المراجعة النهائية الفيزياء
الصف الحادي عشر
الفصل الدراسي الثاني
(بعد الحذف)
2025/2026
الأستاذ نبيل مرزوق

نبيل مرزوق

يوتيوب

تليجرام

موقع جوجل

الحرارة و الاتزان الحراري

المصطلح العلمي :

1–درجة الحرارة : الكمية الفيزيائية التي يمكن من خلالها تحديد مدى سخونة جسم ما أو برودته عند مقارنته بمقياس معياري

2– درجة الحرارة: متوسط طاقة حركة الجزيء الواحد في المادة.

3– الصفر كلفن (الصفر المطلق): درجة الحرارة التي تنعدم عندها الطاقة الحركية لجزيئات المادة نظريا .

4– الحرارة : الطاقة المنتقلة بين جسمين نتيجة اختلافهما في درجة الحرارة .

5– الحرارة :سريان الطاقة من جسم له درجة حرارة مرتفعة إلى آخر له درجة حرارة أقل.

6 – الحرارة :هي مجموع تغير الطاقة الحركية لكل جزيئات المادة.

7–الطاقة الداخلية : مجموعة من الطاقات تشمل الطاقة الحركية الدورانية والطاقة الناتجة عن الحركة الداخلية للذرات المكونة للجزيء وطاقة الوضع للجزيئات

8– الإتزان الحراري : الحالة التي يكون فيها متوسط سرعة كل جزئ هو نفسه في الأجسام المتلامسة

نبيل مرزوق

التعليلات :

1– قد تنتقل الحرارة من جسم طاقته الحركية الكلية أقل إلى جسم طاقته الحركية الكلية أكبر .

لأن الحرارة تنتقل تبعا للفرق في درجتي الحرارة وتنتقل من الساخن للبارد (أي تبعا للفرق في متوسط طاقة حركة كل جزئ من المادة)

2– عند الإصابة بحرق خارجي طفيف ينصح بوضع موضع الحرق تحت ماء بارد جار أو وضع ثلج عليه .

حتى تنتقل الحرارة من الساخن للبارد مما يقلل من الشعور بالألم

3 – يجب أن يكون حجم الترمومتر أصغر بكثير من حجم المادة التي تقاس درجة حرارتها بواسطتها .

حتى لا تؤثر الحرارة التي يمتصها الترمومتر على درجة حرارة الجسم .

4 – أيا كان حجم الترمومتر الذي تقاس به درجة حرارة الهواء الجوي أو مياه البحر فإن قراءته تكون دقيقة .

لأن كمية الحرارة التي يمتصها الترمومتر لن تؤثر على درجة حرارة الهواء

5- عندما نستخدم الترمومتر لقياس درجة حرارة مادة معينة فإنه يجب الانتظار حتى تثبت قراءته.

حتى يصل لحالة اتزان حراري مع المادة لنتمكن من قراءة درجة حرارة المادة على الترمومتر

6- الأجسام لا تحتوي على حرارة فقط

لأنها تحتوي أشكال متعددة من الطاقة وليس حرارة

7- التغير في درجة الحرارة متساوي على كل من مقياس كلفن وسلزيوس

لأن التدريجين مقسمان لنفس عدد الأقسام 100

8- عندما تمتص المادة حرارة لا يشترط أن ترتفع درجة الحرارة فقط

لانه عند امتصاص حرارة قد تزيد الحركة الإهتزازية فترتفع درجة الحرارة أو تستنفذ الطاقة المكتسبة في تغيير حالة المادة مثل انصهار الجليد

9- التغير في درجة الحرارة على تدريج سلزيوس لا يساوي التغير في درجة الحرارة على مقياس فهرنهايت

بسبب اختلاف التدريجين في عدد الأقسام حيث يبلغ 100 قسم على سلزيوس ويبلغ 180 قسم على فهرنهايت

نبيل مرزوق

مقارنات

وجه المقارنة	الحرارة	درجة الحرارة
تعريف كل منهما	هي طاقة تنتقل من الجسم الساخن إلى الجسم البارد تلقائيا	كمية فيزيائية يمكن من خلالها تحديد مدى سخونة جسم أو برودته عند مقارنته بمقياس معياري
وحدات القياس	الجول J أو السعر cal	السلزيوس C أو الكلفن K أو فهرنهايت F

(ب) قارن بين كل مما يلي :

وجه المقارنة	لتر من الماء المغلي	لترين من الماء المغلي
الطاقة الكلية للجزيئات	طاقة أقل	طاقة أكبر

وجه المقارنة	تدريج سلزيوس	تدريج كلفن	تدريج فهرنهايت
عدد الأقسام	100	100	180
درجة تجمد الماء عند الضغط الجوي المعتاد	صفر 0	273	32
درجة غليان الماء عند الضغط الجوي المعتاد	100	373	212

ماذا يحدث :

1- عند وصول جسمين متلامسين حراريا إلى حالة الاتزان الحراري .

يتوقف سريان الحرارة ويتساوى متوسط سرعة كل جزئ في الأجسام المتلامسة ويتساوى متوسط طاقة حركة كل جزئ

2- للتغير في درجة الحرارة على تدريج كلفن عندما تتغير درجة الحرارة على سلزيوس بمقدار 10 عشر درجات

يتغير بمقدار عشر درجات 10 أيضا

3- عند إلقاء مسمار حديدي ساخن في حوض به ماء بارد

تنتقل الحرارة من المسمار الساخن للماء البارد

4- عندما تمتص المادة حرارة

قد ترتفع درجة الحرارة أو تستهلك الطاقة في تحول المادة

5- عندما نفرغ كوب ماء مغلي في وعاء يحتوي لتر من الماء درجة حرارته 212 فهرنهايت F

لا تتغير درجة الحرارة لأن درجة الماء المغلي تساوى الدرجة 212 فهرنهايت

القياسات الحرارية

المصطلحات العلمية

1- **السعر (الكالوري):** كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة واحدة سلسيوس. (أو كمية فيزيائية تعادل 4.18 جول)

2- **الكيلو سعر :** كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من الماء درجة واحدة سلسيوس.

نبيل مرزوق

3-السعة الحرارية النوعية : كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من مادة ما درجة واحدة سلسيوس (أو مقياس لمقاومة الجسم للتغير في درجة الحرارة)

4-السعة الحرارية : كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة مادة كتلتها m درجة واحدة على تدريج سلسيوس.

5- المسعر الحراري : جهاز يعزل الداخل عن المحيط و يسمح بتبادل الحرارة و انتقالها بين مادتين أو أكثر داخله من دون أي تأثير من المحيط أي أنه يشكل نظاما معزولا .

التعليلات

1- يحتاج جرام واحد من الماء إلى سعر حراري واحد لرفع درجة حرارته درجة واحدة سلسيوس بينما يحتاج جرام واحد من الحديد إلى (1/8) هذه الكمية .

لأن حركة ذرات الحديد الإهتزازية تكون ذهابا وإيابا في حين جزيئات الماء تستهلك قدرا من الطاقة في الحركة الدورانية والإهتزازية للذرات داخل الجزئ وقدر أخر في إستطالة الروابط (السعة الحرارية النوعية للماء أكبر من السعة الحرارية النوعية للحديد)

2- تمتص كتلة معينة من الماء كمية من الطاقة أكبر من تلك التي تمتصها كتلة مساوية من الحديد لترتفع للعدد نفسه من درجات الحرارة .

لأن السعة الحرارية النوعية للماء أكبر من السعة الحرارية النوعية للحديد (ملاحظة نفس إجابة الفقرة السابقة)

3- يعتبر الماء سائلا مثاليا للتبريد والتسخين .

لأن السعة الحرارية النوعية للماء عالية فيسخن ببطء ويبرد ببطء

4- يستخدم الأجداد زجاجات الماء الحارة لتدفئة أقدامهم في أيام الشتاء القارس .

لأن السعة الحرارية النوعية للماء عالية جدا

5- تستطيع إزالة غطاء الالمونيوم عن صينية الطعام بإصبعك لكن من الخطورة لمس الطعام الموجود بها .

لأن الطعام يختزن طاقة حرارية أكبر بكثير من غطاء الألومونيوم

6- لا تعانى المدن القريبة من المساحات المائية الكبيرة من فرق كبير في درجات الحرارة بين الليل والنهار على عكس المدن البعيدة عن هذه المساحات كالصحارى.

لأن السعة الحرارية النوعية للماء أكبر منها لليابس وبالتالي يتطلب الماء وقتا أطول من اليابسة ليبرد أو يسخن ففي النهار تسخن اليابسة أسرع من الماء فيرتفع الهواء الساخن فوق اليابسة ويحل مكانه هواء بارد من البحر فتبرد اليابسة أما في الليل تبرد اليابسة أسرع من ماء البحر فيرتفع الهواء الساخن فوق البحر فيحل محله هواء بارد قادم من اليابسة فيدفئ هواء البحر اليابسة

نبيل مرزوق

7- يستخدم الماء للتبريد في المحركات

بسبب السعة الحرارية العالية للماء فيمتص كمية كبيرة من الحرارة قبل أن ترتفع درجة حرارته

8- السعة الحرارية النوعية تعتبر قصور ذاتي حراري

لأنها مقياس لمقاومة الجسم للتغير في درجة الحرارة

8- البصل المطهو لا يمكن أكله فورا بينما البطاطا المطهوة يمكن أكلها فورا

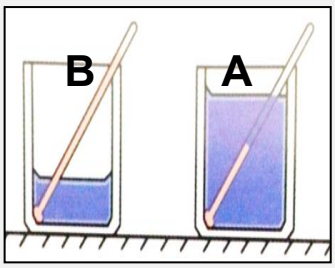
لأن الطاقة المختزنة في البصل أكبر منها في البطاطا بسبب السعة الحرارية النوعية

9- حشوة فطيرة التفاح ساخنة جدا فيما تكون قشرتها الخارجية غير ذلك لحظة خروجها من الفرن

بسبب اختلاف الطاقة المختزنة في كل منهما

نبيل مرزوق

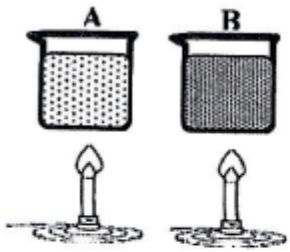
نشاط عملي :



*** الكوبان (B) و (A) في الشكل المقابل بهما كميتان من نفس السائل .**

ماذا يحدث مع التفسير لدرجة حرارة كلا منها عند اعطائهما القدر نفسه من الحرارة

ترتفع درجة حرارة الكوب B أكبر من الكوب A لأن التغير في درجة الحرارة يتناسب عكسيا مع الكتلة



(ب) نشاط :

مادتين(A ، B) لهما نفس الكتلة و درجة الحرارة الابتدائية ، سخنتا بنفس المصدر الحراري لمدة خمس دقائق فكانت درجة حرارة المادة (A) تساوي (40)°C والمادة (B) تساوي °C (27)

١- أي المادتين أقل سعة حرارية.

المادة A

٢- أي المادتين اكتسب طاقة حرارية أكبر.

متساويتان

(ب) ماذا يحدث في كل من الحالات التالية : -

١ - في الشكل المجاور إناءين (B) و (A) بهما كميتان من نفس السائل . ماذا يحدث لدرجة حرارة كلا منها عند إعطائهما القدر نفسه من الحرارة ؟ ص ٢١



الحدث: ترتفع درجة حرارة (B) أكثر من (A)

مرزوق

ماذا يحدث

1-للسعة الحرارية النوعية للمادة عند تغيير كتلة المادة

لا تتغير

2-للسعة الحرارية عند تغيير كتلة المادة

تتغير

اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل مما يأتي :

1- كمية الحرارة المكتسبة : كتلة المادة – فرق درجات الحرارة – نوع المادة

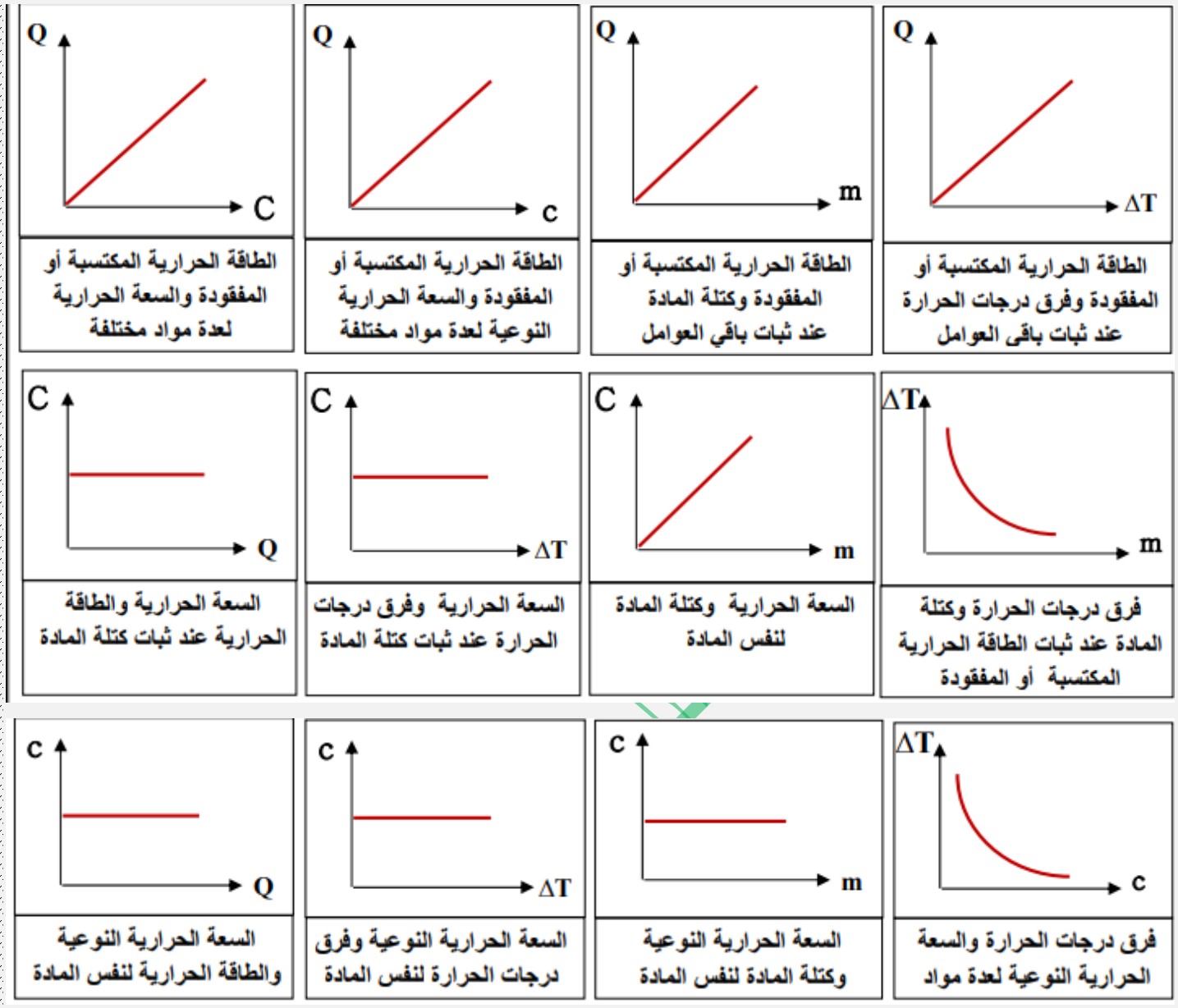
2- السعة الحرارية : كتلة المادة - نوع المادة

3- السعة الحرارية النوعية : نوع المادة – حالة المادة

مقارنات

وجه المقارنة	السعر الحراري	الكيلو سعر
التعريف	كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة واحدة سلسيوس	كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من الماء درجة واحدة سلسيوس
الرمز	cal	K cal
علاقة كل منهما بالجول	Cal = 4.184 J	K cal = 4184 J
العلاقة بينهما	K cal = 1000 cal	

وجه المقارنة	السعة الحرارية النوعية	السعة الحرارية
التعريف	كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من المادة درجة واحدة سلسيوس	كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة مادة كتلتها m درجة واحدة سلسيوس
القانون	$c = \frac{Q}{m.\Delta T}$	$C = \frac{Q}{\Delta T}$
العلاقة بينهما	$C = c \times m$	
وحدة القياس	J/kg.K	J/K
العوامل	1- نوع المادة 2- حالة المادة	1- نوع المادة وحالتها 2- كتلة المادة



التمدد الحراري

المصطلحات العلمية :

1- التمدد الحراري : تغير أبعاد المادة بتغير درجة الحرارة .

2- معامل التمدد الطولي (الخطي): التغير في وحدة الأطوال عندما تتغير درجة الحرارة درجة سيلسيوس واحدة .

3- معامل التمدد الحجمي :التغير في وحدة الأحجام عندما تتغير درجة الحرارة درجة سيلسيوس واحدة .

4- المزدوجة الحرارية : شريطين ملتحمين من مادتين متساويين في الإبعاد ومختلفين في معامل التمدد الطولي

5- معامل التمدد الحجمي : التغير في وحدة الحجوم عندما تتغير درجة الحرارة درجة واحدة سلزيوس

6- التمدد الطولي : تمدد الجسم في اتجاه واحد فقط (الزيادة التي تطرأ على الطول عند تغير درجة الحرارة)

7- التمدد الحجمي : تمدد يحدث في جميع الاتجاهات كالطول والعرض والإرتفاع (الزيادة التي تطرأ على الحجم عند تغير درجة الحرارة)

التعليلات :

1- تنحني المزدوجة الحرارية ناحية الحديد عندما تسخن .

لأن معامل التمدد الطولي للبرونز أكبر منه للحديد فيتمددان بنسب مختلفة .

2- يثبت احد طرفي الجسر على ركائز دوارة .

للسماح بالتمدد والإنكماش صيفا وشتاءا وبالتالي لا تنكسر الجسور

3- بعض أنواع الزجاج تقاوم التغير في درجة حرارتها .

لصغر معامل التمدد الطولي لها فلا تتأثر بالحرارة

8- تترك فواصل بين أجزاء الأسفلت وتملأ بمادة قابلة للإنضغاط

حتى لا تنثني هذه الطبقات أو تنكسر نتيجة التمدد والإنكماش الحاصلين عند رفع وخفض درجة الحرارة صيفا وشتاء

9- يراعي المهندسون المدنيون أن يكون معامل تمدد حديد التسليح المستخدم في الإسمنت المسلح مساويا لمعامل تمدد الإسمنت

للسماح بالتمدد والإنكماش معا صيفا وشتاء ولا يحدث بروز لأحدهما عن الأخر

10-محركات السيارة المصنوعة من الألومونيوم لها قطر داخلي أقل من المصنوعة من الحديد

للسماح بالتمدد الكبير للألومونيوم

11- معامل التمدد الطولي لساق من الحديد طولها 2 متر هو نفسه لساق حديد طولها 5 متر

لأن معامل التمدد الطولي يتوقف على نوع المادة فقط

12- الثرموستات تطبيق عملي للمزدوجة الحرارية

لأنه عندما يكون جو الغرفة شديد البرودة تنحني المزدوجة باتجاه البرونز مما يؤدي لغلق الدائرة وعندما ترتفع درجة الحرارة تنحني باتجاه الحديد فتفتح الدائرة

13-في تجربة الكرة والحلقة هناك صعوبة لامرار الكرة بعد تسخينها تسخينا مناسبا

لأن حجم الكرة أصبح أكبر من قطر الحلقة أي الكرة تمددت في جميع الاتجاهات

14- تتمدد السوائل أكبر من تمدد الصلب

لأن جزيئات السائل أكثر حرية في الحركة عن الصلب فتتباعد جزيئات السائل عن بعضها أكثر من تباعد جزيئات الصلب

نبيل مرزوق

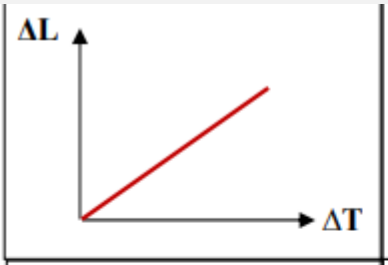
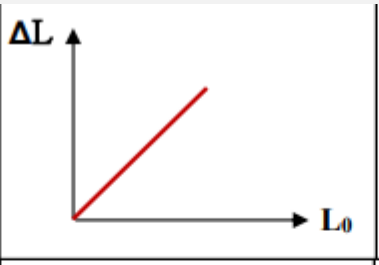
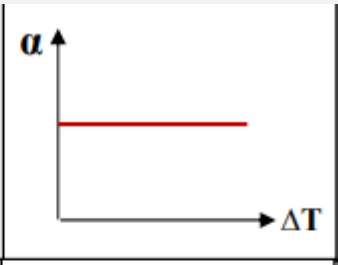
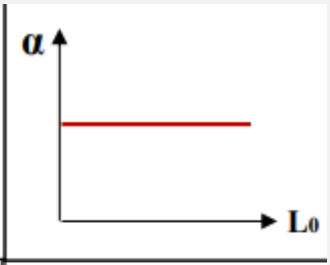
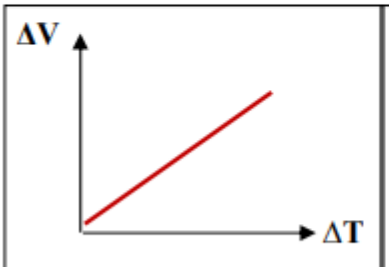
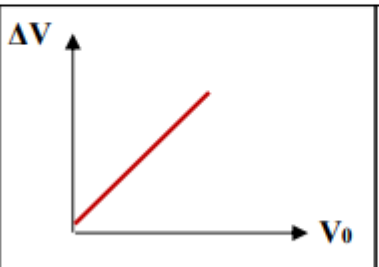
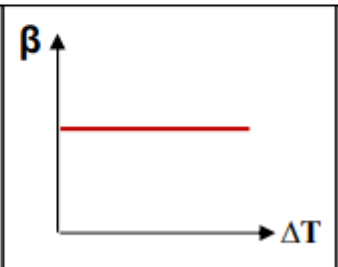
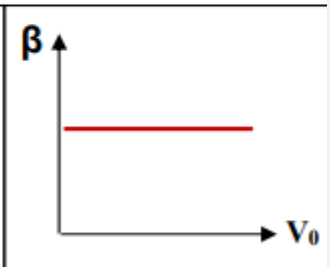
العوامل التي يتوقف عليها كل من

معامل النمدد الطولي (الخطي) : نوع المادة فقط

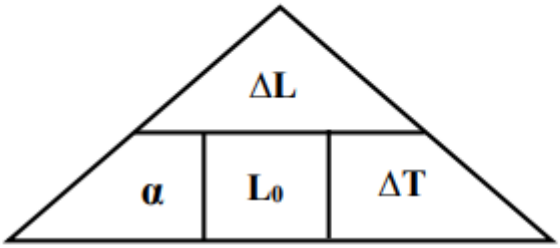
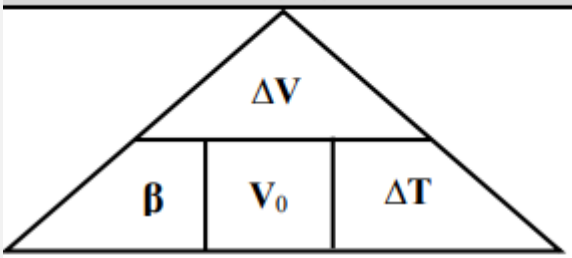
التمدد الطولي (التغير في الطول): نوع المادة – الطول الأصلي – التغير في درجة الحرارة

معامل التمدد الحجمي : نوع المادة فقط

التمدد الحجمي (التغير بالحجم): نوع المادة – الحجم الأصلي – التغير في درجة الحرارة

			
مقدار التمدد الطولي وفرق درجات الحرارة	مقدار التمدد الطولي والطول الأصلي	معامل التمدد الطولي وفرق درجات الحرارة	معامل التمدد الطولي والطول الأصلي
			
مقدار التمدد الحجمي وفرق درجات الحرارة	مقدار التمدد الحجمي والحجم لأصلي	معامل التمدد الحجمي وفرق درجات الحرارة	معامل التمدد الحجمي والحجم الأصلي

وجه المقارنة	معامل التمدد الطولي (الخطي)	معامل التمدد الحجمي
التعريف	التغير في وحدة الأطوال عند تغير درجة الحرارة درجة واحدة سيلسيوس	التغير في وحدة الأحجام عند تغير درجة الحرارة درجة واحدة سيلسيوس
القانون	$\alpha = \frac{\Delta L}{L_0 \cdot \Delta T}$	$\beta = \frac{\Delta V}{V_0 \cdot \Delta T}$
العوامل	نوع المادة	نوع المادة
وحدة القياس	$1/^0C$	$1/^0C$
العلاقة بينهما	$\alpha = \frac{\beta}{3}$	$\beta = 3\alpha$

وجه المقارنة	التمدد الطولي في الأجسام الصلبة	التمدد الحجمي في الأجسام الصلبة
القانون	 $\Delta L = \alpha L_0 \Delta T$	 $\Delta V = \beta V_0 \Delta T$
العوامل	1- نوع المادة 2- الطول الأصلي 3- فرق درجات الحرارة	1- نوع المادة 2- الحجم الأصلي 3- فرق درجات الحرارة

ماذا يحدث عند

1- لمعامل التمدد الطولي لمادة عند زيادة الطول للمثلين

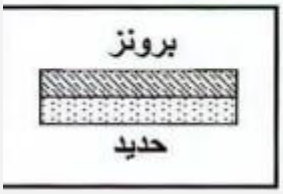
لا يتغير لأنه يتوقف على نوع المادة

2- للتمدد الحجمي (التغير في الحجم) عند زيادة الحجم الأصلي فقط للمادة

يزداد التغير في الحجم

(ب) ماذا يحدث لكل من :

1-للمزدوجة الحرارية المكونة بالشكل المقابل عند خفض درجة حرارتها؟



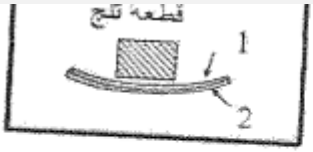
تنحني المزدوجة الحرارية باتجاه البرونز. ص32

1- للمزدوجة الحرارية المكونة من (البرونز – الحديد) عند تسخينها؟



تنحني المزدوجة الحرارية باتجاه الحديد.

- يوضح الشكل المجاور مزدوجة حرارية من مادتين مختلفتين (2 , 1) أدى وضع قطعة من الثلج عليها أن تنحني كما هو مبين بالشكل ومنه نستنتج أن:



$\alpha_1 = 0$ ☐ $\alpha_1 > \alpha_2$ ☑ $\alpha_1 < \alpha_2$ ☐ $\alpha_1 = \alpha_2$ ☐

مسائل

سخنت قطعة من النحاس كتلتها (2 5)g إلى درجة حرارة ما ، ثم وضعت في مسعر حراري يحتوي على (65)g من الماء فارتفعت حرارة الماء من (20) °C إلى (22.5)°C ،إذا علمت أن السعة الحرارية النوعية للماء تساوى (4180) J/kg.k ، والسعة الحرارية النوعية للنحاس هي (387) J/kg.K . وبإهمال السعة الحرارية النوعية للمسعر.

احسب : درجة الحرارة الابتدائية لقطعه النحاس عند الوصول للاتزان الحراري .

$$\Delta Q = 0$$
$$Q_{cu} + Q_w = 0$$
$$(m.c.\Delta T)_{cu} + (m.c.\Delta T)_w = 0$$
$$25\times10^{-3}\times 387\times(22.5-T_i)+65\times10^{-3}\times4180\times(22.5-20)=0$$

Ti = 92.7 °C

مكعب من الالومنيوم حجمه $(1000)cm^3$ رفعت درجة حرارته من $(20)^oC$ إلى $(1000)^oC$ فزاد حجمه بمقدار $(0.676)cm^3$.

أحسب:

١ – معامل التمدد الحجمي للالومنيوم .

$$\Delta v = v_o x\beta x\Delta T \therefore \beta = \frac{\Delta v}{v_o x\Delta T}$$

$$\beta = \frac{0.676}{1000x(1000-20)} = 6.89x10^{-7}C^{-1}$$

٢–معامل التمدد الطولي .

$$\beta = 3\alpha \therefore \alpha = \frac{\beta}{3} = \frac{6.89x10^{-7}}{3} = 2.29x10^{-7}c^{-1}$$

مكعب من الحديد حجمه يساوي $(100)\ cm^3$ ارتفعت درجة حرارته من $(20)^0C$ الى $(1000)^0C$ فازداد حجمه بمقدار $(3.3)\ cm^3$ احسب :

1–الحجم النهائي للمكعب.

$V_1 = V_0 + \Delta V$ $\quad V_1 = 100 + 3.3 = 103.3\ cm^3$

2–معامل التمدد الحجمي للحديد

$$\beta = \frac{\Delta V}{V_0 .\Delta T} = \frac{3.3}{100\times980} = 3.36\times10^{-5}\ c^{-1}$$

3–معامل التمدد الطولي للحديد

$$\alpha = \frac{\beta}{3} = \frac{3.3\times10^{-5}}{3} = 1.2\times10^{-5}\ c^{-1}$$

مسعر مهمل سعته الحرارية النوعية يحتوي على Kg (0.1) من الزيت درجة حرارتهما °C (25) ،أضيف إليه قطعة من الألمونيوم كتلتها Kg(0.06) ودرجه حرارتها °C(100) فأصبحت درجة حرارة الخليط °C (41.2)

فإذا علمت أن السعة الحرارية النوعية لمادة الألمونيوم تساوى $J / Kg.k$ (899). احسب : ص24

1- كمية الحرارة التي فقدتها قطعة الألمونيوم .

$$Q_{AL} = mc\,[T_f - T_i] = 0.06 \times 899 \times [41.2 - 100] = -3171.67\ J$$

2- السعة الحرارية النوعية لمادة الزيت

$$\Sigma Q_i = 0 \qquad \therefore Q_{AL} + Q_{oil} = 0$$

$$mc\,[T_f - T_i]_{oil} + mc \times [T_F - T_i] = 0$$

$$0.06 \times 899 \times (41.2 - 100) + 0.1 \times C \times [41.2 - 25] = 0$$

$$-3171.67 + 1.62c = 0$$

$$C = \frac{-3171.67}{1.62} = 1957.8\ J / Kg.k$$

مكعب نحاسي حجمه $(100)cm^3$ عند درجة $(30)^0c$ سخن إلى درجة $(130)^0c$ فازداد حجمه بمقدار $(0.51)cm^3$.

احسب :

1- معامل التمدد الحجمي للنحاس .

$$\beta = \frac{\Delta V}{V_0 . \Delta T} = \frac{0.51}{100 \times (130 - 100)} = 51 \times 10^{-6} (^0c)^{-1}$$

2- معامل التمدد الطولي للنحاس .

$$\alpha = \frac{\beta}{3} = \frac{51 \times 10^{-6}}{3} = 17 \times 10^{-6}\ (^0c)^{-1}$$

الطاقة و تغير الحالة

المصطلحات العلمية

1- الحرارة الكامنة : كمية الحرارة اللازمة لتغيير حالة وحدة الكتل .

2-الحرارة الكامنة للإنصهار : الطاقة التي تعطى إلى وحدة الكتل من المادة الصلبة وتؤدي إلي تحولها إلى الحالة السائلة

3-الحرارة الكامنة للتصعيد : الطاقة التي تعطى إلى وحدة الكتل من السائل وتؤدي إلي تحولها إلي الحالة الغازية .

التعليلات

1- ثبات درجة حرارة المادة الصلبة أثناء عملية الانصهار رغم اكتسابها مزيد من الطاقة الحرارية .

لأن الحرارة المكتسبة تعمل على كسر الروابط بين الجزيئات فتثبت طاقة الحركة وتزداد طاقة الوضع

2- ثبات درجة حرارة المادة السائلة أثناء عملية التبخير رغم اكتسابها كميات إضافية من الطاقة الحرارية .

لأن الحرارة المكتسبة تعمل على كسر الروابط بين الجزيئات فتثبت طاقة الحركة وتزداد طاقة الوضع

3- الحرارة الكامنة للتصعيد لمادة معينة تكون اعلي من الحرارة الكامنة للانصهار لنفس المادة .

لأن التبخير يتطلب طاقة أكبر لكسر كل الروابط وإبعاد الجزيئات عن بعضها وتحول المادة للحالة الغازية

4- لا تتغير قراءة الترمومتر في أنبوبة اختبار بها جليد على لهب .

لأن الحرارة المكتسبة تعمل على كسر الروابط بين الجزيئات فتثبت طاقة الحركة وتزداد طاقة الوضع

5- لا تتغير قراءة الترمومتر فى أنبوبة اختبار ماء مغلي .

لأن الحرارة المكتسبة تعمل على كسر الروابط بين الجزيئات فتثبت طاقة الحركة وتزداد طاقة الوضع

6- إضافة قطعة جليد عند درجة صفر سلسيوس إلى شراب في درجة حرارة الغرفة تكون أكثر فاعلية في تبريده .

لأن الجليد يمتص الحرارة من العصير وينصهر ويتحول لسائل عند درجة الصفر وتنخفض درجة الحرارة للشراب أي العصير لفقده حرارة

نبيل مرزوق

ماذا يحدث

1- لمرور الكرة عبر الحلقة بعد تسخين الكرة تسخينا مناسبا (تجربة الكرة والحلقة)

الحدث : يصبح أصعب وقد لا تمر

السبب : حدوث تمدد حجمي للكرة بعد التسخين

2- لمقدار الحرارة الكامنة لإنصهار مادة أو الحرارة الكامنة لتصعيد المادة عند زيادة كتلة المادة

الحدث : لا تتغير

السبب : لأن الحرارة الكامنة مميزة لنوع المادة أي تعتمد على نوع المادة فقط

3- لمقدار كمية الحرارة اللازمة لتحول كتلة ما من مادة عند زيادة الكتلة

الحدث : تزداد

السبب : لأن كمية الحرارة Q تتناسب طرديا مع الكتلة m

نبيل مرزوق

مقارنات

وجه المقارنة	الحرارة الكامنة للانصهار	الحرارة الكامنة للتصعيد (للتبخير)
التعريف	كمية الحرارة اللازمة لتغيير حالة وحدة الكتل من المادة من الحالة الصلبة إلي الحالة السائلة	كمية الحرارة اللازمة لتغيير حالة وحدة الكتل من المادة من الحالة السائلة إلي الحالة الغازية
القانون	$L_F = \frac{Q_F}{m}$	$L_V = \frac{Q_V}{m}$
العوامل	نوع المادة	نوع المادة

وجه المقارنة	حرارة الانصهار	حرارة التصعيد (حرارة التبخير)
القانون	$Q_F = m.L_F$	$Q_V = m.L_V$
العوامل	نوع المادة - كتلة المادة	نوع المادة - كتلة المادة

نبيل مرزوق

العوامل التى يتوقف عليها كل من

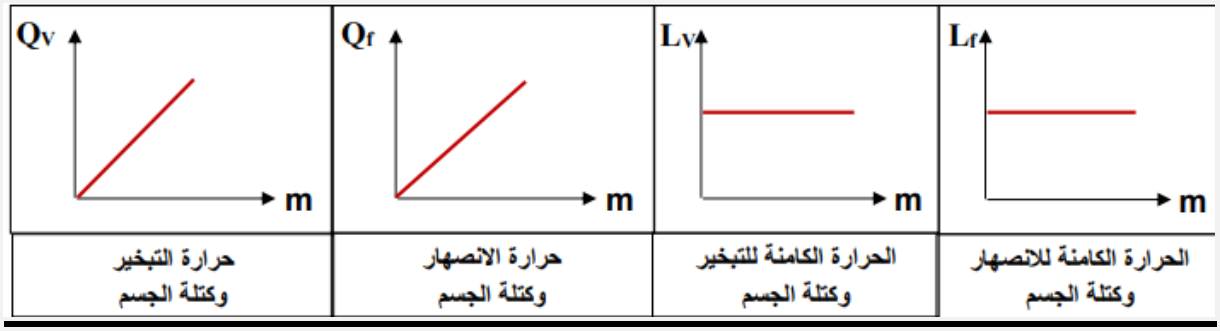
1- الحرارة الكامنة للإنصهار أو للتصعيد

نوع المادة

2- كمية الحرارة اللازمة لتحول المادة

نوع المادة – الكتلة

الرسم البيانى



المجالات الكهربائية والمكثفات

المصطلحات العلمية :

1-المجال الكهربائي : الحيز المحيط بالشحنة الكهربائية الذي يظهر فيه تأثير القوة الكهربائية على شحنة أخرى

2- شدة المجال الكهربائي عند نقطة :القوة الكهربائية المؤثرة على وحدة الشحنات الكهربائية الموجبة الموضوعة عند هذه النقطة

3-اتجاه المجال الكهربائي : اتجاه القوة الكهربائية المؤثرة على شحنة اختبار موضوعة عند نقطة

4- خطوط المجال الكهربائي : خطوط غير مرئية تظهر تأثير المجال الكهربائي على الجسيمات الدقيقة المشحونة

5- المجال الكهربائي المنتظم :المجال الكهربائي ثابت الشدة وثابت الاتجاه في جميع نقاطه

6- المجال الغير منتظم : المجال الغير ثابت الشدة والإتجاه وخطوطه غير مستقيمة وغير متوازية

7- القوة الكهربائية : قوة تعمل عن بعد نتيجة التأثير المتبادل بين الشحنات

8- قانون كولوم : تتناسب القوة الكهربائية طرديا مع حاصل ضرب الشحنتين وعكسيا مع مربع المسافة بين الشحنتين

9-المكثف المستوي : لوحين مستويين ومتوازيين ومتقابلين بينهما فراغ وغالبا ما يملأ هذا الفراغ بمادة عازلة

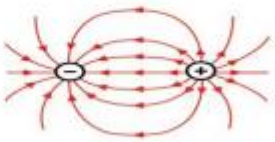
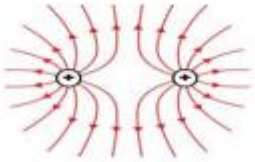
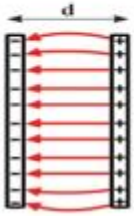
10-المكثفات : أجهزة تستخدم في تخزين الطاقة الكهربائية ويستخدم في الهواتف والكمبيوتر

11-جهد التعطيل أو التوقف : فرق الجهد المطبق على لوحي المكثف والقادر على توليد مجال كهربائي يتخطى القيمة العظمى التي تتحملها المادة العازلة والذي يؤدي لتلف المكثف

12-سعة المكثف : النسبة بين شحنة المكثف وفرق الجهد بين سطحيه

المقارنات

وجه المقارنة	المجال الكهربائي المنتظم	المجال الكهربائي غير المنتظم
التعريف	مجال ثابت الشدة وثابت الاتجاه في جميع نقاطه	مجال متغير الشدة ومتغير الاتجاه في جميع نقاطه
مثال	مجال بين لوحي مكثف	مجال بين شحنتين أو مجال حول شحنة مفردة
خواصه	1- خطوطه مستقيمة 2- خطوطه تفصلها مسافات متساوية	1- خطوطه غير مستقيمة 2- خطوطه تفصلها مسافات غير متساوية
القانون المستخدم لحساب شدة المجال	$E=\frac{V}{d}$	$E=\frac{Kq}{d^2}$

وجة المقارنة	شحنتان متساويتان في المقدار ومختلفتان في النوع	شحنتان متساويتان في المقدار ومتشابهتان في النوع	لوحان متوازيان مشحونان تفصل بينهما مسافة d
شكل خطوط المجال الكهربائي			

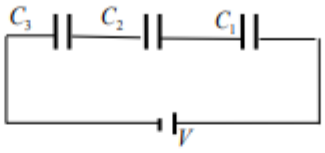
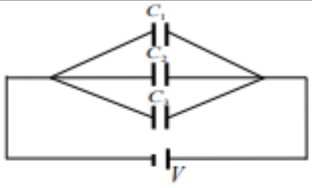
نبيل مرزوق

(أ) ماذا يحدث حسب وجه المقارنة عند إدخال مادة عازلة ثابت عازليتها (2) بين لوحي مكثف هوائي مستو، إذا كان المكثف:

وجه المقارنة	متصل ببطارية (منبع تيار مستمر)	مشحون ومعزول (عن البطارية)
السعة الكهربائية	تزداد للمثلين	تزداد للمثلين
الجهد الكهربائي	ثابت	يقل للنصف
كمية الشحنة	تزداد للمثلين	ثابتة
شدة المجال الكهربائي	ثابتة	تقل للنصف
الطاقة لمختزنة في المكثف	تزداد للمثلين	تقل للنصف

(ب) عند زيادة البعد بين لوحي مكثف هوائي مستو للمثلين:

وجه المقارنة	متصل ببطارية (منبع تيار مستمر)	مشحون ومعزول (عن البطارية)
السعة الكهربائية	تقل للنصف	تقل للنصف
الجهد الكهربائي	ثابت	يزداد للمثلين
كمية الشحنة	تقل للنصف	ثابتة
شدة المجال الكهربائي	تقل للنصف	ثابتة
الطاقة لمختزنة في المكثف	تقل للنصف	تزداد للمثلين

وجه المقارنة	توصيل المكثفات على التوالي	توصيل المكثفات على التوازي
طريقة التوصيل (رسم توضيحي)		
الغرض من التوصيل	الحصول على أقل سعة للمكثفات	الحصول على أكبر سعة للمكثفات
السعة المكافئة	$\frac{1}{C_{eq}}=\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}+\frac{1}{C_3}$	$C_{eq}=C_1+C_2+C_3$
كمية الشحنة الكهربائية	ثابتة $q_{eq}=q_1=q_2=q_3$	متغيرة وتتوزع بنسب طردية مع السعة $q_{eq}=q_1+q_2+q_3$
فرق الجهد الكهربائي	متغير ويتوزع بنسب عكسية مع السعة $V=V_1+V_2+V_3$	ثابت $V=V_1=V_2=V_3$
السعة المكافئة لمجموعة سعات متماثلة	$C_{eq}=\frac{C_{\text{أحدهما}}}{N_{\text{عددها}}}$	$C_{eq}=C_{\text{أحدهما}}\cdot N_{\text{عددها}}$
السعة المكافئة	أصغر من أصغر سعة مكثف بالمجموعة	أكبر من أكبر سعة مكثف بالمجموعة

ماذا يحدث

1- عند توصيل لوحي مكثف بقطبي بطارية (مصدر فرق جهد)

يختزن المكثف شحنات كهربائية ليصبح اللوح المتصل بالقطب الموجب للبطارية موجب الشحنة واللوح المقابل له سالب الشحنة علما أن مقدار الشحنة متساوي

2- لسعة المكثف عند زيادة المسافة بين اللوحين

تقل

3- لسعة المكثف عند زيادة المساحة اللوحية المشتركة

تزداد

4- لسعة المكثف عند استخدام مادة عازلة لملء الفراغ بين اللوحين

تزداد

5-لسعة مكثف عند زيادة كمية الشحنة على أحد لوحيه

لا تتغير

6-لمحصلة مجالين كهربائيين ناتجين عن شحنتين نقطيتين متساويتين في المقدار ومختلفتان نوعا تزداد لأنها تساوي مجموع شدتي المجال الكهربي

7-لشدة المجال الكهربائي عند نقطة عند زيادة الشحنة للمثلين تزداد للمثلين

8- لشدة المجال الكهربائي عند نقطة عند زيادة البعد للمثلين تقل للربع

9- للقوة الكهربائية بين شحنتين عند زيادة مقدار أي من الشحنتين تزداد

10-لخطوط المجال الكهربي في حالة المجال المنتظم تصبح مستقيمة وتفصلها مسافات متساوية

11 في الشكل المقابل ماذا يحدث عند توصيل المفتاح ذي الإتجاهين K إلى النقطة 1 وكذلك النقطة 2

نبيل مرزوق

ماذا يحدث مع التفسير

1-لحركة نيوترون عند قذفه عمودياً في مجال كهربائي منتظم.

الحدث: يتحرك في خط مستقيم
التفسير: لأنه متعادل الشحنة فلا يتأثر بقوة كهربائية.

2-لحركة بروتون عند وضعه في مجال كهربائي منتظم.

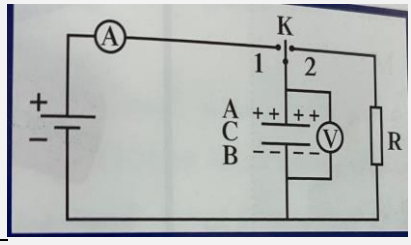
الحدث: يتحرك بعجلة منتظمة مع اتجاه المجال الكهربائي.

التفسير: لان شحنته موجبة ويتأثر بقوة كهربائية مع اتجاه المجال الكهربائي.

3-لحركة إلكترون عند وضعه في مجال كهربائي منتظم.

الحدث: يتحرك بعجلة منتظمة عكس المجال الكهربائي.

التفسير: لان شحنته سالبة ويتأثر بقوة كهربائية عكس المجال الكهربائي.



الجواب في حالة 1 يمر تيار لحظي يشير له الأميتر لفترة قصيرة ويقيس الفولتميتر فرق الجهد بين طرفي المكثف فيبدأ من الصفر ويزيد ليتساوى مع فرق جهد البطارية لتنتهي عملية الشحن بينما في حالة 2 ينطلق التيار الكهربائي (الإلكترونات الحرة) لفترة قصيرة من اللوح السالب للوح الموجب عبر المقاومة R لتنعدم الشحنة على المكثف

12- عندما يتخطى فرق الجهد المطبق على لوحي المكثف القيمة العظمى التي تتحملها المادة العازلة يتلف المكثف وتظهر شرارة كهربية

العوامل التي يتوقف عليها كل من

1-القوة الكهربائية بين شحنتين

نوع الوسط – مقدار الشحنتين – المسافة بين الشحنتين

2-شدة المجال الكهربائي عند نقطة

نوع الوسط – مقدار الشحنة – بعد الشحنة

3-محصلة مجالين كهربائين ناتجين عن شحنتين نقطيتين

مقدار شدة المجال الكهربي لكل من الشحنتين – اتجاه المجال الكهربي لكل منهما (الزاوية بينهما)

4-سعة المكثف

المساحة اللوحية المشتركة – المسافة بين اللوحين – نوع المادة العازلة بين اللوحين

نبيل مرزوق

التعليلات

1-تكتب مصانع المكثفات على كل مكثف مقدار القيمة العظمى

تجنبا لتلف المكثف نتيجة حدوث شرر عند تخطي القيمة العظمى

2-تزداد سعة المكثف بزيادة المساحة المشتركة للوحين

لأن السعة تتناسب طرديا مع المساحة

3-تقل السعة الكهربائية للمكثف عند زيادة البعد بين اللوحين

لأن السعة تتناسب عكسيا مع البعد بين اللوحين

4-تزداد السعة الكهربية بوضع مادة عازلة ثابت عازليتها كبير

لأن السعة الكهربائية تتناسب طرديا مع ثابت العزل

5- لا تتغير سعة المكثف عند زيادة الشحنة

لأن أي تغير في الشحنة يقابله تغير في فرق الجهد فتظل السعة كما هي C=q/v

6-

- الطاقة الكهربائية المختزنة في عدة مكثفات تتصل على التوازي أكبر منها عند توصيلها على التوالي مع نفس المنبع.

لأن السعة المكافئة للمكثفات على التوازي أكبر منها على التوإلى ولأنهما متصلان بنفس المنبع حيث فرق الجهد ثابت فإن الطاقة المختزنة $U = \frac{1}{2} C V^2$ تتناسب طرديا مع السعة ومن ثم تكون الطاقة المختزنة في التوازى أكبر.

7- المجال الكهربي بين لوحي المكثف منتظم

لأنه ثابت الشدة والإتجاه عند جميع النقاط وخطوطه مستقيمة متوازية تفصلها مسافات ثابتة

8-المجال الكهربي لشحنة نقطية غير منتظم

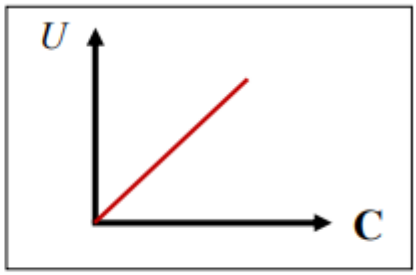
لأنه غير ثابت الشدة والاتجاه

نبيل مرزوق

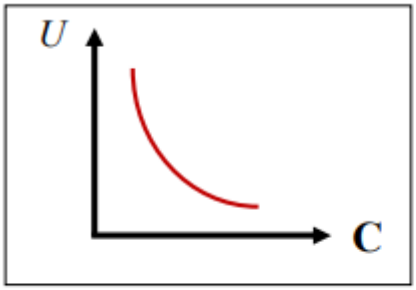
9-خطوط المجال الكهربي لا تتقاطع

لأن لها اتجاه واحد فقط ولو حدث ذلك يعني لها عدة اتجاهات وهذا يستحيل عمليا

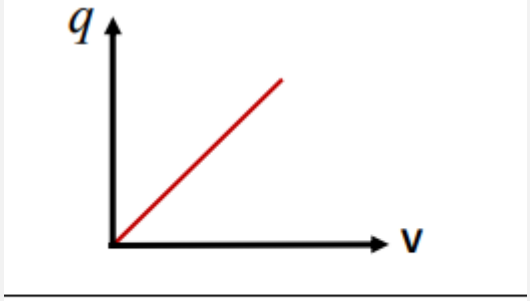
10-الشحنة الموجود في حيز ما قادرة على دفع شحنة نقطية أخرى في مجالها وإنجاز شغل بسبب المجال الكهربي ووجود قوة كهربائية تؤثر عن بعد (أو بسبب قوى مجالها الكهربي)



الطاقة المختزنة وسعة مكثف متصل ببطارية

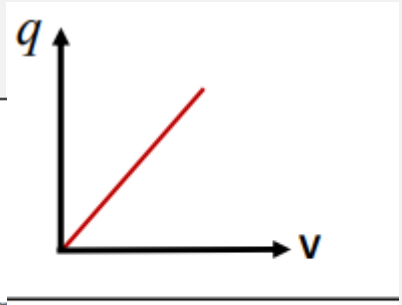


الطاقة المختزنة وسعة مكثف مشحون ومعزول



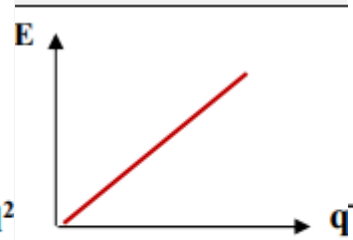
الشحنة الكهربية والجهد الكهربائي

المساحة تحت المنحني تمثل **الطاقة الكهربائية**

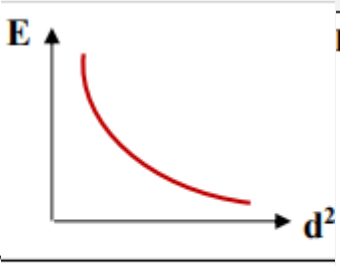


الشحنة الكهربية والجهد الكهربائي
عند ثبوت السعة الكهربائية

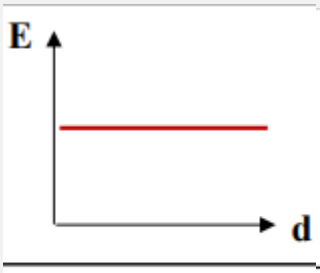
* الميل يمثل **سعة المكثف**



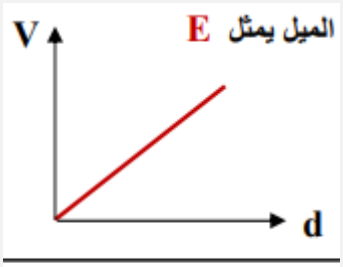
شدة المجال والشحنة الكهربية
في مجال كهربائي غير منتظم



شدة المجال ومربع بعد النقطة
في مجال كهربائي غير منتظم

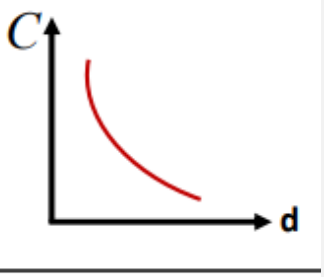


شدة المجال والبعد بين اللوحين
في مجال كهربائي منتظم

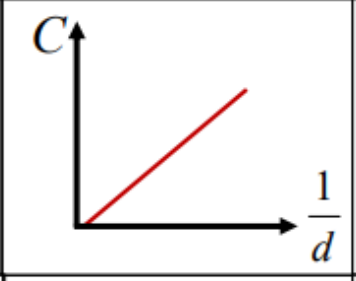


الميل يمثل E

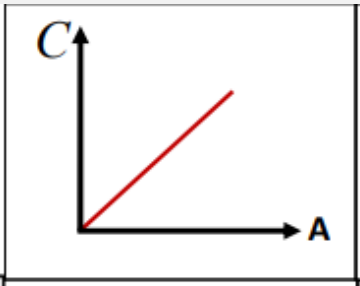
فرق الجهد والبعد بين اللوحين
في مجال كهربائي منتظم



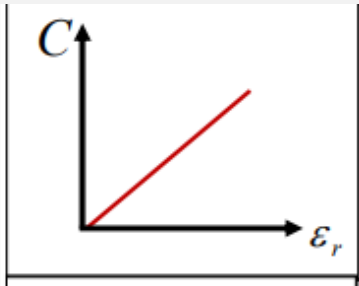
السعة الكهربية
والبعد بين اللوحين



السعة الكهربائية
ومقلوب البعد بين اللوحين

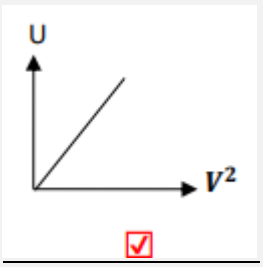


السعة الكهربائية
والمساحة اللوحية المشتركة



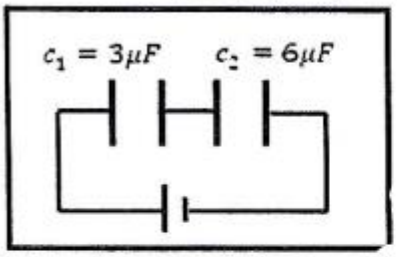
السعة الكهربائية
وثابت العازلية للمادة

أفضل خط بياني يمثل العلاقة بين الطاقة المختزنة في مكثف ومربع فرق الجهد المطبق على طرفيه



☑

مكثفان متصلان كما في الشكل المجاور إذا شحنت المجموعة بشحنة كلية مقدارها (72)μc: أحسب



١- فرق الجهد الكلي بين طرفي المجموعة.

$$1/Ceq = 1/C1 + 1/C2 = 1/3 + 1/6 = 1/2$$

$$Ceq = 2\ \mu F$$

$$Veq = qeq / Ceq = 72 / 2 = 36\ V$$

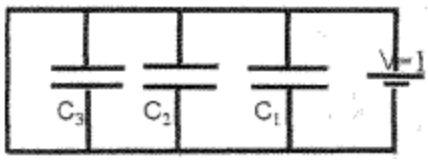
٢- الطاقة المختزنة الكلية في المجموعة

$$Ueq = \frac{1}{2}\ Veq \cdot qeq$$

$$Ueq = \frac{1}{2} \times 36 \times 72 \times 10^{-6} = 1.296 \times 10^{-3}\ J$$

٨

وصلت ثلاثة مكثفات مستوية على التوازي سعاتها على الترتيب (C_1=4μF),



(C_2=2μF), (C_3=6 μF) بمصدر جهد مستمر (V =10V)

أحسب :

1- مقدار السعة المكافئة للمكثفات الثلاثة

$$Ceq = C_1 + C_2 + C_3 \qquad Ceq = 4 + 2 + 6 = 12$$

2- شدة المجال الكهربائي بين لوحي المكثف (C_2) اذا كان البعد بين لوحية (3 Cm)

$$-\frac{V}{d} = \frac{10}{0.03} = 333.33\ V/m$$

3- الطاقة الكهربائية المختزنة في المكثف (C_2) .

$$U = \frac{1}{2} C V^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} \times 10^2 = 1 \times 10^{-4}\ J$$

كتلة من الجليد مقدارها (0.15) kg في درجة حرارة (0)°C تحولت إلى ماء في درجة حرارة (100)°C.

إذا علمت أن:

السعة الحرارية النوعية للماء $c = 4186\ J/kg.k$ والحرارة الكامنة للانصهار $L_f = 3.36\ X10^5\ J/kg$

احسب:

1-كمية الطاقة الحرارية اللازمة لتحويل قطعة من الجليد في درجة حرارة (0)°C إلى ماء عند نفس الدرجة.

$Q_1 = m\ L_f = 0.15 \times 3.36 \times 10^5 = 50400J$ (1) (0.5) (0.25) (0.25)

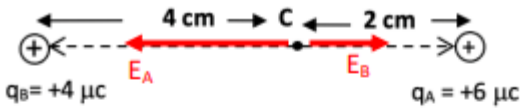
2-كمية الطاقة الحرارية اللازمة لرفع درجة حرارة الماء من درجة حرارة (0)°C إلى ماء درجة حرارته (100)°C.

$Q_2 = m.c.\ \Delta T = 0.15 \times 4186 \times 100 = 62790\ J$ (1) (0.5) (0.25) (0.25)

3-مقدار الطاقة الكلية اللازمة لعملية التحويل.

$Q_T = Q_1 + Q_2 = 50400 + 62790 = 113190\ J$ (1) (0.5) (0.25) (0.25)

2- يوضح الشكل المقابل شحنتين نقطيتين (A ، B) مقدارهما على الترتيب (4 μC، 6 μC) وضعتا على بعد (6) cm من بعضهما، والمطلوب :



أ) مقدار شدة المجال الكهربائي الناتج عن الشحنتين عند النقطة (C)

$$E_A = \frac{K\,q_A}{d_A^2} = \frac{(9\times10^9)\times(6\times10^{-6})}{0.02^2} = 1.35\times10^8\ N/C$$ باتجاه الغرب

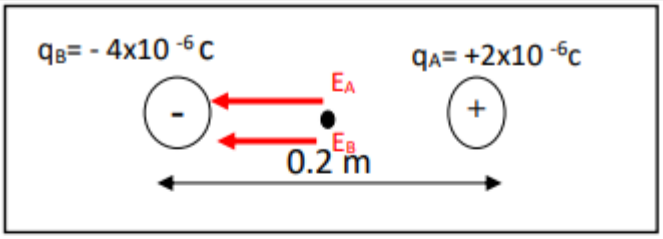
$$E_B = \frac{K\,q_B}{d_B^2} = \frac{(9\times10^9)\times(4\times10^{-6})}{0.04^2} = 2.25\times10^7\ N/C$$ باتجاه الشرق

$$E_C = E_A - E_B = (1.35\times10^8) - (2.25\times10^7) = 1.125\times10^8 N/C$$

ب) حدد اتجاه المجال الكهربائي عند النقطة (C) .

باتجاه الغرب (مبتعدا عن النقطة A)

3- يوضح الشكل المقابل شحنتين نقطيتين (A&B)



والمطلوب :

أ) مقدار شدة المجال الكهربائي عند النقطة (C) التي تقع في منتصف المسافة بين الشحنتين.

$$E_A = \frac{K\,q_A}{d_A^2} = \frac{(9\times10^9)\times(2\times10^{-6})}{0.1^2} = 1.8\times10^6\ N/C$$ باتجاه الغرب

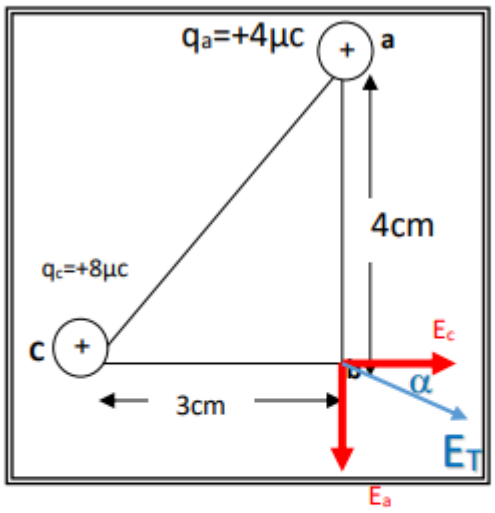
$$E_B = \frac{K\,q_B}{d_B^2} = \frac{(9\times10^9)\times(4\times10^{-6})}{0.1^2} = 3.6\times10^6\ N/C$$ باتجاه الغرب

$$E_C = E_A + E_B = (1.8\times10^6) + (3.6\times10^6) = 5.4\times10^6 N/C$$

ب) حدد اتجاه المجال الكهربائي عند النقطة (C) .

باتجاه الغرب

4- يوضح الشكل المقابل شحنتين نقطيتين (a & c) والمطلوب:



أ) مقدار شدة المجال الكهربائي عند النقطة (b).

$$E_a = \frac{K\,q_a}{d_a^2} = \frac{(9\times10^{9})\times(4\times10^{-6})}{0.04^2} = 2.25\times10^{7}\ N/C$$ باتجاه الجنوب

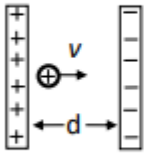
$$E_c = \frac{K\,q_c}{d_c^2} = \frac{(9\times10^{9})\times(8\times10^{-6})}{0.03^2} = 8\times10^{7}\ N/C$$ باتجاه الشرق

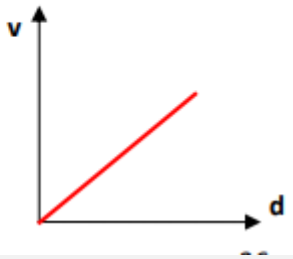
$$E_T = \sqrt{E_a^2 + E_c^2} = \sqrt{(2.25\times10^{7})^2 + (8\times10^{7})^2} = 8.31\times10^{7}\ N/C$$

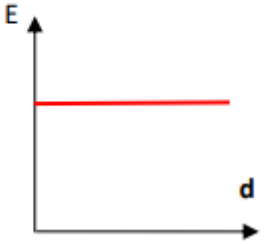
ب) حدد اتجاه المجال الكهربائي عند النقطة (b) .

$$\alpha = tan^{-1}(\frac{E_a}{E_c}) = tan^{-1}(\frac{2.25\times10^{7}}{8\times10^{7}}) = 15.7^{\circ}$$

العلاقة بين كل من (شدة المجال الكهربائي وفرق الجهد) المؤثرين على حركة أيون موجب تحرر من اللوح الموجب لمكثف بتغير بعده عن اللوح الموجب .



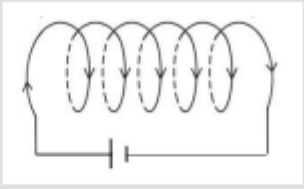
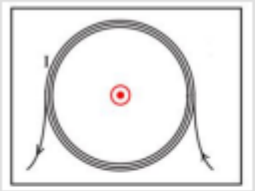


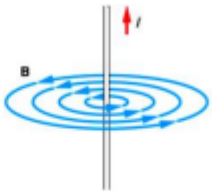
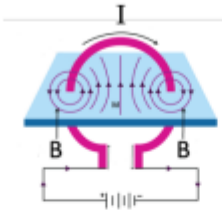
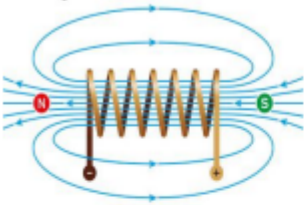


التيارات الكهربائية و المجالات المغناطيسية

السؤال الأول : اكتب المصطلح العلمي المناسب

- (قاعدة اليد اليمنى)قاعدة تستخدم لتحديد اتجاه المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار كهربائي في موصل
- (التسلاميتر) أداة تستخدم لقياس مقدار شدة المجال المغناطيسي عمليا
- (التسلا) الوحدة الدولية لقياس شدة المجال المغناطيسي .

وجه المقارنة	حول سلك مستقيم	عند مركز ملف دائري
شكل المجال.	دوائر مركزها محور السلك، وفي مستوى عمودي عليه.	خط مستقيم عند مركز الملف، وعمودي على مستوى الملف. أو خط منطبق على محور الملف.
القانون الرياضي لحساب شدة المجال	$B = \frac{\mu_o I}{2\pi d}$	$B = \frac{\mu_o IN}{2r}$
وجه المقارنة		
حدد اتجاه المجال المغناطيسي داخل الملف	باتجاه محور الملف نحو الشرق (الاتجاه الأفقي الموجب)	عمودي على مستوى الملف نحو الخارج
القانون الرياضي لحساب شدة المجال	$B = \frac{\mu_o IN}{L}$	$B = \frac{\mu_o IN}{2r}$

وجه المقارنة	مجال مغناطيسي حول سلك مستقيم	مجال مغناطيسي حول حلقة دائرية	مجال مغناطيسي حول ملف لولبي
رسم المجال			
شكل المجال	دوائر متحدة المركز، مركزها محور السلك و عموديه عليه.	خط مستقيم في المركز، شبه دوائر عند الأطراف، وجميعها في مستوى متعامد على مستوى الملف.	في الداخل بعيدا عن الأطراف: خطوط مستقيم موازية ومنطبقة محور الملف. في خارج الملف: خطوط منحنية. (يشبه شكل مجال المغناطيس المستقيم)
تحديد اتجاه المجال عمليا	بالبوصلة	بالبوصلة	بالبوصلة
تحديد اتجاه المجال نظريا	قاعدة اليد اليمنى الابهام يشير إلى التيار التفاف الأصابع تشير إلى المجال المغناطيسي	قاعدة اليد اليمنى الابهام يشير إلى المجال المغناطيسي التفاف الأصابع تشير إلى التيار	قاعدة اليد اليمنى الابهام يشير إلى المجال المغناطيسي التفاف الأصابع تشير إلى التيار
العلاقة الرياضية (القانون)	$B = \frac{\mu_o I}{2\pi d}$	$B = \frac{\mu_o . N . I}{2r}$	$B = \frac{\mu_o . N . I}{L}$
العوامل التي يتوقف عليها	1- نوع الوسط. 2- شدة التيار 3-بعد النقطة عن السلك.	1- نوع الوسط. 2- شدة التيار. 3- قطر الحلقة 4- عدد اللفات	1- نوع الوسط. 2- شدة التيار. طول محور الملف 4- عدد اللفات عدد اللفات لوحدة الأطوال

التعليلات :

1- تتكاثف خطوط المجال المغناطيسي داخل الملف وتتباعد خارجه .

لأن المجال المغناطيسي داخل الملف منتظم بينما خارج الملف مجال غير منتظم .

2- تنحرف الإبرة المغناطيسية عند مرور تيار كهربائي مستمر في سلك مستقيم بالقرب منها .

لأنه بسبب مرور التيار الكهربائي في السلك يتولد حوله مجال مغناطيسي يسبب انحراف الإبرة .

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

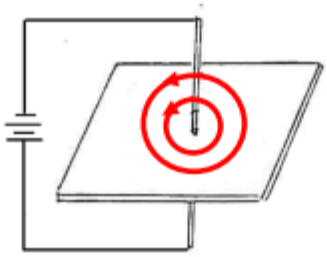
1- سلك مستقيم : نوع الوسط – شدة التيار الكهربائي – بعد النقطة عن السلك

2- ملف دائري : نوع الوسط – شدة التيار الكهربائي – نصف القطر – عدد اللفات

3- ملف لولبي : **نوع الوسط – شدة التيار الكهربائي – نوع الوسط – عدد اللفات لوحدة الأطوال (عدد اللفات – طول محور الملف)**

نبيل مرزوق

أ- يوضح الشكل المجاور سلك مستقيم يمر فيه تيار كهربائي والمطلوب:



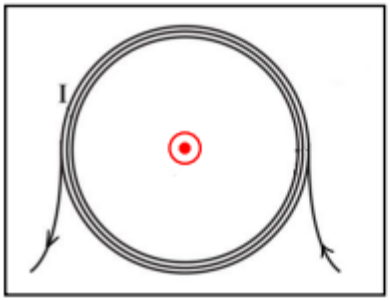
- ارسم شكل المجال المغناطيسي الناشئ حول السلك وحدد اتجاهه.
- ماذا يحدث للمجال المغناطيسي إذا عكس اتجاه التيار في السلك.

ينعكس اتجاه المجال المغناطيسي

- ماذا يحدث لشدة المجال المغناطيسي إذا قلت شدة التيار للنصف.

تقل للنصف

ب - ارسم شكل المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار كهربائي مستمر في الملف الدائري:

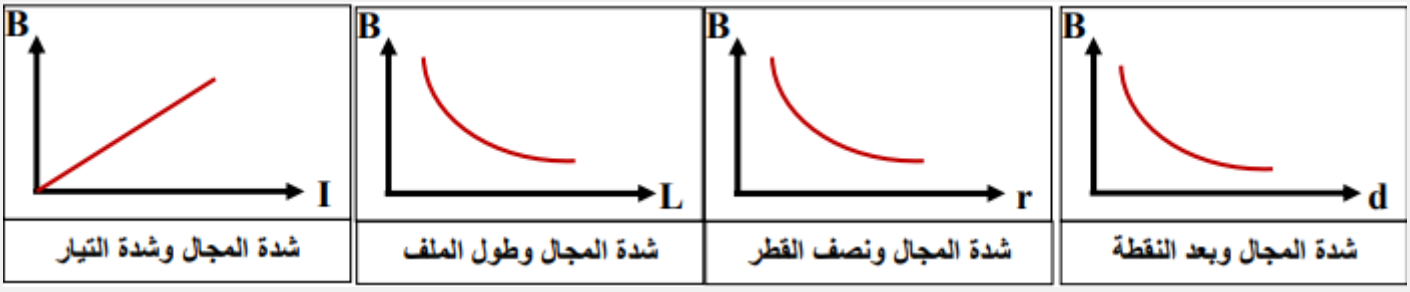


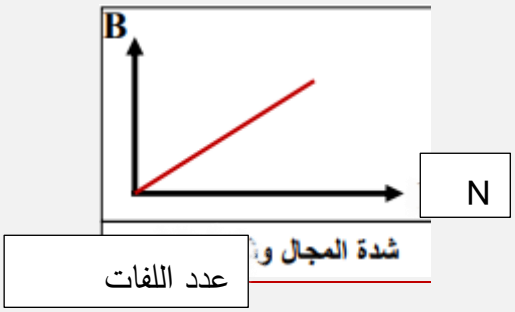
- حدد على الرسم اتجاه المجال المغناطيسي عند مركز الملف.
- ماذا يحدث لشدة المجال المغناطيسي الناتجة عند المركز في كل من الحالتين التاليتين:
- عند زيادة شدة التيار المار في الملف إلى مثلي ما كانت عليه.

تزداد للمثلين

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

تقل للنصف





ماذا يحدث عند :

1- لشدة المجال المغناطيسي الناشيء عن مرور تيار كهربي في سلك مستقيم عند زيادة شدة التيار للمثلين مع ثبات باقي العوامل .

تزداد للمثلين

2- لشدة المجال المغناطيسي في حالة سلك مستقيم عند زيادة بعد النقطة عن السلك للمثلين .

تقل للنصف

3- لشدة المجال المغناطيسي عند زيادة عدد اللفات للمثلين في حالة ملف دائري أو لولبي مع ثبات باقي العوامل .

تزداد للمثلين

4- لشدة المجال المغناطيسي عند زيادة نصف قطر الحلقة

تقل

5- لشدة المجال المغناطيسي عند زيادة عدد اللفات لوحدة الأطوال

تزداد

6- لشدة المجال المغناطيسي في حالة سلك مستقيم عند زيادة بعد النقطة للضعف وزيادة شدة التيار لأربعة أمثاله

تزداد للمثلين

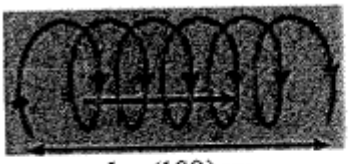
7- لشدة المجال المغناطيسي في ملف عند وضع قطعة من الحديد

تزداد

(ملاحظة درب نفسك على مثل هذه الأسئلة)

3

ص128



$L = (100)cm$

ملف حلزوني طوله cm (100) مؤلف من (200) لفة ويمر به تيار كهربائي مستمر شدته A (2) بالاتجاه المبين في الشكل المقابل .احسب:

1- مقدار شدة المجال المغناطيسي عند مركز الملف الناتج عن مرور التيار الكهربائي.

$$B = \frac{4\pi X 10^{-7} N I}{L}$$

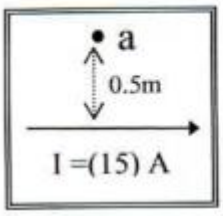
$$B = \frac{4\pi X 10^{-7} X200 X 2}{1} = 5.02 X 10^{-4} T$$

2- حدد عناصر متجه المجال المغناطيسي موضحا اتجاه المجال المغناطيسي على الرسم.

الحامل : **محور الملف**

الاتجاه : **شرقا أو يمينا**

4



تيار كهربائي مستمر شدته A (15) يمر في سلك مستقيم كما بالشكل المقابل.

احسب:

1- مقدار شدة المجال المغناطيسي عند نقطة (a) التي تبعد m (0.5) عن محور السلك والناتج عن مرور التيار فيه.

1

1

$B = \mu_o I / 2\pi d = 4\pi \times 10^{-7} \times 15 / 2\pi (0.5) = 6 \times 10^{-6}$ T

0.5

2- اتجاه شدة المجال المغناطيسي

1.5

عمودي على الصفحة للخارج.