الوحدة الثالثة : الفصل الأول (الكهرباء)
أسئلة الدرس (1 – 1) المجالات الكهربائية

السؤال الأول :

اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كلّ من العبارات التالية :

1 الحيز المحيط بالشحنة الكهربائية الذي يظهر فيه تأثير القوة الكهربائية على شحنة أخرى أو أجسام مشحونة . (المجال الكهربائي)

2 القوة الكهربائية المؤثرة على وحدة الشحنات الكهربائية الموجبة الموضوعة عند هذه النقطة . (شدة المجال الكهربائي E)

3 اتجاه القوة الكهربائية المؤثرة على شحنة اختبار موضوعة عند نقطة . (اتجاه المجال الكهربائي عند نقطة)

4 خطوط غير مرئية تظهر تأثير المجال الكهربائي على الجسيمات الدقيقة المشحونة. (خطوط المجال الكهربائي)

5 المجال الكهربائي ثابت الشدة و ثابت الاتجاه في جميع نقاطه . (المجال الكهربائي المنتظم)

السؤال الثاني :

أكمل العبارات العلمية التالية بما يناسبها :

1- يوجد المجال الكهربائي المنتظم بين لوحين معدنيين متقابلين متوازيين .

2- الشحنة الموجودة في حيز ما قادرة على دفع شحنة نقطية أخرى موجودة في مجالها وهي قادرة على انجاز شغل بسبب المجال الكهربائي

3- المجال الكهربائي يعتبر مخزن..... للطاقة الكهربائية .

4- شدة المجال الكهربائي عند نقطة تتناسب طرديا مع كمية الشحنة وتتناسب عكسيًا... مع مربع البعد بينهما .

5- الشحنة الكهربائية تؤثر عن بعد..... لذلك فهي تشبه قوى التجاذب بين الكتل .

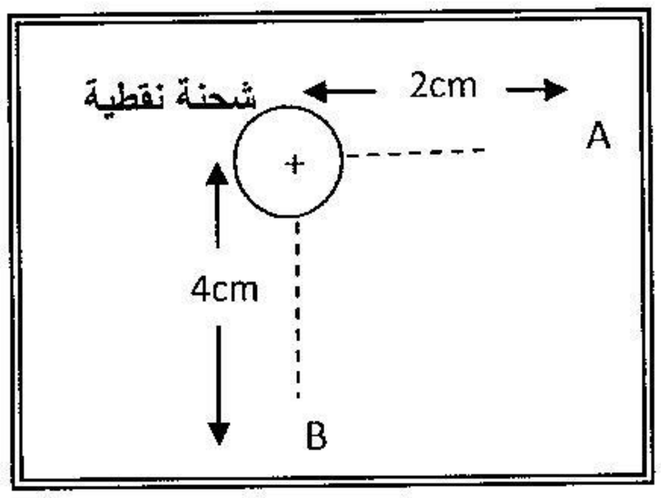
6- شدة المجال الكهربائي عند نقطة هو القوة..... المؤثرة على شحنة اختبار موضوعة عند تلك النقطة مقدارها C (1) .

7- خط المجال الكهربائي يعبر عن المسار الذي تسلكه وحيدة الشحنة عندما توضع حرة الحركة في مجال كهربائي.

8- يتميز المجال الكهربائي المنتظم بأن خطوطه مستقيمة ، ومتوازية ، وبأن شدته ثابتة.....

9- إذا قذف نيوترون عموديا على خطوط مجال كهربائي منتظم، فإن مساره لا يتغير...(خط مستقيم)

10- في الشكل المقابل إذا كان مقدار شدة المجال الكهربائي عند نقطة



(A)يساوي (16)N/C فإن شدة المجال الكهربائي عند نقطة B

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{d_2^2}{d_1^2} \Rightarrow \frac{16}{E_2} = \frac{4^2}{2^2} \Rightarrow E_2 = \frac{4 \times 16}{16} = 4\ N/C$$

تساوي .....4.....N/C

السؤال الثالث :

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وعلامة (✠) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي :

1-شـــدة المجـــال الكهربائي (E) كمـــية متجـــهة. (✓)

2- يتحرك الإلكـــترون بســـرعة منتظمة عند انتقاله من اللوح السالب إلي اللوح الموجـــب لمكـــثف مســـتوٍ مشـــحون (X)

3-كلما زادت شدة المجال الكهربائي فان خطوطه تتكاثف ، وتتباعد كلما قلت شدته (✓)

4-يمكن حســـاب قيمـــة شـــدة المجـــال الكهربائي المنتـــظم باستخدام العلاقـــة : $E = \frac{k.q}{d^2}$ (X)

$E = \frac{V}{d}$

5-تتناسب شدة المجال الكهربائي طرديا مع بعد النقطة عن الشحنة المؤثرة . (X)

6-يتحرك الإلكترون بسرعة ثابتة عكس اتجاه المجال الكهربائي عند وضعه بين لوحي مكثف مشحون . (X)

7-يكون اتجاه القوة المؤثرة على جسيم مشحون متحرك في مجال كهربائي باتجاه المجال دوما (X)

8-إذا وضعت شحنة نقطية مقدارها C (2) عند نقطة في مجال كهربائي فتأثرت بقوة مقدارها N (5) فإن شدة المجال عند تلك النقطة تساوي N/C (10) (X)

$E = \frac{F}{q} = \frac{5}{2} = 2.5\ N/C$

9-شدة المجال عند نقطة تبعد m (1) عن شحنة كهربائية مقدارها C (1) تساوي (K). (✓)

10-إذا وضع جسيم بين لوحي مكثف مشحون ولم يتأثر بأية قوة فإن هذا الجسيم يحتمل أن يكون نيوترون . (✓)

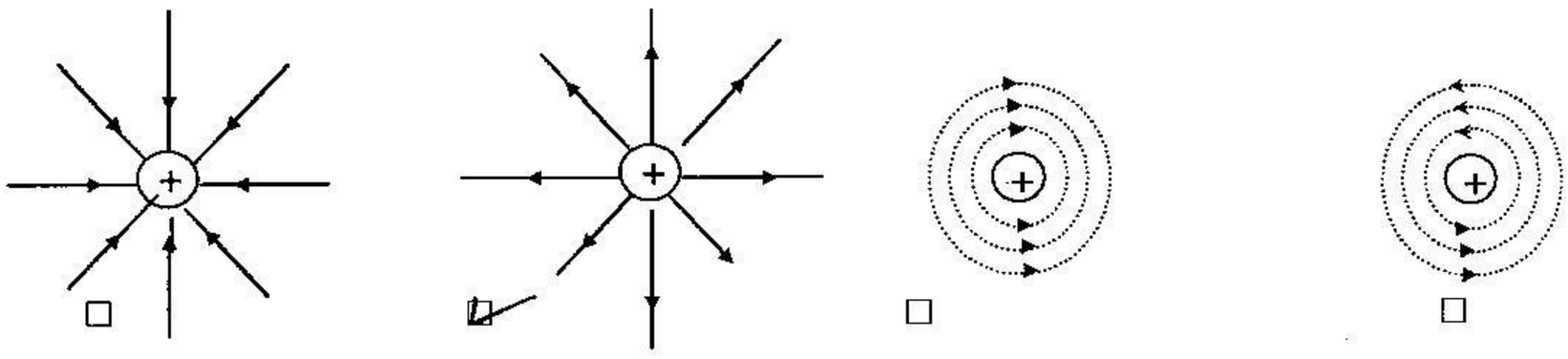
11-إذا كانت خطوط المجال الكهربائي خطوط مستقيمة ومتوازية ومتساوية البعد عن بعضها البعض فهذا يعني أن المجال منتظما . (✓)

12-لا يمكن أن يتقاطع خطان من خطوط المجال الكهربائي (✓)

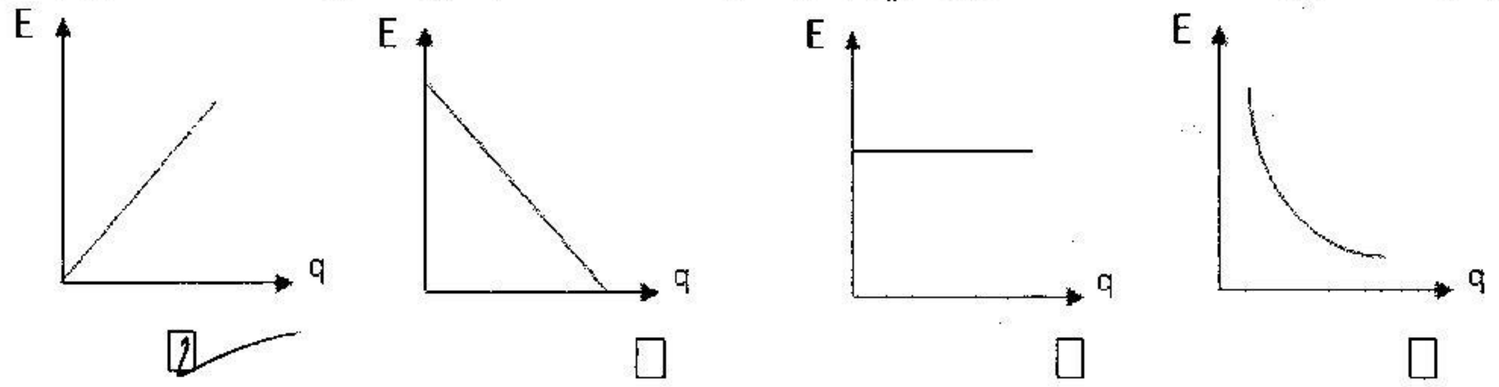
السؤال الرابع :

ضع علامة (✓) في المربع المقابل لأنسب إجابة أو تكمله صحيحة لكل من العبارات التالية

1- أحد الأشكال التالية يوضح بشكل صحيح تخطيط المجال الكهربائي المتولد حول شحنة نقطية موجبة وهو:



2- الرسم البياني الذي يمثل تغير شدة المجال الكهربائي (E) حول شحنة نقطية ومقدارهذه الشحنه (q) هو :



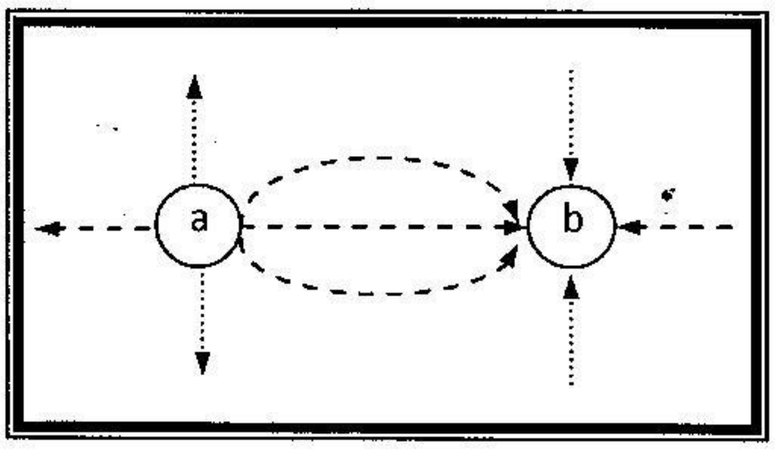
3- شدة المجال الكهربائي الذي تحدثه شحنة كهربائية نقطية مقدارها $4+)\ \mu C$ عند نقطة تبعد عنهـا m (2)

$E = \frac{Kq}{d^2} = \frac{(9\times10^9)\times(4\times10^{-6})}{(2)^2} = 9\times10^3\ N/m$

بوحدة N/C تساوي :

9×10^3 ☑ 1×10^{-3} □ 9×10^6 □ 1×10^{-6} □

4-المقابل يمثل المجال الكهربائي لشحنتين نقطيتين متجاورتين (a , b) و منه تكون :



q_b	q_a	
موجبة	سالبة	☑
سالبة	موجبة	❑
سالبة	سالبة	❑
موجبة	موجبة	❑

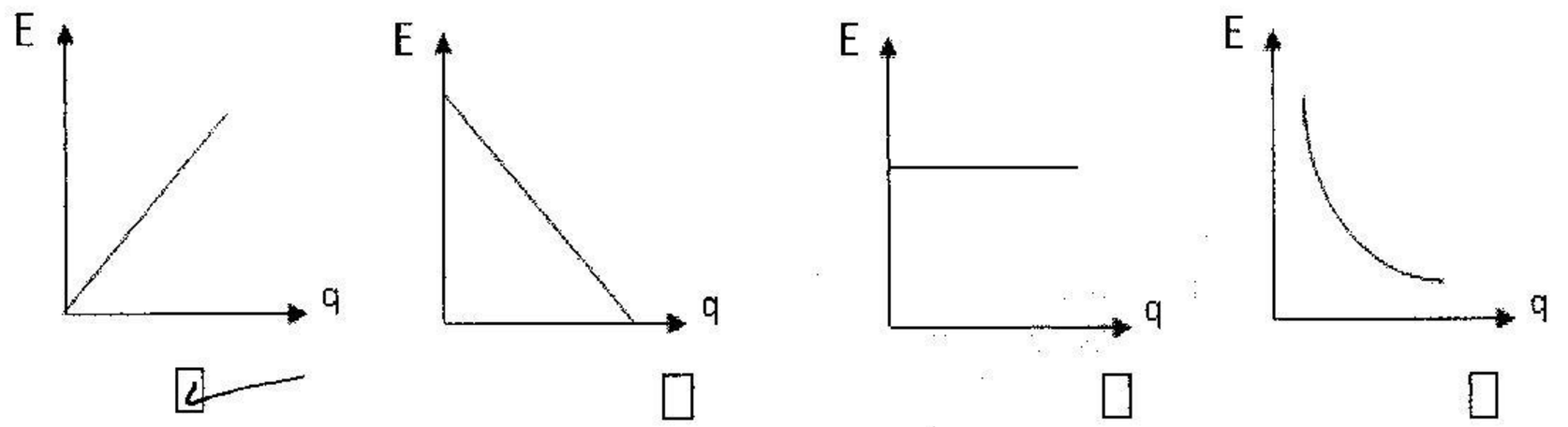
5-الشغل المبذول لنقل شحنة مقدارها μc (2) بين نقطتين في مجال كهربائي منتظم فرق الجهد الكهربائي بينهما v (50) بوحدة الجول تساوي :

5×10^{-5} □ 1×10^{-4} ☑ 100 □ 4×10^{4} □

$W = q\ V$

$= 2 \times 10^{-6} \times 50$

6- الرسم البياني الذي يمثل تغير شدة المجال الكهربائي (E) حول شحنة نقطية ومقدارهذه الشحنة (q) هو :



☑ □ □ □

$E = \frac{V}{d}$

7- شحنتان مختلفتان في النوع متساويتان في المقدار ، البعد بينهما في الهواء (d) وشدة المجال في في سافة بينهما (E) زيد البعد بينهما إلى (2d) فإن شدة المجال عند المنتصف ا تصبح :

$\frac{E_1}{E_2} = \frac{d_2}{d_1}$

¼ E□ ½ E ☑ 1/8 E □ E □

$\frac{E}{E_2} = \frac{2d}{d}$

8- بروتون في مجال كهربائي شدته N/C (200) فإنه يتأثر بقوة مقدارها بوحدة االنيوتن :

$2E_2 = E$

$E_2 = \frac{E}{2}$

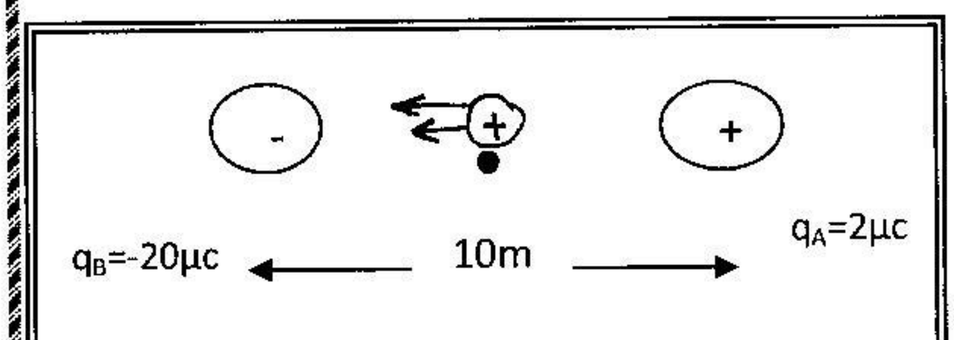
200□ 8×10^{-22}□ 3.2×10^{-17}☑ 3.2×10^{-21}□

$F = q\ E$

$= 1.6 \times 10^{-19} \times 200$

السؤال الخامس :

1- من الشكل :



احسب شدة المجال الكهربائي مقدارا واتجاها عند نقطة (C) التي تقع في منتصف المسافة بين الشحنتين . مقداراً واتجاهاً .

$E_A = \frac{Kq_A}{d_A^2}$

$E_A = \frac{(9\times10^9)\times(2\times10^{-6})}{(5)^2} = 720\ N/m$

$E_B = \frac{Kq_B}{d_B^2}$

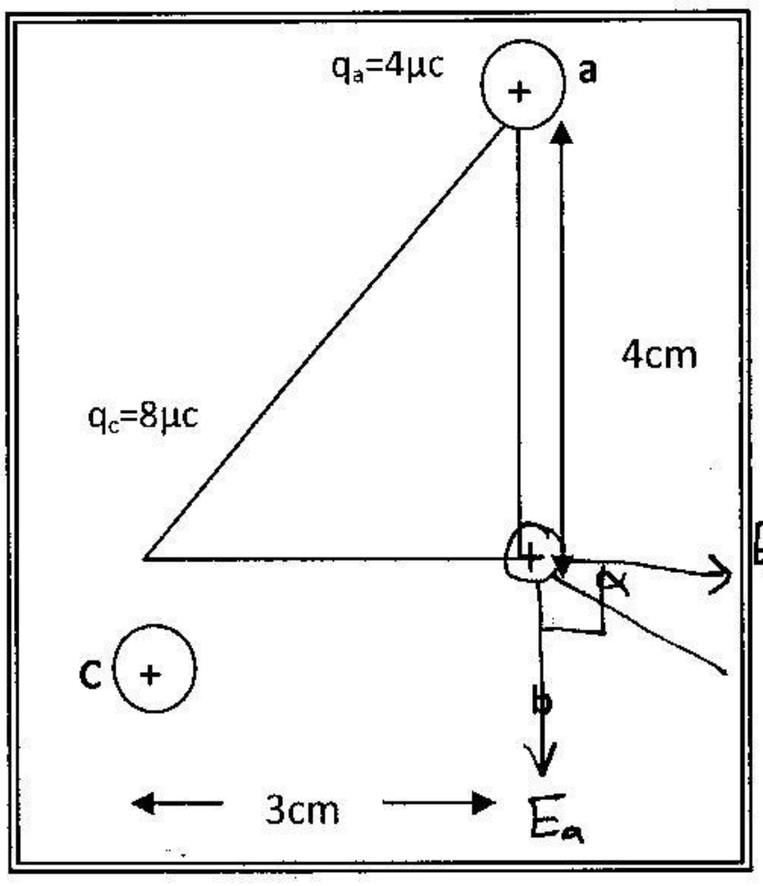
$E_B = \frac{(9\times10^9)\times(20\times10^{-6})}{(5)^2} = 7200\ N/m$

$E_T = E_A + E_B = 7920\ N/m$

المقدار

الاتجاه ° نحو الغرب

2- باستخدام البيانات على الرسم ، احسب :



أ- شدة المجال الكهربائي واتجاهه عند النقطة (b) .

ب- مقدار القوة الكهربائية المؤثرة على شحنة مقدارها 4 μC موضوعة عند النقطة (b)

$E_a = \frac{Kq_a}{d_a^2}$

$E_a = \frac{(9\times10^9)\times(4\times10^{-6})}{(4\times10^{-2})^2}$

$E_a = 22.5\times10^6\ N/m$

$E_c = \frac{Kq_c}{d_c^2}$

$E_c = \frac{(9\times10^9)\times(8\times10^{-6})}{(3\times10^{-2})^2}$

$E_c = 80\times10^6\ N/m$

$E_T = \sqrt{E_a^2 + E_c^2}$

$E_T = 83103850.69\ N/C$

$\sin\alpha = \frac{E_a \sin\theta}{E_T}$

$\alpha_{30} = 15.7°$

ج

$F = qE$

$= 4\times10^{-6}\times83103850.69$

$= 33.2\ N$

أسئلة الدرس (1 – 2)- المكثفات

السؤال الأول :

اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كلً من العبارات التالية :

1- مجمـــوعة مكونة من لوحـــين معدنـــيين مســـتويين ومـــتوازيين ومتقابلـــين بينـــهما مادة عازلـــة (المكثف المستوي)

2- فرق الجهد المطبق على لوحي المكثف والقادر على توليد مجال كهربائي يتخطى القيمة العظمى التي تتحملها المادة العازلة والذي يؤدي إلى تلف المكثف (جهد التقطيل)

السؤال الثاني : أكمل العبارات العلمية التالية بما يناسبها

1-عنـــد وضـــع مادة عـــازلـــــة بـــين لوحي مكـــثف هـــوائي مســـــتوٍ مشـــــحون ومعـــزول، فإن ســـــعته الكهربائية تـــــزداد، أما كمـــية شـــــحنته فإنها تبقى ثابتة .

2-تـــــزداد الســـعة الكهربائيـــة لمكـــثف هـــوائي من µ.F (8) إلي µ.F (48) عنـــدما يمـــلأ الزجـــاج الحـــيز بـــين لوحـــــيه فيـكون ثابـــــت العازلـــية للزجـــاج مســـــاوياً .....6..... $\frac{48}{8} = \frac{C'}{C} = \varepsilon_r$

3-عنـــد زيـــادة المســـافة بين لوحـــي مكـــثف هـــوائي مســـتوٍ إلي مثّـــلي ما كانـــــت عليـــه، ثم وُضـــــعت مـــادة عازلـــة بـــين لوحـــــيه ثابـــــت عـــازليتـــها الكهربائية يســـاوى(2)، فإن السـعة الكهربائيـــة للمكـــثف تتضاعف.....

4-خمسة مكثفات متساوية السعة وصلت على التوالي فكانت سعتها المكافئة µf (0.4) فان سعة كل منها تساوى.....2.....µf

توالي $C_{eq} = \frac{C}{N}$.

$C = N \times C_{eq} = 5 \times 0.4$

السـؤال الثالـث : ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي :

1- عنـد زيادة المسـافة بـين لوحـي مكـثف مسـتوٍ مشـحون إلى مثـلي قيمتها، فإن سـعته تقـل إلى نصـف ما كانت عليـه . (✓)

$C \propto \frac{1}{d}$

2- للحصـول على سـعة كهربائيـة كـبيرة من عـدة مكـثفات مسـتوية، فإنـها توصـل معـاً على التـوالي . (X)

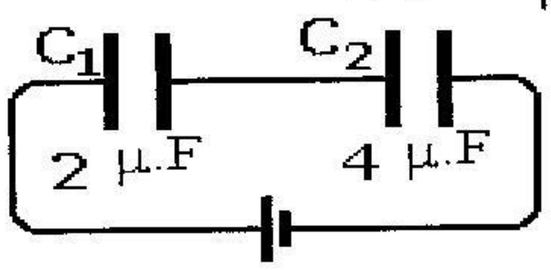
التوازي

3- إذا اتصـلت (3) مكـثفات كهربائية متسـاوية السـعة الكهربائية علي التـوازي كانـت سـعتها المكافئـة (4.5) µ.F، فإذا أُعيـد توصـيلها علي التـوالي، فإن سـعتها المكافئـة تصـبح (0.5) µ.F. (✓)

$C_{eq} = NC \Rightarrow 4.5 = 3 \times C \Rightarrow C = 1.5\ \mu f$ توازي

C_{eq} توالي $= \frac{C}{N} = \frac{1.5}{3} = 0.5 \mu f$

4- في الشكل المقابل المكثف (C_1) يختزن اكبر طاقة (✓)



$U = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C}$

∴ التوصيل توالي

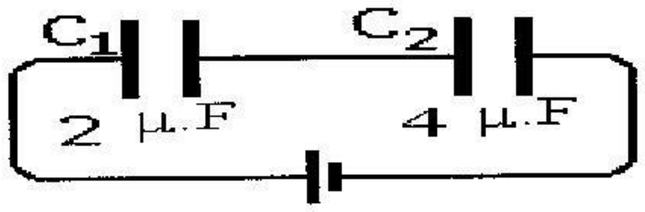
$U \propto \frac{1}{C}$

5- إذا كانت شحنة المكثف (c_1)=(8µF) فان شحنة المكثف (c_2)=(16µF) (X)

μc

μc

شحنة ثابتة توالي



أصغر

6- السعة المكافئة لمجموعة مكثفات متصلة معاً على التوالى تكون أكبر من سعة أي مكثف منها . (X)

توازي $C_{eq} = N^2 \cdot C_{eq}$ توالي

السؤال الرابع : أختر انسب إجابة صحيحة وضع أمامها علامة (✓)

1- مكثف مستوٍ مشحون، فإذا كانت شحنة كلّ من لوحيه $\mu.C$ (10)، فإن شحنة المكثف بوحدة ($\mu.C$) تساوي :

□ (5) □(20) ☑(10) □ 0

2- عند وضع مادة عازلة بين لوحي مكثف كهربائي هوائي مستوٍ متصل بمصدر تيار كهربائي، فإن الطاقة المختزنة بين لوحيه :

□ تقل. ☑ تزداد □تبقي ثابتة. □ تنعدم

3- المكثف المستو الذي له أكبر سعة كهربائية من المكثفات التالية هو :

□ (2 d، هواء) ☑ (d، زجاج) □ (d، هواء) □ (2 d، زجاج)

4- مكثف هوائي مساحة كل من لوحيه m^2 (5) والمسافة التي تفصل بين لوحيه تساوي cm (5×10^{-4}) فإذا كان فرق الجهد بين لوحيه V (10) فإن شحنة المكثف تساوي:

$C_0 = \frac{8.85 \times 10^{-12} \times 1 \times 5}{5 \times 10^{-4} \times 10^{-2}}$

☑ 8.85×10^{-6} C □ 8.85×10^{-18} C □ 8.85×10^{-16} C □ 8.85×10^{8} C

5- مكثفان هوائيان مستويان وألواحهما متساوية المساحة فإذا كانت النسبة بين السعة الكهربائية للأول إلى السعة الكهربائية للثاني هي (2 : 3) وكانت المسافة بين لوحي المكثف الثاني تساوي mm (4) فإن المسافة بين لوحي المكثف الأول تساوي:

$\frac{C_1}{C_2} = \frac{d_2}{d_1}$

$\frac{2}{3} = \frac{4}{d_1}$

□ 24 mm □ 12 mm ☑ 6 mm □ 1/6 mm

6- إذا وصل فني إلكترونيات ثلاثة مكثفات كهربائية سعاتها μF (1/2 , 1/4 , 1/6) على التوالي فإن السعة المكافئة للمجموعة تساوي (بوحدة الميكروفاراد) تساوي:

$\frac{1}{C_{eq}} = 6 + 4 + 2$

$\frac{1}{C_{eq}} = 12$

$C_{eq} = \frac{1}{12}$

□ 12 □ 12/11 □ 11/12 ☑ 1/12

7- في السؤال السابق إذا وصلت نفس مجموعة المكثفات على التوازي فإن السعة المكافئة

$C_{eq} = \frac{1}{6} + \frac{1}{4} + \frac{1}{2}$

□ 12 □ 12/11 □ 1/12 ☑ 11/12

السؤال الخامس :- ماذا يحدث لكل مما يلي :

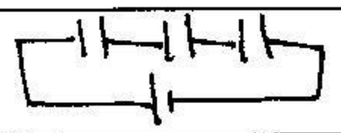
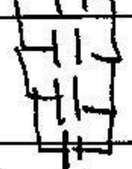
1-عنـــد وضـــع مادة عازلـــة ثابت عازليتها (2) بين لوحي مكـــثف هوائي مســـتو: إذا كان هـــذا المكـــثف :

وجـــه المقارنـــة	متصـــل ببطارية (منبـــع تيار مســـتمر)	مشـــحون ومعزول (عن البطارية)
الســـعة الكهربائيـــة	تزداد للضعف	تزداد للضعف
الجهـــد الكهربائي	ثابت	يقل للنصف
كمية الشـــحنة	تزداد للضعف	ثابتة
الطاقة الكهربائيـــة المختزنة	تزداد للضعف	تقل للنصف

2- عند زيادة المسافة بين لوحي مكـــثف هوائي مســـتو للمثلين، إذا كان هـــذا المكـــثف

وجـــه المقارنـــة	متصـــل ببطارية (منبـــع تيار مســـتمر)	مشـــحون ومعزول (عن البطارية)
الســـعة الكهربائيـــة	تقل للنصف	تقل للنصف
الجهـــد الكهربائي	ثابت	يزداد للضعف
كمية الشـــحنة	تقل للنصف	ثابتة
الطاقة الكهربائيـــة المختزنة	تقل للنصف	تزداد للضعف

3- طريقـــتي توصـــيل المكـــثفات المســـتوية مـــعا :

وجـــه المقارنـــة	على التـــوالي	على التـــوازي
(رسم توضيحي)		
كمية الشـــحنة الكهربائيـــة	ثابتة $q_{eq} = q_1 = q_2 = q_3$	يتجزأ بنسبة طردية مع السعة $q_{eq} = q_1 + q_2 + q_3$
الجهـــد الكهربائي	يتجزأ بنسبة عكسية مع السعة $V_{eq} = V_1 + V_2 + V_3$	ثابت $V_{eq} = V_1 + V_2 + V_3$
القانون المستخدم لحساب السعة المكافئة	$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$	$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3$

السؤال السادس: **مسائل**

1- مكثفان هوائيان متماثلان ومشحونان، سعة كلّ منهما F (4×10^{-12}) متصلان على التوازي، فإذا علمت أن قراءة الفولتميتر المتصل بهما (1000) فولت ، فكم تكون كمية الشحنة الكهربائية على كلٍ منهما ؟ وكم تصبح قراءة الفولتميتر إذا ملأنا الحيّز بين لوحي أحد المكثفين بمادة ثابت العازلية الكهربائية لها يساوى (9)

$C_{eq} = C_1 + C_2 = 8 \times 10^{-12}$ F

① $q_1 = C_1 V = 4\times 10^{-12} \times 1000 = 4\times 10^{-9}$ C

$q_2 = C_2 V = 4\times 10^{-12} \times 1000 = 4\times 10^{-9}$ C

$q_{eq} = q_1 + q_2 = 8\times 10^{-9}$ C

② $C_1 = \varepsilon_r C_o = 9 \times 4 \times 10^{-12} = 36\times 10^{-12}$ f

السعة الجديدة للمكثف الأول

السعة المكافئة الجديدة $C_{eq} = C_1 + C_2 = 36\times 10^{-12} + 4\times 10^{-12} = 40\times 10^{-12}$ F

$V_{eq} = \frac{q_{eq}}{C_{eq}} = \frac{8\times 10^{-9}}{40\times 10^{-12}} = 200$ V

2- مكثف كهربائي مستوٍ هوائي مشحون، المساحة المشتركة لكلٍ من لوحيه A $(100)cm^2$ والمسافة بينهما d (1) mm، اكتسب جهداً مقداره V (200) فولت، احسب ما يلي:

أ-السعة الكهربائية للمكثف. ب- كمية الشحنة الكهربائية للمكثف.

أ) $C_o = \frac{\varepsilon_o \varepsilon_r A}{d} = \frac{8.85\times 10^{-12} \times 1 \times 100 \times 10^{-4}}{1\times 10^{-3}}$

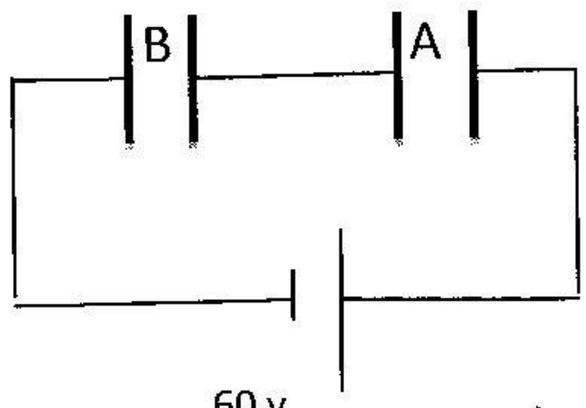
$= 8.85\times 10^{-11}$ F

ب) $q = C V$

$= 8.85\times 10^{-11} \times 200 = 1.77\times 10^{-8}$ C

3- المكثفان (A) , (B) الموصلان بالدائرة الموضحة بالشكل سعتهما المكافئة ($8\,\mu F$) فإذا علمت أن سعة المكثف (A) تساوي (12 μf) وفرق الجهد بين طرفي المصدر 12)V, احسب

البيانات على الرسم مختلفة



أ- سعة المكثف (B)

ب - شحنة المكثف (A)

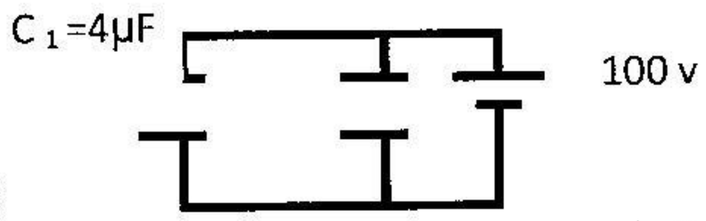
ج- الطاقة المختزنة في المكثفين معا .

ا) $\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_A} + \frac{1}{C_B} \Rightarrow \frac{1}{8} = \frac{1}{12} + \frac{1}{C_B} \Rightarrow C_B = 24\,\mu f$

ب) $q_A = q_B = q_{eq} = C_{eq} V_{eq} = 8 \times 12 = 96\,\mu C$

ج) $U_{eq} = \frac{1}{2} \frac{q_{eq}^2}{C_{eq}} = \frac{1}{2} \times \frac{(96 \times 10^{-6})^2}{(8 \times 10^{-6})} = 5.76 \times 10^{-4}\,J$

4- في الدائرة الموضحة بالشكل مكثفان سعة كلٍ منهما 12)



ميكرو فاراد. يتصلان ببطارية فرق الجهد بين طرفيها v(9) .احسب:

بيانات الرسم مختلفة عن المسألة
الحل تبع المسألة نفسها

أ- مقدار شحنة كل من المكثفين. $C_{eq} = C_1 + C_2 = 12 + 12 = 24\,\mu f$

ب- مقدار الطاقة المختزنة في المكثفين معاً نتيجة شحنهما .

ج- إذا وضعت مادة ثابت عازليتها ($\kappa = 5$) بين لوحي أحد المكثفين بحيث شغلت تماما الحيز بين لوحيه . احسب مقدار الزيادة التي تطرأ على الطاقة المختزنة .

ا) $q_1 = C_1 V = 12 \times 9 = 108\,\mu C$

$q_2 = C_2 V = 12 \times 9 = 108\,\mu C$

ب) $U_{eq} = \frac{1}{2} C_{eq} V_{eq}^2 = \frac{1}{2} \times 24 \times 10^{-6} \times 9^2 = 9.72 \times 10^{-5}\,J$

ج) $C = C_0 \times \varepsilon_r = 12 \times 5 = 60\,\mu f \Rightarrow C_{eq} = 60 + 12 = 72\,\mu f$

(د) بعد التعبئة: $U_{eq} = \frac{1}{2} C_{eq} V_{eq}^2 = \frac{1}{2} \times 72 \times 10^{-6} \times 9^2 = 2.916 \times 10^{-3}\,J$

ΔU التغير (الزيادة) $= U_{eq} - U_{eq} = 2.9 \times 10^{-3}\,J$

الفصل الثاني (المغناطيسية)

أسئلة الدر س (2 – 2)

التيارات الكهربائية و المجالات المغناطيسية

السؤال الأول :

أكمل العبارات العلمية التالية بما يناسبها

1. يعتمد اتجاه المجال المغناطيسي على اتجاه التيار المار و يتحدد بقاعدة اليد اليمنى.
شدة المجال المغناطيسي B
2. تتناسب كثافة التدفق المغناطيسي عند مركز ملف دائري والناتجة عن مرور تيار مستمر به تناسباً عكسياً مع نصف القطر عند ثبات كل من شدة التيار المار وطول السلك المصنوع منه الملف ونوع الوسط.
3. يعتبر الملف الحلزوني عند مرور التيار فيه مغناطيس مستقيم له قطبان يحددهما اتجاه التيار في الملف
d
4. شدة المجال المغناطيسي عند نقطة تبعد مسافة cm (20) عن موصل مستقيم وطويل يمر به تيار كهربائي مستمر شدته A (10) تساوي 1×10^{-5} تسلا. $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d}$
5. ملف لولبي يمر به تيار مستمر ثابت الشدة وشدة المجال بداخله (B) وعند شد الملف اللولبي ليصبح طوله مثلي طوله الأصلي فإن شدة المجال المغناطيسي تصبح نصف ..... ما كانت عليه.
6- ملف دائري يمر به تيار كهربائي شدته (I) فكانت شدة المجال المتولدة عند مركزه (B) فإذا زاد عدد لفاته إلى المثلين ومر به نفس التيار المستمر فإن شدة المجال المغناطيسي المتولد عند مركزه تصبح مثلي ما كانت عليه

السؤال الثاني:

ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة و علامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة لكل مما يلي

1- (✓) عند مرور تيار كهربائي في سلك مستقيم وطويل فإنه يتولد مجال مغناطيسي على هيئة دوائر متحدة المركز مركزها السلك نفسه .

2- (✗) المجال المغناطيسي مجال منتظم داخل الملف الدائري . مركزه فقط

3- (✓) يتوقف اتجاه المجال المغناطيسي لتيار مستقيم على اتجاه التيار المار فيه.

4. (✓) المجال المغناطيسي عند مركز الملف الدائري يظهر على هيئة خطوط مستقيمة متوازية .

السؤال الثالث:

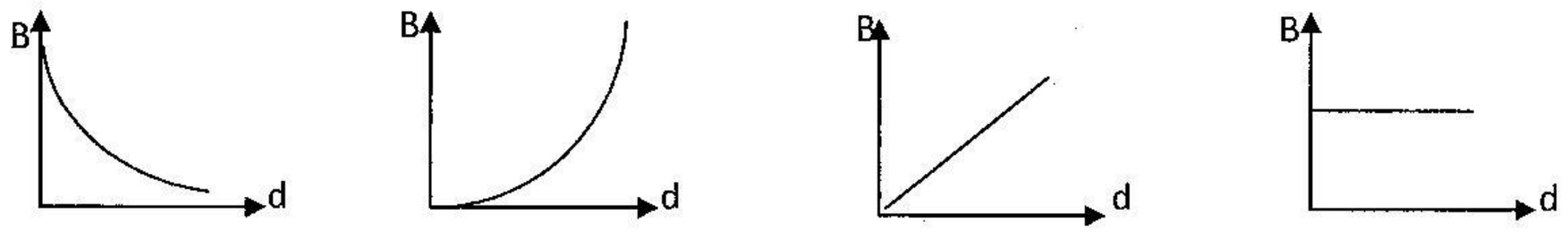
ضع علامة (✓) في المربع المقابل لأنسب إجابة أو تكمله صحيحة لكل من العبارات التالية :

1-خطوط المجال المغناطيسي الذي يولده تيار كهربائي يمر في سلك مستقيم وطويل تكون على شكل

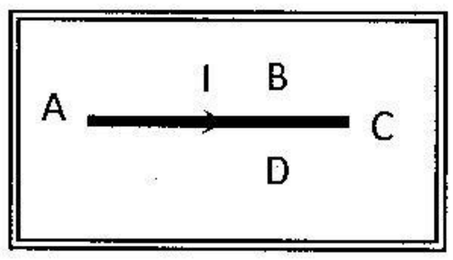
❑ خطوط مستقيمة موازية للسلك ☑ دوائر في مستوى عمودي على السلك

❑ خطوط مستقيمة عمودية على السلك ❑ دوائر في مستوى مواز للسلك

2-أفضل علاقة بيانية تمثل تغير شدة المجال المغناطيسي (B) عند نقطة وبعد هذه النقطة عن سلك طويل يمر به تيار كهربائي مستمر هي :



☑ ❑ ❑ ❑



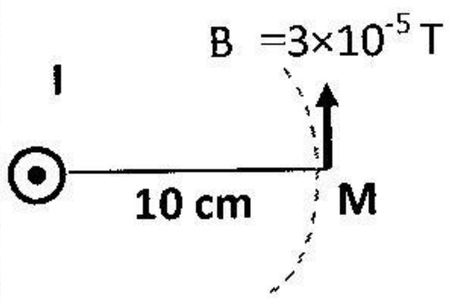
3- يكون اتجاه المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور التيار الكهربائي المستمر (I) في السلك المستقيم الموضح بالشكل المقابل عمودي على الورقة نحو الخارج عند النقطة

❑ A ☑ B ❑ C ❑ D

4 -إذا مرّ تيار كهربائي مستمر في سلك موصل مستقيم، فإن أحد الأشكال التالية يمثل الاتجاه الصحيح لشدة المجال المغناطيسي (B) على جانبي السلك، وهو

❑ ❑ ☑ ❑

5-إذا كانت شدة المجال المغناطيسي تساوي T (5-10×3) عند نقطة M تبعد cm (10) عن موصل مستقيم موضوع عمودياً على الورقة يمر به تيار كهربائي مستمر شدته (I) كما يوضح الشكل المقابل، فإن شدة التيار المارة في السلك تساوي :

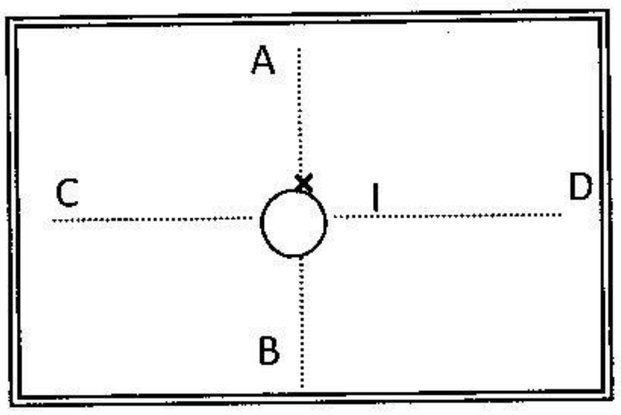


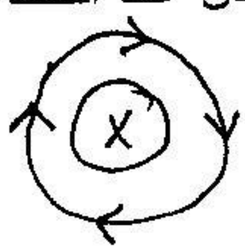
$B = \frac{\mu I}{2\pi d}$

❑A (5) نحو خارج الورقه. ❑ (5) نحو داخل الورقه.

❑A (15) نحو خارج الورقه. ❑ A (15) نحو داخل الورقه.

6 -عندما يمر تيار مستمر (I) في سلك عمودي على الورقة نحو داخلها كما بالشكل فان اتجاه المجال المغناطيسي الناشئ يكون جهة الشمال عند النقطة :





❑A ❑B

❑C ❑D

7-ملف لولبي يمر به تيار كهربائي مستمر شدته (I) أمبير فتكون عند مركزه مجال مغناطيسي شدته (B) فإذا ضغط الملف حتى أصبح طول محوره نصف ما كان عليه وأُنقصت شدة التيار إلى النصف فإن شدة المجال المغناطيسي (B) عند مركزه :

❑يزداد لمثلي ما كان عليه ويبقى اتجاهه ثابت. ❑يبقى مقداره ثابتاً وينعكس اتجاهه .

❑يقل لنصف ما كان عليه وينعكس اتجاهه. ❑يبقى مقداره واتجاهه ثابتاً .

8-ملف لولبي كل cm (1) من طوله يحتوي (10) لفات فإذا مر به تيار كهربائي مستمر شدته A (25) فإن شدة المجال المغناطيسي (B) المتولدة عند منتصف محوره بوحدة التسلا تساوي:

❑π ❑0.1π ❑0.01 π ❑0.001π

$B = \frac{\mu_0 N I}{L}$

$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10 \times 25}{0.01} = 0.01\pi \ T$

السؤال الرابع:

1- قارن بين المجال المغناطيسي لتيار مستمر يمر في سلك مستقيم و ملف دائري حسب وجه المقارنة

وجه المقارنة	سلك مستقيم	ملف دائري
شكل المجال	دوائر مركزها محور السلك	مجال منتظم عند مركز الملف الدائري (خطوط مستقيمة متوازية) وغير منتظم عند أطرافه
القانون الرياضي لحساب شدة المجال	$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d}$	$B = \frac{\mu_0 I N}{2r}$

وجه المقارنة		
حدد على الرسم شكل المجال داخل الملف		
القانون الرياضي لحساب شدة المجال	$B = \frac{\mu_0 N I}{L}$	$B = \frac{\mu_0 I N}{2r}$

علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً دقيقاً :

أ) تتكاثف خطوط المجال المغناطيسي داخل الملف و تتباعد خارجه .

لأن المجال المغناطيسي الناشئ عن الملف يشبه المجال المغناطيسي الناشئ عن مغناطيس مستقيم له قطبان شمالي وجنوبي

ب) تنحرف الإبرة المغناطيسية عند مرور تيار كهربائي مستمر في سلك مستقيم بالقرب منها

بسبب التأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي

السؤال الخامس: اذكر العوامل التي يتوقف عليها شدة المجال المغناطيسي لتيار مستمر يمر في :

1. سلك مستقيم

(١) شدة التيار (٢) بعد النقطة عن السلك (٣) نوع الوسط

2. ملف دائري

(١) شدة التيار (٢) نصف قطر الملف (٣) نوع الوسط (٤) عدد اللفات

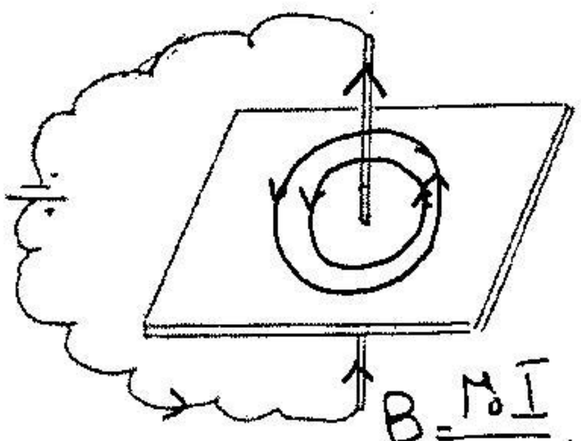
3. ملف لولبي

(١) شدة التيار (٢) نوع الوسط (٣) عدد اللفات في وحدة الأطوال (عدد اللفات في المتر الواحد)

السؤال السادس :

(أ) يوضح الشكل المجاور سلك يمر فيه تيار كهربائي والمطلوب :

- ارسم شكل المجال المغناطيسي حول السلك الناشئ عن مرور التيار فيه وحدد اتجاهه .



- ماذا يحدث إذا عكس اتجاه التيار في السلك.

ينعكس اتجاه المجال المغناطيس

- اذكر عناصر متجه المجال عند نقطه حول السلك .

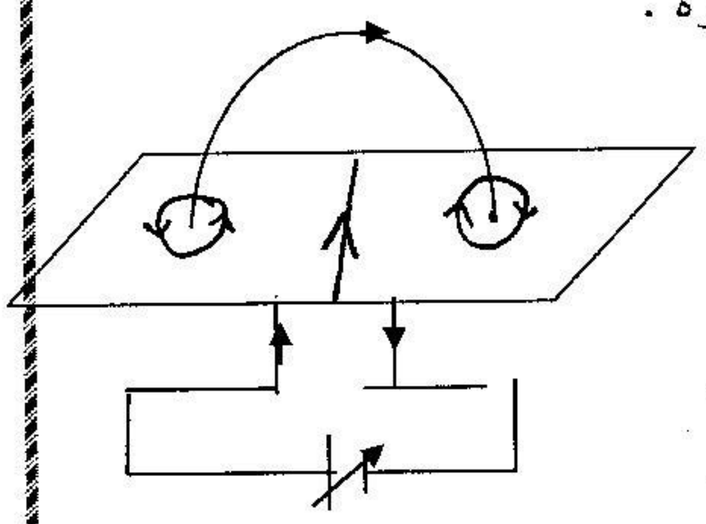
(١) المقدار : يمكن قياسه بجهاز البلاميتر ويحدد من العلاقة $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d}$

(٢) الاتجاه : عمليا يستخدم بوصلة بعد القطب الجنوبي إلى الشمالي ، نظريا يستخدم قاعدة اليد اليمنى

(٣) الحامل : هو الخط المرسوم

(ب) – ارسم شكل المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار كهربائي مستمر في الملف الدائري:

- **حدد** على الرسم اتجاه لمجال المغناطيسي عند كل من طرفي الملف وعند مركزه .



❖ ماذا يحدث لشدة المجال المغناطيسي الناتجة عند المركز في كل من الحالتين التاليتين :

- عند زيادة شدة التيار المار في الملف إلى مثلي ما كانت عليه .

يزداد الى مثلى ما كانت عليه $B \propto I$

- عند إنقاص عدد لفات الملف إلى نصف ما كانت عليه (عند ثبات نصف القطر)

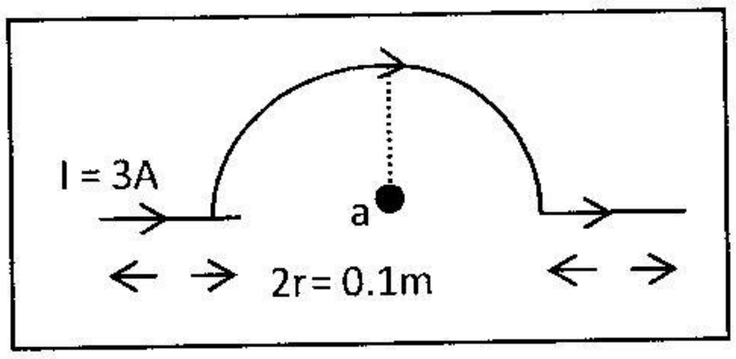
يقل الى النصف $B = \frac{\mu_0 I N}{2r}$

$B \propto N$

السؤال السابع :

حل المسائل التالية :

1 –في الشكل المقابل يوضح سلكاً يمر به تيار كهربائي شدته A(3) ،
أوجد شدة المجال المغناطيسي عند نقطة a والناتج عن :



أ- تيار السلك المستقيم .

B = 0 لأن النقطة a لا تقع داخل المجال المغناطيسي المتولد على السلك نتيجة مرور التيار الكهربائي

ب- تيار السلك النصف دائري .

$$B = \frac{\mu_0 I N}{2r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 3 \times 0.5}{0.1} = 1.88 \times 10^{-5}\ T$$

2- حلقة معدنية يمر بها تيار مستمر شدته A (20) فيولد مجالا مغناطيسيا شدته T (2π×10–5)
عند مركز الحلقة. أحسب ما يلي :

$$B = \frac{\mu_0 I N}{2r}$$

أ– نصف قطر الحلقة المعدنية.

$$2\pi \times 10^{-5} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 20 \times 1}{2 \times r} \Rightarrow r = 0.2\ m$$

ب– شدة التيار الكهربائي المستمر المار في السلك المستقيم بحيث ينشأ عنه نفس شدة المجال المغناطيسي عند نقطة بعدها العمودي عن السلك يساوي نصف قطر الحلقة المعدنية.

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d} \Rightarrow 2\pi \times 10^{-5} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times I}{2\pi \times 0.2} \Rightarrow I = 20\pi\ A = 62.8\ A$$

3– ملف حلزوني مكون من لفات متراصة عددها (400) لفة فإذا علمت أن طول الملف (40cm) وشدة التيار المار به A (0.5) فأحسب :

أ– شدة المجال المغناطيسي عند منتصف الملف اللولبي.

$$B = \frac{\mu N I}{L} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 0.5 \times 400}{40 \times 10^{-2}} = 6.28 \times 10^{-4}\ T$$

ب– حدد عناصر متجه المجال المغناطيسي.

(1) المقدار B = 6.28 × 10^-4 T (2) الاتجاه عمودياً بالبوصلة (إبرة مغناطيسية) (3) نقطة التأثير مركز الملف (4) الاتجاه من القطب الجنوبي للشمالي وبنظرية اليد اليمنى