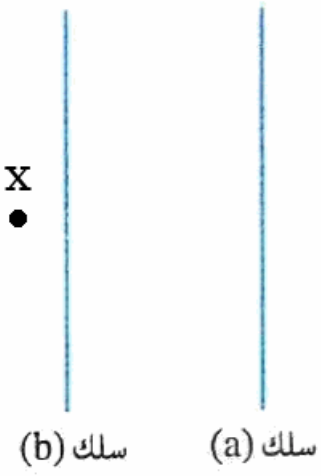
(أ) داخل الصفحة (ب) خارج الصفحة (ج) يسار الصفحة (د) يمين الصفحة

٤٣ يتوقف نوع القوة المغناطيسية المتبادلة بين سلكين متوازيين يمر بكل منهما تيار كهربي على .....

(أ) اتجاه التيار في كل منهما (ب) شدة التيار في كل منهما

(ج) المسافة بينهما (د) طول كل منهما

٤٤ في الشكل المقابل سلكان (a)، (b) طويلان مستقيمان متوازيان يمر بكل منهما تيار كهربي، إذا كانت النقطة (x) المبينة بالشكل تمثل موضع تعادل، فإن السلكين .....



(أ) تنشأ بينهما قوة تنافر

(ب) تنشأ بينهما قوة تجاذب

(ج) لا تنشأ بينهما أي قوة مغناطيسية

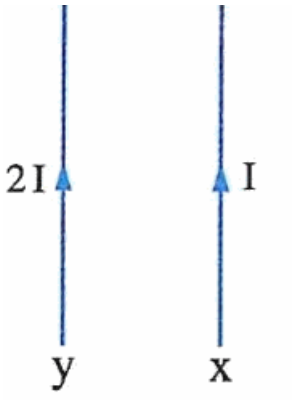
(د) يمر فيهما تيارين كهربيين متساويين

٤٥ كل من الشكلين التاليين (1)، (2) يمثلا المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار كهربي في سلكين طويلين مستقيمين متوازيين موضوعان عمودياً على مستوى الصفحة،
في أي من الشكلين تكون القوة المغناطيسية المتبادلة بين السلكين قوة تجاذب؟



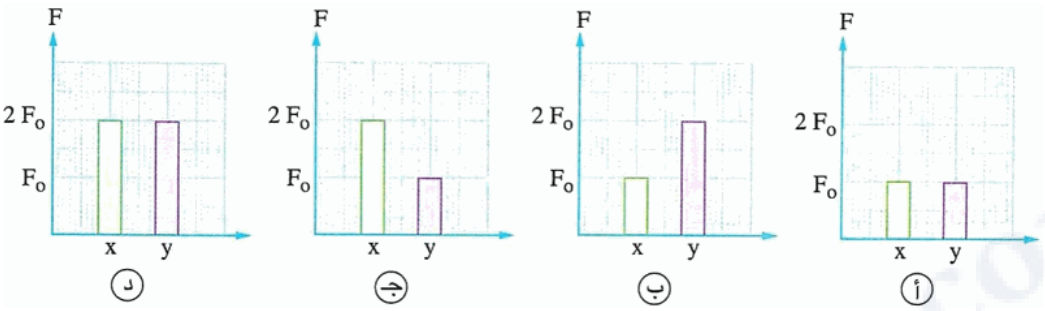
أ في الشكل (1)
ب في الشكل (2)
ج في كلا الشكلين
د ليس أي من الشكلين

٤٦ في الشكل الموضح تكون نسبة القوة المؤثرة على السلك x إلى القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك y هي .....

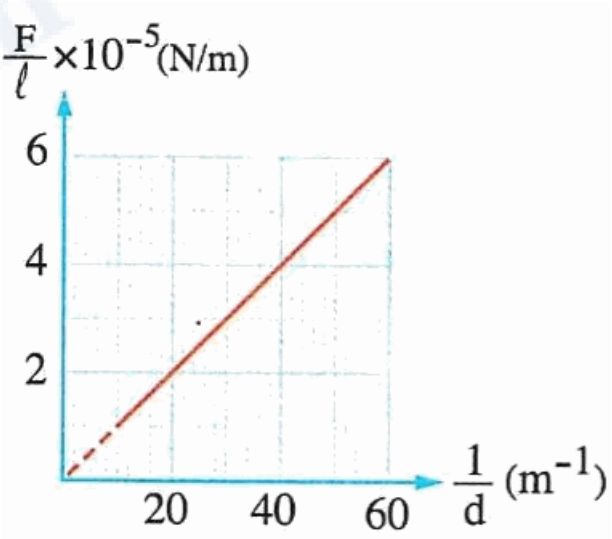


أ 1/1
ب 2/1
ج 1/2
د 1/4

٤٧ سلكان مستقيمان متوازيان y ،x يمر في كل منهما تيار كهربي شدته I ومقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على كل منهما F_o، فإذا زادت شدة التيار المار في السلك x إلى الضعف، أي من الأشكال البيانية التالية يمثل مقداري القوة المغناطيسية المؤثرة على كل من السلكين y ،x؟



٤٨ الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين القوة المغناطيسية المتبادلة بين سلكين طويلين متوازيين لكل وحدة أطوال منهما (F/ℓ) ومقلوب البُعد العمودي بين السلكين $(1/d)$، فإذا كانت شدة التيار المار بالسلكين لها نفس القيمة، فإن شدة التيار المار بأي منهما تساوي .....

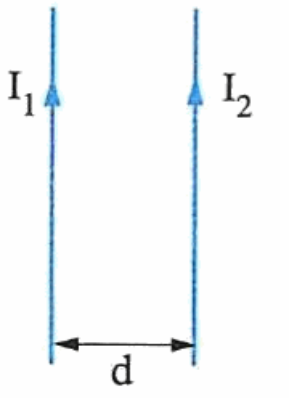


أ) 1 A ب) 1.51 A ج) 2.24 A د) 3 A

٤٩ سلكان طويلان ومتوازيان البُعد بينهما d كلاهما يحمل تيار كهربي شدته 10 A وفي نفس الاتجاه، فإذا كانت القوة المغناطيسية المتبادلة بينهما لوحدة الأطوال 2×10^{-4} N/m فإن البُعد d يساوي .....

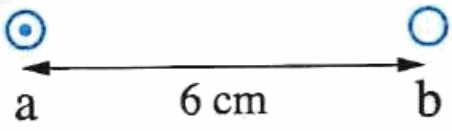
أ) 5 cm ب) 10 cm ج) 15 cm د) 20 cm

٥٠ في الشكل المقابل سلكان طويلان جدًا متوازيان يمر في كل منهما تيار كهربي والقوة المغناطيسية المتبادلة بينهما 0.01 N، فإذا زادت شدة أحد التيارين إلى الضعف وقلت المسافة بينهما إلى النصف فإن القوة المغناطيسية المتبادلة بينهما تصبح .....



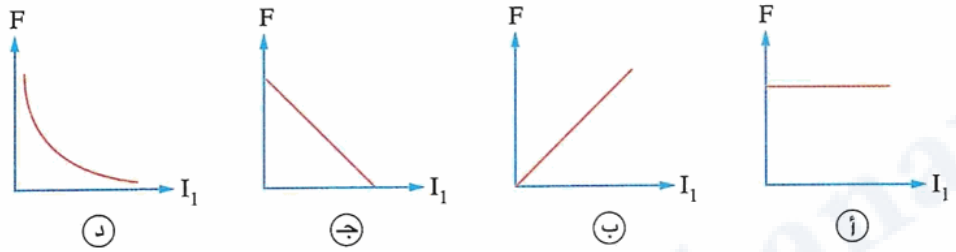
أ) 0.04 N ب) 0.02 N ج) 0.01 N د) 0.005 N

٥١ الشكل المقابل يوضح سلكين مستقيمين a، b متوازيين وعموديين على مستوى الصفحة والبُعد بينهما 6 cm ويمر بالسلك a تيار شدته 24 A واتجاهه إلى خارج الصفحة، فإذا كان السلك a يؤثر على وحدة الأطوال من السلك b بقوة تجاذب مقدارها 8.8×10^{-4} N/m فإن شدة واتجاه التيار المار بالسلك b هما على الترتيب .....

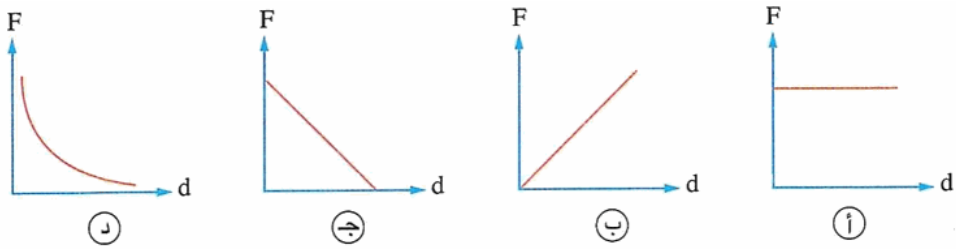


(أ) 11 A، إلى خارج الصفحة
(ب) 12.5 A، إلى خارج الصفحة
(ج) 11 A، إلى داخل الصفحة
(د) 12.5 A، إلى داخل الصفحة

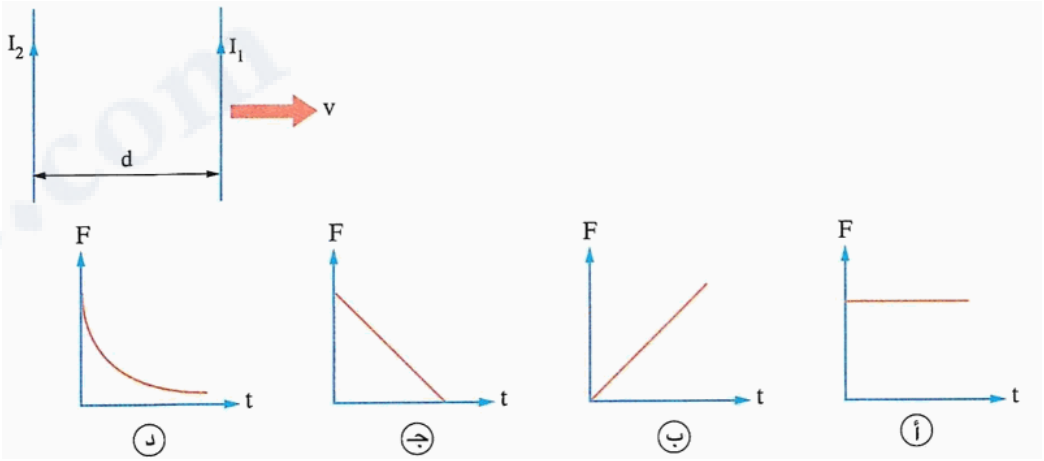
٥٢ أي من الأشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين القوة المغناطيسية المتبادلة (F) بين سلكين متوازيين يمر بكل منهما تيار كهربي وشدة التيار (I_1) المار في أحد السلكين عند ثبوت باقي العوامل؟



٥٣ أي من الأشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين القوة المغناطيسية المتبادلة (F) بين سلكين متوازيين يمر بكل منهما تيار كهربي والبُعد (d) بينهما؟



٥٤ في الشكل الموضح إذا تحرك السلك الأول شرقًا بسرعة منتظمة (v)، أي من الأشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين قيمة القوة المتبادلة بين السلكين (F) والزمن (t)؟



٥٥ سلك مستقيم طويل جدًا يمر به تيار كهربي شدته 5 A: (علمًا بأن: $(\mu)/(2\pi) = 2 \times 10^{-7}\ Wb/A.m$) فإن كثافة الفيض المغناطيسي الناتجة عن مرور التيار في السلك عند نقطة في الهواء بُعدها العمودي عن السلك 10 cm تساوي .....

أ 1×10^{-5} T ب 2×10^{-5} T ج 3×10^{-5} T د 4×10^{-5} T

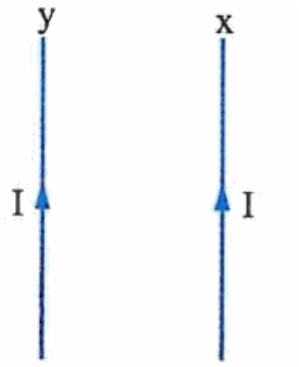
٥٦ سلك مستقيم طويل جدًا يمر به تيار كهربي شدته 5 A: (علمًا بأن: $(\mu)/(2\pi) = 2 \times 10^{-7}\ Wb/A.m$) إذا وضع على بُعد عمودي قدره 10 cm من هذا السلك سلك آخر موازي للسلك الأول طوله 50 cm ويمر به تيار كهربي شدته 2 A، فإن القوة المؤثرة على السلك الثاني نتيجة تأثره بمجال السلك الأول تساوي .....

أ 2.5×10^{-5} N ب 1×10^{-5} N ج 0.5×10^{-4} N د 0.25×10^{-4} N

٥٧ سلكان مستقيمان ومتوازيان المسافة بينهما في الهواء 2 m يمر في كل منهما تيار كهربي في نفس الاتجاه فإذا انعدمت كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة في منتصف المسافة بينهما وكانت القوة المؤثرة على متر واحد من أي من السلكين 4×10^{-5} N، فإن شدة التيار المار في كل من السلكين تساوي .....

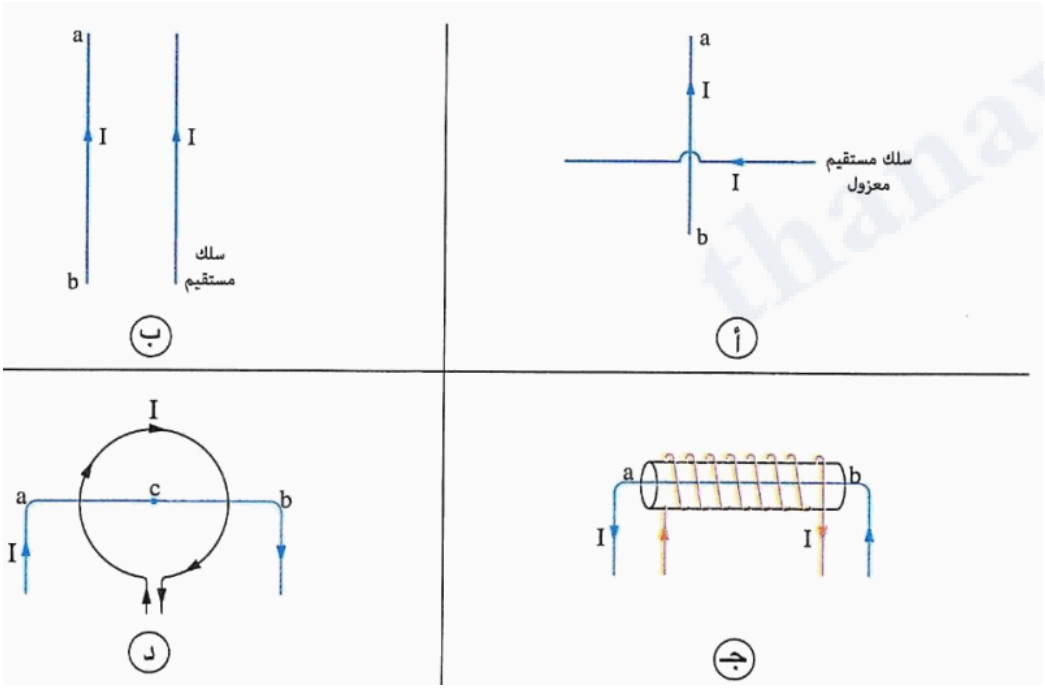
أ 10 A، 20 A ب 15 A، 3 A ج 10 A، 10 A د 20 A، 20 A

٥٨ في الشكل المقابل سلكان مستقيمان متوازيان y ،x يمر بكل منهما تيار كهربي شدته I في نفس الاتجاه فتتولد بينهما قوة مغناطيسية (F)، فإذا زاد تيار السلك x بمقدار 4 A زادت قيمة القوة المتبادلة بينهما للضعف، فإن قيمة I هي .....

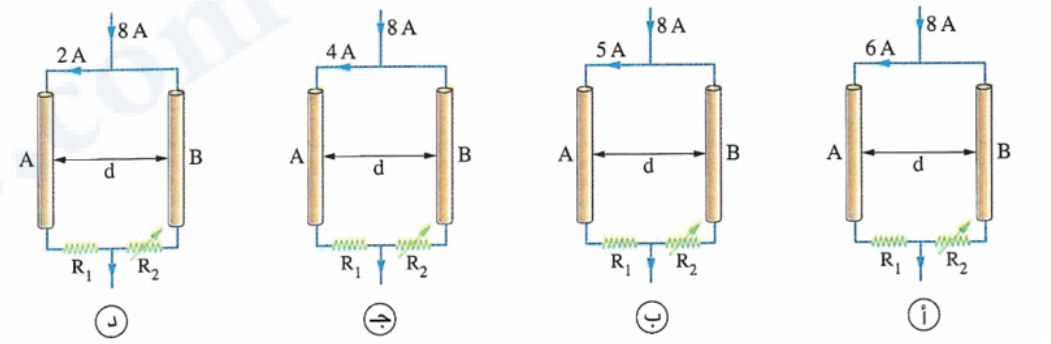


أ) 2 A ب) 4 A ج) 6 A د) 8 A

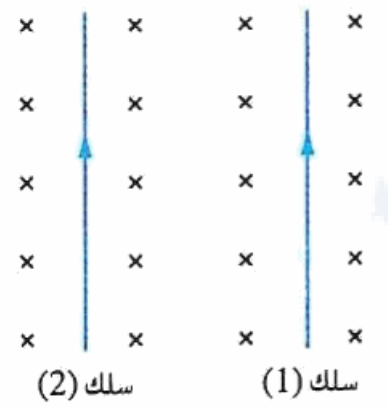
٥٩ في أي من الحالات الآتية لا يتأثر السلك المستقيم المعزول ab بقوة مغناطيسية محصلة؟



٦٠ سلكان مستقيمان متماثلان ومتوازيان A، B البُعد بينهما d، دُمجا كجزء من دائرة كهربية، عند تغيير قيمة المقاومة المتغيرة R_2 تتغير شدة التيار المار في كل منهما كما موضح في الأشكال التالية، في أي من هذه الأشكال يكون مقدار القوة المتبادلة بين السلكين أكبر ما يمكن؟



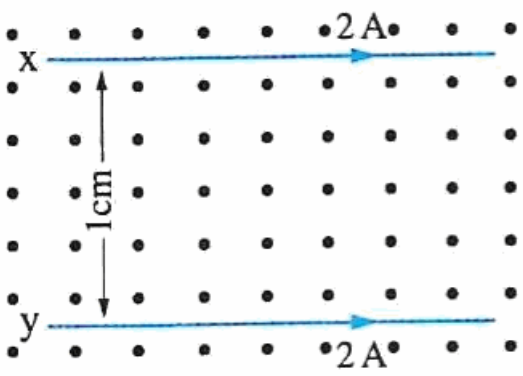
٦١ سلكان (1)، (2) طويلان متوازيان يمر بكل منهما تيار كهربي شدته (I) وموضوعان عمودياً على مجال مغناطيسي خارجي منتظم كما بالشكل المقابل، إذا كانت القوة المغناطيسية المحصلة المؤثرة على وحدة الأطوال لكل من السلكين هي F_1، F_2 على الترتيب، فأي العلاقات الآتية صحيحة؟



أ) $F_1 = F_2 = 0$ ب) $F_1 > F_2$ جـ) $F_1 = F_2 \neq 0$ د) $F_1 < F_2$

٦٢ سلكان طويلان متوازيان x، y يمر بكل منهما تيار كهربي شدته 2 A وموضوعان في مجال مغناطيسي خارجي منتظم كثافة فيضه 2×10^{-5} T واتجاهه عمودي على كل منهما، فإن مقدار القوة المغناطيسية الكلية المؤثرة على وحدة الأطوال من:

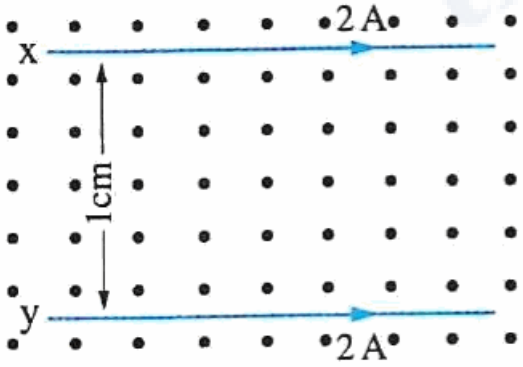
السلك (x) يساوي .....



أ) 1.2×10^{-5} N/m ب) 4×10^{-5} N/m ج) 8×10^{-5} N/m د) 1.2×10^{-4} N/m

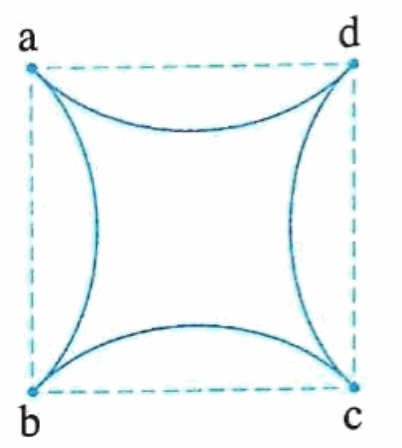
٦٣ سلكان طويلان متوازيان x، y يمر بكل منهما تيار كهربي شدته 2 A وموضوعان في مجال مغناطيسي خارجي منتظم كثافة فيضه 2×10^{-5} T واتجاهه عمودي على كل منهما، فإن مقدار القوة المغناطيسية الكلية المؤثرة على وحدة الأطوال من:

السلك (y) يساوي .....



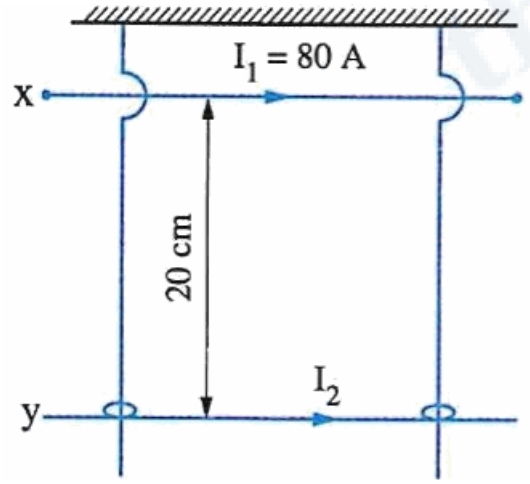
أ) 1.2×10^{-5} N/m ب) 4×10^{-5} N/m ج) 8×10^{-5} N/m د) 1.2×10^{-4} N/m

٦٤ سلك معدني مرن غير معزول شُكل منه إطار abcd على هيئة مربع، أي نقطتين على الإطار يجب توصيل مصدر كهربي مستمر بينهما لتتخذ أسلاكه الوضع المبين بالشكل المقابل؟



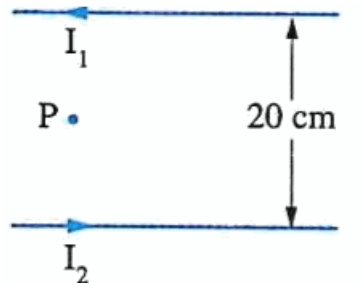
أ) a، b　　ب) a، d　　ج) d، c　　د) d، b

٦٥ الشكل المقابل يمثل سلكين مستقيمين أفقيين x، y وفي نفس المستوى، السلك x مثبت ويمر به تيار شدته 80 A ويقع على مسافة 20 cm منه سلك y يمكنه الحركة لأسفل ولأعلى، فإذا كانت كتلة المتر الواحد من السلك y هي 0.12 g/m فإن شدة التيار (I_2) الذي يجب أن يمر فيه حتى يظل معلقًا ولا يسقط بتأثير الجاذبية الأرضية هي ..... (علمًا بأن: $g = 10\ m/s^2$)



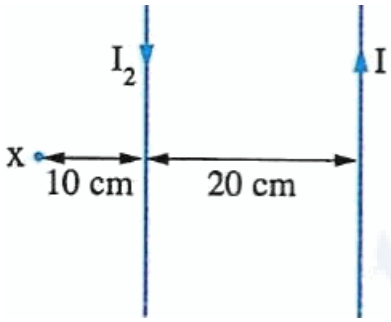
أ) 15 A　　ب) 20 A　　ج) 30 A　　د) 40 A

٦٦ سلكان مستقيمان ومتوازيان طول كل منهما 50 cm والمسافة بينهما في الهواء 20 cm يمر في السلك الأول تيار شدته I_1 وفي السلك الثاني تيار شدته $I_2 = 10$ A في الاتجاه الموضح بالشكل المقابل، فإذا علمت أن كثافة الفيض الكلية عند النقطة P عند منتصف المسافة بين السلكين هي 6×10^{-5} T، فإن القوة المغناطيسية المتبادلة بينهما تساوي .....



أ 10^{-2} N ب 10^{-3} N ج 10^{-4} N د 10^{-5} N

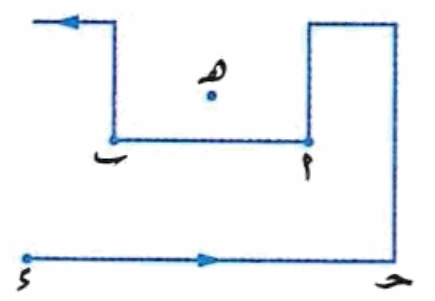
٦٧ في الشكل الموضح إذا كانت النقطة x موضع التعادل والقوة المغناطيسية المؤثرة على المتر الواحد من أي من السلكين هي 12×10^{-6} N، فإن شدتي التيارين I_2 ، I_1 على الترتيب تساوي .....



أ $I_1 = 3$ A، $I_2 = 1$ A ب $I_1 = 1$ A، $I_2 = 1$ A

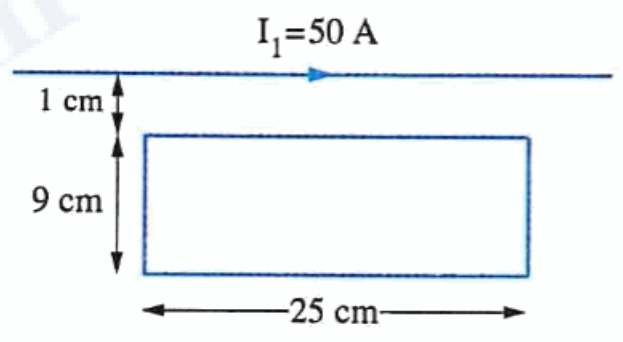
ج $I_1 = 6$ A، $I_2 = 4$ A د $I_1 = 6$ A، $I_2 = 2$ A

٦٨ سلكان أب، جـ د أفقيان وفي مستوى رأسي واحد ويمر بكل منهما تيار شدته 50 A، السلك أب طوله 1 m وكتلته 5 g وحر الحركة رأسيًا، والسلك جـ د مثبت، فإذا اتزن السلك أب كما هو موضح بالشكل، وبإهمال تأثير كثافة الفيض الناشئة عن الأسلاك الرأسية، فإن البُعد بين السلكين يساوي ..... (علمًا بأن: $g = 10\ m/s^2$)



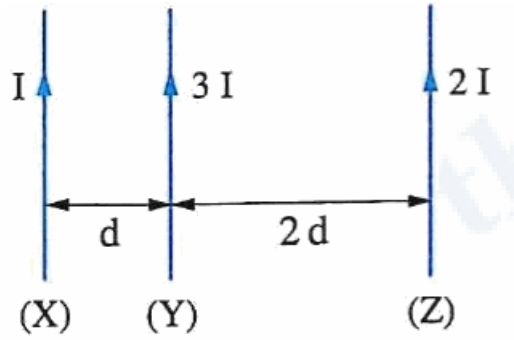
أ 0.23 m ب 0.15 m ج 0.02 m د 0.01 m

٦٩ يمثل الشكل إطار مستطيل من سلك رفيع أبعاده 9 cm، 25 cm وكتلته 4.5 g وُضع أعلاه وفي نفس مستواه سلك مستقيم أفقي طويل يمر به تيار كهربي شدته 50 A، فإن شدة واتجاه التيار اللازم مروره في الإطار حتى يبقى معلقًا بشكل رأسي في الهواء هما ..... (علمًا بأن: $g = 10\ m/s^2$)



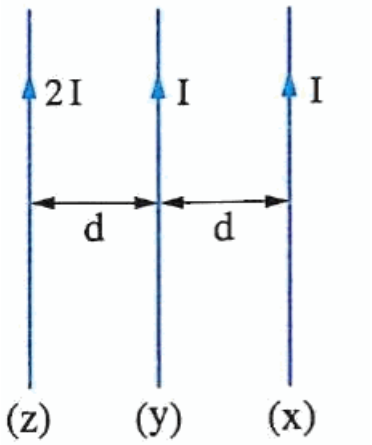
أ) 200 A، عكس دوران عقارب الساعة
ب) 200 A، مع دوران عقارب الساعة
ج) 100 A، عكس دوران عقارب الساعة
د) 100 A، مع دوران عقارب الساعة

٧٠ في الشكل المقابل ثلاثة أسلاك طويلة متوازية يمر بها تيار كهربي، أي الأسلاك لا يتأثر بقوة مغناطيسية محصلة؟



أ) Z
ب) Y
ج) X
د) X، Z معًا

٧١ ثلاثة أسلاك (z) ،(y) ،(x) طويلة مستقيمة متوازية يمر بها تيارات في نفس الاتجاه شدتها 2I ،I ،I على الترتيب كما بالشكل المقابل، أي من الأسلاك يتأثر بقوة مغناطيسية محصلة أكبر؟



أ السلك (x)

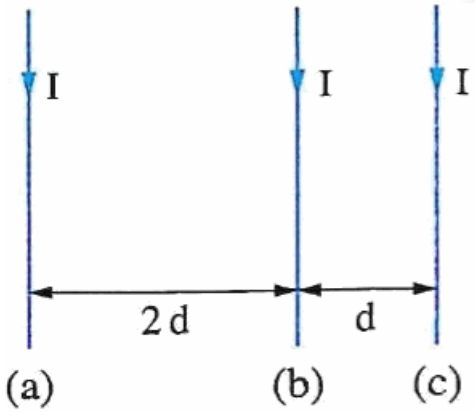
ب السلك (y)

ج السلك (z)

د الأسلاك الثلاثة تتأثر بنفس مقدار القوة

---

٧٢ في الشكل المقابل ثلاثة أسلاك (c) ،(b) ،(a) طويلة ومتوازية وفي مستوى الصفحة يمر بها تيار له نفس الشدة في الاتجاهات الموضحة بالشكل، فإن اتجاه محصلة القوى المغناطيسية المؤثرة على السلك (b) .....



أ عمودي على مستوى الصفحة وإلى الداخل

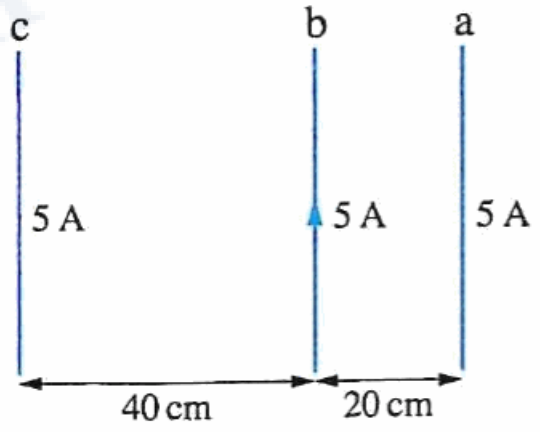
ب عمودي على مستوى الصفحة وإلى الخارج

ج في مستوى الصفحة جهة اليمين

د في مستوى الصفحة جهة اليسار

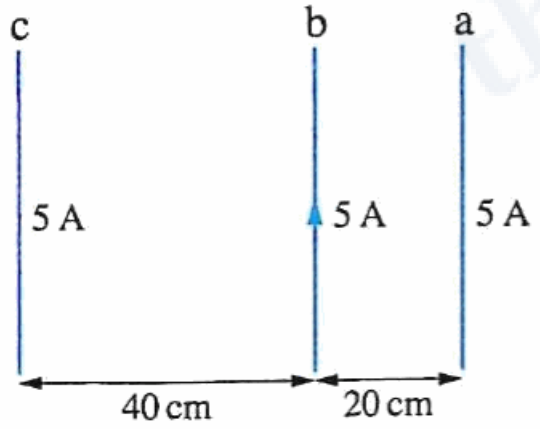
---

٧٣ في الشكل المقابل ثلاثة أسلاك متوازية في مستوى واحد يمر في كل منها تيار كهربي شدته 5 A، فإن القوة المؤثرة على المتر الواحد من السلك b عندما يكون التياران في السلكين a، c:
في اتجاه واحد تساوي .....



أ 50×10^{-6} N ب 37.5×10^{-6} N ج 25×10^{-6} N د 12.5×10^{-6} N

٧٤ في الشكل المقابل ثلاثة أسلاك متوازية في مستوى واحد يمر في كل منها تيار كهربي شدته 5 A، فإن القوة المؤثرة على المتر الواحد من السلك b عندما يكون التياران في السلكين a، c:
في اتجاهين متضادين تساوي .....



أ 75×10^{-6} N ب 37.5×10^{-6} N ج 19×10^{-6} N د 14×10^{-6} N

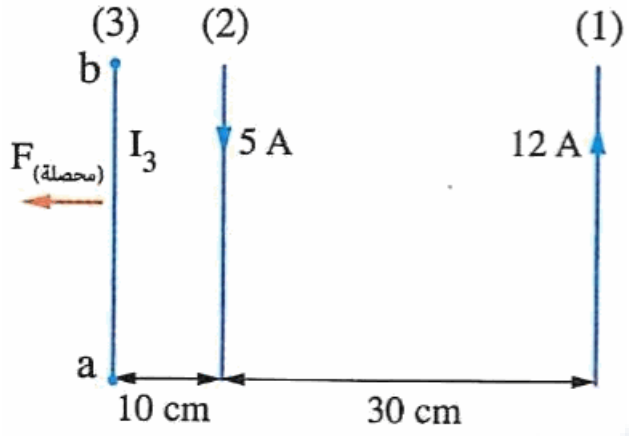
٧٥ سلكان مستقيمان متوازيان البُعد بينهما 10 cm يمر في أحدهما تيار شدته 2 A وفي الثاني 3 A في نفس الاتجاه:
فإن بُعد نقطة التعادل عن السلك الذي يمر به تيار 2 A يساوي .....

أ 2.5 cm ب 4 cm ج 6.5 cm د 8 cm

٧٦ سلكان مستقيمان متوازيان البُعد بينهما 10 cm يمر في أحدهما تيار شدته 2 A وفي الثاني 3 A في نفس الاتجاه: إذا عكسنا اتجاه التيار في أحد السلكين ووضع سلك ثالث طوله 10 cm يمر به تيار شدته 5 A موازٍ لهما وفي نفس المستوى عند نقطة التعادل السابقة، فإن القوة المؤثرة عليه تساوي .....

أ) 7.3×10^{-5} N ب) 5×10^{-5} N ج) 2.5×10^{-5} N د) 10^{-5} N

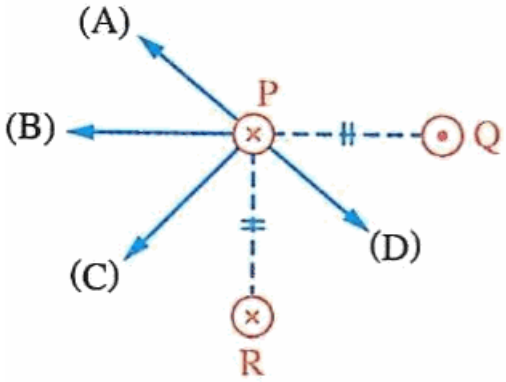
٧٧ الشكل المقابل يوضح ثلاثة أسلاك مستقيمة وطويلة موضوعة في مستوى الصفحة ويمر بكل منها تيار كهربي، فإذا كانت محصلة القوى المغناطيسية المؤثرة على وحدة الأطوال من السلك (3) تساوي 3×10^{-6} N/m واتجاهها في مستوى الصفحة جهة اليسار، فإن شدة واتجاه تيار السلك (3) هما .....



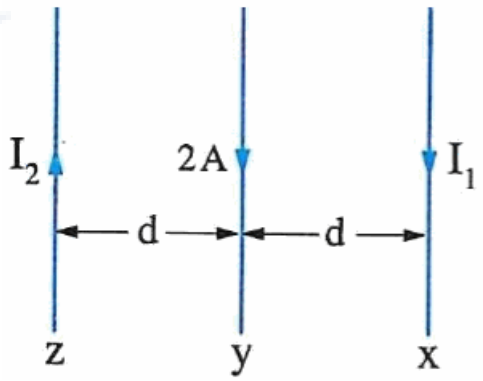
أ) 0.75 A، من b إلى a ب) 0.75 A، من a إلى b

ج) 5 A، من b إلى a د) 5 A، من a إلى b

٧٨ الشكل المقابل يوضح ثلاثة أسلاك طويلة P، Q، R مستواها عمودي على الصفحة يمر بكل منها نفس شدة التيار، فإذا كان اتجاه تيار السلكين P، R إلى داخل الصفحة بينما اتجاه تيار السلك Q إلى خارج الصفحة، فأي من الاتجاهات الموضحة (A، B، C، D) يمثل اتجاه القوة المؤثرة على السلك P؟

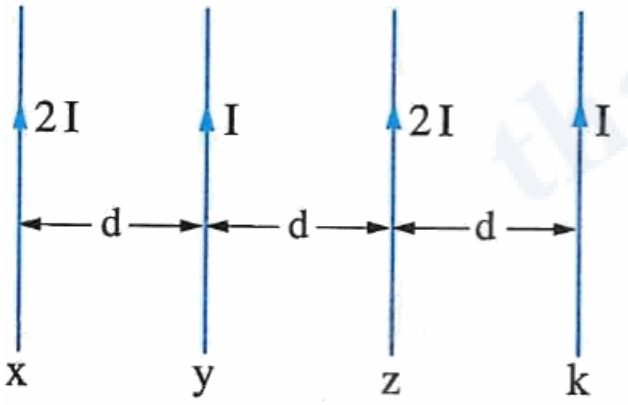


٧٩ في الشكل الموضح ثلاثة أسلاك مستقيمة متوازية في مستوى واحد يمر بكل منها تيار كهربي، فإذا علمت أن القوة المغناطيسية المؤثرة على المتر الواحد من السلك y هي F وعند عكس تيار السلك x تصبح القوة المؤثرة على وحدة الأطوال من السلك y هي F 1/2، فإن النسبة بين التيارين (I_1/I_2) تساوي ..... (علمًا بأن: $I_2 < I_1$)



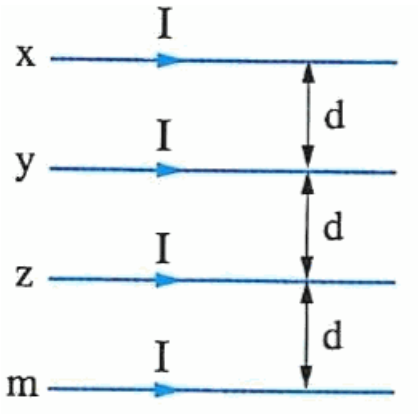
أ) 2/1 ب) 3/1 ج) 4/1 د) 5/4

٨٠ أربعة أسلاك مستقيمة ومتوازية (k)، (z)، (y)، (x) يمر بكل منها تيار كهربي كما موضح بالشكل المقابل، فإن مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على وحدة الأطوال من السلك (z) يساوي .....



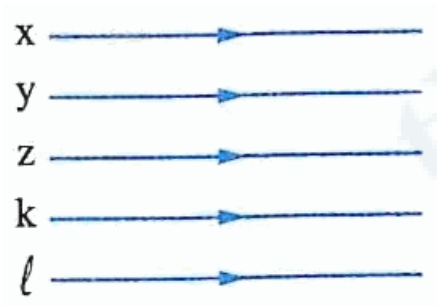
أ) $1/2 \times (\mu I^2)/(\pi d)$ ب) $(\mu I^2)/(\pi d)$
ج) $2 \times (\mu I^2)/(\pi d)$ د) $4 \times (\mu I^2)/(\pi d)$

٨١ الشكل المقابل يوضح أربعة أسلاك متماثلة ومتوازية x، y، z، m يمر بكل منها تيار كهربي شدته I في نفس الاتجاه، إذا كانت محصلة القوى المغناطيسية المؤثرة على السلك z تساوي F، فإن محصلة القوى المغناطيسية المؤثرة على السلك m تساوي .....



أ) 11/3 F ب) 11/6 F ج) 11/5 F د) 11/2 F

٨٢ خمسة أسلاك مستقيمة متوازية ℓ، k، z، y، x تفصل بينها مسافات متساوية ويمر بكل منها تيار كهربي شدته I كما بالشكل المقابل، فإن الترتيب الصحيح للأسلاك من حيث مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على كل منها هو .....

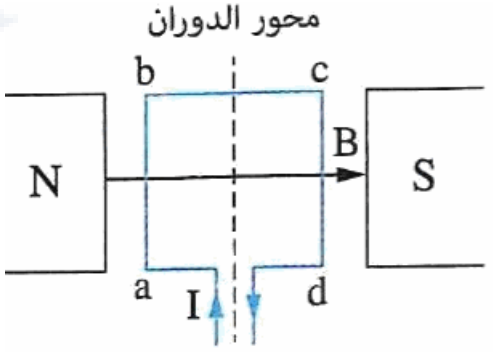


أ) $z > x = \ell > y = k$ ب) $y = k > x = \ell > z$ ج) $x = \ell > z > y = k$ د) $x = \ell > y = k > z$

٨٣ عزم الازدواج (τ) المؤثر على ملف يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي منتظم يصبح نهاية عظمى عندما يكون مستوى الملف ..... اتجاه المجال المغناطيسي.

أ) عموديًا على
ب) موازيًا لـ
ج) مائلًا بزاوية 30° على
د) مائلًا بزاوية 60° على

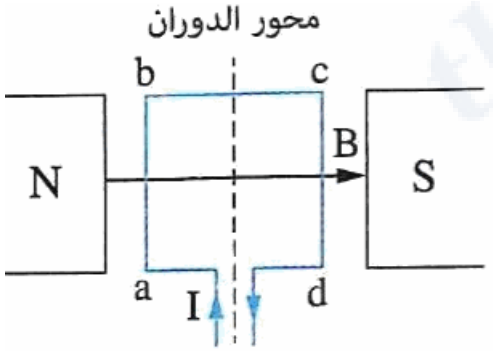
٨٤ ملف abcd مربع الشكل يمر به تيار كهربي شدته (I) وموضوع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه B كما بالشكل المقابل، ماذا يحدث أثناء دوران الملف ربع دورة من الوضع المبين بالشكل:
لمقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على الضلع ab؟



(أ) يزداد
(ب) يقل ولا ينعدم
(ج) يقل حتى ينعدم
(د) لا يتغير

---

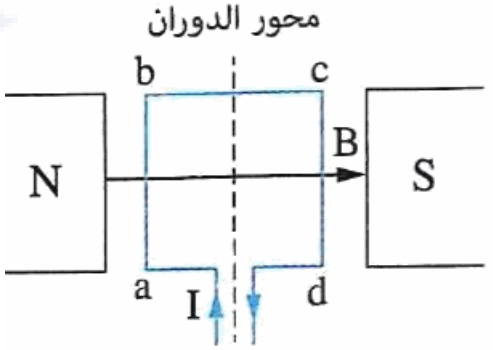
٨٥ ملف abcd مربع الشكل يمر به تيار كهربي شدته (I) وموضوع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه B كما بالشكل المقابل، ماذا يحدث أثناء دوران الملف ربع دورة من الوضع المبين بالشكل:
لمقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على الضلع bc؟



(أ) يزداد
(ب) يقل ولا ينعدم
(ج) يقل حتى ينعدم
(د) لا يتغير

---

٨٦ ملف abcd مربع الشكل يمر به تيار كهربي شدته (I) وموضوع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه B كما بالشكل المقابل، ماذا يحدث أثناء دوران الملف ربع دورة من الوضع المبين بالشكل:
لمقدار عزم الازدواج المغناطيسي المؤثر على الملف؟



أ يزداد
ب يقل ولا ينعدم
ج يقل حتى ينعدم
د لا يتغير

---

٨٧ ملف مكون من 200 لفة ومساحة اللفة الواحدة 300 cm² موضوع موازيًا لمجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.4 T فتأثر بعزم ازدواج 20 N.m، فإن شدة التيار المار في الملف تساوي .....

أ 4.37 A
ب 8.33 A
ج 11.53 A
د 13.98 A

---

٨٨ ملف عدد لفاته 500 لفة مساحة كل منها 0.2 m² يمر به تيار شدته 10 A وضع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.25 Tesla، فإن عزم الازدواج المؤثر عليه عندما تكون الزاوية بين العمودي على الملف واتجاه المجال 30° تساوي .....

أ 50 N.m
ب 75 N.m
ج 110 N.m
د 125 N.m

---

٨٩ ملف مستطيل أبعاده 10 cm، 20 cm عدد لفاته 200 لفة موضوع في مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه 0.4 Tesla مر به تيار كهربي شدته 3 A، فإن عزم الازدواج المؤثر على الملف عندما:
يميل مستوى الملف على اتجاه المجال بزاوية 60° يساوي .....

أ 0
ب 2.4 N.m
ج 3.6 N.m
د 4.5 N.m

---

٩٠ ملف مستطيل أبعاده 10 cm، 20 cm عدد لفاته 200 لفة موضوع في مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه 0.4 Tesla مر به تيار كهربي شدته 3 A، فإن عزم الازدواج المؤثر على الملف عندما:
يكون مستوى الملف عموديًا على اتجاه المجال يساوي .....

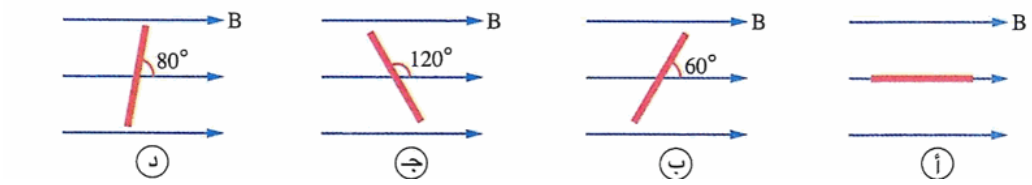
أ 6.2 N.m
ب 4.8 N.m
ج 2.5 N.m
د 0

---

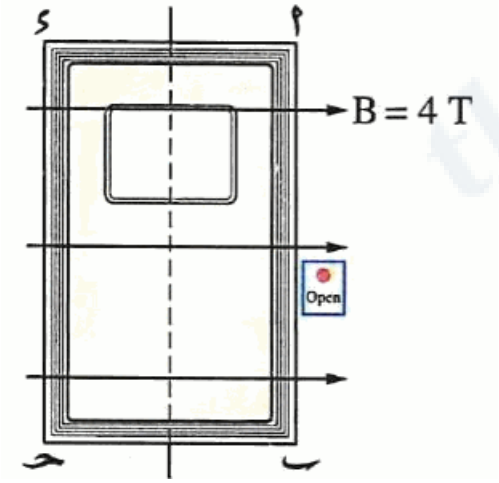
٩١ ملف مستطيل أبعاده 10 cm، 20 cm عدد لفاته 200 لفة موضوع في مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه 0.4 Tesla مر به تيار كهربي شدته 3 A، فإن عزم الازدواج المؤثر على الملف عندما:
يكون مستوى الملف موازيًا للمجال يساوي .....

(أ) 7.4 N.m (ب) 0 (ج) 4.8 N.m (د) 5.3 N.m

٩٢ أي من الأوضاع التالية للملف يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي منتظم يكون فيه عزم الازدواج أقل قيمة؟

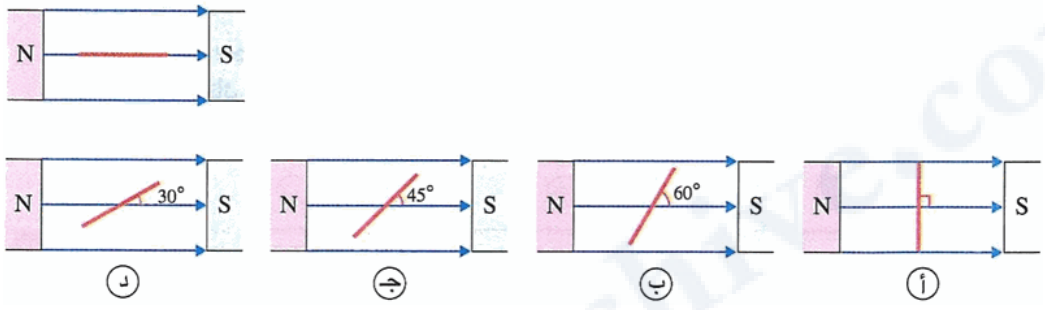


٩٣ يريد أحد المخترعين تصميم باب أ ب جـ د أوتوماتيكي الفتح مساحته 2 m² وملفوف حوله ملف مكون من 50 لفة كما بالشكل وذلك بأن يبدأ الباب الدوران حول محوره متأثرًا بعزم ازدواج 400 N.m من الوضع الموضح ويكون اتجاه حركة أ ب إلى خارج الصفحة، فإن شدة واتجاه التيار في الضلع أ ب هما .....

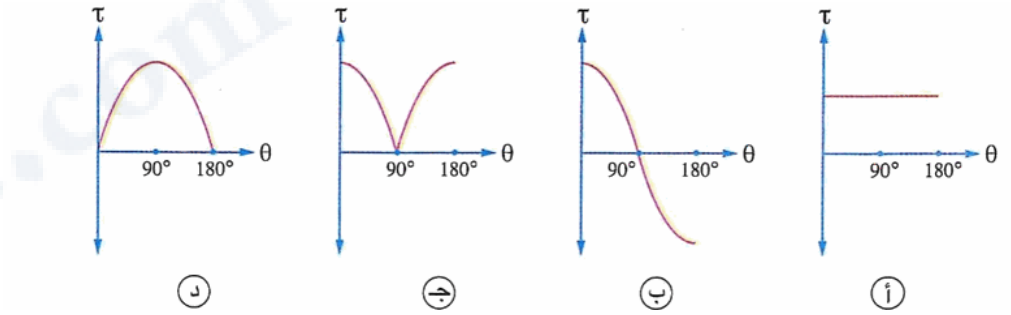


(أ) 1 A، من أ إلى ب (ب) 0.5 A، من أ إلى ب
(ج) 1 A، من ب إلى أ (د) 0.5 A، من ب إلى أ

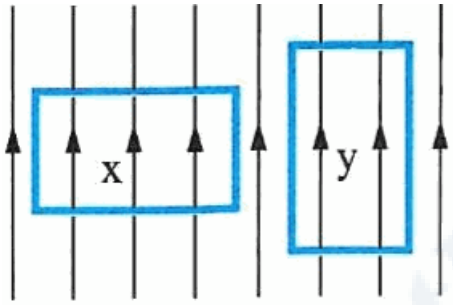
٩٤ يبين الشكل المقابل منظرًا جانبيًا لملف مستطيل يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي ويتأثر بعزم ازدواج (τ)، أي الأوضاع الآتية للملف يجعله يتأثر بعزم ازدواج = $\tau/2$؟



٩٥ أي من الأشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين عزم الازدواج (τ) المؤثر على ملف يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي منتظم والزاوية (θ) بين مستوى الملف والعمودي على المجال خلال نصف دورة عندما يبدأ دوران الملف من الوضع العمودي على المجال؟

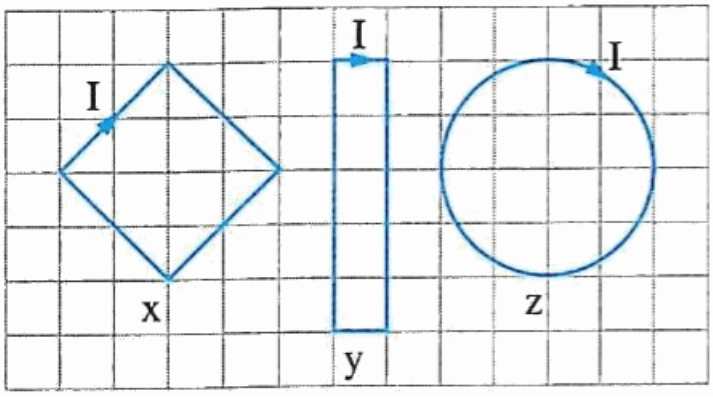


٩٦ الشكل المقابل يوضح إطارين x، y متماثلين بُعدي كل منهما 2ℓ، ℓ موضوعين في مجال مغناطيسي منتظم، فإن نسبة عزم الازدواج المؤثر على الإطارين $((\tau_x)/(\tau_y))$ إذا مر بهما نفس التيار الكهربي تساوي .....



أ) 1/2 ب) 2/1 جـ) 3/1 د) 1/1

٩٧ ثلاثة ملفات x، y، z يتكون كل منها من لفة واحدة وتختلف في الشكل وأبعادها تبينها الشبكة المقابلة، فإذا كان مستوى هذه الملفات موازيًا لمجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه B ويمر بكل منها تيار كهربي شدته (I)، فإن الترتيب الصحيح لعزم الازدواج المغناطيسي المؤثر عليها هو .....



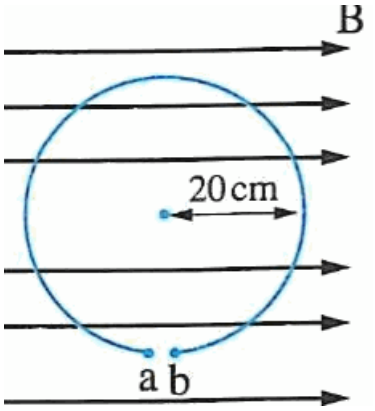
أ) $\tau_x > \tau_y > \tau_z$ ب) $\tau_x > \tau_z > \tau_y$ جـ) $\tau_z > \tau_y > \tau_x$ د) $\tau_z > \tau_x > \tau_y$

٩٨ ملف مستطيل عدد لفاته 50 لفة يمر خلاله فيض مغناطيسي قيمته العظمى 0.2 Wb، فإن القيمة العظمى لعزم الازدواج الذي يمكن أن يؤثر على الملف عندما يمر به تيار شدته 2 A تساوي .....

أ) 20 N.m　　ب) 40 N.m　　ج) 60 N.m　　د) 80 N.m

---

٩٩ في الشكل المقابل حلقة معدنية على شكل دائرة كاملة تقريباً مقاومة سلكها 0.1 Ω فإذا وصلت بطارية قوتها الدافعة الكهربية 9 V ومهملة المقاومة الداخلية بين النقطتين a، b، فإن عزم الازدواج المغناطيسي المؤثر على الحلقة نتيجة لتأثرها بمجال مغناطيسي (B) منتظم كثافته 0.4 T واتجاهه في نفس مستوى الحلقة يساوي ..... (علماً بأن: $\pi = 3.14$)



أ) 2.35 N.m　　ب) 3.75 N.m　　ج) 3.92 N.m　　د) 4.52 N.m

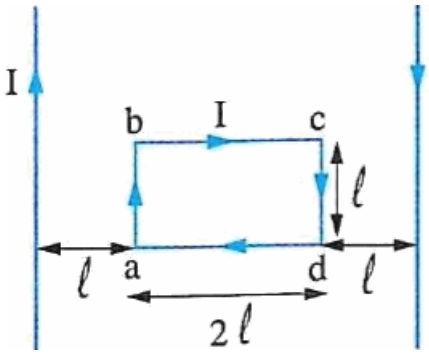
---

١٠٠ بطارية قوتها الدافعة الكهربية 14 V ومقاومتها الداخلية مهملة وصلت مع ملف دائري نصف قطره 10 cm فإذا كانت المقاومة النوعية لمادة سلك الملف 7×10^{-7} Ω.m ونصف قطر السلك 1 mm، فإن عزم الازدواج الذي يؤثر على الملف عند وضعه في مجال مغناطيسي موازياً لمستواه وكثافة فيضه 0.5 T يساوي ..... (علماً بأن: $\pi = 3.14$)

أ) 0.53 N.m　　ب) 0.61 N.m　　ج) 0.93 N.m　　د) 1.57 N.m

---

١٠١ إطار معدني مستطيل abcd موضوع بين سلكين مستقيمين طويلين ومتوازيين وجميعها في نفس المستوى كما بالشكل، إذا مر بكل منها تيار شدته I فإن الملف .....



(أ) يدور حول محور موازي للسلكين

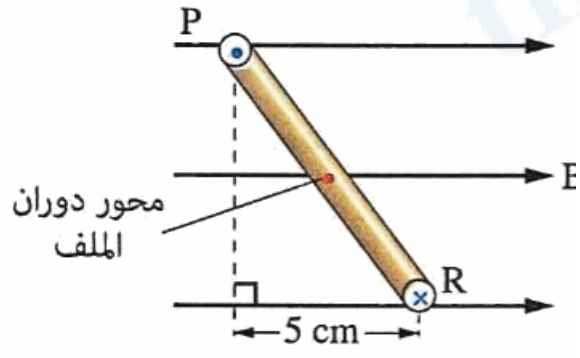
(ب) يدور حول محور عمودي على السلكين

(ج) يتحرك إلى أعلى في اتجاه موازي للسلكين

(د) لا يتأثر بعزم ازدواج

---

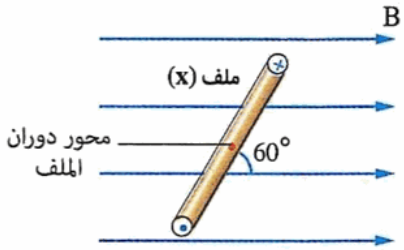
١٠٢ يمثل الشكل المقابل منظر أمامي لملف مستطيل يمر به تيار كهربي إلى خارج الصفحة عند النقطة P وإلى داخل الصفحة عند النقطة R، فإذا كان طول ضلع الملف PR العمودي على محور الدوران يساوي 10 cm، فكم يكون مقدار عزم الازدواج المؤثر على الملف في هذا الوضع بالنسبة للقيمة العظمى لعزم الازدواج (τ_o)؟



(أ) $\sqrt{(2)}\ \tau_o$ (ب) $1/(\sqrt{(2)})\ \tau_o$ (ج) $(\sqrt{(3)})/2\ \tau_o$ (د) $1/2\ \tau_o$

---

١٠٣ ملفان (y) ،(x) كل منهما يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي منتظم (B) كما بالشكلين التاليين (1)، (2)، أي الملفين ينعدم عزم الازدواج المغناطيسي المؤثر عليه بعد دورانه 60° حول المحور المبين بالشكل؟



شكل (١)

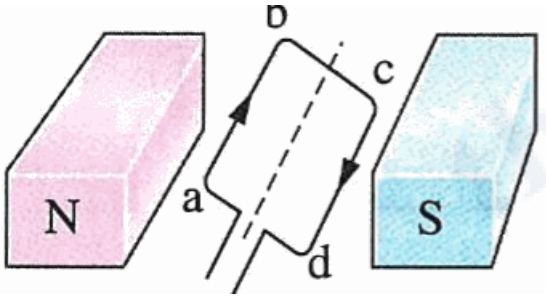


شكل (٢)

(أ) الملف (x) فقط
(ب) كلا الملفين
(ج) الملف (y) فقط
(د) ليس أي من الملفين

---

١٠٤ الشكل المقابل يمثل ملف abcd أبعاده 10 cm، 5 cm من لفة واحدة يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي منتظم، فإذا كان مستوى الملف يميل على اتجاه المجال بزاوية 60° ومقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على الضلع (bc) في الوضع المبين هو 0.5 N، فإن مقدار عزم الازدواج المغناطيسي المؤثر على الملف في ذلك الوضع هو تقريباً .....



(أ) 0.01 N.m
(ب) 0.02 N.m
(ج) 0.03 N.m
(د) 0.05 N.m

---

١٠٥ ينعدم عزم الازدواج المغناطيسي المؤثر على ملف يمر به تيار كهربي ويدور في مجال مغناطيسي منتظم عندما يكون اتجاه عزم ثنائي القطب المغناطيسي للملف .....

(أ) موازيًا لاتجاه المجال
(ب) عموديًا على اتجاه المجال
(ج) مائلًا بزاوية 45° على اتجاه المجال
(د) مائلًا بزاوية 135° على اتجاه المجال

---

١٠٦ سلك مستقيم طوله 32 cm لُف على هيئة ملف مربع الشكل من لفة واحدة ولُف مرة أخرى على هيئة ملف مربع الشكل من 4 لفات متماثلة، إذا مرت نفس شدة التيار في الملف في الحالتين يكون عزم ثنائي القطب المغناطيسي للملف في الحالة الأولى ..... نظيره في الحالة الثانية.

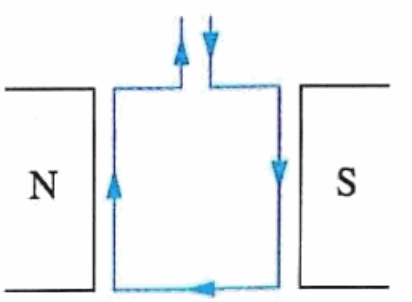
(أ) أربعة أمثال
(ب) ضعف
(ج) نصف
(د) ربع

١٠٧ ملف مستطيل يمر به تيار كهربي شدته I موضوع عمودياً على فيض مغناطيسي كثافته B، فإن عزم ثنائي القطب المغناطيسي للملف يزداد عندما .....

(أ) يصبح مستوى الملف موازياً لاتجاه الفيض المغناطيسي
(ب) تزداد كثافة الفيض المغناطيسي (B)
(ج) تزداد شدة التيار المار في الملف (I)
(د) يزداد الفيض المغناطيسي (φ_m) المار خلال الملف

---

١٠٨ الشكل المقابل يمثل إطار معدني مستطيل يمر به تيار كهربي موضوع موازي لمجال مغناطيسي منتظم، فإن اتجاه عزم ثنائي القطب المغناطيسي للملف .....



(أ) في مستوى الصفحة وإلى اليمين
(ب) في مستوى الصفحة وإلى اليسار
(ج) عمودي على الصفحة وإلى الداخل
(د) عمودي على الصفحة وإلى الخارج

---

١٠٩ ملف مساحة وجهه 0.001 m^2 يمر به تيار شدته 10 A وموضوع في مجال مغناطيسي كثافته 2 T بحيث يميل على المجال بزاوية 60° فكان عزم الازدواج المؤثر عليه 1 N.m فإن:
عدد لفات الملف يساوي ..... لفة.

(أ) 15 (ب) 50 (ج) 100 (د) 200

---

١١٠ ملف مساحة وجهه 0.001 m^2 يمر به تيار شدته 10 A وموضوع في مجال مغناطيسي كثافته 2 T بحيث يميل على المجال بزاوية 60° فكان عزم الازدواج المؤثر عليه 1 N.m فإن:
القيمة العظمى لعزم الازدواج المؤثر على الملف هي .....

(أ) 2 N.m (ب) 1.5 N.m (ج) 1 N.m (د) 0.5 N.m

---

١١١ ملف مساحة وجهه 0.001 m^2 يمر به تيار شدته 10 A وموضوع في مجال مغناطيسي كثافته 2 T بحيث يميل على المجال بزاوية 60° فكان عزم الازدواج المؤثر عليه 1 N.m فإن:
عزم ثنائي القطب المغناطيسي للملف يساوي .....

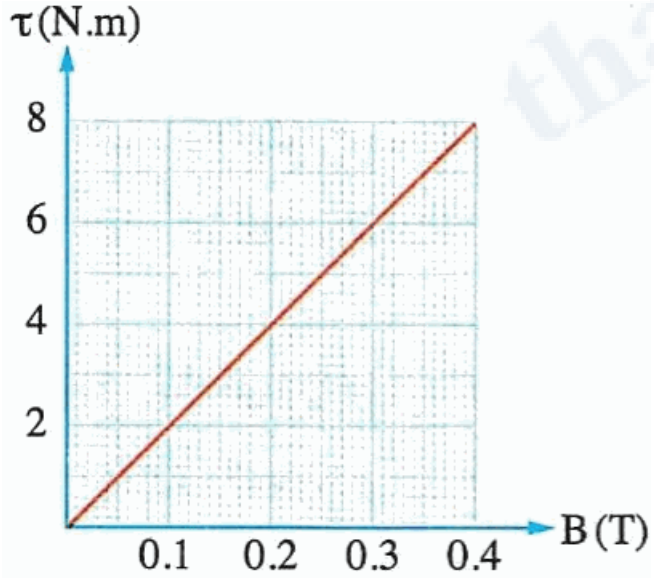
(أ) 2 $A.m^2$ (ب) 1.5 $A.m^2$ (ج) 1 $A.m^2$ (د) 0.5 $A.m^2$

---

١١٢ الشكل المقابل يمثل ملف مستطيل (POQR) عدد لفاته N يمر به تيار كهربي شدته I موضوع في مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه B بحيث يكون مستوى الملف موازيًا لخطوط الفيض المغناطيسي، أي الأشكال البيانية الآتية يمثل التغير في مقدار عزم ثنائي القطب المغناطيسي $|m_d|$ للملف عند دورانه 90° من هذا الوضع مع زاوية الدوران (θ)؟

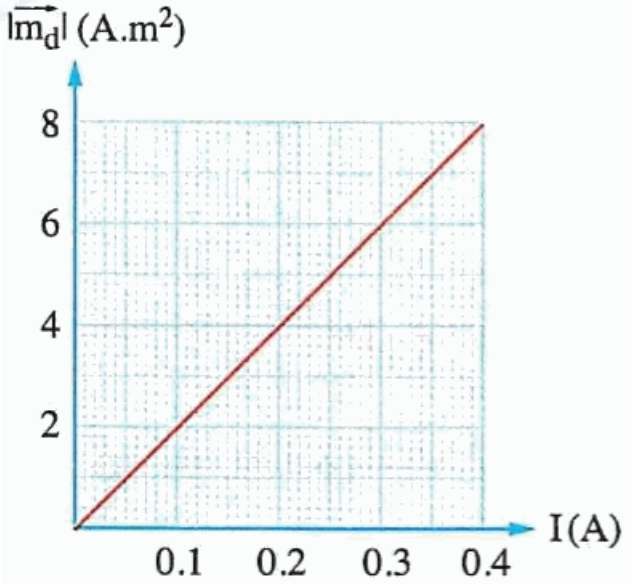


١١٣ الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين عزم الازدواج (τ) المؤثر على ملف مستطيل يمر به تيار كهربي وكثافة الفيض (B) لمجال مغناطيسي اتجاهه موازي لمستوى الملف، فإن قيمة عزم ثنائي القطب المغناطيسي للملف تساوي .....



أ) 10 A.m²　　ب) 15 A.m²　　ج) 20 A.m²　　د) 40 A.m²

١١٤ ملف عدد لفاته 50 لفة يمر به تيار كهربي ويدور في مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه (B)، والشكل البياني المقابل يمثل تغير مقدار عزم ثنائي القطب المغناطيسي $|m_d|$ للملف مع شدة التيار (I) المار به، فإذا كانت القيمة العظمى للفيض المغناطيسي الذي يخترق الملف أثناء دورانه هي 0.2 Wb، فإن كثافة الفيض المغناطيسي الموضوع بها الملف (B) تساوي .....



أ 0.5 T ب 1 T ج 1.5 T د 2 T

١١٥ ملف دائري عدد لفاته N ونصف قطره 10 cm إذا مر به تيار كهربي I تولد عند مركزه فيض مغناطيسي كثافته 2×10^{-4} T، فإن قيمة عزم ثنائي القطب المغناطيسي له هي .....

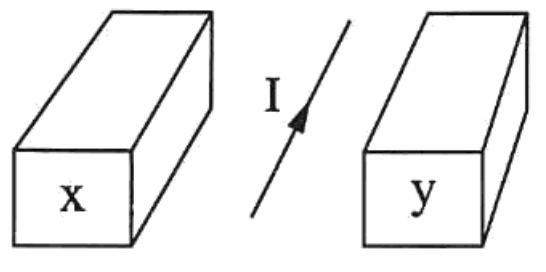
أ 1 A.m² ب 2 A.m² ج 3 A.m² د 4 A.m²

١١٦ ملف دائري مساحة وجهه 3.14 cm² يمر به تيار كهربي شدته I فكانت كثافة الفيض المغناطيسي عند مركزه 2×10^{-5} T، فإن عزم ثنائي القطب له يساوي ..... (علمًا بأن: $\pi = 3.14$)

أ 10^{-2} A.m² ب 10^{-4} A.m² ج 10^{-6} A.m² د 10^{-8} A.m²

الأسئلة المقالية – ٢٢ سؤالًا

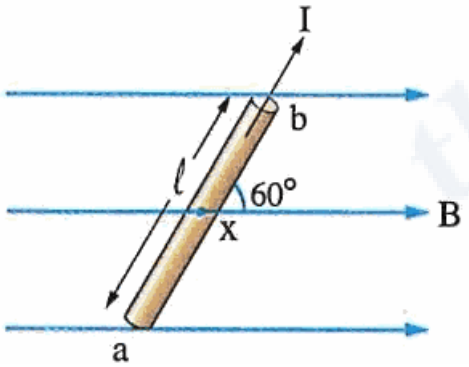
١ سلك مستقيم حر الحركة موضوع أفقيًا بين قطبي مغناطيس y ، x ويمر به تيار كهربى I كما موضح بالشكل، لُوحظ أن السلك يتحرك رأسيًا إلى أسفل، حدد مع التفسير نوع القطب المغناطيسى x



٢ فى الشكل المقابل يتأثر السلك المستقيم ab بقوة مغناطيسية مقدارها 0.1 N، احسب مقدار القوة المغناطيسية التى تؤثر على السلك إذا دار فى مستوى الصفحة حول المحور x بزاوية 30° :

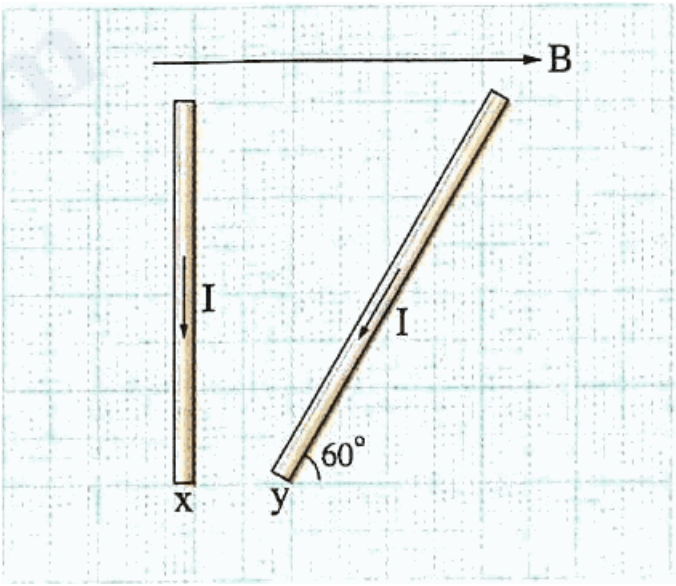
(١) مع اتجاه دوران عقارب الساعة.

(٢) عكس اتجاه دوران عقارب الساعة.

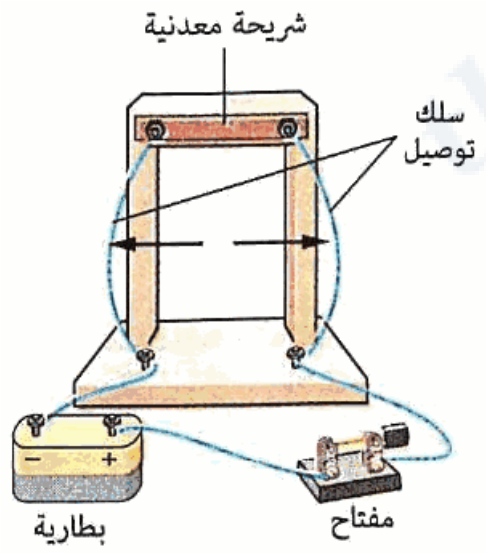


٣ سلك مستقيم مقاومة المترمنه 1 Ω وُصل بمصدر كهربى مستمر قوته الدافعة الكهربية 2 V ومقاومته الداخلية مهملة ووُضع عموديًا على مجال مغناطيسى (B) كثافة فيضه 0.1 T، احسب مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك بواسطة المجال المغناطيسى (B).

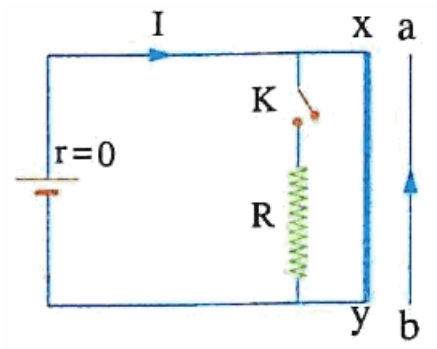
٤ فى الشكل المقابل سلكان مستقيمان y ، x يمر بكل منهما تيار كهربى شدته I وموضوعان فى مجال مغناطيسى كثافة فيضه B فى المستوى المشترك للسلكين، أوجد النسبة بين القوتين المغناطيسيتين المؤثرتين عليهما (F_x/F_y).



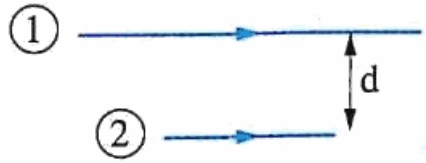
٥ فى التجربة التى أمامك، يتقوس سلكا التوصيل إلى الخارج عند مرور تيار كهربى فيهما، فسر هذه المشاهدة.



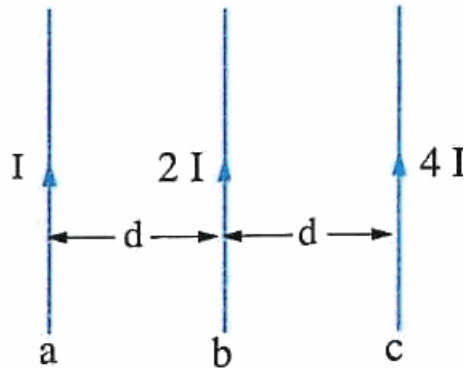
٦ فى الشكل المقابل، إذا كانت مقاومة السلك xy هى R وشدة التيار المار فى الدائرة I :
(١) ما نوع القوة المغناطيسية المتبادلة بين السلكين ab ، xy ؟
(٢) عند غلق المفتاح K، ماذا يحدث لمقدار تلك القوة ؟



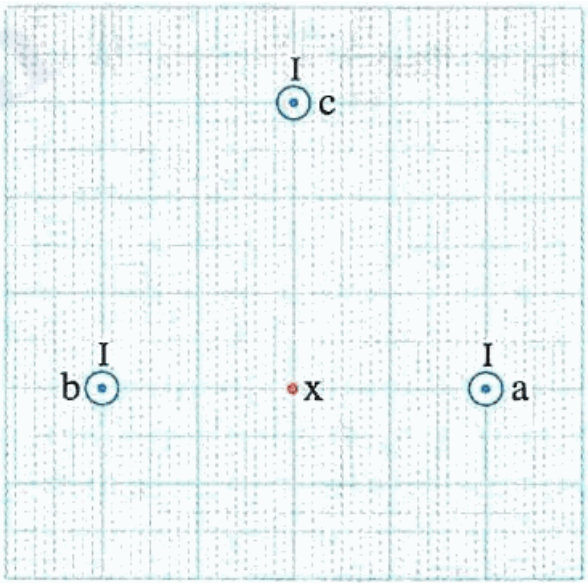
٧ فى الشكل الموضح، سلكان مستقيمان متوازيان (1) ، (2) طولهما $\ell/2$ ، ℓ على الترتيب ويمر بكل منهما تيار كهربى I، فإذا كانت القوة المغناطيسية المؤثرة على وحدة الأطوال من السلك (2) هى 0.2 N/m وضح ماذا يحدث مع التفسير لمقدار تلك القوة عند تغيير السلك (1) بآخر طوله 2ℓ مع إمرار نفس التيار وثبوت المسافة بين السلكين.



٨ ثلاثة أسلاك مستقيمة متوازية c ، b ، a فى مستوى واحد يمر بكل منها تيار كهربى كما بالشكل المقابل، أثبت أن السلك الذى يتأثر بأكبر قوة مغناطيسية لوحدة الأطوال منه هو السلك c



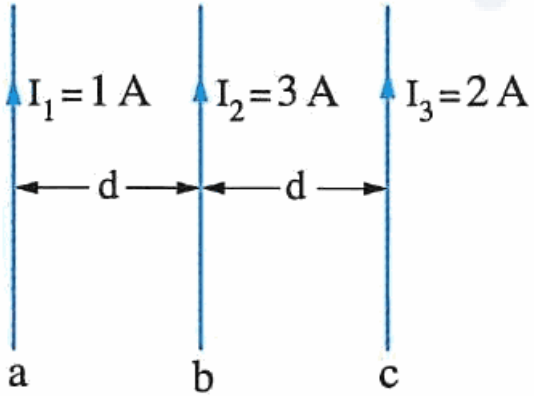
٩ فى الشكل المقابل، ثلاثة أسلاك c ، b ، a مستقيمة رأسية يمر بكل منها تيار كهربى شدته I، وضح ماذا يحدث لمقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على وحدة الأطوال من السلك c إذا تم نقله إلى الموضع x



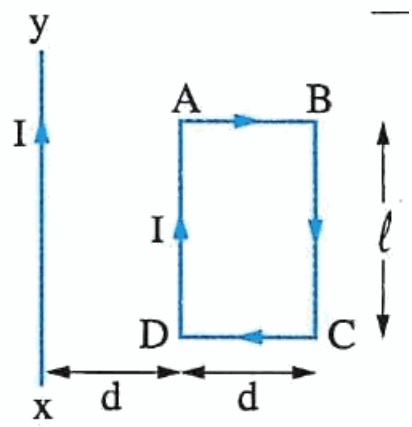
١٠ ثلاثة أسلاك مستقيمة متوازية c ، b ، a يمر بكل منها تيار كهربى كما بالشكل المقابل، ماذا يحدث لمقدار واتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على وحدة الأطوال من السلك a عند إحداث كل من التغيرات الآتية :

(١) عكس اتجاه تيار السلك b ؟

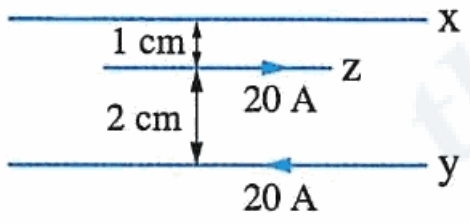
(٢) زيادة تيار السلك c إلى ثلاثة أمثاله ؟



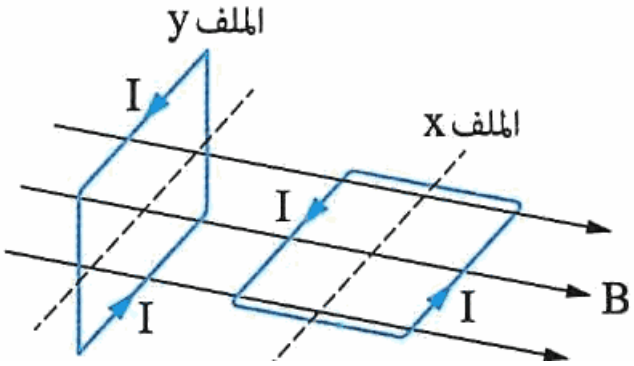
١١ فى الشكل المقابل، إطار معدنى مستطيل (ABCD) طوله ℓ وعرضه d ويمر به تيار كهربى شدته I ويوجد فى مستواه سلك طويل xy يمر به تيار كهربى شدته I ويبعد عن الإطار مسافة d، أثبت أن القوة المغناطيسية الكلية المؤثرة على الإطار تحسب من العلاقة : $F = (\mu I^2 \ell)/(4 \pi d)$



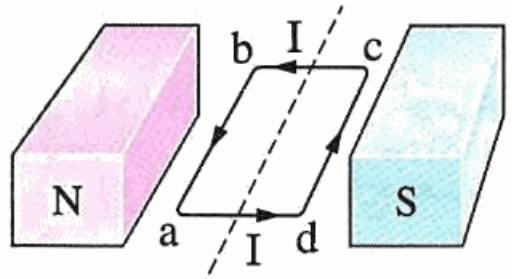
١٢ سلكان طويلان أفقيان y ، x يمتدان فى مستوى رأسى واحد ويمر بهما تياران كهربيان 20 A ، I على الترتيب، وُضع فى مستواهما سلك z حر الحركة طوله 1 m ووزنه 0.01 N يمر به تيار شدته 20 A كما بالشكل المقابل، أوجد شدة واتجاه التيار المار فى السلك x الذى يسبب اتزانًا للسلك z



١٣ ملفان متماثلان y ، x موضوعان فى مجال مغناطيسى منتظم (B) كما بالشكل المقابل، عند إمرار تيار كهربى مستمر له نفس الشدة (I) خلال كل منهما، لُوحظ دوران الملف x وعدم دوران الملف y، فسر ذلك.

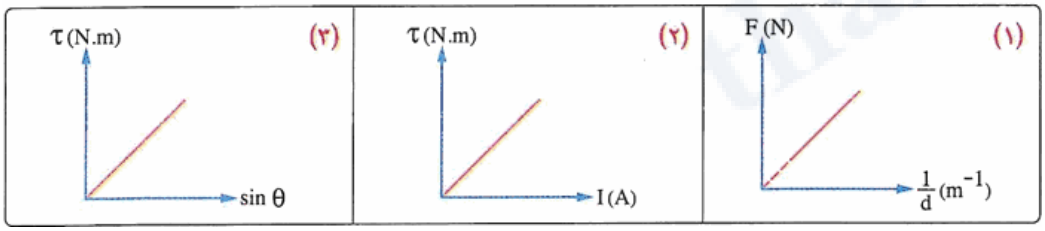


١٤ ملف مستطيل abcd قابل للدوران حول محور موازى لطوله ab ويمر به تيار كهربى مستمر، وموضوع موازيًا لمجال مغناطيسى منتظم كما بالشكل المقابل :
(١) حدد اتجاه دوران الملف بالنسبة لاتجاه دوران عقارب الساعة.
(٢) ما أضلاع الملف التى تتأثر بقوة مغناطيسية بعد دورانه ربع دورة ؟



١٥ وضعت حلقة فى فيض مغناطيسى منتظم كثافته B فكان أقصى فيض مغناطيسى يمكن أن يمر خلالها هو 1 Wb، احسب أقصى عزم ازدواج يمكن أن يؤثر به هذا المجال على الحلقة عند مرور تيار كهربى شدته 1 A فى الحلقة.

١٦ اكتب العلاقة الرياضية التى يعبر عنها كل شكل بيانى وما يساويه ميل الخط المستقيم لكل مما يأتى :
حيث : (F) القوة المغناطيسية المتبادلة بين سلكين متوازيين، (I) شدة التيار المار، (d) المسافة بين السلكين، (τ) عزم الازدواج المغناطيسى المؤثر على ملف، (θ) الزاوية بين العمودى على مستوى الملف وخطوط الفيض.

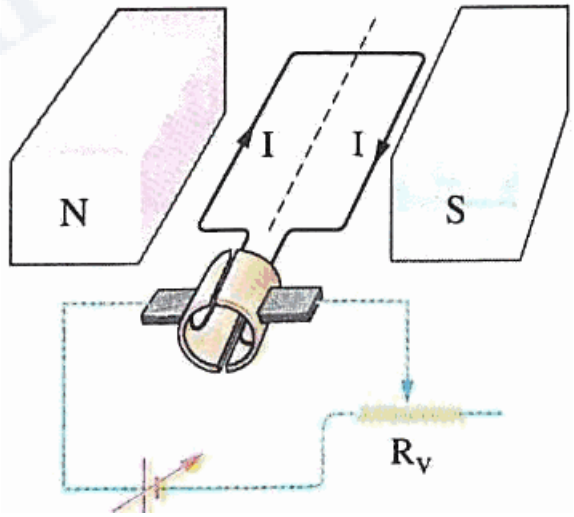


١٧ ملف دائرى عدد لفاته N ومساحة وجه كل منها $0.01\ m^2$ ومقاومة اللفة الواحدة $1\ \Omega$، وُصل بمصدر كهربى مهمل المقاومة الداخلية وقوته الدافعة الكهربية 2 V ووضع الملف موازيًا لمجال مغناطيسى كثافته 1 T، أوجد عزم الازدواج المغناطيسى المؤثر عليه.

١٨ سلك مستقيم طوله ℓ تم لفه على شكل ملف دائرى نصف قطره r وعدد لفاته N ووُضع الملف موازيًا لاتجاه مجال مغناطيسى كثافته B وأُمر به تيار كهربى شدته I، أثبت أن القيمة العظمى لعزم الازدواج المغناطيسى المؤثر عليه تحسب من العلاقة : $\tau = 1/2\ B\ I\ r\ \ell$

١٩ سلكان مستقيمان متماثلان تم تشكيل كل منهما على هيئة ملف دائرى، عدد لفات الملف الأول ثلاثة أمثال عدد لفات الملف الثانى، أوجد النسبة بين مقدارى عزم ثنائى القطب المغناطيسى للملفين إذا مر خلال كل منهما تيار كهربى شدته I

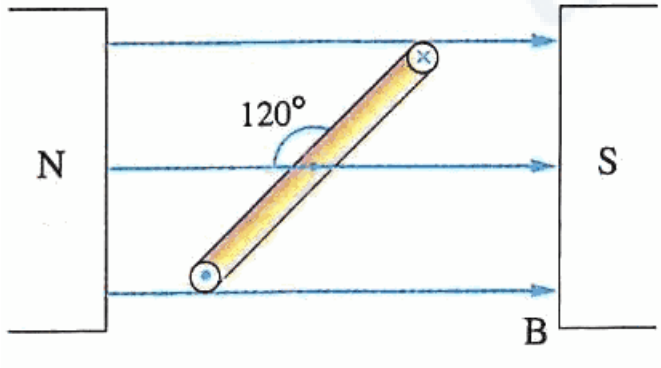
٢٠ ملف مستطيل موضوع بين قطبي مغناطيس ويتصل طرفاه بدائرة كهربية مغلقة كما بالشكل المقابل، كيف يمكنك زيادة كل من عزم ثنائي القطب المغناطيسي للملف والقيمة العظمى لعزم الازدواج المغناطيسي المؤثر عليه دون تغيير مواصفات الملف ؟



٢١ الشكل المقابل يمثل منظر أمامي لملف مستطيل عزم ثنائي القطب له $10\ A.m^2$ موضوع في مجال مغناطيسي منتظم كثافته 0.1 T، احسب :

(١) عزم الازدواج المؤثر على الملف في الوضع المبين بالشكل.

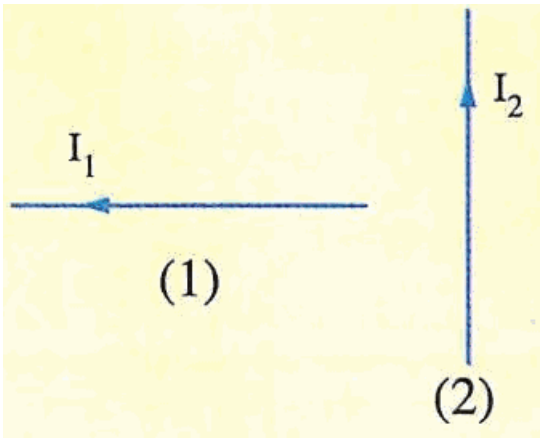
(٢) عزم الازدواج بعد أن يدور الملف في اتجاه دوران عقارب الساعة بزاوية 60° عن الوضع المبين بالشكل.



٢٢ سلك مستقيم طوله (ℓ) تم لفه على هيئة ملف مربع الشكل عدد لفاته (N)، فإذا مر به تيار كهربي شدته (I)، أثبت أن عزم ثنائي القطب المغناطيسي للملف يعطى بالعلاقة : $|m_d| = (I\ \ell^2)/(16\ N)$

أسئلة امتحانات السنين السابقة – ٥٢ سؤالًا

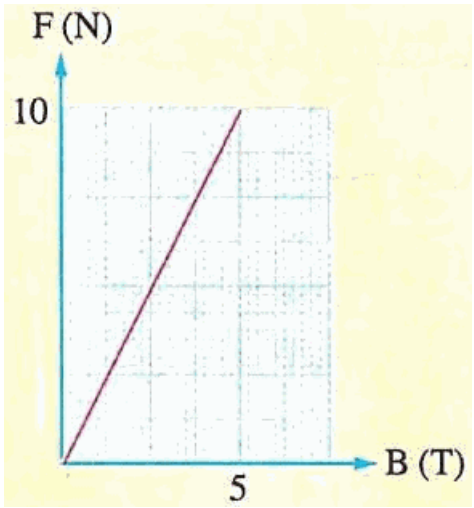
١ أمامك سلكان (1) ، (2) متعامدان فى مستوى واحد ويمر فى كل منهما تيار كهربى I_2 ، I_1 على الترتيب، فإن اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة عند منتصف السلك (1) نتيجة تأثره بالمجال المغناطيسى الناشئ عن مرور تيار كهربى فى السلك (2) يكون ..... (تجريبى / مايو ٢١)



(أ) لأعلى الصفحة
(ب) لأسفل الصفحة
(ج) عمودى على مستوى الصفحة للداخل
(د) عمودى على مستوى الصفحة للخارج

---

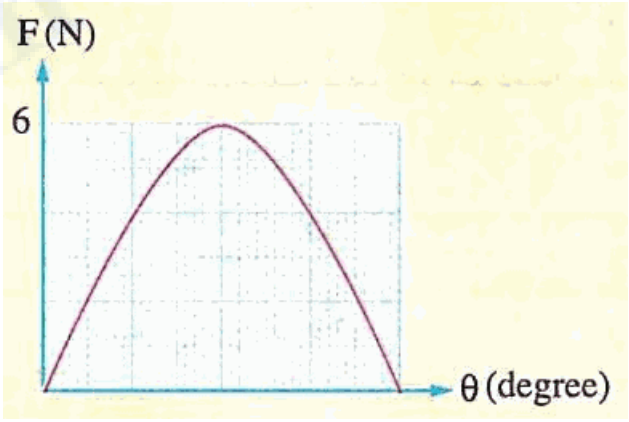
٢ سلك مستقيم يمر به تيار كهربى وضع عموديًا على اتجاه مجالات مغناطيسية مختلفة والشكل البيانى المقابل يوضح العلاقة بين القوة المغناطيسية (F) المؤثرة على السلك وكثافة الفيض المغناطيسى (B) الموضوع به السلك، عندما تكون كثافة الفيض المغناطيسى الموضوع به السلك 3 T تكون القوة المؤثرة على السلك هى ..... نيوتن. (تجريبى / يونيو ٢١)



(أ) 6 (ب) 4 (ج) 1/2 (د) 2

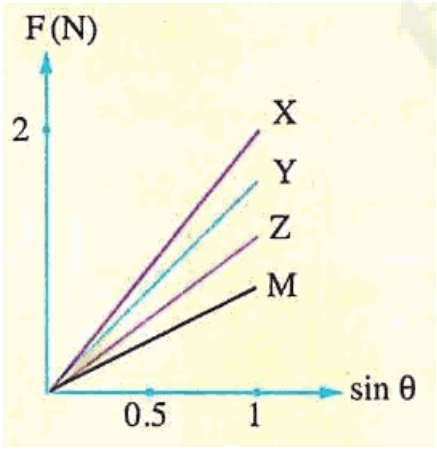
---

٣ الشكل البيانى المقابل يمثل العلاقة بين القوة المغناطيسية (F) المؤثرة على سلك يمر به تيار كهربى موضوع فى مجال مغناطيسى كثافة فيضه (B) والزاوية المحصورة بين اتجاه المجال المغناطيسى والسلك (θ)، فعندما تكون الزاوية (θ) تساوى ..... تكون القوة المغناطيسية (F) المؤثرة على السلك تساوى نصف القيمة العظمى لها. (دور أول ٢١)



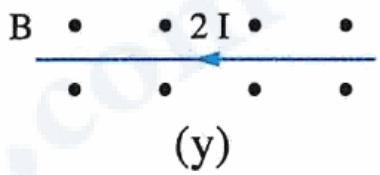
أ) 30° ب) 45° ج) 60° د) 120°

٤ أربعة أسلاك مستقيمة مختلفة الأطوال M ، Z ، Y ، X يمر بكل منها تيار كهربى شدته I وموضوعة داخل مجال مغناطيسى كثافة فيضه B، والشكل البيانى المقابل يوضح العلاقة بين القوة المغناطيسية (F) المؤثرة على كل سلك وجيب الزاوية المحصورة بين كل سلك واتجاه خطوط الفيض (sin θ)، فإن أطول الأسلاك هو السلك ..... (دور ثان ٢١)

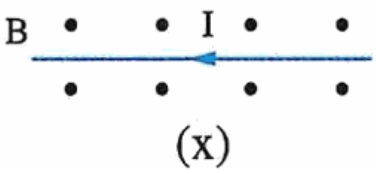


أ) X ب) Y ج) Z د) M

٥ سلكان y ، x متساويان فى الطول، يمر بكل منهما تيار كهربى وموضوعان عمودياً على مجال مغناطيسى اتجاهه خارج الصفحة كثافة فيضه B كما بالشكل، فتكون العلاقة بين القوة المغناطيسية F_x المؤثرة على السلك x والقوة المغناطيسية F_y المؤثرة على السلك y هى ..... (دور أول ٢٢)



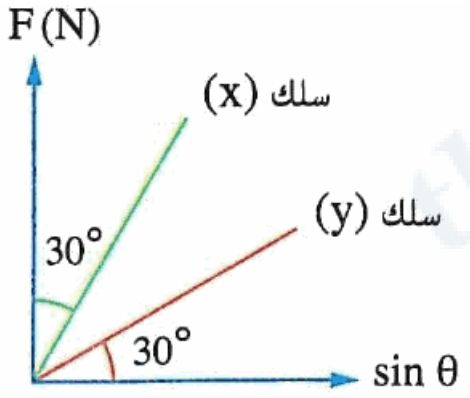
(y)



(x)

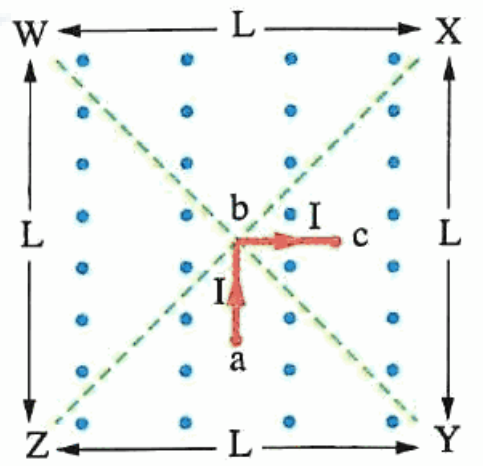
أ) $F_x > F_y$ واتجاههما لأسفل
ب) $F_y > F_x$ واتجاههما لأعلى
ج) $F_x > F_y$ واتجاههما لأعلى
د) $F_x > F_y$ واتجاههما لأسفل

٦ يوضح الشكل البيانى العلاقة بين القوة المغناطيسية (F) المؤثرة على سلكين مستقيمين y ، x وجيب الزاوية ($\sin\theta$) المحصورة بين كل سلك واتجاه المجال المغناطيسى الموضوعين فيه والذى كثافة فيضه (B)، إذا علمت أن النسبة بين شدة التيار المار بالسلك (x) إلى شدة التيار المار بالسلك (y) = 3/4، فإن النسبة بين طول السلك (x) إلى طول السلك (y) تساوى ..... (دور ثان ٢٢)



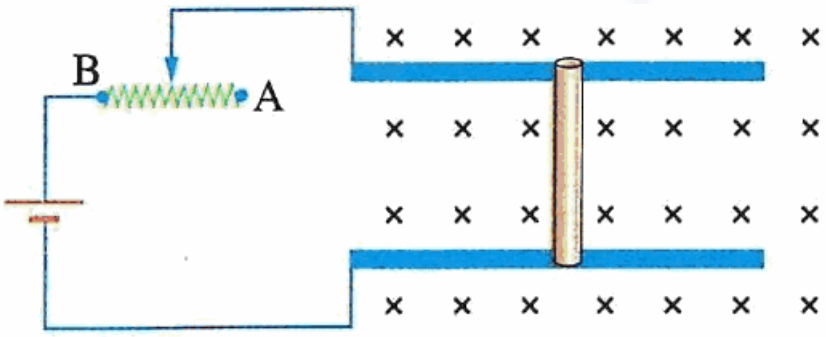
أ) 4/3
ب) 4/9
ج) 4/1
د) 8/3

٧ سلك معدنى مستقيم يمر به تيار كهربى (I)، ثُنى إلى جزئين متساويين ومتعامدين ab ، bc ثم وضع داخل مجال مغناطيسى منتظم عمودى على جزئى السلك كما هو موضح بالشكل، نحو أى نقطة (Z ، Y ، X ، W) تتحرك النقطة b ؟ (دور ثان ٢٢)



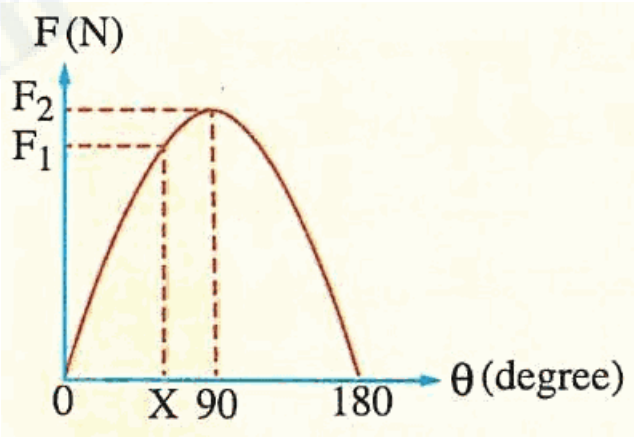
أ النقطة Y ب النقطة X ج النقطة W د النقطة Z

٨ قضيب معدنى أسطوانى الشكل يرتكز على شريحتين من النحاس مثبتتين فى مستوى الورقة ومتصلتين بعمود كهربى وريوستات ويؤثر على القضيب والشريحتين مجال مغناطيسى منتظم عمودى على مستوى الورقة كما بالشكل فتؤثر على القضيب قوة مغناطيسية (F)، أى الاختيارات التالية يمثل ما يحدث لمقدار واتجاه القوة F عند تحريك زالق الريوستات نحو النقطة B ؟ (تجريبى ٢٣)



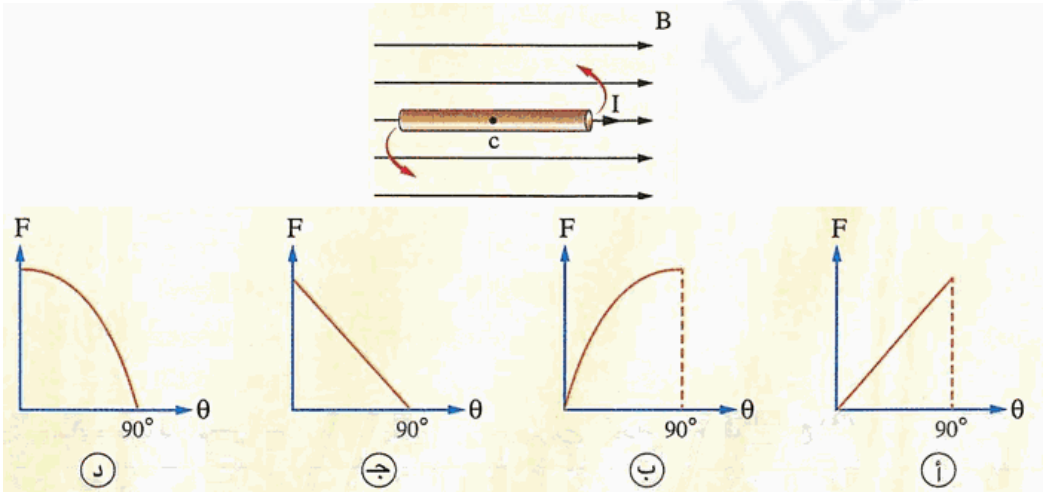
أ يقل مقدارها وتظل فى نفس اتجاهها
ب يزداد مقدارها وتظل فى نفس اتجاهها
ج يقل مقدارها وينعكس اتجاهها
د يزداد مقدارها وينعكس اتجاهها

٩ الشكل البيانى المقابل يمثل العلاقة بين القوة المغناطيسية (F) المؤثرة على سلك مستقيم طوله ℓ يمر به تيار كهربى شدته I وموضوع فى مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه B والزاوية (θ) بين السلك واتجاه المجال، فإذا كانت النسبة (F_2/F_1) تساوى $2\sqrt{(3)}/3$، فإن قيمة الزاوية X على المحور الأفقى تساوى ..... (دور ثان ٢٣)

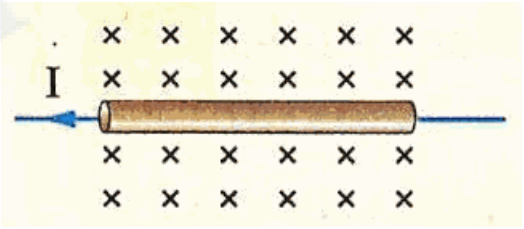


أ) 45°　　ب) 75°　　ج) 60°　　د) 80°

١٠ فى الشكل المقابل سلك مستقيم يمر به تيار كهربى (I) وموضوع موازيًا لمجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه (B)، إذا دار السلك ربع دورة حول محور عمودى على مستوى الصفحة عند النقطة c، فإن الشكل البيانى الذى يمثل العلاقة بين القوة المغناطيسية (F) المؤثرة على السلك وزاوية الدوران (θ) هو ..... (استرشادى ٢٥)



١١ سلك وزنه F معلق أفقيًا ويؤثر عليه عموديًا مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه B كما بالشكل، عند مرور تيار كهربى شدته I خلال السلك تأثر بقوة مغناطيسية مقدارها 2 F، فإن مقدار محصلة وزن السلك والقوة المغناطيسية المؤثرة عليه يساوى ..... (استرشادى ٢٥)



أ F ب 2 F ج $\sqrt{(5)}\ F$ د 3 F

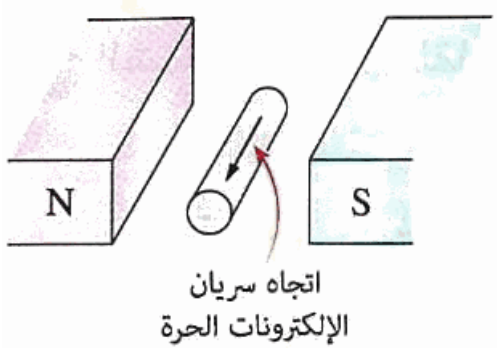
١٢ ملف لولبى يحتوى على 250 لفة/م ويمر به تيار شدته 5 A، إذا وضع سلك طوله 0.35 m ويمر به تيار شدته 10 A منطبقًا على محور الملف اللولبى، فإن القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك تساوى ..... (استرشادى ٢٥)

أ الصفر ب $5.5 \times 10^{-3}\ N$ ج $7.5 \times 10^{-3}\ N$ د 0.01 N

١٣ يتحرك إلكترون باتجاه عمودى على مستوى الصفحة للخارج داخل مجال مغناطيسى منتظم اتجاهه فى مستوى الصفحة جنوبًا، فإن اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على الإلكترون المتحرك ..... (استرشادى ٢٥)

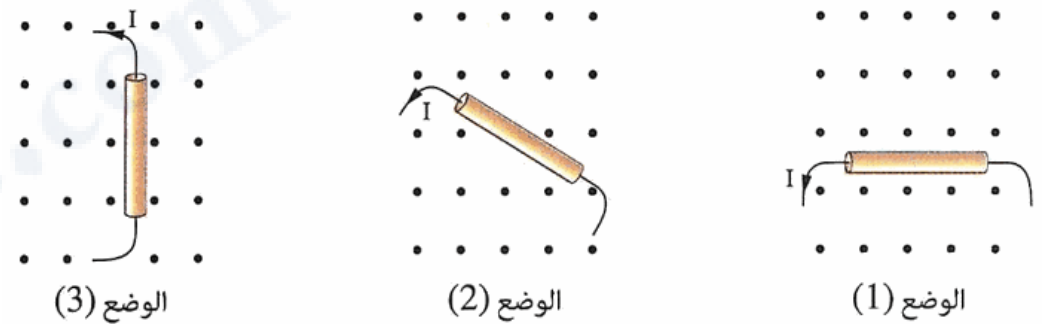
أ فى مستوى الصفحة شرقًا
ب فى مستوى الصفحة غربًا
ج فى مستوى الصفحة شمالًا
د عمودى على مستوى الصفحة للداخل

١٤ فى الشكل سلك مستقيم أفقى موضوع عموديًا على اتجاه المجال المغناطيسى لمغناطيس، عندما يمر خلال السلك تيار من الإلكترونات الحرة يتأثر السلك بقوة مغناطيسية بسبب ..... (دور أول ٢٥)



أ وجود فرق بين كثافتى الفيض المغناطيسى أعلى وأسفل السلك
ب انجذاب الإلكترونات الحرة داخله للقطب الشمالى للمغناطيس
ج انجذاب الإلكترونات الحرة داخله للقطب الجنوبى للمغناطيس
د وجود فرق بين كثافتى الفيض المغناطيسى يمين ويسار السلك

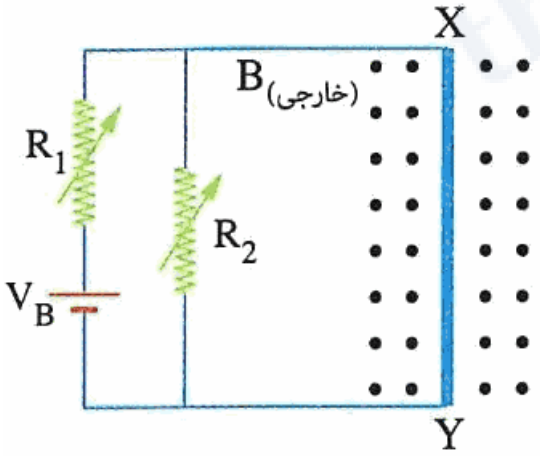
١٥ الأشكال التالية توضح سلكًا مستقيمًا يمر به تيار كهربى شدته (I) موضوع بأوضاع مختلفة فى مستوى الصفحة داخل مجال مغناطيسى منتظم عمودى على مستوى الصفحة، فإن القوة المغناطيسية التى يتأثر بها السلك تكون ..... (دور ثان ٢٥)



(أ) متساوية فى الثلاثة أوضاع
(ب) أكبر ما يمكن فى الوضع (1)
(ج) أكبر ما يمكن فى الوضع (2)
(د) أكبر ما يمكن فى الوضع (3)

---

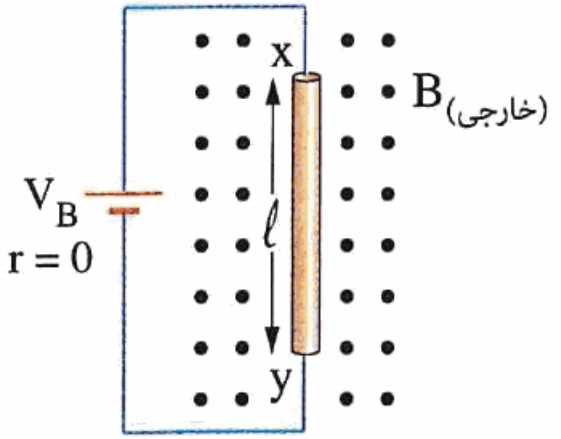
١٦ فى الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل، سلك معدنى (XY) مقاومته (R) وموضوع عموديًا على مجال مغناطيسى خارجى منتظم كثافة فيضه (B) ومتصل بدائرة كهربية مغلقة تحتوى على بطارية قوتها الدافعة الكهربية (V_B) ومهملة المقاومة الداخلية ومقاومتين متغيرتين (R_2) ، (R_1)، أى الإجراءات الآتية كل على حدة لكل من قيمتى المقاومتين المتغيرتين (R_2) ، (R_1) على الترتيب يسبب نقصان فى قيمة القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك (XY) ؟ (استرشادى ٢٦)



(أ) زيادة ، زيادة
(ب) زيادة ، تقليل
(ج) تقليل ، زيادة
(د) تقليل ، تقليل

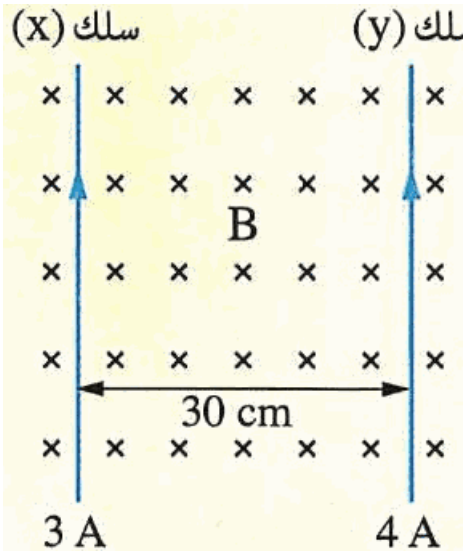
---

١٧ يبين الشكل سلك xy منتظم المقطع طوله (ℓ) ومقاومته (R) وموصل ببطارية قوتها الدافعة الكهربية (V_B) مهملة المقاومة الداخلية وموضوع فى مجال مغناطيسى منتظم عمودى على مستوى الصفحة للخارج كثافة فيضه (B) فكانت القوة المغناطيسية المؤثرة عليه هى (F)، فإذا تم سحب السلك بانتظام ليصبح طوله (2ℓ) وتم وضعه بالكامل فى نفس المجال وتوصيله بنفس البطارية، فإن مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة عليه ..... (استرشادى ٢٦)



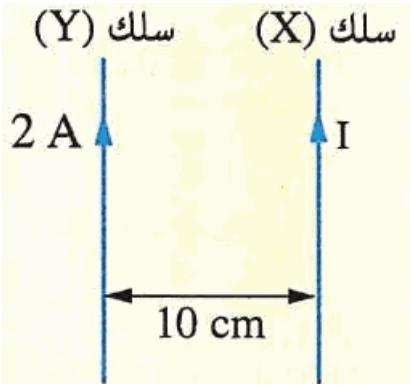
أ يقل للنصف ب يقل للربع ج يزداد للضعف د لا يتغير

١٨ سلكان (x) و (y) البُعد العمودى بينهما 30 cm ويمر بكل منهما تيار كهربى شدته 3 A و 4 A على الترتيب ويتعرض السلكين لمجال مغناطيسى خارجى كثافة فيضه B عمودى على مستوى الصفحة للداخل كما بالشكل، فإذا علمت أن محصلة القوى المغناطيسية المؤثرة على وحدة الأطوال من السلك (x) تساوى $2 \times 10^{-5}\ N/m$ فإن قيمة B تساوى ..... (تجريبى / يونيو ٢١)



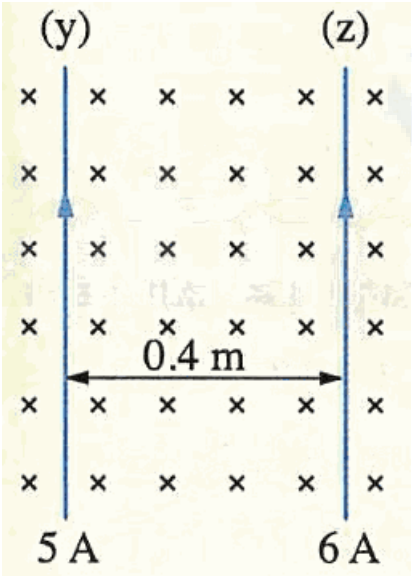
أ $6.67 \times 10^{-6}\ T$ ب $9.3 \times 10^{-6}\ T$ ج $4 \times 10^{-6}\ T$ د $2.67 \times 10^{-6}\ T$

١٩ يوضح الشكل سلكين متوازيين (X) ، (Y)، إذا علمت أن القوة المغناطيسية المؤثرة على وحدة الأطوال لأى من السلكين $4 \times 10^{-5}\ N/m$، فتكون شدة التيار الكهربى (I) المار فى السلك (X) تساوى ..... (دور أول ٢١)



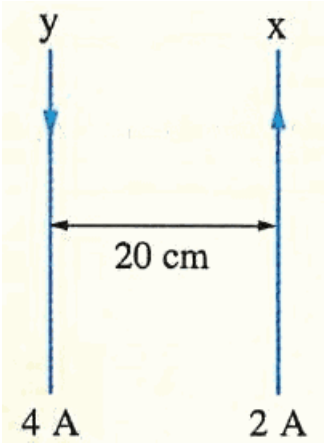
أ 0.1 A ب 1 A ج 10 A د 100 A

٢٠ سلكان متوازيان (y) ، (z) يمر بكل منهما تيار كهربى شدته 6 A ، 5 A على الترتيب والبُعد العمودى بينهما 0.4 m، ويتعرض السلكان لمجال مغناطيسى خارجى كثافة فيضه 2.5×10^{-5} تسلا واتجاهه عمودى على الصفحة للداخل كما بالشكل، فإن مقدار محصلة القوى المغناطيسية المؤثرة على وحدة الأطوال من السلك (z) يساوى تقريباً ..... (دور ثان ٢١)



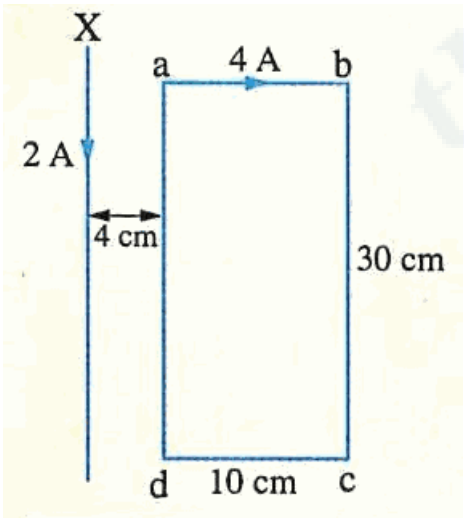
أ $1.5 \times 10^{-5}\ N/m$ ب $1.5 \times 10^{-4}\ N/m$ ج $1.7 \times 10^{-4}\ N/m$ د $4 \times 10^{-5}\ N/m$

٢١ يبين الشكل سلكين y ، x طول كل منهما 1.6 m والبُعد العمودى بينهما 20 cm يمر بكل منهما تيار كهربى شدته 2 A ، 4 A على الترتيب فيكون مقدار القوة المغناطيسية المتبادلة بين السلكين هو ..... (دور أول ٢٢)



أ $1.28 \times 10^{-4}\ N$ ب $1.28 \times 10^{-6}\ N$ ج $1.28 \times 10^{-7}\ N$ د $1.28 \times 10^{-5}\ N$

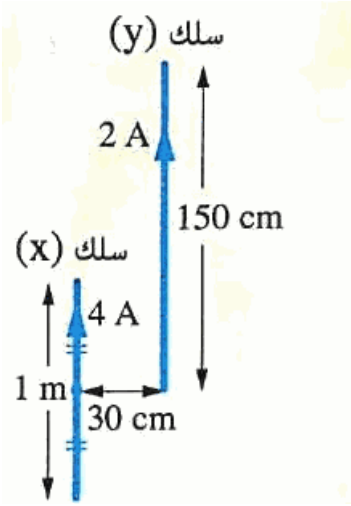
٢٢ فى الشكل المقابل سلك على شكل مستطيل (abcd) يمر به تيار شدته 4 A موضوع فى مستواه وعلى بُعد 4 cm منه سلك X يمر به تيار شدته 2 A، فإن مقدار واتجاه القوة المغناطيسية المحصلة المؤثرة على السلك X هما ..... (دور أول ٢٢)



أ $1.54 \times 10^{-5}\ N$ ، إلى اليسار ب $1.54 \times 10^{-5}\ N$ ، إلى اليمين

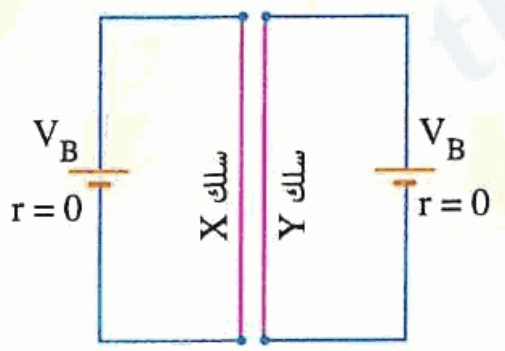
ج $8.57 \times 10^{-6}\ N$ ، إلى اليمين د $8.57 \times 10^{-6}\ N$ ، إلى اليسار

٢٣ سلكان y ، x مستقيمان متوازيان يمر بهما تيار كهربى كما بالشكل، فإن القوة المغناطيسية المتبادلة بين السلكين تساوى ..... (دور ثان ٢٢)



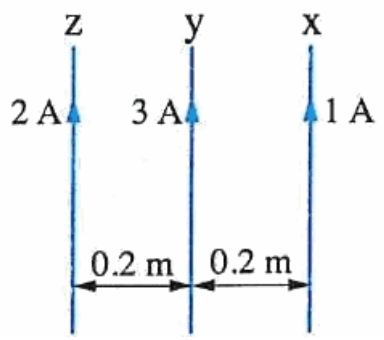
أ $2.67 \times 10^{-6}\ N$ ب $8 \times 10^{-6}\ N$ ج $5 \times 10^{-6}\ N$ د $5.33 \times 10^{-6}\ N$

٢٤ فى الشكل سلكان طويلان متوازيان Y ، X يتصل كل منهما بمصدر للقوة الدافعة الكهربية مهمل المقاومة الداخلية فكانت القوة المتبادلة بين السلكين تساوى (F)، وعند تغيير السلك X بسلك آخر له نفس الطول ونصف القطر والمقاومة النوعية لمادته *1/4* المقاومة النوعية لمادة السلك X، فإن القوة المتبادلة بين السلكين تصبح ..... (تجريبى ٢٣)



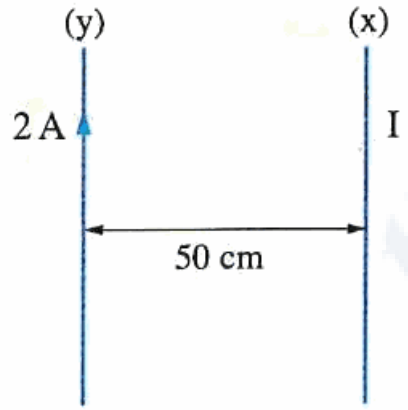
أ 2 F ب F ج 4 F د *F/4*

٢٥ من البيانات الموضحة بالشكل، أى من الاختيارات الآتية يمثل الترتيب الصحيح للقوى المغناطيسية المؤثرة على وحدة الأطوال من كل سلك ؟ (تجريبى ٢٣)



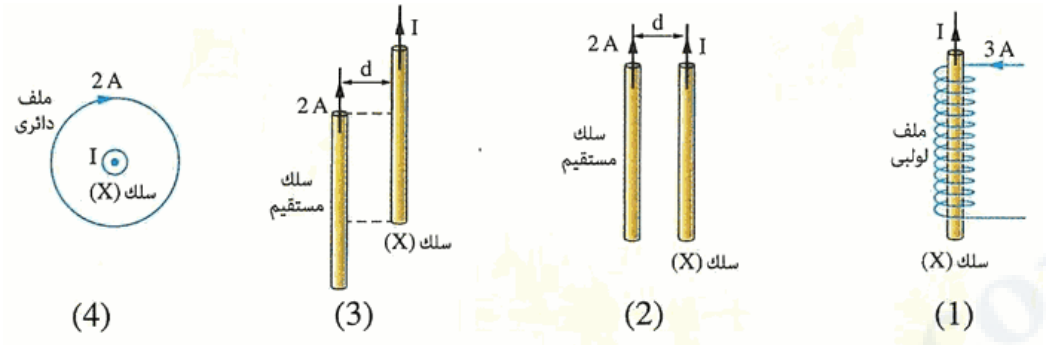
أ) $F_y < F_x < F_z$ ب) $F_z < F_y < F_x$ ج) $F_x < F_y < F_z$ د) $F_y < F_z < F_x$

٢٦ فى الشكل المقابل تتأثر وحدة الأطوال من السلك (x) بقوة مقدارها $2 \times 10^{-6}\ N/m$ جهة اليمين نتيجة تأثير الفيض المغناطيسى الناشئ عن التيار المار بالسلك (y)، فإن شدة واتجاه التيار (I) هما ..... (دور أول ٢٣)



أ) 2.5 A ، لأعلى ب) 2.5 A ، لأسفل ج) 25 A ، لأسفل د) 25 A ، لأعلى

٢٧ سلك (X) يمر به تيار شدته (I) وضع فى مجالات مغناطيسية ناتجة عن مصادر مختلفة كما بالأشكال التالية، فأى مما يلى يمثل الترتيب الصحيح لمقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك (X) فى كل شكل ؟ (دور أول ٢٣)



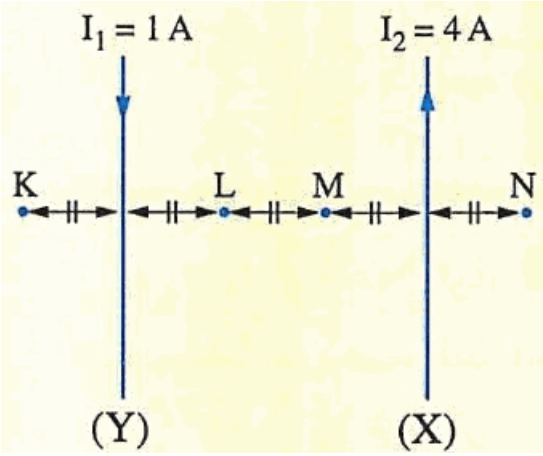
أ) $F_2 > F_3 > F_1 = F_4$ ب) $F_2 = F_3 > F_1 = F_4$

ج) $F_1 > F_2 > F_3 > F_4$ د) $F_1 > F_2 = F_3 = F_4$

٢٨ سلكان مستقيمان متوازيان (A ، B) يمر بهما تياران كهربيان فى اتجاهين متضادين شدتهما I ، 2 A على الترتيب، فإذا كان البُعد العمودى بين السلكين 5 cm وطول الجزء المتقابل بينهما 10 cm ومقدار القوة المغناطيسية المتبادلة بينهما $2.4 \times 10^{-6}\ N$، فإن شدة التيار (I) ونوع القوة المتبادلة بين السلكين هما ..... (دور ثان ٢٣)

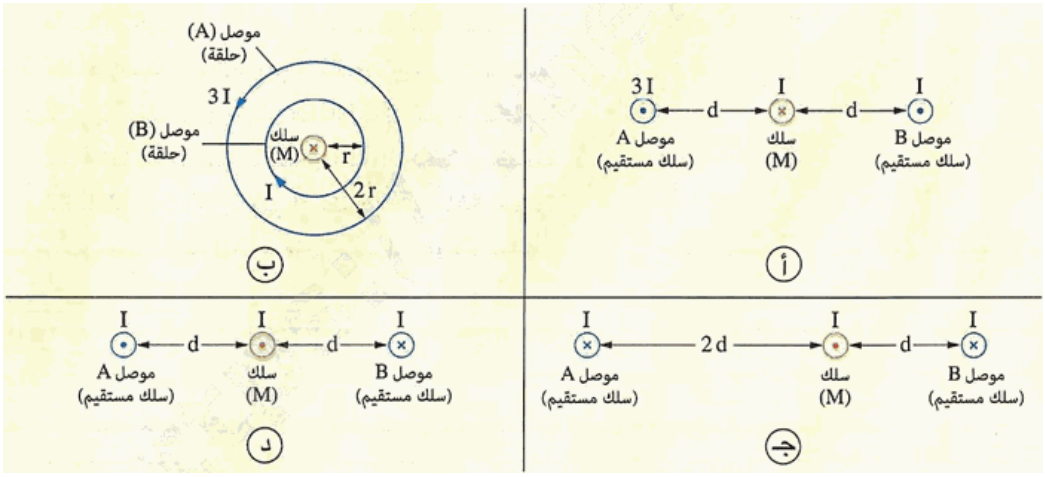
(أ) 3 A ، تنافر (ب) 3 A ، تجاذب (ج) 6 A ، تنافر (د) 6 A ، تجاذب

٢٩ فى الشكل المقابل، عند أى نقطة من النقاط N ، M ، L ، K يوضع سلك مستقيم يمر به تيار كهربى موازيًا للسلكين Y ، X وفى نفس مستواهما بحيث لا يتأثر بقوة مغناطيسية ؟ (دور أول ٢٤)

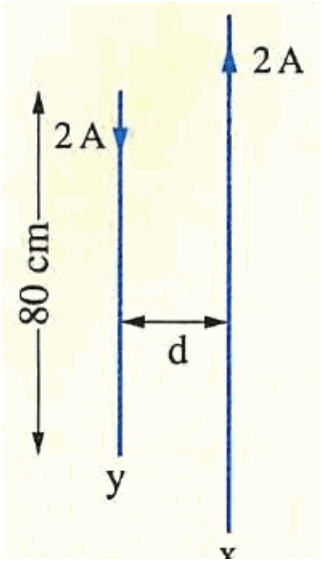


(أ) K (ب) L (ج) M (د) N

٣٠ فى كل شكل من الأشكال التالية سلك مستقيم (M) يمر به تيار كهربى وموضوع عمودى على مستوى الصفحة ويحيط به موصلين مختلفين (A ، B) يمر بكل منهما تيار كهربى، فى أى من هذه الأشكال لا يتأثر السلك (M) بقوة مغناطيسية بسبب المجال المغناطيسى الناشئ عن الموصلين (A ، B) ؟ (دور أول ٢٤)

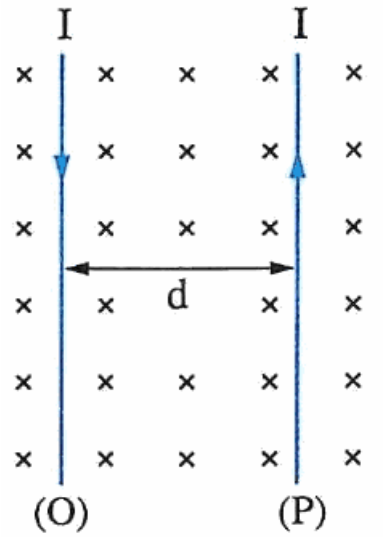


٣١ سلكان مستقيمان متوازيان (y) ، (x)، السلك (x) طويل جدًا والسلك (y) طوله 80 cm يمر فى كل منهما تيار كهربى كما بالشكل المقابل، إذا علمت أن القوة المتبادلة بين السلكين $2 \times 10^{-5}\ N$، فيكون البُعد العمودى بين السلكين (d) يساوى ..... (دور ثان ٢٤)



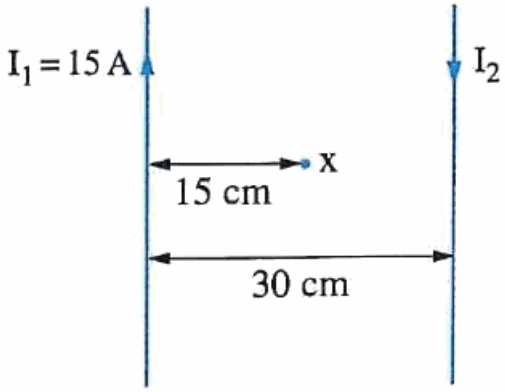
أ 3.2 cm ب 0.32 cm ج 0.032 cm د 0.0032 cm

٣٢ سلكان طويلان متوازيان (O) ، (P) فى مستوى الصفحة والبُعد بينهما (d) ويمر بهما تياران كهربيان متضادان فى الاتجاه ولهما نفس الشدة (I) ويتأثران بمجال مغناطيسى منتظم كما بالشكل كثافة فيضه $((\mu I)/(\pi d))$، فإذا كان السلك (P) قابلًا للحركة والسلك (O) مثبتًا فى موضعه، ففى أى اتجاه تكون القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك (P) ؟ (دور ثان ٢٤)



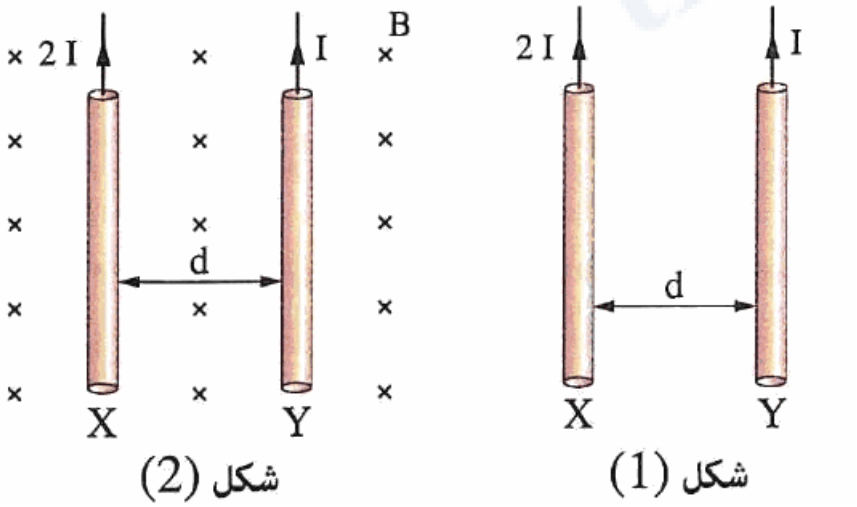
أ لا يتأثر بقوة مغناطيسية
ب فى اتجاه يسار الصفحة
ج فى اتجاه يمين الصفحة
د فى اتجاه عمودى على مستوى الصفحة

٣٣ فى الشكل المقابل سلكان مستقيمان طويلان متوازيان المسافة بينهما 30 cm ويمر بالسلك الأول تيار كهربى شدته 15 A، فإذا كانت محصلة كثافة الفيض المغناطيسى عند النقطة (x) فى منتصف المسافة بين السلكين تساوى 6×10^{-5} T، فإن مقدار القوة المغناطيسية لوحدة الأطوال المتبادلة بين السلكين والمؤثرة على أى منهما يساوى ..... (استرشادى ٢٥)



أ) 2×10^{-4} N ب) 3×10^{-4} N ج) 4×10^{-4} N د) 5×10^{-4} N

٣٤ يوضح الشكل (1) سلكين مستقيمين متوازيين (Y) ، (X) يمر بهما تياران كهربيان (I) ، (2 I) على الترتيب فكانت القوة المغناطيسية المتبادلة بين السلكين هى F، وعندما وُضع كل من السلكين فى مجال مغناطيسى خارجى كثافة فيضه (B) كما هو موضح بالشكل (2)، انعدمت محصلة القوى المغناطيسية المؤثرة على السلك (X)، فإن محصلة القوى المغناطيسية المؤثرة على السلك (Y) عندئذ تكون ..... (استرشادى ٢٥)



أ) 0.5 F ب) 1 F ج) 1.5 F د) 2 F

٣٥ ملف على هيئة مربع MNOP حر الحركة يتكون من لفة واحدة ويمر به تيار كهربى شدته I_1 موضوع بالقرب منه وفى نفس مستواه سلك مستقيم طويل AB مثبت يمر به تيار شدته I_2 كما بالشكل المقابل، فإذا كان مقدار محصلة القوى المغناطيسية المؤثرة على السلك يساوى F، وبدراسة العبارات التالية :

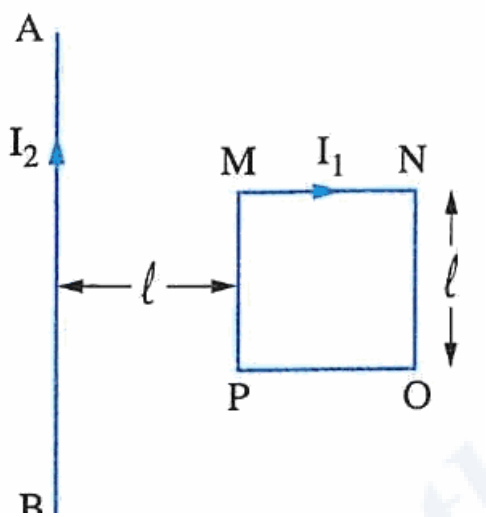
(I) مقدار القوة المغناطيسية المتبادلة بين السلك AB والضلع MP يساوى 2 F

(II) مقدار القوة المغناطيسية المتبادلة بين السلك AB والضلع NO يساوى F

(III) يدور الملف فى عكس اتجاه دوران عقارب الساعة

(IV) يتحرك الملف مقتربًا من السلك المستقيم

أى العبارات السابقة صحيحة ؟ (استرشادى ٢٥)



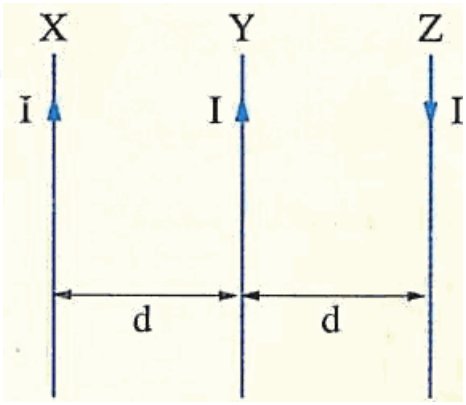
أ (IV) ، (II) ، (I) فقط

ب (II) ، (I) فقط

ج (IV) ، (II) فقط

د (IV) ، (III) ، (II) ، (I)

٣٦ ثلاثة أسلاك مستقيمة متماثلة يمر بكل منها تيار كهربى شدته (I)، وموضوعة متوازية والبُعد العمودى بينها كما هو موضح بالشكل، أى الأسلاك يتأثر بالقوة المغناطيسية الأقل ؟ (دور أول ٢٥)



(أ) تتأثر الأسلاك الثلاثة بنفس مقدار القوة

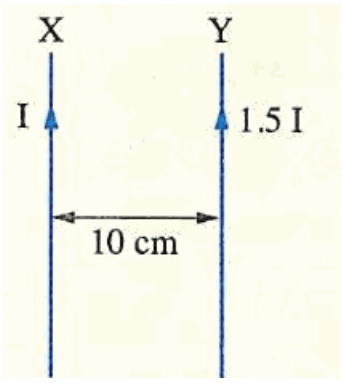
(ب) السلك (Y)

(ج) السلك (Z)

(د) السلك (X)

---

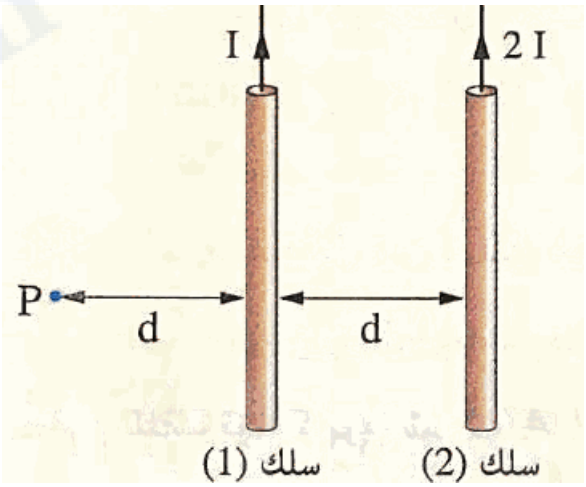
٣٧ سلكان مستقيمان متوازيان Y ، X البُعد العمودى بينهما 10 cm، ويمر بهما تياران كهربيان شدتهما 1.5 I ، I على الترتيب كما بالشكل المقابل، فإذا كان مقدار القوة المغناطيسية المتبادلة بين السلكين لوحدة الأطوال هو 1.2×10^{-5} N/m، فإن شدة التيار (I) تساوى ..... (دور ثان ٢٥)



(أ) 2 A (ب) 1 A (ج) 1.5 A (د) 2.5 A

---

٣٨ سلكان مستقيمان متوازيان طويلان (1) ، (2) يمر بكل منهما تيار كهربى كما بالشكل المقابل، إذا كانت كثافة الفيض المغناطيسى الكلى عند النقطة (P) تساوى B، فإن القوة المغناطيسية المؤثرة على وحدة الأطوال من السلك (1) تساوى ..... (استرشادى ٢٦)



أ) BI ب) 2 BI ج) $BI/2$ د) $BI/4$

٣٩ ملف دائرى مساحته $10\ cm^2$ مكون من 30 لفة ويمر به تيار كهربى شدته 2 A موضوع فى مجال مغناطيسى كثافة فيضه 0.3 T، إذا علمت أن اتجاه عزم ثنائى القطب المغناطيسى يصنع زاوية 30° مع اتجاه المجال المغناطيسى، فإن عزم الازدواج المغناطيسى المؤثر على الملف يكون ..... (تجريبى / مايو ٢١)

أ) $9\sqrt{(3)} \times 10^{-3}\ N.m$ ب) $18 \times 10^{-3}\ N.m$

ج) $18\sqrt{(3)} \times 10^{-3}\ N.m$ د) $9 \times 10^{-3}\ N.m$

٤٠ ملف مستطيل يمر به تيار كهربى وموضوع موازيًا لاتجاه مجال مغناطيسى كثافة فيضه 2 T، فإذا كان مقدار عزم ثنائى القطب المغناطيسى للملف هو $0.3\ A.m^2$ فإن مقدار عزم الازدواج المغناطيسى المؤثر على الملف يساوى ..... (تجريبى / يونيو ٢١)

أ) 0.6 N.m ب) 0.15 N.m ج) 0.06 N.m د) 0.015 N.m

٤١ ملف مستطيل عدد لفاته 2 لفة وطوله 10 cm وعرضه 2 cm يمر به تيار كهربى 2 A وموضوع فى مجال مغناطيسى كثافة فيضه 2 T، فيكون عزم الازدواج المغناطيسى المؤثر على الملف عندما تكون الزاوية بين الملف واتجاه خطوط الفيض 60° يساوى ..... (دور أول ٢١)

أ) $16 \times 10^{-3}\ N.m$ ب) $8\sqrt{(3)} \times 10^{-3}\ N.m$

ج) $8 \times 10^{-3}\ N.m$ د) $16 \times 10^{-4}\ N.m$

٤٢ إذا كان عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربى موضوع فى مجال مغناطيسى يساوى 0.86 N.m عندما تكون الزاوية بين العمودى على مستوى الملف واتجاه الفيض المغناطيسى 60°، فعندما يكون مستوى الملف موازيًا لخطوط الفيض المغناطيسى يصبح عزم الازدواج تقريبًا ..... (دور ثان ٢١)

(أ) 1 N.m (ب) 1.5 N.m (ج) 1.86 N.m (د) zero

٤٣ ملف يمر به تيار كهربى وموضوع فى مجال مغناطيسى كثافة فيضه 400 mT، بحيث تكون الزاوية المحصورة بين مستوى الملف واتجاه الفيض المغناطيسى (θ)، إذا علمت أن خارج قسمة مقدار عزم ثنائى القطب المغناطيسى على مقدار عزم الازدواج المغناطيسى $5\ T^{-1} =$، فإن الزاوية (θ) تساوى ..... (دور أول ٢٢)

(أ) 30° (ب) 35° (ج) 60° (د) 55°

٤٤ ملف مستطيل أبعاده 40 cm ، 20 cm وعدد لفاته 5 لفات وضع فى مجال مغناطيسى كثافة فيضه 0.02 T بحيث يصنع مستوى الملف زاوية 55° مع اتجاه الفيض المغناطيسى، عند مرور تيار شدته 4 A بالملف، فإن عزم الازدواج المغناطيسى المؤثر على الملف يساوى ..... (دور ثان ٢٢)

(أ) $18.4 \times 10^{-3}\ N.m$ (ب) $26.2 \times 10^{-3}\ N.m$

(ج) $320 \times 10^{-3}\ N.m$ (د) $640 \times 10^{-3}\ N.m$

٤٥ ملف مستطيل من سلك معزول طوله 0.1 m وعرضه 0.05 m وعدد لفاته 50 لفة قابل للدوران حول محور فى مستواه وموازى لطوله موضوع عموديًا على مجال مغناطيسى فيمر خلال وجهه فيض قيمته $10^{-3}\ Wb$، فإذا مر بالملف تيار كهربى شدته 2 A، فإن مقدار عزم الازدواج يساوى ..... (تجريبى ٢٣)

(أ) 0.1 N.m (ب) صفر (ج) $5 \times 10^{-4}\ N.m$ (د) $2 \times 10^{-3}\ N.m$

٤٦ ملف مستطيل يمر به تيار كهربى (I) وموضوع داخل مجال مغناطيسى كثافة فيضه (B) بحيث يصنع مستوى الملف زاوية قدرها 60° مع اتجاه الفيض المغناطيسى، إذا علمت أن قيمة عزم ثنائى القطب بوحدة $(A.m^2)$ تساوى 4 أمثال قيمة عزم الازدواج المغناطيسى المؤثر على الملف بوحدة (N.m)، فإن كثافة الفيض المغناطيسى (B) تساوى ..... (دور أول ٢٣)

(أ) 3.46 T (ب) 2 T (ج) 8 T (د) 0.5 T

٤٧ ملف مستطيل يمر به تيار كهربى وموضوع فى مجال مغناطيسى ويميل مستواه على خطوط المجال المغناطيسى بزاوية 60° وكانت قيمة عزم الازدواج المغناطيسى المؤثر على الملف بوحدة (N.m) تساوى قيمة عزم ثنائى القطب المغناطيسى للملف بوحدة $(A.m^2)$، فإن كثافة الفيض المغناطيسى تساوى ..... (دور ثان ٢٣)

(أ) 2 T (ب) 1.15 T (ج) 0.5 T (د) 0.86 T

٤٨ ملف مستطيل يمر به تيار كهربى ويميل بزاوية 30° على خطوط مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه 0.5 T، إذا كان عزم ثنائى القطب المغناطيسى المؤثر على الملف $120\ A.m^2$، فإن عزم الازدواج المغناطيسى المؤثر على الملف يساوى تقريبًا ..... (استرشادى ٢٥)

أ) 75 N.m ب) 60 N.m ج) 52 N.m د) 34 N.m

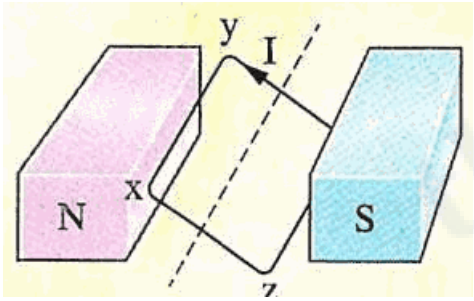
---

٤٩ شُكل سلك مستقيم على هيئة ملف دائرى مكون من لفة واحدة ومر به تيار كهربى ووضع موازيًا لمجال مغناطيسى منتظم فتأثر بعزم ازدواج مغناطيسى (τ)، فإذا تم إعادة تشكيل السلك لعمل ملف دائرى مكون من 3 لفات ووضع موازيًا لنفس المجال المغناطيسى ومر به نفس التيار، فإن عزم الازدواج المغناطيسى المؤثر على الملف يصبح ..... (استرشادى ٢٥)

أ) $3\ \tau$ ب) $\tau/3$ ج) $9\ \tau$ د) $\tau/9$

---

٥٠ ملف مستطيل يمر به تيار كهربى مستمر، وضع الملف فى مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه $0.5\ Wb/m^2$ بحيث يميل مستواه بزاوية 60° على اتجاه المجال كما هو موضح بالشكل، فتأثر الملف بعزم ازدواج مقداره 14 N.m، ما مقدار واتجاه عزم ثنائى القطب المغناطيسى للملف ؟ (دور أول ٢٥)



أ) $56\ A.m^2$، عمودى على مستوى الملف وخارجًا منه

ب) $56\ A.m^2$، عمودى على مستوى الملف ولداخله

ج) $32.3\ A.m^2$، عمودى على مستوى الملف ولداخله

د) $32.3\ A.m^2$، عمودى على مستوى الملف وخارجًا منه

---

٥١ يمر تيار كهربى مستمر فى ملف مستطيل فيجعل عزم ثنائى القطب المغناطيسى له يساوى $56\ A.m^2$، وُضع الملف بزاوية معينة فى مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه $0.5\ Wb/m^2$، فتأثر بعزم ازدواج مقداره 14 N.m، ما قيمة الزاوية بين مستوى الملف واتجاه المجال المغناطيسى فى ذلك الوضع ؟ (دور ثان ٢٥)

أ) 90° ب) 30° ج) 60° د) 45°

---

٥٢ سلك مستقيم طوله (ℓ) شُكل على هيئة حلقة دائرية، فإذا مر بالحلقة تيار كهربى شدته (I)، فإن مقدار عزم ثنائى القطب المغناطيسى ($|m_d|$) للحلقة يتعين من العلاقة ..... (استرشادى ٢٦)

أ) $|m_d| = (I\ \ell^2)/(4\ \pi^2)$ ب) $|m_d| = (I\ \ell)/(4\ \pi^2)$

ج) $|m_d| = (I\ \ell^2)/(4\ \pi)$ د) $|m_d| = (I\ \ell)/(4\ \pi)$

مفتاح الإجابات والحلول

أسئلة الاختيار من متعدد

١ د	٢ د	٣ ج	٤ أ	٥ ج	٦ أ	٧ ب	٨ ب	٩ أ	١٠ أ
١١ ب	١٢ د	١٣ ج	١٤ ب	١٥ ج	١٦ د	١٧ ج	١٨ ج	١٩ د	٢٠ ج
٢١ ج	٢٢ ج	٢٣ د	٢٤ ج	٢٥ د	٢٦ ب	٢٧ د	٢٨ ج	٢٩ ب	٣٠ د
٣١ ج	٣٢ ج	٣٣ ب	٣٤ ج	٣٥ ج	٣٦ ب	٣٧ ج	٣٨ أ	٣٩ د	٤٠ أ
٤١ ج	٤٢ ج	٤٣ أ	٤٤ أ	٤٥ أ	٤٦ أ	٤٧ د	٤٨ ج	٤٩ ب	٥٠ أ
٥١ أ	٥٢ ب	٥٣ د	٥٤ د	٥٥ أ	٥٦ ب	٥٧ د	٥٨ ب	٥٩ ج	٦٠ ج
٦١ ب	٦٢ د	٦٣ ب	٦٤ د	٦٥ أ	٦٦ ج	٦٧ د	٦٨ د	٦٩ ب	٧٠ ب
٧١ ج	٧٢ ج	٧٣ د	٧٤ ب	٧٥ ب	٧٦ د	٧٧ ب	٧٨ ج	٧٩ ب	٨٠ ب
٨١ أ	٨٢ د	٨٣ ب	٨٤ د	٨٥ أ	٨٦ ج	٨٧ ب	٨٨ د	٨٩ ب	٩٠ د
٩١ ج	٩٢ د	٩٣ أ	٩٤ ب	٩٥ د	٩٦ د	٩٧ د	٩٨ أ	٩٩ د	١٠٠ د
١٠١ د	١٠٢ د	١٠٣ ج	١٠٤ ج	١٠٥ أ	١٠٦ أ	١٠٧ ج	١٠٨ ج	١٠٩ ج	١١٠ أ
١١١ ج	١١٢ د	١١٣ ج	١١٤ أ	١١٥ أ	١١٦ ب				

١ الإجابة (د)

نستخدم قاعدة اليد اليمنى للقوة: الأصابع في اتجاه المجال والإبهام في اتجاه التيار والقوة عمودية على راحة اليد
في (د): المجال من N إلى S إلى أسفل والتيار نحو الداخل (إلى عمق الشكل) فتكون القوة إلى اليسار كما في الشكل
في الأشكال الأخرى القوة تكون عكس الموضح

٢ الإجابة (د)

التيار إلى الخارج والمجال إلى الداخل: الزاوية بينهما $180°$

$$F = B\,I\,\ell\,\sin 180° = 0$$

٣ الإجابة (ج)

مجال الحلقة عند مركزها عمودي على مستوى الحلقة، فهو في نفس خط السلك العمودي عليها
التيار في السلك موازٍ للمجال فلا تؤثر عليه قوة: $F = BI\ell \sin 0^\circ = 0$

٤ الإجابة (أ)

$F/(\ell) = B\, I \sin 90^\circ = 0.1 \times 10 = 1\ N/m$

٥ الإجابة (ج)

$F = B\, I\ell \sin\theta$ وعند $\theta = 0^\circ$: $\sin 0^\circ = 0$
$F = 0$

٦ الإجابة (أ)

$F = B\, I\ell \sin 45^\circ = 1 \times 5 \times 0.1 \times 0.707 = 0.354\ N$

٧ الإجابة (ب)

$F = B\, I\ell \sin 90^\circ = 1 \times 5 \times 0.1 = 0.5\ N$

٨ الإجابة (ب)

$F = B\, I\ell \sin 135^\circ = 1 \times 5 \times 0.1 \times 0.707 = 0.354\ N$

٩ الإجابة (أ)

$F = B\, I\ell \sin 180^\circ = 0$

١٠ الإجابة (أ)

$\sin\theta = F/(BI\ell) = 3/(5 \times 4 \times 0.3) = 0.5$
$\theta = 30^\circ$

١١ الإجابة (ب)

$F = BI\ell \sin 90^\circ$ فعند ثبات I و ℓ تتناسب F طردياً مع B
خط مستقيم يمر بنقطة الأصل

١٢ الإجابة (د)

السلك عمودي على المجال في البداية (F أكبر ما يمكن) ثم يدور حول محور عمودي عليه
الزاوية بين السلك والمجال θ - 90° فتكون $F = BI\ell \cos\theta$
تبدأ من قيمتها العظمى وتتناقص بمنحنى مقعر إلى الصفر عند $\theta = 90^\circ$

١٣ الإجابة (ج)

ميل الخط $= B\ell = 1.2/2 = 0.6$

$B = 0.6/0.6 = 1\ T$

١٤ الإجابة (ب)

$F = BI\ell sin\theta$ فيل خط $F-\ell$ هو $BIsin\theta$

المجموعة y عمودية: ميلها BI، وميل x هو نصف ميل y في الرسم

$sin\theta = 1/2 \Rightarrow \theta = 30^\circ$

١٥ الإجابة (ج)

$F = BI\ell sin\theta$ فيل الخط $BI\ell$ = ويساوي ظل زاوية الخط مع المحور الأفقي

$I_x/I_y = fractan\ 30^\circ tan\ 60^\circ = (1/\sqrt{(3)})/(\sqrt{(3)}) = 1/3$

١٦ الإجابة (د)

عند 90° تكون F في أكبر قيمة لها $= 10\ N$، ومحور الزاوية مقسم إلى ثلاثة أجزاء متساوية: 90°، 60°، 30°

F_0 عند 60°: $F_0 = 10sin\ 60^\circ = 5\sqrt{(3)}\ N$

١٧ الإجابة (ج)

السلك عمودي على المجال: $F = BI\ell = 0.4 \times 5 \times 2 = 4\ N$

التيار لأعلى والمجال إلى اليسار: بقاعدة اليد اليمنى تكون القوة إلى خارج الصفحة

١٨ الإجابة (ج)

عند الطرف Q المجال إلى الداخل والتيار إلى اليسار فتكون القوة إلى أسفل

عند الطرف P المجال إلى الخارج فتكون القوة إلى أعلى (عكس Q)

فالسلك يدور: P إلى أعلى و Q إلى أسفل

١٩ الإجابة (د)

السلك عمودي على المجال في الأوضاع الثلاثة ($\theta = 90^\circ$) وله نفس الطول والتيار

$F = BI\ell$ في الجميع فالقوى متساوية

٢٠ الإجابة (ج)

$F_1 = BI\ell$ (السلك عمودي على المجال)

$F_2 = B/2 \times 2I \times 2\ell = 2BI\ell$ (عمودي على المجال)

$F_3 = 2B \times 3I \times \ell \times sin\ 30^\circ = 3BI\ell$

$F_3 > F_2 > F_1$

٢١ الإجابة (ج)

القوة تتناسب مع $\sin\theta$ حيث θ الزاوية بين السلك والمجال

(1) المجال عمودي على الصفحة: $\sin 90^\circ = 1$

(2) المجال رأسي والسلك يميل 60° عن الأفقي أي 30° عن الرأسي: $\sin 30^\circ = 0.5$

(3) المجال أفقي والسلك 60° معه: $\sin 60^\circ = 0.87$

الترتيب: $(1) > (3) > (2)$

٢٢ الإجابة (ج)

القوة تعتمد على المركبة العمودية على المجال من طول السلك: المجال أفقي فتهم المركبة الرأسية

السلكان ab و bc لهما نفس الإزاحة الرأسية (من a إلى b ثم من b إلى c في المستوى الأفقي نفسه)

فمقدار القوة على bc يساوي F (واتجاهها معاكس)

٢٣ الإجابة (د)

الجزء ab أفقي وموازٍ لاتجاه المجال: $\theta = 0$

$F = BI\ell\sin 0^\circ = 0$

٢٤ الإجابة (ج)

الجزء bc رأسي وعمودي على المجال بطول $16\ cm$

$F = BI\ell = 0.15 \times 5 \times 0.16 = 0.12\ N$

٢٥ الإجابة (د)

السلك cd يميل 30° على اتجاه المجال (لأن 60° مع الرأسي)

$F = BI\ell\sin 30^\circ = 0.15 \times 5 \times 0.32 \times 0.5 = 0.12\ N$

٢٦ الإجابة (ب)

$F_{ab} = BI\ell$ و $F_{bc} = BI(2\ell)$ فكلاهما عمودي على المجال

$(F_{ab})/(F_{bc}) = (\ell)/(2\ell) = 1/2$ أقل من الواحد

٢٧ الإجابة (د)

المجال إلى الخارج والتيار إلى اليمين فبقاعدة اليد اليمنى تكون القوة المغناطيسية إلى أسفل أي في نفس اتجاه الوزن

المحصلة $= F + 2F = 3F$

٢٨ الإجابة (ج)

$I = V/R = 6/2 = 3\ A$

$F = BI\ell = 0.1 \times 3 \times 0.2 = 0.06\ N$

$a = F/m = 0.06/0.4 = 0.15\ m/s^2$

٢٩ الإجابة (ب)

$I = F/(B\ell) = 2.4/(0.2\times 1.5) = 8\ A$

المجال إلى الخارج والقوة إلى أسفل: تكون القوة إلى أسفل إذا كان التيار من b إلى a (إلى اليمين) بقاعدة اليد اليمنى

٣٠ الإجابة (د)

عند فتح المفتاح تكون المقاومة الكلية $R + 2R = 3R$ فيكون $I = V/3R$ و $F_0 = BI\ell$

عند غلق المفتاح تُقصر المقاومة $2R$ فيصبح $I' = V/R = 3I$

$F' = 3F_0$

٣١ الإجابة (ج)

$I = V/R = VA/(\rho\ell)$ فتكون $F = BI\ell = BVA/(\rho)$

القوة لا تعتمد على الطول فهي واحدة للسلكين

٣٢ الإجابة (ج)

$F = BI\ell = B\ (V\ A)/(\rho\ \ell)\ \ell = BVA/(\rho)$

$F = (10^{-3}\times 3\times 10\times 10^{-6})/(2.8\times 10^{-8}) = 1.07\ N$

٣٣ الإجابة (ب)

$F = BVA/(\rho) \propto A$ ومضاعفة القطر تضاعف المساحة أربع مرات

$F' = 4\times 1.07 = 4.28\ N$

٣٤ الإجابة (ج)

مجال السلك عند نقطة تبعد $10\ cm$: $B_w = (\mu_0\ I)/(2\pi\ d) \Rightarrow I = (10^{-5}\times 2\pi\times 0.1)/(4\pi\times 10^{-7}) = 5\ A$

$F/(\ell) = BI\sin\theta = 1.5\times 5\times 0.5 = 3.75\ N/m$

٣٥ الإجابة (ج)

لكي يظل السلك معلقًا: $BI\ell = mg = \rho\ A\ell\ g$

$B = (\rho\ A\ g)/I = (2700\times 0.1\times 10^{-4}\times 10)/10 = 27\times 10^{-3}\ T$

التيار في XY من X إلى Y (يمين) والقوة المطلوبة لأعلى، فبقاعدة اليد اليمنى يكون المجال إلى داخل الصفحة

٣٦ الإجابة (ب)

الضلع السفلي فقط داخل المجال، والتيار عكس عقارب الساعة فيه إلى اليمين والمجال إلى الخارج فتكون القوة إلى أسفل

القوة تزيد القراءة من $2\ N$ إلى $2.2\ N$ أي $F = 0.2\ N$

$B = F/(I\ell) = 0.2/(20\times 0.2) = 0.05\ T$

٣٧ الإجابة (ج)

عند عكس اتجاه المجال تعكس القوة فتصبح إلى أعلى بنفس المقدار $0.2\ N$
القراءة $= 2 - 0.2 = 1.8\ N$

٣٨ الإجابة (أ)

المحصلة $3w$ إلى أسفل أي $F_m - w = -3w$ فالقوة المغناطيسية $F_m = 2w$ إلى أسفل
عند عكس المجال تصبح $2w$ إلى أعلى فتكون المحصلة $2w - w = w$ رأسيًا لأعلى

٣٩ الإجابة (د)

$F_m = 2w$ إلى أسفل، وعند إنقاص التيار للنصف تصبح $F_m = w$ إلى أسفل
المحصلة $w + w = 2w$ رأسيًا لأسفل

٤٠ الإجابة (أ)

لتنعدم قوة الشد يجب أن تكون القوة المغناطيسية لأعلى مساوية للوزن: $BI\ell = mg$
$I = mg/(B\ell) = (0.05 \times 10)/(0.2 \times 0.4) = 6.25\ A$
المجال إلى داخل الصفحة والقوة لأعلى: التيار من b إلى a

٤١ الإجابة (ج)

عند عكس التيار تصبح القوة المغناطيسية $0.5\ N$ إلى أسفل مضافة للوزن $0.5\ N$
الشد الكلي $1\ N$ يتوزع على الملفين: $0.5\ N = 1/2$ لكل منهما

٤٢ الإجابة (ج)

التياران متعاكسان فيتنافر السلكان
السلك (ب) على اليسار فتكون القوة عليه إلى اليسار

٤٣ الإجابة (أ)

التيار في كل سلك يصنع مجالًا يؤثر على السلك الآخر
نوع القوة (تجاذب أو تنافر) تحدده اتجاهات التيارين: نفس الاتجاه تجاذب، واتجاهان متعاكسان تنافر
أما شدتا التيارين والمسافة والطول فتحدد مقدار القوة فقط

٤٤ الإجابة (أ)

نقطة التعادل هي التي ينعدم عندها مجال السلكين معًا فيكون مجالاهما فيها متساويين ومتضادين
نقطة التعادل تقع بين السلكين إذا كان التياران في نفس الاتجاه (تجاذب)، وتقع خارجهما إذا كان التياران متعاكسين (تنافر)
النقطة x خارج السلكين فالسلكان يتنافران

٤٥ الإجابة (أ)

في الشكل (1) خطوط المجال تحيط بالسلكين معًا ويكون المجال بينهما ضعيفًا: التياران في نفس الاتجاه فيتجاذب السلكان
في الشكل (2) المجالان بين السلكين في نفس الاتجاه فيقويان بعضهما: التياران متعاكسان فيتنافر السلكان

٤٦ الإجابة (أ)

القوتان المتبادلتان بين السلكين فعل ورد فعل وفق القانون الثالث لنيوتن: متساويتان في المقدار ومتضادتان في الاتجاه
$F_x/F_y = 1/1$

٤٧ الإجابة (د)

القوتان المتبادلتان بين السلكين فعل ورد فعل متساويتان دائمًا، وكل منهما $F = (\mu I_x I_y)/(2\pi d)\ \ell$
مضاعفة تيار x تضاعف القوة على السلكين معًا فتصبح $2F_0$ على كل منهما

٤٨ الإجابة (ج)

$F/(\ell) = (\mu_0 I^2)/(2\pi) \times 1/d$ فيل الخط $= (\mu_0 I^2)/(2\pi)$
الميل $10^{-6} = (4\times10^{-5})/40$ فنحصل على $2\times10^{-7} I^2 = 10^{-6}$
$I^2 = 5 \Rightarrow I = 2.24\ A$

٤٩ الإجابة (ب)

$F/(\ell) = (2\times10^{-7} I_1 I_2)/d \Rightarrow d = (2\times10^{-7}\times 10\times 10)/(2\times10^{-4}) = 0.1\ m = 10\ cm$

٥٠ الإجابة (أ)

$F \propto (I_1 I_2)/d$
مضاعفة أحد التيارين تضاعف القوة وتنصيف المسافة تضاعفها أيضًا: $F' = 2\times 2\times 0.01 = 0.04\ N$

٥١ الإجابة (أ)

$F/(\ell) = (2\times10^{-7} I_a I_b)/d \Rightarrow I_b = (8.8\times10^{-4}\times 0.06)/(2\times10^{-7}\times 24) = 11\ A$
القوة تجاذب فالتياران في نفس الاتجاه: إلى خارج الصفحة

٥٢ الإجابة (ب)

$F = (\mu I_1 I_2)/(2\pi d)\ \ell$ فعند ثبات باقي العوامل تتناسب F طرديًا مع I_1
خط مستقيم يمر بنقطة الأصل

٥٣ الإجابة (د)

$F \propto 1/d$ عند ثبات التيارين والطول
علاقة عكسية: منحنى هابط لا يلمس المحورين

٥٤ الإجابة (د)

المسافة تزداد مع الزمن: $d = d_0 + vt$ فتكون $F \propto 1/(d_0 + vt)$

منحنى هابط يبدأ من قيمة محددة عند $t = 0$ ولا ينعدم

٥٥ الإجابة (أ)

$B = (\mu I)/(2\pi d) = (2\times 10^{-7}\times 5)/0.1 = 10^{-5}\ T$

٥٦ الإجابة (ب)

$F = BI\ell = 10^{-5}\times 2\times 0.5 = 10^{-5}\ N$

٥٧ الإجابة (د)

انعدام المجال عند منتصف المسافة بين السلكين (وتيارهما في نفس الاتجاه) يعني أن مجالاهما متساويان: $I_1 = I_2 = I$

$F/(\ell) = (2\times 10^{-7}\ I^2)/d \Rightarrow 4\times 10^{-5} = (2\times 10^{-7}\ I^2)/2 \Rightarrow I^2 = 400$

$I = 20\ A$ لكل منهما

٥٨ الإجابة (ب)

$F \propto I\ I_x$ حيث التيار في x يصبح $I + 4$ ويصبح $F' = 2F$

$(I + 4)/I = 2 \Rightarrow I = 4\ A$

٥٩ الإجابة (ج)

السلك ab يتأثر بقوة محصلة إذا كان مجال السلك الآخر يعمل عليه بقوة غير متوازنة (متوازيان، أو متعامدان بلا تماثل، أو داخل مجال حلقة)

في (ج) السلك ab يوازي محور الملف اللولبي، ومجال الملف على المحور موازٍ لـ ab فلا يؤثر بقوة: $F = BI\ell\sin 0^\circ = 0$

٦٠ الإجابة (ج)

التياران يتفرعان من $8\ A$ فنكتب $I_A + I_B = 8$ والقوة $F \propto I_A\ I_B$

حاصل الضرب أكبر ما يمكن عندما يتساوى التياران: $4\times 4 = 16$

بينما في الباقي: $2\times 6 = 12$ و $5\times 3 = 15$ و $6\times 2 = 12$

٦١ الإجابة (ب)

التياران في نفس الاتجاه فالسلكان يتجاذبان، والمجال الخارجي يدفع السلكين بنفس القوة إلى اليسار (التيار لأعلى والمجال إلى الداخل)

القوة المتبادلة: على السلك (1) إلى اليسار (نحو (2)) وعلى السلك (2) إلى اليمين (نحو (1))

على (1) تجتمع القوتان في نفس الاتجاه، وعلى (2) تتعاكسان: $F_1 > F_2$

٦٢ الإجابة (د)

القوة من المجال الخارجي: $BI = 2\times10^{-5}\times 2 = 4\times10^{-5}\ N/m$ لأسفل على كل من السلكين (التيار لليمين والمجال للخارج)

القوة المتبادلة (تجاذب): $(2\times10^{-7}\times 2\times 2)/0.01 = 8\times10^{-5}\ N/m$، على السلك x لأسفل (نحو y)

على x القوتان في نفس الاتجاه: $4\times10^{-5} + 8\times10^{-5} = 1.2\times10^{-4}\ N/m$

٦٣ الإجابة (ب)

على السلك y القوة من المجال $4\times10^{-5}\ N/m$ لأسفل، والقوة المتبادلة $8\times10^{-5}\ N/m$ لأعلى (نحو x)

المحصلة $= 8\times10^{-5} - 4\times10^{-5} = 4\times10^{-5}\ N/m$

٦٤ الإجابة (د)

أجزاء الإطار تتجاذب إذا كان التياران فيها في نفس الاتجاه، فتنحني نحو الداخل كما في الشكل

عند توصيل المصدر بين d و b ينقسم التيار إلى مسارين، في كل منهما ضلعان متقابلان يمر فيهما التيار في نفس الاتجاه فيتجاذبان

٦٥ الإجابة (أ)

الوزن لكل متر $= 0.12\times10^{-3}\times 10 = 1.2\times10^{-3}\ N/m$

$F/(\ell) = (2\times10^{-7}\ I_1\ I_2)/d = (2\times10^{-7}\times 80\times I_2)/0.2 = 8\times10^{-5}\ I_2$

للتعلق: $8\times10^{-5}\ I_2 = 1.2\times10^{-3} \Rightarrow I_2 = 15\ A$

٦٦ الإجابة (ج)

النقطة P في منتصف المسافة، وبعدها عن كل سلك $0.1\ m$ والتياران متعاكسان فمجالاهما في نفس الاتجاه

$B = (2\times10^{-7}\ (I_1 + I_2))/0.1 = 6\times10^{-5} \Rightarrow I_1 + I_2 = 30 \Rightarrow I_1 = 20\ A$

$F = (2\times10^{-7}\times 20\times 10)/0.2\times 0.5 = 10^{-4}\ N$

٦٧ الإجابة (د)

عند نقطة التعادل x: $I_1/30 = I_2/10 \Rightarrow I_1 = 3I_2$

$F/(\ell) = (2\times10^{-7}\ I_1\ I_2)/0.2 = 12\times10^{-6} \Rightarrow I_1\ I_2 = 12$

$3I_2^2 = 12 \Rightarrow I_2 = 2\ A,\ I_1 = 6\ A$

٦٨ الإجابة (د)

السلك ab معلق: القوة المغناطيسية تتزن مع وزنه $mg = 0.005\times 10 = 0.05\ N$

$(2\times10^{-7}\times 50\times 50)/d\times 1 = 0.05 \Rightarrow d = (5\times10^{-4})/0.05 = 0.01\ m$

٦٩ الإجابة (ب)

الضلع العلوي (قريب $1\ cm$) والسفلي (بعيد $10\ cm$) يتأثران بقوتين متضادتين، والعلوي أكبر لقربه

$F_{net} = 2\times10^{-7}\times 50\times I\times 0.25(1/0.01 - 1/0.1) = 2.25\times10^{-4}\ I$

للتعلق: $2.25\times10^{-4}\ I = mg = 0.0045\times 10 = 0.045 \Rightarrow I = 200\ A$

يجب أن يتنافر الضلع العلوي مع السلك (تيارهما متعاكسان) فيكون الدوران عكس عقارب الساعة

٧٠ الإجابة (ب)

القوة على Y من X نحو X: $\propto (3I\times I)/d = (3I^2)/d$

القوة على Y من Z نحو Z: $\propto (3I\times 2I)/2d = (3I^2)/d$

القوتان متساويتان ومتضادتان فمحصلتهما صفر على Y

٧١ الإجابة (ج)

نحسب القوة على كل سلك بوحدة $(2\times10^{-7}I^2)/d$ (جميعها تجاذب لأن التيارات في نفس الاتجاه)

على x: من y تجاذب 1 ومن z تجاذب 1 $= 2/2$ في نفس الاتجاه: المحصلة 2

على y: من z تجاذب 2 ومن x تجاذب 1 في اتجاه معاكس: المحصلة 1

على z: من y تجاذب 2 ومن x تجاذب 1 $= 2/2$ في نفس الاتجاه: المحصلة 3 (الأكبر)

٧٢ الإجابة (ج)

التيارات في نفس الاتجاه فكل سلك يجذب السلك b

c (على بعد d) يجذبه إلى اليمين بقوة $\propto 1/d$، و a (على بعد $2d$) يجذبه إلى اليسار بقوة $\propto 1/2d$

فالمحصلة إلى اليمين (جهة c)

٧٣ الإجابة (د)

من a (بعد $0.2\ m$ جذب نحو a): $(2\times10^{-7}\times 5\times 5)/0.2 = 25\times10^{-6}\ N/m$

من c (بعد $0.4\ m$ جذب نحو c (اتجاه معاكس)): $(2\times10^{-7}\times 5\times 5)/0.4 = 12.5\times10^{-6}\ N/m$

المحصلة $= 25\times10^{-6} - 12.5\times10^{-6} = 12.5\times10^{-6}\ N/m$

٧٤ الإجابة (ب)

إذا كان التياران في a و c متضادين فأحدهما يجذب والآخر يتنافر مع b وتكون القوتان في نفس الاتجاه

المحصلة $= 25\times10^{-6} + 12.5\times10^{-6} = 37.5\times10^{-6}\ N/m$

٧٥ الإجابة (ب)

عند نقطة التعادل (بين السلكين) يتساوى المجالان: $I_1/x = I_2/(d - x)$

$2/x = 3/(10 - x) \Rightarrow 20 - 2x = 3x \Rightarrow x = 4\ cm$

٧٦ الإجابة (د)

نقطة التعادل السابقة تبعد $4\ cm$ عن السلك $2\ A$ و $6\ cm$ عن السلك $3\ A$

بعد عكس تيار أحدهما يتفق مجالاهما في الاتجاه عند هذه النقطة: $B = 2\times10^{-7}(2/0.04 + 3/0.06) = 2\times10^{-5}\ T$

$F = BI\ell = 2\times10^{-5}\times 5\times 0.1 = 10^{-5}\ N$

٧٧ الإجابة (ب)

نفرض أن تيار السلك (3) إلى أعلى (من a إلى b) ونحسب القوة لكل متر

من السلك (1) (تيار لأعلى، بعد $0.4\ m$): جذب إلى اليمين $= 6\times10^{-6}\ I_3 = (2\times10^{-7}\times 12\ I_3)/0.4 =$

من السلك (2) (تيار لأسفل، بعد $0.1\ m$): تنافر إلى اليسار $= 10^{-5}\ I_3 = (2\times10^{-7}\times 5\ I_3)/0.1 =$

المحصلة إلى اليسار: $4\times10^{-6}\ I_3 = 3\times10^{-6} \Rightarrow I_3 = 0.75\ A$ من a إلى b

٧٨ الإجابة (ج)

السلك R تياره في نفس اتجاه تيار P فيجذبه: القوة نحو R (إلى أسفل)

السلك Q تياره عكس تيار P فيتنافر معه: القوة بعيدًا عن Q (إلى اليسار)

البعدان متساويان فالمحصلة في الاتجاه المنصف بين أسفل واليسار: C

٧٩ الإجابة (ب)

على z: y (تيار معاكس) يتنافر معه ويدفعه نحو x، و x (نفس الاتجاه) يجذبه نحو x أيضًا فالقوتان في نفس الاتجاه

$F \propto (2\ (I_2 + I_1))/d$

بعد عكس تيار x تتعاكس القوتان: $F' \propto (2\ (I_1 - I_2))/d = F/2$

$I_1 - I_2 = (I_1 + I_2)/2 \Rightarrow I_1 = 3I_2 \Rightarrow I_1/I_2 = 3/1$

٨٠ الإجابة (ب)

نحسب القوة على z بوحدة $u = (\mu\ I^2)/(2\pi\ d)$، وكل السلكين متجاذبان لأن التيارات في نفس الاتجاه

من I y، بعد 2: (d نحو اليسار، ومن $2I$ x، بعد 2: ($2d$ نحو اليسار، ومن I k، بعد 2: (d نحو اليمين

المحصلة $2 = 2 + 2 - 2$ وحدات أي $(\mu\ I^2)/(\pi\ d) = 2\times(\mu\ I^2)/(2\pi\ d)$

٨١ الإجابة (أ)

نحسب بوحدة $k = (\mu\ I^2)/(2\pi\ d)$ (جميع القوى تجاذب)

على y: z تجذبه بقوة 1 إلى أعلى و x بقوة $1/2$ إلى أعلى، و m بقوة 1 إلى أسفل: $F = 1/2$

على z: m بقوة 1 و y بقوة $1/2$ و x بقوة $1/3$ كلها إلى أعلى: $11/6$

$F_m/F_z = (11/6)/(1/2) = 11/3$

٨٢ الإجابة (د)

نحسب بوحدة $(\mu I^2)/(2\pi d)$: جذب السلك على بعد nd يساوي $1/n$

x و l (الطرفان): كل الأسلاك تجذبهما في اتجاه واحد: $1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 = 25/12$

y و k: $(1 + 1/2 + 1/3) - 1 = 5/6$

z (الوسط): القوتان من الجانبين متساويتان وتتزنان: 0

$x = l > y = k > z$

٨٣ الإجابة (ب)

عزم الازدواج $\tau = NBIA\sin\theta$ حيث θ الزاوية بين المجال والعمودي على الملف

أكبر ما يمكن عند $\theta = 90^\circ$ أي عندما يكون مستوى الملف موازيًا للمجال

٨٤ الإجابة (د)

الضلع ab رأسي وموازٍ لمحور الدوران، والمجال أفقي في كل أوضاع الملف

فيظل ab عموديًا على المجال أثناء الدوران: $F = BI\ell$ ثابتة لا تتغير

٨٥ الإجابة (أ)

في الوضع الأول الضلع bc أفقي وموازٍ للمجال فلا توجد قوة عليه: $F = 0$

أثناء الدوران يزداد ميله على المجال حتى يصير عموديًا عليه فتزداد القوة $F = BI\ell\sin\theta$

٨٦ الإجابة (ج)

عزم الازدواج $\tau = NBIA\cos\varphi$ حيث φ الزاوية بين مستوى الملف والمجال

مستوى الملف في البداية موازٍ للمجال فالعزم أكبر ما يمكن، وبعد ربع دورة يصبح عموديًا على المجال

فيقل العزم حتى ينعدم

٨٧ الإجابة (ب)

$\tau = NBIA$ لأن مستوى الملف موازٍ للمجال

$I = (\tau)/NBA = 20/(200 \times 0.4 \times 0.03) = 8.33\ A$

٨٨ الإجابة (د)

$\tau = NBIA\sin\theta$ حيث θ الزاوية بين العمودي على الملف والمجال

$\tau = 500 \times 0.25 \times 10 \times 0.2 \times \sin 30^\circ = 125\ N.m$

٨٩ الإجابة (ب)

$A = 0.2 \times 0.1 = 0.02\ m^2$

الزاوية بين المستوى والمجال 60° فالزاوية بين العمودي والمجال 30°

$\tau = NBIA\cos 60^\circ = 200 \times 0.4 \times 3 \times 0.02 \times 0.5 = 2.4\ N.m$

٩٠ الإجابة (د)

مستوى الملف عمودي على المجال أي أن العمودي على الملف يوازي المجال: $\theta = 0^\circ$

$\tau = NBIA\sin 0^\circ = 0$

٩١ الإجابة (ج)

مستوى الملف موازٍ للمجال: العزم أكبر ما يمكن

$\tau = NBIA = 200 \times 0.4 \times 3 \times 0.02 = 4.8\ N.m$

٩٢ الإجابة (د)

العزم $\tau = NBIA\cos\varphi$ حيث φ الزاوية بين مستوى الملف والمجال، فهو يقل كلما اقترب المستوى من العمودي على المجال

الزاوية المرسومة هي بين المستوى والمجال: (د) 80° هي الأقرب إلى 90° فيكون $\cos 80^\circ = 0.17$ أصغر ما يمكن

(أ) $\cos 0^\circ = 1$ و (ب) $\cos 60^\circ = 0.5$ و (ج) $\cos 120^\circ = -0.5$ (المقدار 0.5)

٩٣ الإجابة (أ)

المجال في مستوى الصفحة وموازٍ للباب فالعزم أكبر ما يمكن: $\tau = NBIA$

$I = (\tau)/NBA = 400/(50 \times 4 \times 2) = 1\ A$

الضلع AB تتحرك إلى خارج الصفحة والمجال إلى اليمين، فبقاعدة اليد اليمنى يكون التيار إلى أسفل أي من A إلى B

٩٤ الإجابة (ب)

الملف في الشكل الأساسي موازٍ للمجال فيكون العزم أكبر ما يمكن $\tau = NBIA$

للحصول على $(\tau)/2$ يلزم $\varphi = 60^\circ \Rightarrow \cos\varphi = 1/2$ بين المستوى والمجال

٩٥ الإجابة (د)

الملف يبدأ من الوضع العمودي على المجال فيكون العزم صفرًا: $\tau = NBIA\sin\theta$

يزداد العزم حتى 90° (أكبر قيمة) ثم يقل إلى الصفر عند 180°

٩٦ الإجابة (د)

للإطارين نفس المساحة $(2\ell \times \ell)$ ونفس التيار ونفس الوضع بالنسبة للمجال

$\tau = NBIA$ فيتساويان: $(\tau_x)/(\tau_y) = 1/1$

٩٧ الإجابة (د)

المستوى موازٍ للمجال فيكون العزم $\tau = BIA$ ويعتمد على المساحة فقط

نقدّر المساحات بعدّ مربعات الشبكة: المعين $x \approx (5 \times 5)/2 = 12.5$، المستطيل $y = 1 \times 6 = 6$، الدائرة $z = \pi \times 2.5^2 \approx 19.6$

$\tau_z > \tau_x > \tau_y$

٩٨ الإجابة (أ)

$\Phi_{max} = BA = 0.2\ Wb$

$\tau_{max} = NBIA = N\,I\,\Phi_{max} = 50\times 2\times 0.2 = 20\ N.m$

٩٩ الإجابة (د)

النقطتان a و b متجاورتان فالتيار يمر في الحلقة كلها تقريبًا: $I = V/R = 9/0.1 = 90\ A$

الحلقة لفة واحدة ومستواها موازٍ للمجال: $\tau = BIA = 0.4\times 90\times 3.14\times(0.2)^2 = 4.52\ N.m$

١٠٠ الإجابة (د)

طول السلك $L = N\,(2\pi r_c)$ ومقاومته $R = (\rho\,L)/(\pi\,r^2) = (7\times10^{-7}\times N\times 2\pi\times 0.1)/$

$(\pi\times(10^{-3})^2) = 0.14\,N\,\Omega$

$I = V/R = 14/0.14N = 100/N$

$\tau = NBIA = N\times 0.5\times 100/N\times 3.14\times(0.1)^2 = 1.57\ N.m$ (لا يعتمد على N)

١٠١ الإجابة (د)

السلكان تياراهما متعاكسان فمجالاهما بينهما في نفس الاتجاه، والإطار متماثل بينهما

الضلع ab تياره في نفس اتجاه السلك الأيسر فينجذب إليه، والضلع cd ينجذب للسلك الأيمن بنفس القوة، فتتساوى القوتان وتتضادان

قوتا الضلعين bc و ad متساويتان ومتضادتان على خط واحد، فالمحصلة والعزم صفر: لا يتأثر بعزم ازدواج

١٠٢ الإجابة (د)

$\tau = NBIA\cos\varphi$ حيث φ الزاوية بين مستوى الملف والمجال، و $\tau_0 = NBIA$

مركّبة الضلع PR في اتجاه المجال $= 5\ cm$ من $10\ cm$ فيكون $\cos\varphi = 5/10 = 1/2$

$\tau = 1/2\tau_0$

١٠٣ الإجابة (ج)

العزم ينعدم عندما يصير مستوى الملف عموديًا على المجال أي بزاوية 90°

الملف x بزاوية 60° فبعد الدوران 60° يصير 120° أو 0° فلا ينعدم

الملف y بزاوية 30° فبعد الدوران 60° يصير 90° فينعدم عزمه

١٠٤ الإجابة (ج)

الضلع bc (طوله $5\ cm$) عمودي على محور الدوران ويصنع 60° مع المجال: $F = BI\ell\sin 60^\circ = 0.5 \Rightarrow BI = 0.5/$

$(0.05\times 0.866) = 11.55$

$\tau = BIA\cos 60^\circ = 11.55\times(0.05\times 0.1)\times 0.5 = 0.029 \approx 0.03\ N.m$

١٠٥ الإجابة (أ)

$\tau = mB\sin\theta$ حيث θ الزاوية بين عزم ثنائي القطب والمجال

ينعدم عند $\theta = 0^\circ$ أو 180° أي عندما يكون عزم ثنائي القطب موازيًا للمجال

١٠٦ الإجابة (أ)

عزم ثنائي القطب $m = NIA$

الحالة الأولى: لفة واحدة ضلعها $8\ cm: m_1 = I \times 64 = 64I$

الحالة الثانية: 4 لفات ضلع كل منها $2\ cm: m_2 = 4 \times I \times 4 = 16I$

$m_1/m_2 = 4$

١٠٧ الإجابة (ج)

عزم ثنائي القطب المغناطيسي $m = NIA$ خاصية للملف وتيّاره فقط

فيزداد بزيادة شدة التيار ولا يعتمد على المجال B ولا على وضع الملف

١٠٨ الإجابة (ج)

التيار في الضلع الأيسر إلى أعلى ثم الضلع العلوي إلى اليمين ثم الأيمن إلى أسفل ثم السفلي إلى اليسار: الدوران مع عقارب الساعة

بقاعدة اليد اليمنى (الأصابع مع التيار) يكون الإبهام، أي عزم ثنائي القطب، عموديًا على الصفحة إلى الداخل

١٠٩ الإجابة (ج)

$\tau = NBIAcos\ 60°$ لأن الزاوية بين المستوى والمجال $60°$

$N = fracτBIAcos\ 60° = 1/(2 \times 10 \times 0.001 \times 0.5) = 100$ لفة

١١٠ الإجابة (أ)

$\tau_{max} = NBIA = 100 \times 2 \times 10 \times 0.001 = 2\ N.m$

١١١ الإجابة (ج)

$m = NIA = 100 \times 10 \times 0.001 = 1\ A.m^2$

١١٢ الإجابة (د)

عزم ثنائي القطب $m = NIA$ لا يعتمد على زاوية الدوران ولا على اتجاه المجال

فيبقى ثابتًا أثناء الدوران: خط أفقي

١١٣ الإجابة (ج)

عند توازي المجال مع المستوى يكون العزم أكبر ما يمكن: $\tau = mB$

ميل الخط $m = (\tau)/B = 8/0.4 = 20\ A.m^2$

١١٤ الإجابة (أ)

ميل الخط $m/I = NA = 8/0.4 = 20\ m^2$

$B = (\Phi_{max})/A = (0.2 \times N)/NA = (0.2 \times 50)/20 = 0.5\ T$ ومنه $\Phi_{max} = BA = 0.2$

١١٥ الإجابة (أ)

$$B = (\mu_0 N I)/2r \Rightarrow NI = 2rB/(\mu_0) = (2\times 0.1\times 2\times 10^{-4})/(4\pi\times 10^{-7}) = 31.8$$
$$m = NIA = NI\times\pi r^2 = 31.8\times 3.14\times 0.01 = 1\ A.m^2$$

١١٦ الإجابة (ب)

$$A = \pi r^2 = 3.14\times 10^{-4} \Rightarrow r = 0.01\ m$$
$$I = 2rB/(\mu_0) = (2\times 0.01\times 2\times 10^{-5})/(4\pi\times 10^{-7}) = 0.318\ A$$
$$m = IA = 0.318\times 3.14\times 10^{-4} = 10^{-4}\ A.m^2$$

الأسئلة المقالية

١ نموذج الإجابة

القطب x قطب شمالى، لأنه بتطبيق قاعدة فلمنج لليد اليسرى نجد أن اتجاه الفيض المغناطيسى من القطب x إلى القطب y

٢ نموذج الإجابة

قبل دوران السلك : $F = F_{max}\ sin\theta$

ومنها $0.1 = F_{max}\ sin\ 60 \quad F_{max} = (\sqrt{(3)})/15\ N$

(١) بعد دوران السلك 30° مع دوران عقارب الساعة تصبح $\theta = 30°$:

$$F = (\sqrt{(3)})/15\ sin\ 30 = (\sqrt{(3)})/30\ N$$

(٢) بعد دوران السلك 30° عكس دوران عقارب الساعة تصبح $\theta = 90°$:

$$F = (\sqrt{(3)})/15\ sin\ 90 = (\sqrt{(3)})/15\ N$$

٣ نموذج الإجابة

$$I = V/R = 2/(\ell\times 1) = 2/(\ell)\ A$$
$$F = BI\ell = 0.1\times 2/(\ell)\times\ell = 0.2\ N$$

٤ نموذج الإجابة

من الشكل : $\ell_x = \ell_y\ sin\ 60$

$$F_x/F_y = (\ell_x\ sin\ 90)/(\ell_y\ sin\ 60) = (\ell_y\ sin\ 60\times sin\ 90)/(\ell_y\ sin\ 60) = 1$$

٥ نموذج الإجابة

فى التجربة يتصل سلكا التوصيل على التوالى فيمر فيهما تيار كهربى فى اتجاهين متضادين، فتكون محصلة كثافة الفيض فى المنطقة بين السلكين أكبر من محصلة كثافة الفيض خارجهما.

فتتولد قوة مغناطيسية تؤثر على السلكين اتجاهها من الموضع الأعلى فى كثافة الفيض (الداخل) إلى الموضع الأقل فى كثافة الفيض (الخارج) فيتنافرا ويتقوس السلكين.

٦ نموذج الإجابة

(١) لأن التيار فى السلكين فى اتجاهين متضادين، فالقوة تكون قوة تنافر.

(٢) عند غلق المفتاح K يظل فرق الجهد بين طرفى السلك xy ثابت لأنه متصل بين طرفى بطارية مهملة المقاومة الداخلية، فلا تتغير شدة التيار المار به، فيظل مقدار القوة المغناطيسية المتبادلة بين السلكين ثابت.

٧ نموذج الإجابة

لا تتأثر القوة المغناطيسية المؤثرة على وحدة الأطوال من السلك (2) بزيادة طول السلك الموازى له، لأن الطول المتقابل من السلكين ثابت وقيم كل من d ، I_2 ، I_1 ثابتة.

وتبعًا للعلاقة $F_2/(\ell_2) = (\mu I_1 I_2)/(2 \pi d)$ فإن $F_2/(\ell_2)$ تظل ثابتة.

٨ نموذج الإجابة

السلك a : $F_a/(\ell) = (\mu I \times 2I)/(2 \pi d) + (\mu I \times 4I)/(2 \pi \times 2d) = (2 \mu I^2)/(\pi d)$

السلك b : $F_b/(\ell) = (\mu \times 2I \times 4I)/(2 \pi d) - (\mu \times 2I \times I)/(2 \pi d) = (3 \mu I^2)/(\pi d)$

السلك c : $F_c/(\ell) = (\mu \times 2I \times 4I)/(2 \pi d) + (\mu I \times 4I)/(2 \pi \times 2d) = (5 \mu I^2)/(\pi d)$

فالسلك c يتأثر بأكبر قوة مغناطيسية لوحدة الأطوال منه.

٩ نموذج الإجابة

تنعدم القوة المغناطيسية المؤثرة على وحدة الأطوال من السلك (c)، لأنه عند النقطة x الفيض المغناطيسى الناشئ عن مرور التيار فى السلك (a) يلاشى الفيض المغناطيسى الناشئ عن مرور التيار فى السلك (b).

١٠ نموذج الإجابة

القوة المؤثرة على السلك a : $F_a/(\ell) = (4\pi \times 10^{-7} \times 1 \times 3)/(2 \pi d) + (4\pi \times 10^{-7} \times 1 \times 2)/(2 \pi \times 2d) = (8 \times 10^{-7})/d$ N/m (تجاه اليمين)

(١) عند عكس تيار السلك b : $F_a/(\ell) = (4\pi \times 10^{-7} \times 1 \times 3)/(2 \pi d) - (4\pi \times 10^{-7} \times 1 \times 2)/(2 \pi \times 2d) = (4 \times 10^{-7})/d$ N/m (تجاه اليسار)

فيقل مقدار القوة المؤثرة على وحدة الأطوال من السلك (a) للنصف وينعكس اتجاهها.

(٢) عند زيادة تيار السلك c إلى ثلاثة أمثاله : $F_a/(\ell) = (4\pi \times 10^{-7} \times 1 \times 3)/(2 \pi d) + (4\pi \times 10^{-7} \times 1 \times 3 \times 2)/(2 \pi \times 2d) = (1.2 \times 10^{-6})/d$ N/m

فيزداد مقدار القوة المحصلة المؤثرة على وحدة الأطوال من السلك a إلى 1.5 قيمتها الأولى ويظل اتجاهها إلى اليمين.

١١ نموذج الإجابة

قوة التجاذب بين السلك xy وضلع الإطار AD : $F_1 = (\mu I^2 \ell)/(2 \pi d)$

قوة التنافر بين السلك xy وضلع الإطار BC : $F_2 = (\mu I^2 \ell)/(2 \pi \times 2d)$

القوة المحصلة المؤثرة على الإطار (تجاذب تجاه السلك xy) :

$F = F_1 - F_2 = (\mu I^2 \ell)/(2 \pi d)(1 - 1/2) = (\mu I^2 \ell)/(4 \pi d)$

١٢ نموذج الإجابة

حتى يتزن السلك z يجب أن تكون محصلة القوى المغناطيسية المؤثرة عليه إلى أعلى وتتساوى مع وزن السلك إلى أسفل.

$$F_{yz} = (\mu I_y I_z \ell)/(2 \pi d) = (4\pi \times 10^{-7} \times 20 \times 20 \times 1)/(2 \pi \times 2 \times 10^{-2}) = 4 \times 10^{-3} N$$

القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك z بواسطة السلك y اتجاهها إلى أعلى، وبما أن $F_g > F_{yz}$ فإن القوة المؤثرة على السلك z بواسطة السلك x يجب أن تكون إلى أعلى، أى يكون اتجاه التيار خلال السلك x فى نفس اتجاه التيار فى السلك z

$$F_g = F_{yz} + F_{xz}$$

$$0.01 = 4 \times 10^{-3} + (4\pi \times 10^{-7} \times I \times 20 \times 1)/(2 \pi \times 1 \times 10^{-2})$$

$$I = 15 A$$

١٣ نموذج الإجابة

فى الحالتين يتأثر الضلعان الموازيان لمحور دوران الملف بقوتين متساويتين متضادتين فى الاتجاه :

فى حالة الملف (x) : القوتان ليس لهما خط عمل واحد مما يؤدى إلى وجود ازدواج يعمل على دوران الملف.

فى حالة الملف (y) : القوتان لهما نفس خط العمل فتكون محصلتهما صفر، وبالتالى لا يوجد ازدواج يعمل على دوران الملف.

١٤ نموذج الإجابة

(١) بتطبيق قاعدة فلمنج لليد اليسرى على الضلعين cd ، ab نجد أن الملف يدور فى اتجاه دوران عقارب الساعة.

(٢) بعد ربع دورة يصبح مستوى الملف عمودياً على اتجاه المجال المغناطيسى وبالتالى تكون جميع أضلاعه ، cd ، bc ، ab) da) عمودية على المجال ويتأثر كل منها بقوة مغناطيسية.

١٥ نموذج الإجابة

$$(\varphi_m)_{max} = BA = 1 Wb$$

$$\tau_{max} = BAIN = 1 \times 1 \times 1 = 1 N.m$$

١٦ نموذج الإجابة

(١) العلاقة الرياضية : $F = (\mu I_1 I_2 \ell)/(2 \pi d)$ ، الميل : $slope = (\Delta F)/(\Delta (1/d)) = (\mu I_1 I_2 \ell)/(2 \pi)$

(٢) العلاقة الرياضية : $\tau = BIAN \sin\theta$ ، الميل : $slope = (\Delta \tau)/(\Delta I) = BAN \sin\theta$

(٣) العلاقة الرياضية : $\tau = BIAN \sin\theta$ ، الميل : $slope = (\Delta \tau)/(\Delta \sin\theta) = BIAN$

١٧ نموذج الإجابة

$$I = V/R = V_B/(N R) = 2/(N \times 1) = 2/N A$$

$$\tau = BIAN = 1 \times 2/N \times 0.01 \times N = 0.02 N.m$$

١٨ نموذج الإجابة

محيط اللفة الواحدة $= 2 \pi r$

$\ell = 2 \pi r N$ ومنها $A = \pi r^2$ ، $N = (\ell)/(2 \pi r)$

$\tau = BIAN = BI \pi r^2 (\ell)/(2 \pi r) = 1/2 B I r \ell$

١٩ نموذج الإجابة

$\ell_1 = \ell_2$ فإن $2 \pi r_1 N_1 = 2 \pi r_2 N_2$

$N_1/N_2 = r_2/r_1 = 3/1$

$|m_d| = IAN = I \pi r^2 N$

$((m_d)_1)/((m_d)_2) = (r_1^2 N_1)/(r_2^2 N_2) = (1/3)^2 \times 3/1 = 1/3$

٢٠ نموذج الإجابة

بزيادة شدة التيار الكهربى المار فى الملف عن طريق :

(١) زيادة القوة الدافعة الكهربية للبطارية.

(٢) تقليل المقاومة المأخوذة من R_v

٢١ نموذج الإجابة

(١) $\tau = |m_d| B \sin\theta = 10 \times 0.1 \sin 30 = 0.5 N.m$

(٢) عند دوران الملف فى اتجاه عقارب الساعة 60° يصبح موازيًا للمجال.

$\tau = |m_d| B = 10 \times 0.1 = 1 N.m$

٢٢ نموذج الإجابة

محيط كل لفة $= 4 \ell'$ فإن $\ell = 4 \ell' N$ ومنها $\ell' = (\ell)/4N$

مساحة كل لفة : $A = (\ell')^2 = ((\ell)/4N)^2$

$|m_d| = IAN = I \times ((\ell)/4N)^2 \times N = (I \ell^2)/(16 N)$

أسئلة امتحانات السنين السابقة

١ أ	٢ أ	٣ أ	٤ أ	٥ ب	٦ ج	٧ أ	٨ ب	٩ ج	١٠ ب
١١ د	١٢ أ	١٣ ب	١٤ أ	١٥ أ	١٦ ب	١٧ أ	١٨ ب	١٩ ج	٢٠ ج
٢١ د	٢٢ د	٢٣ أ	٢٤ ج	٢٥ أ	٢٦ ب	٢٧ أ	٢٨ أ	٢٩ أ	٣٠ ب
٣١ أ	٣٢ ب	٣٣ ب	٣٤ ج	٣٥ أ	٣٦ د	٣٧ أ	٣٨ أ	٣٩ د	٤٠ أ

٤١	٤٢	٤٣	٤٤	٤٥	٤٦	٤٧	٤٨	٤٩	٥٠
ج	أ	ج	أ	ب	د	أ	ج	ب	أ

٥١	٥٢
ج	ج

١ الإجابة (أ)

مجال السلك (2) عند السلك (1) خارج من الصفحة (قاعدة اليد اليمنى).
بقاعدة فلمنج لليد اليسرى، التيار لليسار والمجال للخارج فالقوة لأعلى الصفحة.

٢ الإجابة (أ)

$slope = F/B = 10/5 = 2$

$F = 2 \times 3 = 6\ N$

٣ الإجابة (أ)

$F = F_{max}\ sin\theta$

$\theta = 30°$ ومنها $1/2\ F_{max} = F_{max}\ sin\theta$

٤ الإجابة (أ)

$F = BI\ell\ sin\theta$ فالميل $= BI\ell$
أكبر ميل للسلك X فهو الأطول.

٥ الإجابة (ب)

$F = BI\ell$ والسلك y يمر به 2I فإن $F_y > F_x$
بقاعدة فلمنج لليد اليسرى، التيار لليسار والمجال للخارج فالقوة لأعلى.

٦ الإجابة (ج)

الميل $= BI\ell$

ميل $(x) = tan\ 60 = \sqrt{(3)}$ وميل $(y) = tan\ 30 = 1/(\sqrt{(3)})$

$(I_x\ \ell_x)/(I_y\ \ell_y) = 3$ ومنها $(\ell_x)/(\ell_y) = 3 \times 4/3 = 4/1$

٧ الإجابة (أ)

القوة على ab لليمين والقوة على bc لأسفل ولهما نفس المقدار.
المحصلة بزاوية 45° نحو النقطة Y

٨ الإجابة (ب)

تحريك الزالق نحو B يقلل المقاومة المأخوذة من الريوستات فيزداد التيار.
فتزداد القوة $F = BI\ell$ ولا يتغير اتجاه التيار فيظل اتجاهها.

٩ الإجابة (ج)

$F_1 = F_{max} \sin X$ ، عند $90°$ $F_2 = F_{max}$

$F_2/F_1 = 1/(\sin X) = (2\sqrt{(3)})/3$ ومنها $X = 60°$ ، $\sin X = (\sqrt{(3)})/2$

١٠ الإجابة (ب)

السلك موازى للمجال فتبدأ القوة من الصفر.

$F = F_{max} \sin\theta$ تزداد حتى القيمة العظمى عند $90°$

١١ الإجابة (د)

بقاعدة فلمنج لليد اليسرى القوة المغناطيسية لأسفل فى اتجاه الوزن.

المحصلة $= F + 2F = 3F$

١٢ الإجابة (أ)

السلك على محور الملف موازى لخطوط المجال فلا يتأثر بقوة.

$F = BI\ell \sin 0 = 0$

١٣ الإجابة (ب)

الإلكترون شحنة سالبة فاتجاه حركته عكس اتجاه التيار.

بقاعدة فلمنج لليد اليسرى القوة فى مستوى الصفحة غربًا.

١٤ الإجابة (أ)

تتولد القوة لاختلاف كثافتى الفيض أعلى وأسفل السلك فيتحرك من الأعلى للأقل.

١٥ الإجابة (أ)

السلك عمودى على المجال فى الأوضاع الثلاثة، وله نفس الطول والتيار.

$F = BI\ell$ متساوية.

١٦ الإجابة (ب)

زيادة R_1 تقلل التيار الكلى، وتقليل R_2 يجعل معظم التيار يمر فيها بدلًا من السلك.

فيقل التيار فى XY وتقل القوة.

١٧ الإجابة (أ)

بسحب السلك للضعف تصبح مقاومته R 4 فيقل التيار للربع.

$F' = B\ I/4\ (2\ell) = F/2$

١٨ الإجابة (ب)

القوة من y على x (تجاذب لليمين) : $F/(\ell) = (2 \times 10^{-7} \times 3 \times 4)/0.3 = 8 \times 10^{-6}\ N/m$

القوة من المجال على x لليسار : $3B$

$3B - 8 \times 10^{-6} = 2 \times 10^{-5}$ ومنها $B = 9.3 \times 10^{-6}\ T$

١٩ الإجابة (ج)

$F/(\ell) = (\mu\ I_1\ I_2)/(2\ \pi\ d)$

$4 \times 10^{-5} = (2 \times 10^{-7} \times 2 \times I)/0.1$ ومنها $I = 10\ A$

٢٠ الإجابة (ج)

القوة من y على z (تجاذب لليسار) : $(2 \times 10^{-7} \times 5 \times 6)/0.4 = 1.5 \times 10^{-5}\ N/m$

القوة من المجال على z لليسار : $BI = 2.5 \times 10^{-5} \times 6 = 1.5 \times 10^{-4}\ N/m$

المحصلة $= 1.65 \times 10^{-4} \approx 1.7 \times 10^{-4}\ N/m$

٢١ الإجابة (د)

$F = (\mu\ I_1\ I_2\ \ell)/(2\ \pi\ d) = (2 \times 10^{-7} \times 2 \times 4 \times 1.6)/0.2 = 1.28 \times 10^{-5}\ N$

٢٢ الإجابة (د)

الضلع ad تياره عكس X (تنافر يدفع X لليسار) : $F_1 = (2 \times 10^{-7} \times 2 \times 4 \times 0.3)/0.04 = 1.2 \times 10^{-5}\ N$

الضلع bc تياره مع X (تجاذب لليمين) : $F_2 = (2 \times 10^{-7} \times 2 \times 4 \times 0.3)/0.14 = 3.43 \times 10^{-6}\ N$

$F = F_1 - F_2 = 8.57 \times 10^{-6}\ N$ إلى اليسار

٢٣ الإجابة (أ)

الطول المتقابل من السلكين 0.5 m

$F = (2 \times 10^{-7} \times 2 \times 4 \times 0.5)/0.3 = 2.67 \times 10^{-6}\ N$

٢٤ الإجابة (ج)

$R = (\rho_e\ \ell)/A$ تقل للربع فيزداد التيار فى X إلى 4 أمثاله.

$F \propto I_X\ I_Y$ فتصبح 4F

٢٥ الإجابة (أ)

بأخذ $k = (\mu)/(2\pi)$: $F_x = k(3/0.2 + 2/0.4) = 20k$

$F_y = k(6/0.2 - 3/0.2) = 15k$

$F_z = k(6/0.2 + 2/0.4) = 35k$

$F_y < F_x < F_z$

٢٦ الإجابة (ب)

القوة على x لليمين (بعيدًا عن y فهى تنافر والتيار لأسفل.

$2 \times 10^{-6} = (2 \times 10^{-7} \times 2 \times I)/0.5$ ومنها $I = 2.5\ A$

٢٧ الإجابة (أ)

(1) السلك على محور الملف اللولبى و (4) على محور الملف الدائرى : موازى للمجال فالقوة صفر.

فى (2) الطول المتقابل أكبر من (3).

٢٨ الإجابة (أ)

$2.4 \times 10^{-6} = (2 \times 10^{-7} \times 2 \times I \times 0.1)/0.05$ ومنها $I = 3\ A$

التياران متضادان فالقوة تنافر.

٢٩ الإجابة (أ)

التياران متضادان فينعدم المجال خارج السلكين بالقرب من الأقل تيارًا (Y).

$1/r = 4/(r + 3)$ ومنها $r = 1$ قسمة يسار Y أى عند K

٣٠ الإجابة (ب)

فى (ب) مجال الحلقتين عند مركزهما على محورهما أى موازى للسلك M فلا يتأثر بقوة.

٣١ الإجابة (أ)

$2 \times 10^{-5} = (2 \times 10^{-7} \times 2 \times 2 \times 0.8)/d$

$d = 0.032\ m = 3.2\ cm$

٣٢ الإجابة (ب)

قوة التنافر من O على P لليمين : $(\mu\ I^2\ \ell)/(2\ \pi\ d)$

قوة المجال على P لليسار : $(\mu\ I^2\ \ell)/(\pi\ d) = BI\ell$ وهى الضعف.

فالمحصلة فى اتجاه يسار الصفحة.

٣٣ الإجابة (ب)

التياران متضادان فيتجمع المجالان عند المنتصف :

$6 \times 10^{-5} = (2 \times 10^{-7} \times 15)/0.15 + (2 \times 10^{-7} \times I_2)/0.15$ ومنها $I_2 = 30\ A$

$F/(\ell) = (2 \times 10^{-7} \times 15 \times 30)/0.3 = 3 \times 10^{-4}\ N$

٣٤ الإجابة (ج)

على X : قوة التجاذب F لليمين وقوة المجال $2IB\ell$ لليسار، والمحصلة صفر فإن $IB\ell = F/2$

على Y : قوة التجاذب F لليسار وقوة المجال $IB\ell = F/2$ لليسار.

المحصلة $= 1.5\ F$

٣٥ الإجابة (أ)

MP تياره مع AB وعلى بُعد ℓ (تجاذب F_1)، و NO تياره عكسه وعلى بُعد 2ℓ (تنافر $F_1/2$).

$F = F_1 - F_1/2$ ومنها $F_{NO} = F$ و $F_1 = 2F$

المحصلة تجاذب فيقترب الملف من السلك ولا يدور.

٣٦ الإجابة (د)

بأخذ $k = (\mu I^2)/(2\pi d)$ على : X : $k - k/2 = 0.5k$

على Y : $k + k = 2k$ ، على Z : $k + k/2 = 1.5k$

فالأقل السلك X

٣٧ الإجابة (أ)

$1.2 \times 10^{-5} = (2 \times 10^{-7} \times I \times 1.5\ I)/0.1$

$I^2 = 4$ ومنها $I = 2\ A$

٣٨ الإجابة (أ)

$B = (\mu I)/(2\pi d) + (\mu (2I))/(2\pi (2d)) = (2\mu I)/(2\pi d)$ أى $(\mu I)/(2\pi d) = B/2$

$F/(\ell) = (\mu (2I)\ I)/(2\pi d) = 2I \times B/2 = BI$

٣٩ الإجابة (د)

$\tau = BIAN \sin\theta = 0.3 \times 2 \times 10 \times 10^{-4} \times 30 \times \sin 30$

$\tau = 9 \times 10^{-3}\ N.m$

٤٠ الإجابة (أ)

الملف موازى للمجال : $\tau = |m_d|\ B = 0.3 \times 2 = 0.6\ N.m$

٤١ الإجابة (ج)

الزاوية بين مستوى الملف والمجال 60° : $\tau = BIAN \cos 60$

$\tau = 2 \times 2 \times (0.1 \times 0.02) \times 2 \times 0.5 = 8 \times 10^{-3}\ N.m$

٤٢ الإجابة (أ)

$\tau = \tau_{max} \sin 60$

$\tau_{max} = 0.86/0.866 \approx 1\ N.m$

٤٣ الإجابة (ج)

الزاوية بين مستوى الملف والمجال (θ) : $\tau = |m_d|\ B \cos\theta$

$\cos\theta = 1/(5 \times 0.4) = 0.5$ ، $\theta = 60°$ ومنها $(|m_d|)/(\tau) = 1/(B \cos\theta) = 5$

٤٤ الإجابة (أ)

$\tau = BIAN \cos 55 = 0.02 \times 4 \times (0.2 \times 0.4) \times 5 \times \cos 55$

$\tau = 18.4 \times 10^{-3}\ N.m$

٤٥ الإجابة (ب)

الملف عمودى على المجال (المجال على العمودى على مستواه) فعزم الازدواج صفر.

٤٦ الإجابة (د)

$\tau = |m_d|\ B \cos 60$

$B = 0.5\ T$ ومنها $(|m_d|)/(\tau) = 1/(B \times 0.5) = 4$

٤٧ الإجابة (أ)

$\tau = |m_d|\ B \cos 60$ و $\tau = |m_d|$

$B = 1/0.5 = 2\ T$

٤٨ الإجابة (ج)

$\tau = |m_d|\ B \cos 30 = 120 \times 0.5 \times 0.866 \approx 52\ N.m$

٤٩ الإجابة (ب)

نفس السلك : عند 3 لفات يصبح نصف القطر $r/3$ والمساحة $A/9$

$\tau \propto AN = A/9 \times 3 = A/3$ فيصبح $(\tau)/3$

٥٠ الإجابة (أ)

$\tau = |m_d|\ B \cos 60$ ($60°$ بين المستوى والمجال)

$|m_d| = 14/(0.5 \times 0.5) = 56\ A.m^2$

اتجاهه عمودى على مستوى الملف بقاعدة اليد اليمنى وهو خارج من الملف حسب اتجاه التيار.

٥١ الإجابة (ج)

$\tau = |m_d|\ B \cos\theta$

$\theta = 60°$ ومنها $14 = 56 \times 0.5 \times \cos\theta$ ، $\cos\theta = 0.5$

٥٢ الإجابة (ج)

$\ell = 2\ \pi\ r$ ومنها $r = (\ell)/(2\pi)$

$A = \pi\ r^2 = (\ell^2)/(4\ \pi)$

$|m_d| = IA = (I\ \ell^2)/(4\ \pi)$