تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية

almanahj.com/kw

موقع المناهج الكويتية

مدرسة التميز النموذجية

الملف المراجعة النهائية مادة الفيزياء
موقع المناهج ⇦ ملفات الكويت التعليمية ⇦ الصف الحادي عشر العلمي ⇦ فيزياء ⇦ الفصل الثاني

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر العلمي			
روابط مواد الصف الحادي عشر العلمي على تلغرام			
التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر العلمي والمادة فيزياء في الفصل الثاني	
1	مراجعات نهائية
2	المعلق في الفيزياء
3	الموضوعات التي تم تعليقها في الفترة الثانية
4	دفتر متابعة الطالب
5	ورقة تقويمية

المراجعة النهائية

مادة الفيزياء

الصف الحادي عشر علمي

2026 / 2025
الفصل الدراسي الثاني

أولا :- المصطلحات العلمية

درجة الحرارة (T)	هي الكمية الفيزيائية التي يمكن من خلالها تحديد مدى سخونة الجسم أو برودته عند مقارنتها بمقياس معياري. تساوي متوسط الطاقة الحركية للجزيء الواحد من المادة
الصفر المطلق (صفر كلفن (0ºk)) (درجة الحرارة المطلقة)	هي درجة الحرارة التي عندها نظريًا تنعدم الطاقة الحركية للجزيئات.
الحرارة (Q)	هي سريان الطاقة من جسم له درجة حرارة مرتفعة إلى آخر له درجة حرارة أقل. هي مجموع تغير الطاقة الحركية لجميع الجزيئات
الاتزان الحراري	هي الحالة التي تصل عندها الأجسام المتلامسة لنفس درجة الحرارة. هي الحالة التي عندها تكون الطاقة الحركية للجزيء الواحد للمواد المتلامسة متساوية. هي الحالة التي عندها يكون متوسط سرعة كل جزيء في المواد المتلامسة نفسه.
الطاقة الداخلية	هي مجموعة من الطاقات تشمل الطاقة الحركية الدورانية والطاقة الناتجة عن الحركة الداخلية للذرات المكونة للجزيء وطاقة وضع للجزيئات تنتج عن قوى التجاذب المتبادلة بينها.

ثانيا :- اهم التعليلات

مدرسة التميز النموذجية

(1) **علل**: عند الإصابة بحرق خارجي طفيف ينصح بوضع الماء البارد او ثلج عند موضع الحرق .
بسبب انتقال الحرارة من الجسم الساخن (موضع الحرق) الي الماء البارد مما يخفف من حدة الألم .

(2) **علل**: قد تنتقل الحرارة من جسم طاقته الحركية الكلية اقل الي جسم طاقته الحركية الكلية اكبر .
لأن انتقال الطاقة الحرارية يتوقف على اختلاف درجة الحرارة بين الجسمين ولا يتوقف علي كمية الطاقة الحرارية التي يحتويها الجسم .

(3) **علل**: تنتقل الطاقة من مسمار ساخن لدرجة الاحمرار لحوض ماء وليس العكس؟
لأن انتقال الطاقة الحرارية يتوقف على اختلاف درجة الحرارة ولا يتوقف علي كمية الطاقة الحرارية ودرجة حرارة المسمار أكبر من درجة حرارة حوض الماء.

(4) **علل**: تنعدم نظريًا الطاقة الحركية للجزيئات عند الصفر المطلق؟

لأن الطاقة الحركية تتناسب طرديًا مع درجة الحرارة.

(5) **علل**: يجب الانتظار حتى ثبوت قراءة الترمومتر المستخدم في قياس درجة حرارة مادة معينة.

حتى يصل لحالة الاتزان الحراري ويكون قياس درجة الحرارة دقيق.

(6) **علل**: يجب أن يكون حجم الترمومتر أصغر بكثير من حجم المادة المراد قياس درجة حرارتها؟

حتى لا تؤثر كمية الحرارة الممتصة بواسطة الترمومتر على درجة حرارة المادة المراد قياس درجة حرارتها

(7) **علل**: لا يؤثر حجم الترمومتر عند قياس درجة حرارة الهواء الجوي أو مياه البحر؟

لأن كمية الحرارة الممتصة بواسطة الترمومتر لا تؤثر في درجة حرارة الماء أو الهواء نظرًا لصغر حجمه بالنسبة لحجمهما.

(8) **علل**: لا تكون قراءة الترمومتر دقيقة عند قياس درجة حرارة قطرة مياه.

لأن حجم القطرة صغير جدًا بالنسبة لحجم الترمومتر فتؤثر كمية الحرارة الممتصة بواسطة الترمومتر على درجة حرارة القطرة.

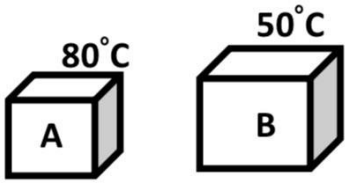
(9) **علل**: قد تكتسب المادة كمية من الحرارة ولا تغير حالتها.

لأن الطاقة المكتسبة عملت على زيادة الطاقة الحركية للجزيئات وبالتالي زيادة درجة حرارة المادة و تبقي حالة المادة ثابتة.

(11) **علل**: قد تكتسب المادة كمية من الحرارة ولا ترتفع درجة حرارتها.

لأن الطاقة المكتسبة استهلكت في كسر الروابط بين الجزيئات فتعمل على تغير حالتها و تبقي درجة الحرارة ثابتة.

(12) **علل**: في الشكل المقابل تنتقل الطاقة من الجسم A الي الجسم B



لأن انتقال الطاقة الحرارية يتوقف على اختلاف درجة الحرارة ولا يتوقف علي كمية الطاقة الحرارية التي يحتويها الجسم ودرجة حرارة الجسم A أكبر من درجة حرارة الجسم B.

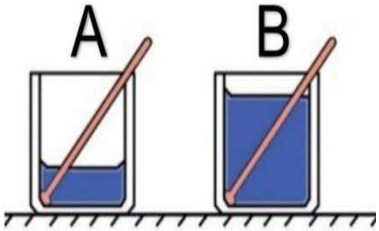
(13) **علل**: يمكن القول ان المادة تحتوي علي طاقة داخلية و ليس علي حرارة.

لأنه عندما تكتسب المادة كمية من الحرارة قد تزيد الحركة الاهتزازية للجزئيات فترتفع درجة حرارتها او تستهلك هذه الطاقة في كسر الروابط و تغيير حالة المادة.

مدرسة التميز النموذجية
(ابتدائي - متوسط - ثانوي)

ثالثا :- ماذا يحدث مع التفسير

(1) ماذا يحدث لمقدار التغير في درجة حرارة الماء في الكوب (A) بالنسبة للماء في الكوب (B) في الشكل المقابل عند اعطائهما نفس القدر من الحرارة



- الحدث :- يكون مقدار التغير في درجة الحرارة للكوب (A) اكبر من (B) .
- التفسير :- لان التغير في درجة الحرارة تتناسب عكسيا مع كتلة المادة عند ثبوت كمية الحرارة

(2) ماذا يحدث لدرجة حرارة جسمين متلامسين عند وصولهما الي حالة الاتزان الحراري .

- الحدث :- تتساوي
- التفسير :- لان عند حالة الاتزان الحراري تتساوي متوسط الطاقة الحركية (او متوسط السرعة) لجزئيات المواد المتلامسة

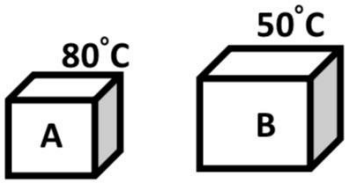
(3) ماذا يحدث لمتوسط الطاقة الحركية (او متوسط السرعة) للجزئيات جسمين متلامسين عند وصولهما الي حالة الاتزان الحراري .

- الحدث :- تتساوي
- التفسير :- لان عند حالة الاتزان الحراري تتساوي درجة الحرارة للمواد المتلامسة

(4) ماذا يحدث عند غمر مسمار ساخن لدرجة الاحمرار في حوض للسباحة .

- الحدث :- تنتقل الحرارة من المسمار الي حوض السباحة .
- التفسير :- لأن انتقال الطاقة الحرارية يتوقف على الاختلاف درجة الحرارة

(5) ماذا يحدث عند تلامس الجسم A والجسم B في الشكل المقابل



- الحدث :- تنتقل الحرارة من الجسم A الي الجسم B.
- التفسير :- لأن انتقال الطاقة الحرارية يتوقف على الاختلاف درجة الحرارة

رابعا:- ملاحظاااااااات هامة

مدرسة التميز النموذجية
(ابتدائي - متوسط - ثانوي)

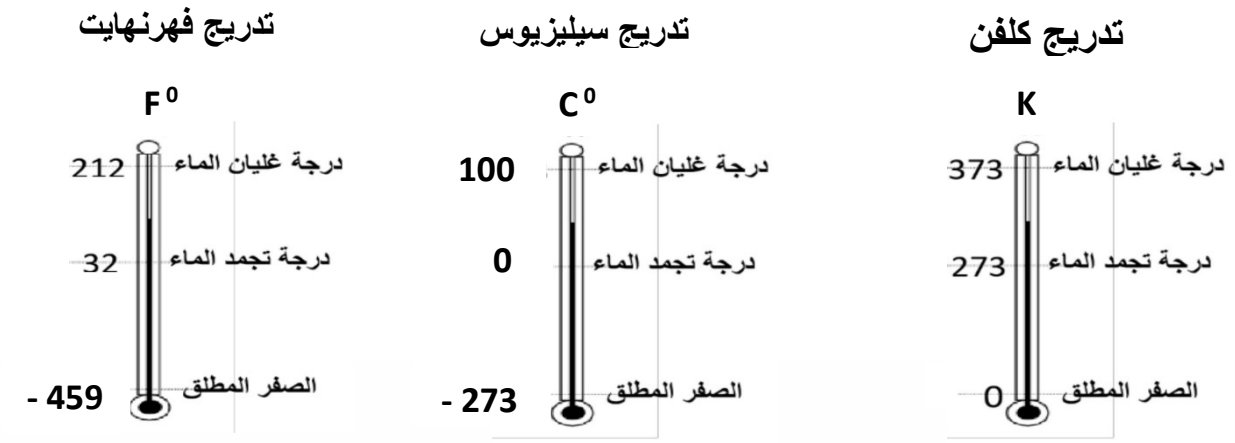
1

❑ درجة الحرارة (رمزها T):-

- تقاس درجة الحرارة بعدة وحدات وهي:
  1- السليزيوس (C) :- هي الوحدة الأكثر شيوعًا واستخدامًا .
  2- الكلفن (K) :- هي الوحدة الدولية لقياس درجة الحرارة الكلفن كما تستخدم وحدة الكلفن في الأبحاث العلمية.
  3- الفهرنهايت (F) :- و هي وحدة تستخدم في بعض الدول مثل (بريطانيا و أمريكا)
- الجهاز المستخدم في قياس درجة الحرارة هو الترمومتر.
- درجة الحرارة كمية فيزيائية أساسية.

2

❑ المقارنة بين أنواع التداريج المستخدم في قياس درجة الحرارة.



➢ **عدد اقسام تدريج كلفن 100 قسم** و **عدد اقسام تدريج سيلسزيوس 100 قسم** و **عدد اقسام فهرنهايت 180 قسم**

لذلك :-

1- التغير في تدريج سليزيوس يساوي التغير في تدريج كلفن و لا يلتقيان عند نفس الدرجة :- **($\Delta T_C = \Delta T_K$)**

2- العلاقة بين التغير في درجة الحراة بالسليزيوس و التغير في درجة الحرارة بالفهرنهايت :- **($\Delta T_F = 1.8\ \Delta T_C$)**

➢ درجة الحرارة التي يتساوى عندها تدريج سليزيوس وفهرنهايت هي **-40**

➢ درجة الحرارة التي يتساوى عندها تدريج كلفن وفهرنهايت هي **574**

➢ درجة الحرارة التي تنعدم عندها نظريا طاقة حركة الجزئيات هي **(0 K)** او **(-273 C^0)** او **(-459 F^0)**

➢ العلاقة الرياضية التي يمكن من خلالها التحويل من وحدة لأخرى.

(1) القانون العام ⟵ $\frac{T^oC-0}{100} = \frac{T\,K-273}{100} = \frac{T^oF-32}{180}$

(2) العلاقة *التي تربط* K بـ C^0 ⟵ $T\,K = T^oC + 273$

(3) *العلاقة التي تربط* F^0 بـ ⟵ $T^oF = \frac{9}{5}T^oC + 32$

مدرسة التميز النموذجية (ابتدائي - متوسط - ثانوي)

3

➢ **الترمومتر**: هو أنبوب شـــعري مدرج يحتوي على خيط ســـائل غالبًا ما يكون زئبق أو كحول ملون بحيث يتحرك لأعلى عند ارتفاع درجة حرارتها أو لأسفل عند انخفاضها

4

➢ الحـرارة او كمية الطاقة الحرارية (Q)

➢ تقاس كمية الحرارة بوحدات:

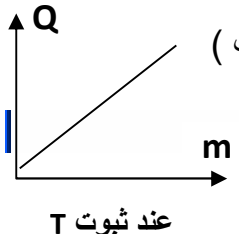
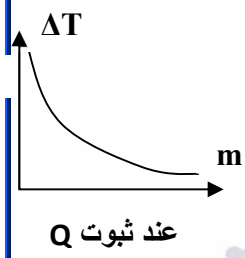
(1) الجول (J) (الوحدة الدولية الحرارة). (2) السعر الحراري (Cal). (3) الكيلو سعر حراري (K Cal).

➢ الجهاز المستخدم في حساب كمية الحرارة الممتصة او المفقودة هي المسعر الحراري.

➢ الحرارة كمية فيزيائية مشتقة.

➢ يقال أن الجسمين في حالة تلامس حراري عند سريان الطاقة بين مادتين متلامستين.

➢ من الخطأ أن نقول أن الأجسام تحتوي على حرارة فالجسم يحتوي على عدة أشكال من الطاقة تسمي الطاقة الداخلية.

5	في الغازات المثالية تتناسب درجة الحرارة مع متوسط الطاقة الحركية للجزيء الواحد منه سواء أكانت الحركة في خط مستقيم أو خط منحنى. في المواد السائلة تكون درجة الحرارة متناسبة مع متوسط الحركية للجزيء الواحد ولكن يصبح الوضع أكثر تعقيدًا **بسبب امتلاك الجزيئات لطاقة كامنة.** تعتبر درجة الحرارة مقياسا لمتوسط الطاقة الحركية للجزيء الواحد من المادة و ليس مقياسًا لمجموع الطاقات الحركية لجميع جزيئات المادة . تعتبر الحرارة مقياسًا لمجموع الطاقات الحركية لجميع جزيئات المادة و ليس مقياسا لمتوسط الطاقة الحركية للجزيء الواحد من المادة . يحدد **متوسط** الطاقة الحركية للجزيئات(الجزئ الواحد) درجة حرارة الجسم. يحدد المجموع الكلي للطاقات الحركية لجميع الجزيئات حرارة الجسم. يترافق انتقال الطاقة بين الأجسام مع ارتفاع درجة حرارة الجسم البارد و بالتالي يزداد متوسط الطاقة الحركية لجزيئاته أو تغير حالته ومع انخفاض درجة حرارة الجسم الساخن بالتالي يقل متوسط الطاقة الحركية لجزيئاته. وبالتالي تتغير سرعة تحرك الجزيئات في الجسمين . يتوقف انتقال الطاقة على الاختلاف في درجات الحرارة ولا يتوقف علي كمية الطاقة (الحرارة) التي يحتويها الجسم لذلك :- ➢ تنتقل الطاقة من الجسم الأكبر درجة حرارة (متوسط الطاقة الحركية للجزيء أكبر) الي الجسم الأقل درجة حرارة (متوسط الطاقة الحركية للجزيء أقل) . ➢ لا تنتقل الطاقة من الجسم الأكبر حرارة (مجموع الطاقات الحركية للجزئيات أكبر) للجسم الأقل حرارة (مجموع الطاقات الحركية للجزيئات أقل) .
6	➢ **عند ثبوت درجة الحرارة تتناسب كمية الحرارة التي يحتويها الجسم طرديًا مع كتلة الجسم .** (**فمثلا** الاناء الذي يحتوي علي (2) لتر من الماء المغلي فيه كمية طاقة تساوي مثلي (ضعف) الطاقة الموجودة في اناء يحتوي علي لتر واحد من الماء المغلي)  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{Q_1}{Q_2}$ ➢ **عند ثبوت كمية الحرارة يتناسب التغير في درجة حرارة الجسم عكسيًا مع كتلته.**  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{\Delta T_2}{\Delta T_1}$
7	عند حدوث الاتزان الحراري يتوقف سريان الطاقة بين الاجسام التي في حالة تلامس حراري و تكون الطاقة الحرارية المفقودة **تساوي** الطاقة الحرارية المكتسبة .
8	❑ الجزيئات لها. (1) طاقة حركية **(حركة اهتزازية في المواد الصلبة - حركة انتقالية في المواد السائلة - حركة عشوائية في المواد الغازية) :-** يؤدي التغير في الطاقة الحركية الي التغير درجة حرارة الجسم (علاقة طردية) و تظل حالة الجسم كما هي. (2) طاقة وضع :-(بسبب قوى الترابط والتجاذب بين الجزيئات) يؤدي التغيير في طاقة الوضع الي تغير حالة الجسم و تظل درجة الحرارة كما هي .
9	❖ عندما يكتسب أو يفقد الجسم (أو المادة) كمية من الطاقة الحرارية فإن هذه الطاقة إما أن: (1) تعمل على تغير (تزيد أو تقلل) الطاقة الحركية للجزيئات، وبالتالي تغير من درجة حرارة الجسم مع ثبوت حالة الجسم. (2) تعمل على تغير طاقة الوضع بين الجزيئات وبالتالي تغير من حالة الجسم مع ثبوت درجة الحرارة.

مدرسة التميز النموذجية (ابتدائي - متوسط - ثانوي)

10

❖ مقارنة هاااااامة

وجة المقارنة	مسمار ساخن لدرجة الاحمرار	حوض للسباحة
درجة الحرارة	اكبر	اقل
متوسط الطاقة الحركية للجزئ الواحد	اكبر	اقل
عدد الجزئيات (الكتلة)	اقل	اكبر
مجموعة الطاقة الحركية لجميع الجزئيات	اقل	اكير
كمية الحرارة التي يحتويها	اقل	اكبر
انتقال الطاقة	من المسمار الي حوض السباحة لأن انتقال الطاقة الحرارية يتوقف على الاختلاف درجة الحرارة	

11 الترمومتر يقيس درجة حرارته نفسه **لأنه في حالة اتزان حراري مع مادته الترمومترية**

مدرسة التميز النموذجية
(ابتدائي - متوسط - ثانوي)

الدرس الثاني :- القياسات الحراريـة

أولا :- المصطلحات العلمية

هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة واحدة سليزيوس.	السعر الحراري (Cal)
هو كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من الماء درجة واحدة سليزيوس	الكيلو سعر حراري (K Cal)
هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من مادة ما درجة واحدة سليزيوس.	السعة الحرارية النوعية (c)
هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة مادة كتلتها (m) درجة واحدة سليزيوس.	السعة الحرارية (C)
هو جهاز يعزل الداخل عن المحيط الخارجي ويسمح بتبادل الحرارة أو انتقالها بين مادتين أو أكثر داخلة من دون أي تأثير من المحيط أي أنه يشكل نظامًا معزولاً.	المسعر الحراري
مجموعة الطاقة المفقودة والمكتسبة (المتبادلة) بين مكونات مسعر حراري (خليط) تساوي صفر	قانون التبادل الحراري

ثانيا :- اهم التعليلات

(1) علل: تسمى السعة الحرارية النوعية بالقصور الذاتي الحراري للجسم.
لأنها تعبر عن مقاومة الجسم للتغير في درجة حرارته.

(2) علل: تستطيع إزالة غطاء ألومنيوم بإصبعك ولكن لا تستطيع لمس الطعام الموجود فيها؟
لأن السعة الحرارية النوعية للألومنيوم صغيرة والسعة الحرارية للطعام كبيرة جدًا

(3) علل: يحتاج جرام من الماء إلى سعر حراري لترتفع درجة حرارته درجة واحدة سليزيوس بينما يحتاج جرام من الحديد لـ $\frac{1}{8}$ هذه الكمية من الحرارة.
لأن السعة الحرارية النوعية للماء أكبر من السعة الحرارية النوعية للحديد.
أو لأن حركة ذرات الحديد الاهتزازية تكون ذهابًا وإيابًا في حين تستهلك جزيئات الماء قدرًا من الطاقة في الحركة الدورانية وفي الحركة الاهتزازية للذرات وقدرًا آخر في استطالة الروابط.

(4) علل: يعتبر الماء سائل مثالي للتبريد والتسخين.
(4) علل: يستخدم الأجداد زجاجات الماء الحارة لتدفئة أقدامهم في أيام الشتاء القارس.
(4) علل: يتطلب الماء وقتا أطول من اليابسة ليسخن و يبرد .

لأن السعة الحرارية النوعية للماء كبيرة؛ لذلك فهو يسخن ببطء ويبرد ببطء.

(5) علل: لا تعاني المدن الساحلية (القريبة من المسطحات المائية) من الفرق الكبير في درجات الحرارة على عكس المناطق الصحراوية.

بسبب حدوث نسيم البر والبحر.

(6) علل: الكتل المتساوية من المواد المختلفة تحتاج الي كمية حرارة **مختلفة** لترتفع درجة حرارتها بالقدر نفسه .

لان لها سعات حرارية نوعية مختلفة

ثالثا :- ماذا يحدث مع التفسير

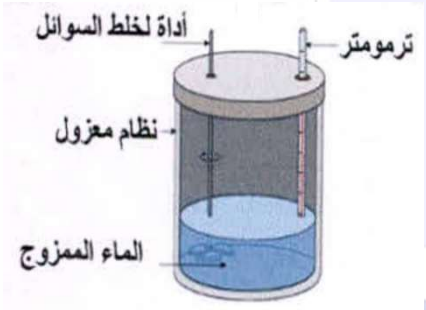
(1) ماذا يحدث لمقدار التغير في درجة حرارة اناء من الماء يتحتوي علي كتلة (m) مقارنة باناء من الزيت يتحتوي علي كتلة (m) علما بان لهما نفس درجة الحرارة الابتدائية عند اعطائهما نفس القدر من الحرارة.

- **الحدث :- ترتفع بقدار اقل او يسخن الماء ببطء**
- **التفسير :- لان السعة الحرارية النوعية للماء اكبر من السعه الحرارية من الزيت**

حيث السعة الحراية النوعية تتناسب عكسيا مع الغير في درجة الحرارة عند ثبوت كمية الحرارة

($\Delta T \alpha c$)

(2) ماذا يحدث لدرجة الحرارة النهائية لكل من الماء الساخن و الماء البارد عند مزجهما داخل مسعر حراري .



- **الحدث :- تصبح درجة حرارتيهما النهائية متساوية**
- **التفسير :- لان النظام وصل لحالة الاتزان الحراري .**

رابعا :- اهم العوامل

العوامل التي يتوقف عليها السعة الحرارية النوعية هي:

(1) نوع المادة (2) حالة المادة

العوامل التي يتوقف عليها السعة الحرارية هي:

(1) نوع المادة (2) حالة المادة (3) كتلة المادة

العوامل التي يتوقف عليها كمية الحرارة المفقودة أو المكتسبة هي: **$Q = m c \Delta T$**

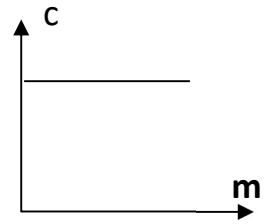
(1) نوع المادة (2) حالة المادة (3) كتلة المادة (3) الفرق في درجات الحرارة

العوامل التي يتوقف عليها كمية الحرارة المفقودة أو المكتسبة بواسطة جهاز حراري هي: **$Q = P t$**

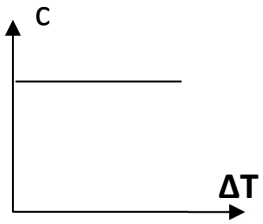
(1) قدرة الجهاز (2) زمن التشغيل

مدرسة التميز النموذجية (ابتدائي - متوسط - ثانوي)

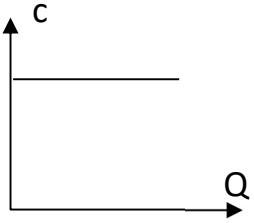
خامسا :- اهم العلاقات البيانية



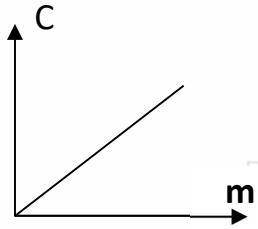
العلاقة بين السعة الحرارية النوعية لنفس المادة و كتلة المادة



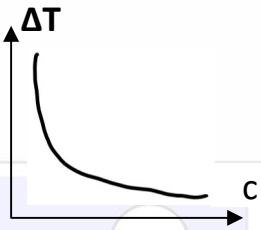
العلاقة بين السعة الحرارية النوعية لنفس المادة و التغير في درجة الحرارة



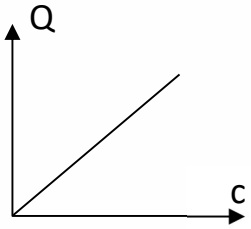
العلاقة بين السعة الحرارية النوعية لنفس المادة و كمية الحرارة



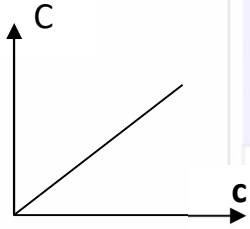
العلاقة بين السعة الحرارية لنفس المادة و لها كتلة مختلفة الميل يساوي السعة الحرارية النوعية (c)



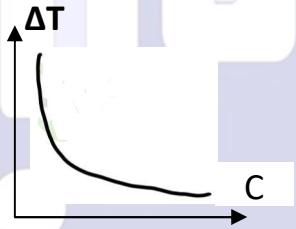
العلاقة بين السعة الحرارية النوعية لعدة مواد مختلفة لهما نفس الكتلة و التغير في درجة الحرارة عند كمية الحرارة



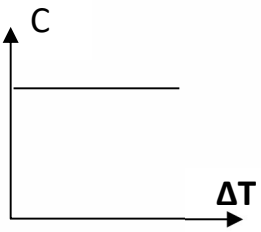
العلاقة بين كمية الحرارة و السعة الحرارية النوعية لعدة مواد مختلفة لهما نفس الكتلة عند ثبوت درجة الحرارة



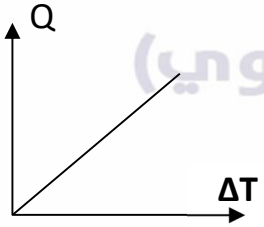
العلاقة بين السعة الحرارية لعدة مواد مختلفة لهما نفس الكتلة و السعة الحرارية النوعية



العلاقة بين التغير في درجة الحرارة و السعة الحرارية لعدة مواد مختلفة لهما نفس الكتلة عند كمية الحرارة

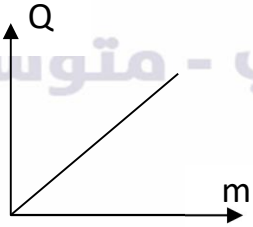


العلاقة بين السعة الحرارية لنفس المادة و لها كتلة مختلفة و التغير في درجة الحرارة



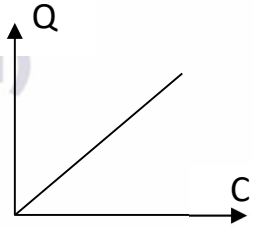
العلاقة بين كمية الحرارة و التغير في درجة الحرارة

عند ثبوت باقي العوامل



العلاقة بين كمية الحرارة و كتلة المادة

عند ثبوت باقي العوامل



العلاقة بين كمية الحرارة و السعة الحرارية لعدة مواد مختلفة لهما نفس الكتلة عند ثبوت درجة الحرارة

مدرسة التميز النموذجية
(ابتدائي - متوسط - ثانوي)

سادسا:- ملاحظاااااااات هامة

1

❑ وحدات الحرارة:

- تقاس كمية الحرارة بعدة وحدات منها:

(1) الجول (J): وهو الوحدة الدولية لقياس الحرارة.

(2) السعر الحراري (Cal): (أكثر الوحدات استخدامًا) ⟵

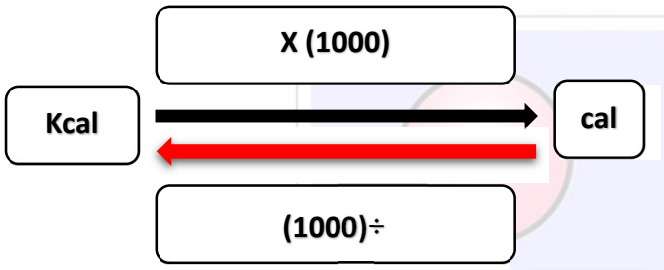
(3) الكيلو سعر حراري (K Cal). ⟵

وحدات تجارية تقيس المردود (المكافئ) الحراري للأغذية

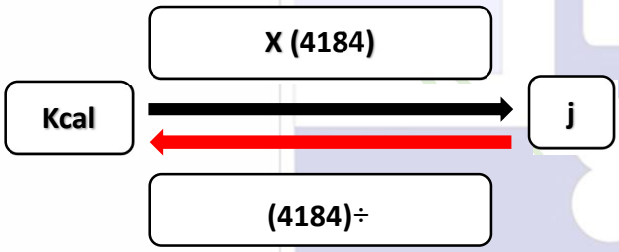
- يتم تحديد المردود (المكافئ) الحراري للأغذية عن طريق حرق كمية محددة من المادة وقياس كمية الحرارة الناتجة.

2

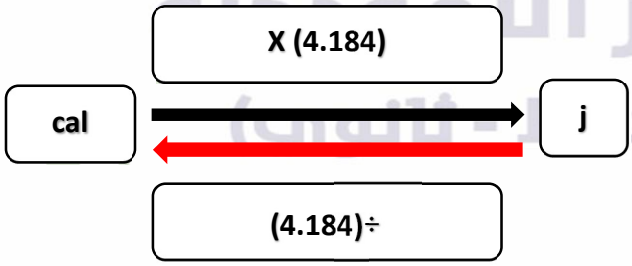
❑ العلاقة بين J و Cal و K cal . حيث:



- **K cal = 1000 cal**



- **K cal = 4184 J**



- **.. Cal = 4.184 J**

- **1 Cal = 4.184 j :- ترفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة واحدة سليزيوس.**

3

- تقاس السعة الحرارية النوعية بوحدة J/kg.k
- تقاس السعة الحرارية النوعية بوحدة J/k

4

❑ السعة الحرارية والسعة الحرارية النوعية :

(1) السعة الحرارية النوعية تعبر عن مقاومة الجسم للتغير في درجة حرارته لذلك تسمى بالقصور الذاتي الحراري للجسم.

(2) السعة الحرارية النوعية للحديد تساوي $\frac{1}{8}$ السعة الحرارية النوعية للماء

(أي ان السعة الحرارية النوعية للماء تساوي ثمانية أمثال السعة الحرارية النوعية للحديد)

(3) السعة الحرارية النوعية لليابسة تساوي $\frac{1}{5}$ السعة الحرارية النوعية للماء

(أي ان السعة الحرارية النوعية للماء تساوي خمسة أمثال السعة الحرارية النوعية لليابسة)

(4) كلما كانت السعة الحرارية النوعية كبيرة دل على أن المادة تسخن ببطء وتبرد ببطء وتختزن بقدر كبير من الطاقة

(5) كلما كانت السعة الحرارية النوعية صغيرة دل على أن الماء تسخن بسرعة وتبرد بسرعة وتختزن قدر صغير من الطاقة

(6) عند ثبوت كمية الحرارة المكتسبة أو المفقودة فإن السعة الحرارية النوعية تتناسب عكسيًا مع التغير في درجة الحرارة لعدة مواد مختلفة لهما نفس الكتلة.

(7) عند ثبوت درجة الحرارة فإن السعة الحرارية النوعية تتناسب طرديا مع كمية الحرارة المكتسبة أو المفقودة لعدة مواد مختلفة لهما نفس الكتلة.

(8) مفهوم السعة الحرارية النوعية للمواد المختلفة يعبر عن تغير درجات حرارتها بقادير مختلفة عند اكتسابها او فقدانها كميات متساوية من الحرارة

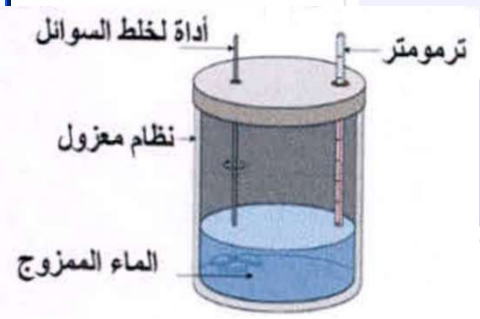
(9) مفهوم السعة الحرارية لكتل مختلفة من نفس المادة يعبر عن تغير درجات حرارتها بقادير مختلفة عند اكتسابها او فقدانها كميات متساوية من الحرارة

(10) السعة الحرارية النوعية للماء هي العظمي بين السوائل .

(11) السعات الحرارية النوعية للمواد السائلة اكبر من السعات الحرارية النوعية للمواد الصلبة .

5

❑ المسعر الحراري:



➢ يحتوي المسعر الحراري على:

(1) ترمومتر لمراقبة تغير درجة حرارة النظام.

(2) خلاطًا يساعد على خلط السوائل للحصول على نظام متجانس.

➢ يستخدم المسعر الحراري في :-

1- حساب مقدار الطاقة الحرارية المفقودة و المكتسبة .

2- حساب السعة الحرارية النوعية لمادة ما .

6

➢ **عند تسخين المادة تكون الـ (Q) موجبة**

في هذة حالة تكون درجة الحرارة النهائية أكبر من درجة الحرارة الابتدائية

وتكون المادة قد اكتسبت كمية من الحرارة ($T_i < T_f$ ⟵ $Q + > 0$)

7

➢ **عند تبريد المادة تكون الـ (Q) سالبة**

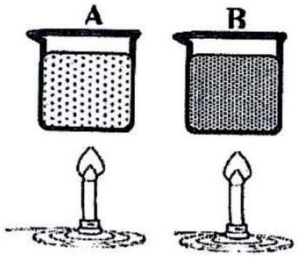
في حالة كانت درجة الحرارة الابتدائية اكبر من درجة الحرارة النهائية

وتكون المادة قد فقدت كمية من الحرارة ($T_i > T_f$ ⟵ $Q - > 0$)

8

➢ **عندما يكون النظام معزولا:-**

- مجموعة الطاقة المفقودة والمكتسبة (المتبادلة) بين مكونات مسعر حراري (خليط) تساوي صفر
- كمية الحرارة التي تفقدها المادة الساخنة تكتسبها المادة الباردة دون تدخل أي تأثر من الوسط المحيط
- درجة الحرارة النهائية للخليط (كل المواد في المسعر) متساوية لان الخليط وصل لحالة الاتزان الحراري

9	➢ تتساوي السعة الحرارية النوعية لجسم والسعة الحرارية له عندما تكون كتلته تساوي 1 kg
10	➢ عندما تكتسب مادة ما كمية من الحرارة فان درجة حرارتها :- - قد ترتفع لان الطاقة الحركية لجزيئاتها تزيد . - او تظل ثابتة و في هذه الحالة تتغير حالة المادة .
11	➢ عندما تكتسب مادة ما كمية من الحرارة فان حالتها :- - قد تتغير لان الطاقة تستهلك في كسر الروابط بين الجزيئات . - او تظل ثابتة و في هذه الحالة تتغير درجة حرارة المادة .
12	➢ **نشاط هام :-**  مادتين (A , B) لهما الكتلة نفسها و نفس درجة الحرارة و سخنتا بنفس المصدر الحراري لمدة (خمس دقائق مثلا) فكانت درجة حرارة (A) تساوي ($40\ C^0$) و كانت درجة حرارة (B) تساوي (30 C0) فان :- 1- المادة (A) لها سعة حرارية اقل لان التغير في درجة حرارتها اكبر حيث ($\Delta T\ \alpha\ c$) 2- كلا المادتين اكتسبا نفس القدر من الطاقة الحرارية .

مدرسة التميز النموذجية
(ابتدائي - متوسط - ثانوي)

❖ **جدًا جدًا جدًا: مسألة التبادل الحراري** (عدة مواد في مسعرحراري او اناء معزول)

➢ **تحل كما يلي (طريقة حل خاصة بي).**

(1) **نعمل جدول كالآتي به المعطيات كل مادة من مواد الخليط.**

المعطيات	مادة 1	مادة 2	مادة 3
(1) كتلة المادة (m) بوحدة kg			
(2) السعة الحرارية النوعية (C)			
(3) درجة الحرارة الابتدائية T_i			
(4) درجة الحرارة النهائية T_f	تكون متساوية لجميع المواد		

(2) **نلاحظ بعد إخراج المعطيات أن هناك مجهول واحد يحل بطريقة (x) بالحاسبة.**

(3) نعوض في القانون

$$\sum Q = 0$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$m_1 C_1 (T_f - T_i) + m_2 C_2 (T_f - T_i) + m_3 C_3 (T_f - T_i) = 0$$

المجهول بالحاسبة = ...

❑ **قد يطلب في البداية كمية الحرارة التي اكتسبتها او فقدتها المادة التي جميع معطياتها موجودة من العلاقة :-**

$$Q = m\, c\, \Delta T$$

***مسألة اختيار* 2016- 2017**

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

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

1- كمية الحرارة التي فقدتها قطعة الألمونيوم .

2- السعة الحرارية النوعية لمادة الزيت.

الدرس الثالث :- التمدد الحراري

أولا :- المصطلحات العلمية

التمدد الطولي ΔL	هو تمدد يحدث في اتجاه واحد نتيجة تغير درجة حرارة الأجسام الصلبة هو مقدار الزيادة التي تطرأ علي طول الجسم عند تسخينه
التمدد الحجمي ΔV	هو تمدد يحدث في جميع الاتجاهات نتيجة تغير درجة الحرارة هو مقدار الزيادة التي تطرأ علي حجم الجسم عند تسخينه
معامل التمدد الطولي α	هو التغير في وحدة الأطوال من المادة عندما تتغير درجة حرارتها درجة واحدة سليزوس.
معامل التمدد الحجمي β	هو التغير في وحدة الحجوم من المادة عندما تتغير درجة حرارتها درجة واحدة سليزيوس.
المزدوجة الحرارية	عبارة عن شريطين ملتحمين متساويين في الأبعاد من مادتين مختلفتين (مختلفتين في معامل التمدد الطولي)

ثانيا :- اهم التعليلات

(1) علل: تتمدد المواد السائلة بمقدار أكبر من المواد الصلبة؟
لأن جزئيات السوائل تتمتع بحرية أكبر من جزئيات المواد الصلبة نظرًا لكبر المسافات البينية وضعف الروابط في المواد السائلة.

(2) علل: تتمدد معظم المواد عند تسخيتها و تنكمش عند تبريدها .
لان عند ارتفاع درجة حرارة مادة ما تزداد الحركة الاهتزازية بجزئياتها مما يؤدي إلى تباعد هذه الجزئيات ويحدث زيادة في طولها أو حجمها (تمدد) وعند انخفاض درجة حرارة مادة ما تقل الحركة الاهتزازية بجزيئاتها مما يؤدي إلى تقارب هذه الجزئيات ويحدث نقص في طولها أو حجمها (انكماش او التقلص).

(3) علل: عند رصف الطرق أو إنشائها يجب أن نترك بين أجزاء الأسفلت كل مسافة معينة فواصل تملأ بمادة قابلة للانضغاط مثل القار.
حتى لا تتعرض للكسر والتلف بين فصلي الشتاء والصيف بسبب التمدد والانكماش الحادث نتيجة التغير درجة الحرارة .

(4) علل: يراعي أطباء الأسنان استخدام مواد لها مقدار تمدد عند حشو الأسنان (مينا الأسنان).
حتى لا تنثني ولا تتكسر هذه المادة بسبب التمدد والانكماش الحادث نتيجة التغير درجة الحرارة.

(5) علل: محركات السيارات المصنوعة من الألومنيوم يكون لها قطر داخلي أقل من قطر المحركات المصنوعة من الحديد.
لأن معامل تمدد الألومنيوم أكبر من معامل تمدد الحديد.

(6) علل: يراعى المهندسون المدنيون أن يكون معدل تمدد حديد التسليح المستخدم في الأسمنت المسلح مساويًا لمعدل تمدد الأسمنت.

حتى لا تتشقق أو تتكسر المونة والأسطح بسبب التمدد والانكماش الحادث نتيجة التغير درجة الحرارة

(7) علل: يفضل مد خطوط نقل الكهرباء خلال فصل الشتاء.

حتى لا تتعرض للقطع بسبب الانكماش الحادث بسبب انخفاض درجة الحرارة.

(8) علل: يتم تركيب أسلاك الهاتف بشكل غير مشدود في فصل الصيف.

حتى لا تتعرض للقطع في فصل الشتاء بسبب الانكماش الذي يحدث بسبب انخفاض درجة الحرارة.

(9) علل: تترك فواصل بين قضبان السكك الحديدية.

حتى لا يحدث انحناء أو فصل للقضبان بسبب التمدد والانكماش الحادث نتيجة التغير درجة الحرارة

(10) علل: عند إنشاء الجسور الطويلة المصنوعة من الصلب يثبت أحد طرفيها في حين يرتكز الطرف الآخر على ركائز دوائره وهناك فواصل متداخلة على سطحها تسمى فواصل التمدد.

حتى تسمح بتمدد الصلب وانكماشه بسبب تغير درجة الحرارة.

(11) علل: تنثني المزدوجة ناحية البرونز عند تبريدها وناحية الحديد عند تسخينها.

لأن معامل التمدد الطولي للبرونز أكبر من معامل التمدد الطولي للحديد.

(12) علل: بعض أنواع الزجاج يقاوم التغير في درجة حرارتها.

لأن معامل تمدده صغير جدًا

(13) علل: تصنع مرايات التلسكوبات وزجاج الأفران من مواد ذات معامل تمدد صغير جدًا

حتى لا تتمد ولا تنكمش باختلاف درجات الحرارة سواء ارتفعت أو انخفضت.

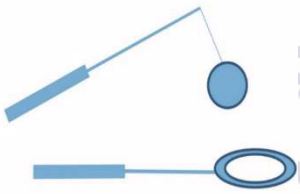
(14) علل: يستخدم البايركس في صنع اواني الطهي .

لانه يقاوم التغير في درجة الحرارة حيث ان معامل تمدده صغير جدًا

(15) علل تعمل المزدوجة الحرارية (منظم الحرارة) في تدفئة الغرفة .

لان في الجو البارد تنحني المزدوجة ناحية المادة ذات معامل التمدد الأكبر فيؤدي الي غلق الدائرة الكهربائية للسخان فتنطلق الحرارة و عندما ترتفع درجة حرارة الغرفة تنحني المزدوجة ناحية المادة ذات معامل التمدد الأقل فيؤدي الي فتح الدائرة الكهربائية و يتوقف السخان عن العمل .

(16) علل: في تجربة الكرة و الحلقة صعوبة مرور الكرة في الحلقة بعد تسخينها تسخينا مناسبا



لان الكرة عند تسخينها يحدث لها تمدد حجمي

مدرسة التميز النموذجية
(ابتدائي - متوسط - ثانوي)

(17) علل: تتكسر الاواني الزجاجية المصنوعة من الزجاج السميك عند تسخينها .

لانه اذا سخن او برد احد أجزاء قطعة من الزجاج بمعدل اكبر من اخر مجاور له يودئ هذا التغير في التمدد و الانكماش الي تكسر الزجاج

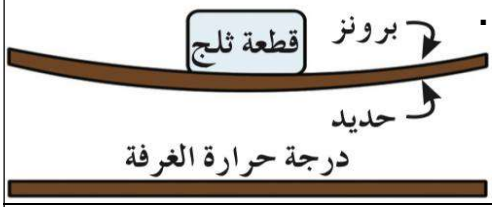
(18) علل: التمدد الحجمي ثلاثة امثال التمدد الطولي

(18) علل: التمدد الطولي ثلث التمدد الحجمي

نظرًا لأن التمدد الطولي يحدث في بعد واحد وهو الطول والتمدد الحجمي يحدث في ثلاثة أبعاد

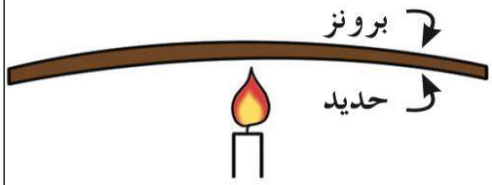
ثالثا :- ماذا يحدث مع التفسير

(1) ماذا يحدث ماذا يحدث للمزدوجة الحرارية (البرونز – الحديد) عند تسخينها .



- الحدث :- تنحني ناحية الحديد
- التفسير :- لا ن معامل تمدد البرونز اكبر فيتمدد اكبر من الحديد .

(2) ماذا يحدث للمزدوجة الحرارية (البرونز – الحديد) عند تبريدها .

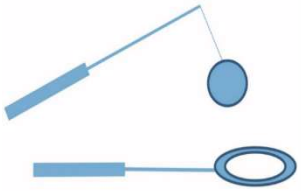


- الحدث :- تنحني ناحية البرونز
- التفسير :- لا ن معامل تمدد البرونز اكبر فينكمش اكثر من الحديد .

(4) ماذا يحدث للاواني الزجاجية المصنوعة من الزجاج السميك عند تسخينها .

- الحدث :- تتكسر .
- التفسير :- لانه اذا سخن او برد احد أجزاء قطعة من الزجاج بمعدل اكبر من اخر مجاور له يودئ هذا التغير في التمدد و الانكماش الي تكسر الزجاج

(5) ماذا يحدث لمرور الكرة عبر الحلقة بعد تسخينها تسخينا مناسبا.



- الحدث :- لا تمر
- التفسير :- لان الكرة عند تسخينها يحدث لها تمدد حجمي

(6) ماذا يحدث عند سكب ماء ساخن علي اناء من النحاس معامل تمدده ($\alpha = 17\times10^{-6}ºC^{-1}$)
له غطاء من مادة اخري معامل تمددها($\alpha = 11.8\times10^{-6}ºC^{-1}$) .

- الحدث :- لا يمكن فتح (او نزع) الغطاء .
- التفسير :- لان الاناء النحاس يتمدد اكثر من الغطاء لان له معامل تمدد اكبر معامل تمدد مادة الغطاء

α غطاء > α نحاس

(6) ماذا يحدث عند سكب ماء ساخن علي اناء من الزجاج معامل تمدده ($\alpha = 8.5\times10^{-6}ºC^{-1}$)
له غطاء من مادة اخري معامل تمددها($\alpha = 17\times10^{-6}ºC^{-1}$) .

- الحدث :- يمكن فتح (او نزع) الغطاء بسهولة .
- التفسير :- لان الغطاء يتمدد اكثر من الاناء الزجاجي لان له معامل تمدد اكبر معامل تمدد الزجاج

α زجاج > α غطاء

(7) ماذا يحدث لمنظم الحرارة في السخان الهربائي عندما ترتفع درجة حرارته الي الحرارة المطلوبة .

- الحدث :- يفصل منظم الحرارة التيار الكهربائي و تتوقف عملية التسخين .
- التفسير :- لانه منظم الحرارة عبارة عن مزدوجة حرارية تنثني عند التسخين في اتجاة تفصل به التيار و تتوقف عملية التسخين و عندما تنخفض درجة الحرارة عن الحد الادني تنثني في الاتجاة المعاكس و توصل التيار مرة اخري و تبدا عملية التسخين مره اخري

مدرسة التميز النموذجية بنين (ابتدائي - متوسط - ثانوي)

رابعا :- اهم العوامل

العوامل التي يتوقف عليها مقدار التغير في الطول (التمدد الطولي) Δ L هي:

$\Delta L = \alpha \ L_0 \ \Delta T$

(1) معامل التمدد الطولي للمادة (α). (2) الطول الأصلي (Lo). (3) الفرق في درجات الحرارة (ΔT).

العوامل التي يتوقف عليها مقدار التغير في الطول (التمدد الطولي) Δ V هي:

$\Delta V = \beta \ V_0 \ \Delta T$

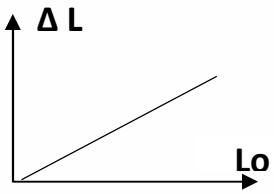
(1) معامل التمدد الحجمي للمادة (β). (2) الحجم الأصلي (Vo). (3) الفرق في درجات الحرارة (ΔT).

العوامل التي يتوقف عليها معامل التمدد الطولي للمادة (α) هي:

العوامل التي يتوقف عليها معامل التمدد الحجمي للمادة (β) هي:

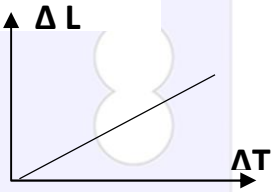
(1) نوع المادة فقط .

خامسا :- اهم العلاقات البيانية



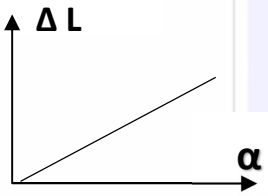
العلاقة بين مقدار التغير في الطول (التمدد الطولي) Δ L الطول الأصلي (Lo) عند ثبوت باقي العوامل

و الميل يساوي α ΔT



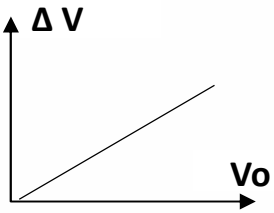
العلاقة بين مقدار التغير في الطول (التمدد الطولي) Δ L و الفرق في درجات الحرارة (ΔT)عند ثبوت باقي العوامل

و الميل يساوي α L0

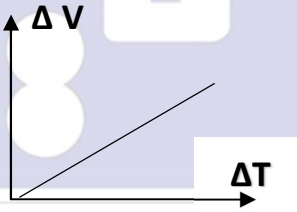


العلاقة بين مقدار التغير في الطول (التمدد الطولي) Δ L معامل التمدد الطولي للمادة (α) لعدة مواد مختلفة عند ثبوت باقي العوامل

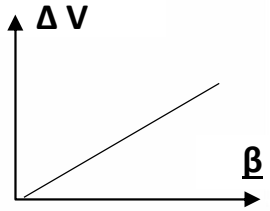
و الميل يساوي L0 ΔT



العلاقة بين مقدار التغير في الحجم (التمدد الحجمي) Δ V الحجم الأصلي (Vo) عند ثبوت باقي العوامل و الميل يساوي β ΔT

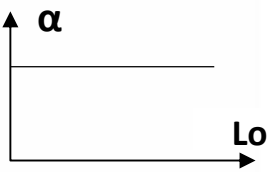


العلاقة بين مقدار التغير في الحجم (التمدد الحجمي) Δ V و الفرق في درجات الحرارة (ΔT)عند ثبوت باقي العوامل و الميل يساوي β V0

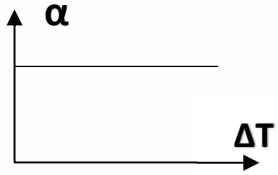


العلاقة بين مقدار التغير في الحجم (التمدد الحجمي)Δ V معامل التمدد الحجمي للمادة (β) لعدة مواد مختلفة عند ثبوت باقي العوامل و الميل يساوي V0 Δ T

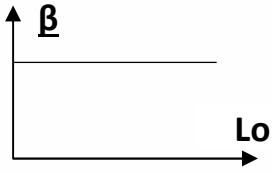
(ابتدائي - متوسط - ثانوي)



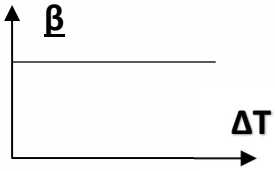
العلاقة بين معامل التمدد الطولي للمادة (α) لنفس المادة و الطول الأصلي (Lo) عند ثبوت باقي العوامل



العلاقة بين معامل التمدد الطولي للمادة (α) لنفس المادة و الفرق في درجات الحرارة (ΔT)عند ثبوت باقي العوامل

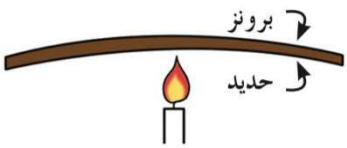


العلاقة بين معامل التمدد الحجمي للمادة (β) لنفس المادة و الطول الأصلي (Lo) عند ثبوت باقي العوامل

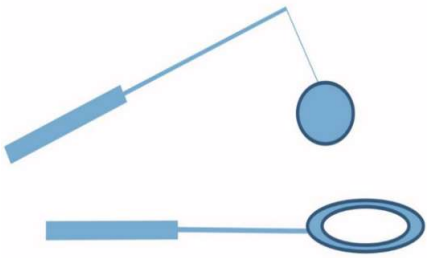


العلاقة بين معامل التمدد الحجمي للمادة (β) لنفس المادة و الفرق في درجات الحرارة (ΔT)عند ثبوت باقي العوامل

سادسا:- ملاحظاااااااات هامة

1	❖ عند ارتفاع درجة حرارة مادة ما تزداد الحركة الاهتزازية بجزئياتها مما يؤدي إلى تباعد هذه الجزئيات ويحدث زيادة في طولها أو حجمها وهذا ما يسمى بالتمدد ❖ عند انخفاض درجة حرارة مادة ما تقل الحركة الاهتزازية بجزيئاتها مما يؤدي إلى تقارب هذه الجزئيات ويحدث نقص في طولها أو حجمها وهذا ما يسمى بالانكماش (التقلص).
2	❖ جميع المواد سواء كانت صلبة أو سائلة أو غازية تتمدد عند ارتفاع درجة حرارتها وتنكمش عند انخفاضها. ❖ كلما كانت جزئيات المادة تتمتع بحرية أكبر (بسبب ضعف الروابط بينها و كبر المسافات البينية) كلما كان معدل التمدد والانكماش أكبر مثل المواد الغازية؛ لذلك نجد أن الغازات تتمدد أو تنكمش بمقدار أكبر من السوائل وتمدد السوائل أكبر من المواد الصلبة.
3	❖ يقاس كلاً من معامل التمدد الطولي للمادة (α) و معامل التمدد الحجمي للمادة (β) بوحدة (C^{-1}) أو $\left(\frac{1}{C}\right)$.
4	❖ المادة التي لها معامل تمدد (سواء طولي أو حجمي) كبير تمدد أكثر وتنكمش أكثر (مثال: البرونز). ❖ لمادة التي لها معامل تمدد (سواء طولي أو حجمي) صغير تمدد اقل وتنكمش أقل (مثال :الحديد).
5	❖ نظرًا لأن التمدد الطولي يحدث في بعد واحد (الطول) والتمدد الحجمي يحدث في ثلاثة أبعاد نجد أن :- ➢ **التمدد الحجمي ثلاثة امثال التمدد الطولي** ➢ **التمدد الطولي ثلث التمدد الحجمي**
	❖ التمدد الطولي قاصر علي المواد الصلبة فقط (المواد الصلبة هي فقط التي تتمدد طوليا و تتمدد حجميا)د ❖ المواد السائلة و الغازية تتمدد حجميا فقط و لا تتمدد طوليا .
6	❑ <u>المزدوجة الحرارية</u> ➢ المزدوجة الحرارية تطبيق على التمدد الطولي للمواد الصلبة ➢ تكون المزدوجة الحرارية من شريطين هما : - (1) شريط من الحديد (معامل تمدد صغير). (2) شريط من البرونز سبيكة من النحاس والقصدير (معامل تمدد كبير). ➢ عند ارتفاع درجة الحرارة يتمدد البرونز أكثر فتنثني المزدوجة ناحية الحديد ➢ عند انخفاض درجة الحرارة ينكمش البرونز أكثر فتنثني المزدوجة ناحية البرونز.  ➢ من تطبيقات المزدوجة: (1) صناعة أنواع معينة من الصمامات. (2) تشغيل مفتاح كهربائي. (3) الأفران الأتوماتيكية. (4) أفران تسخين الخبز. (5) الثرموستات: (السخان الكهربائي - الثلاجات - المكيفات)
7	❑ يعتمد مقدار التمدد الحادث لمادة معينه علي التغير في درجة حرارتها فاذا سخن او برد احد أجزاء قطعة من الزجاج بمعدل اكبر من اخر مجاور له يودئ هذا التغير في التمدد و الانكماش الي تكسر الزجاج وتكون هذه الظاهرة أوضح في أنواع الزجاج السميك.(1 m)

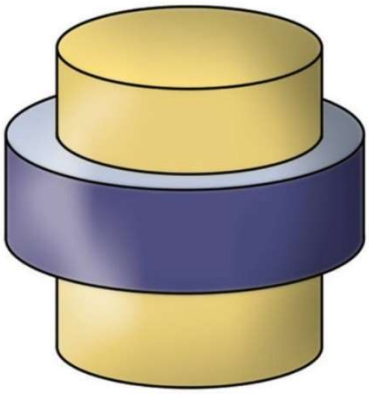
❑ أنشطة هامـة:



(1) تجربة الحلقة والكرة:

- الملاحظة:
  - قبل تسخين الكرة: تدخل الكرة في الحلقة.
  - بعد تسخين الكرة: لا تدخل الكرة في الحلقة.
  -
- الاستنتاج: حدث تمدد للكرة في جميع الاتجاهات مع الحفاظ على شكلها الكروي.

(2) تجربة التثبيت بالتقلص:



- الأدوات: حلقة من الحديد واسطوانة من البرونز.
- المطلوب: تثبيت الحلقة الحديدية حول اسطوانة البرونز.
- خطوات العمل:
  (1) نقوم بتسخين الحلقة الحديدية (سوف تتمدد).
  (2) نقوم بحشر الحلقة في اسطوانة البرونز.
  (3) ننتظر حتى تبرد الحلقة.
- الملاحظة: تثبت الحلقة الحديدية حول اسطوانة البرونز ويستحيل نزعها حتى لو بالتسخين لأن تمدد البرونز أكبر من تمدد الحديد.

9	❑ لكل مادة معامل تمدد خاص بها و يميزها لا يتغير سواء بتغير درجة الحرارة او طول المادة

مدرسة التميز النموذجية
(ابتدائي - متوسط - ثانوي)

الدرس الرابع :- الطاقة وتغيرات الحالـة

أولا :- المصطلحات العلمية

الحرارة الكامنة (L)	هي كمية الحرارة اللازمة لتغير حالة وحدة الكتل.
الحرارة الكامنة للانصهار (L_f)	هي كمية الحرارة (الطاقة) التي تعطي إلى وحدة الكتل لتحولها من الحالة الصلبة للحالة السائلة.
الحرارة الكامنة للتصعيد (L_v)	هي كمية الحرارة (الطاقة) التي تعطي إلى وحدة الكتل لتحويلها من الحالة السائلة للحالة الغازية

ثانيا :- اهم التعليلات

(1) علل/ الحرارة الكامنة للتصعيد تكون عادة أعلى من الحرارة الكامنة للانصهار لنفس المادة

لأن الطاقة اللازمة لكسر الروابط بين جزئيات المادة السائلة لتتحول إلى الحالة الغازية أكبر من الطاقة اللازمة لكسر الروابط بين جزئيات المادة الصالبة لتتحول إلى الحالة السائلة.

(2) علل/ ثبات درجة حرارة المادة الصلبة اثناء عملية الانصهار رغم اكتسابها مزيد من الطاقة الحرارية .

لأن الطاقة المكتسبة استهلكت في كسر الروابط و ابعادها عن بعضها لتتحول المادة الصلبة الي الحالة السائلة .

(3) علل/ ثبات درجة حرارة المادة السائلة اثناء عملية التبخير (التصعيد) رغم اكتسابها مزيد من الطاقة الحرارية .

لأن الطاقة المكتسبة استهلكت في كسر الروابط و ابعادها عن بعضها لتتحول المادة السائلة الي الحالة الغازية .

(4) علل / إضافة قطعة جليد عند درجة (0 C^0) الي شراب في درجة حرارة الغرفة تكون اكثر فاعلية في تبريده .

لان قطعة جليد عند درجة (0 C^0) تكتسب من الشراب كمية من الحرارة لتتحول الي سائل عند (0 C^0) و بالتالي يفقد الشراب كمية من الحرارة و تنخفض درجة حرارته

ثالثا :- اهم العوامل

العوامل التي يتوقف عليها الحرارة الكامنة هي:

(1) نوع المادة (2) حالة المادة.

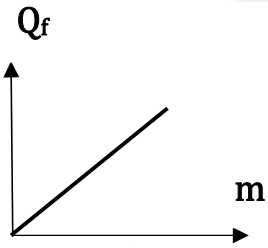
العوامل التي يتوقف عليها الحرارة الكامنة للانصهار هي:

العوامل التي يتوقف عليها الحرارة الكامنة للانصهار هي:

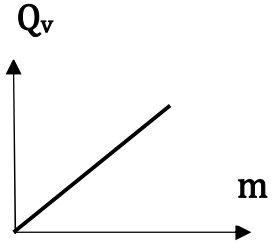
(1) نوع المادة فقط

مدرسة التميز النموذجية (ابتدائي - متوسط - ثانوي)

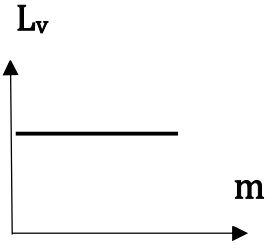
رابعا :- اهم العلاقات البيانية



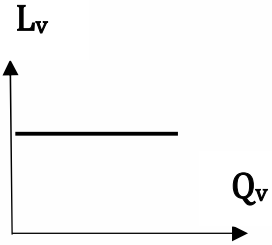
العلاقة بين كمية الحرارة اللازمة للانصهار و كتلة المادة عند ثبوت باقي العوامل



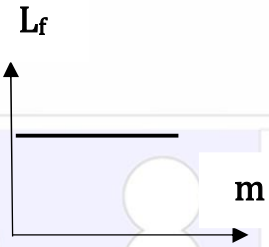
العلاقة بين كمية الحرارة اللازمة للتصعيد و كتلة المادة عند ثبوت باقي العوامل



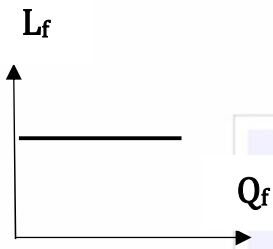
العلاقة بين الحرارة الكامنة للتصعيد لمادة ما و كتلة المادة عند ثبوت باقي العوامل



العلاقة بين الحرارة الكامنة للتصعيد لمادة ما و كمية الحرارة اللازمة للتصعيد عند ثبوت باقي العوامل



العلاقة بين الحرارة الكامنة للانصهار لمادة ما و كتلة المادة عند ثبوت باقي العوامل



العلاقة بين الحرارة الكامنة للانصهار لمادة ما و كمية الحرارة اللازمة للانصهار عند ثبوت باقي العوامل

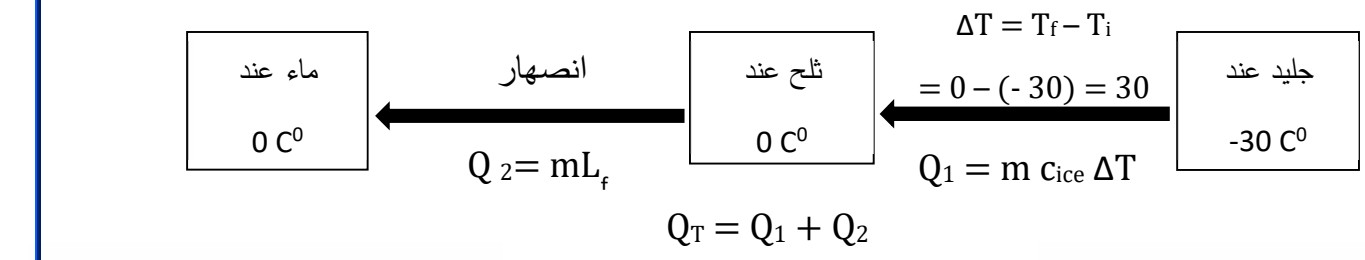
خامسا:- ملاحظاااااااات هامة

1	❖ تقاس الحرارة الكامنة بوحدة J/Kg
2	❖ تتوقف الحرارة الكامنة للانصهار او الحرارة الكامنة للتصعيد على نوع المادة فقط لذلك هما خاصية تميز المادة و لا تتغير بتغير كتلة المادة .
3	➢ تثبت درجة الحرارة حتي تنصهر المادة بالكامل ➢ تثبت درجة الحرارة حتي تتبخر المادة بالكامل
4	➢ الحرارة الكامنة للتصعيد تكون عادة أعلى من الحرارة الكامنة للانصهار لنفس المادة
5	➢ عندما تكتسب مادة ما كمية كافية من الطاقة الحرارية عند درجة حرارة مناسبة **تتغير** حالتها الفيزيائية
6	➢ كمية الحرارة اللازمة لتغيير حالة المادة تتناسب طرديا مع كتلة المادة . ➢ كمية الحرارة اللازمة لتغيير درجة حرارة المادة تتناسب طرديا مع كتلة المادة .
7	➢ عدديا الحرارة الكامنة للتجميد **تساوي** الحرارة الكامنة للانصهار. ➢ عدديا الحرارة الكامنة للتكثيف **تساوي** الحرارة الكامنة للتصعيد .

مدرسة التميز النموذجية (ابتدائي - متوسط - ثانوي)

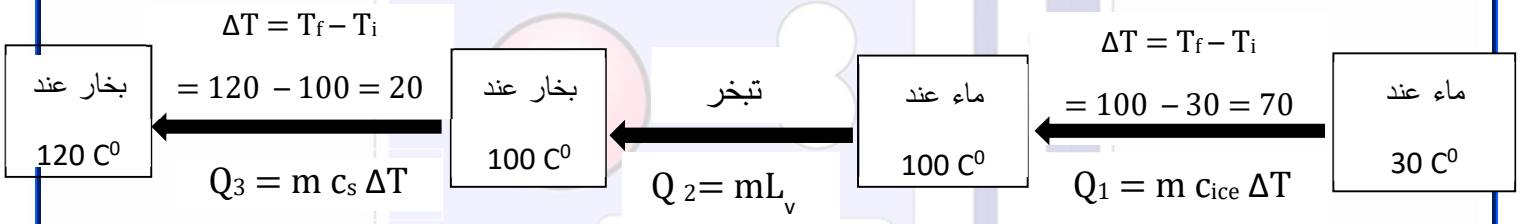
❑ أفكار بعض المسائل

1- احسب كمية الحرارة اللازمة تحويل قطعة جليد كتلتها (0.2)Kg عند درجة حرارة (-30ºC) الي ماء عند درجة حرارة ($0\ C^0$).



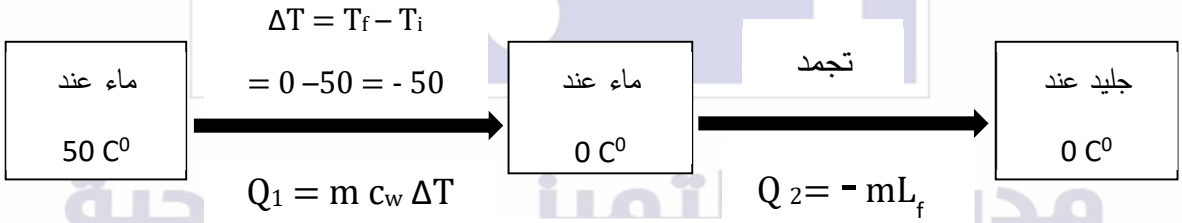
$$Q_T = Q_1 + Q_2$$

2-احسب كمية الحرارة اللازمة تحويل كمية من الماء كتلتها (0.2)Kg عند درجة حرارة (30ºC) الي بخار عند درجة حرارة (120



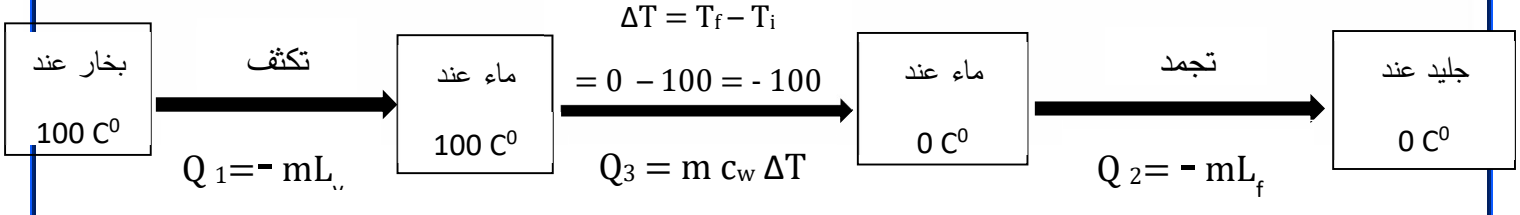
$$Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

3- احسب كمية الحرارة الناتجة عن تحويل (0.2)Kg من الماء عند درجة حرارة (50ºC) الي جليد عند درجة حرارة ($0\ C^0$).



$$Q_T = Q_1 + Q_2$$

4- احسب كمية الحرارة الناتجة عن تحويل (0.2)Kg من بخارالماء عند درجة حرارة (100ºC) الي جليد عند درجة حرارة ($0\ C^0$).



$$Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

الدرس الخامس :- المجالات الكهربائية وخطوط المجالات الكهربائية

أولا :- المصطلحات العلمية

المجال الكهربائي	هو الحيز المحيط بالشحنة الكهربائية الذي يظهر فيه تأثير القوة الكهربائية على شحنة أخرى أو أجسام مشحونة. هو خاصية يكتسبها الحيز بسبب وجود شحنات كهربائية مهما اختلف مقدارها أو نوعها. هو مخزن للطاقة الكهربائية
شدة المجال الكهربائي (E)	هو القوة الكهربائية المؤثرة على وحدة الشحنة الكهربائية الموضوعة عند هذه النقطة.
خطوط المجال الكهربائي	هي خطوط وهمية غير مرئية تظهر تأثيره على الجسيمات الدقيقة المشحونة.
المجال الكهربائي المنتظم	المجال الكهربائي ثابت الشدة و الاتجاة في جميع نقاطه
مجال كهربائي غير المنتظم	المجال الكهربائي متغير الشدة او الاتجاة او كلاهما

ثانيا :- اهم التعليلات

(1) علل/ شدة المجال كمية متجهه.

لانها حاصل ضرب كمية متجهة و هي القوة الكهربائية في كمية عددية و هي مقلوب الشحنة

(2) علل/ المجال الكهربائي بين لوحين معدنيين متوازيين و متقابليين متصلان بمصدر جهد مجال منتظم .

لأن خطوطه مستقيمة ومتوازية وتفصل بينها مسافات متساوية و هو مجال كهربائي ثابت الشدة و الاتجاة في جميع نقاطه.

(3) علل/ لا يمكن ان تتقاطع خطوط المجال الكهربائي .

لان المجال الكهربائي عند أي نقطة له اتجاة واحد فقط ، فاذا تقاطع خطان فهذا يعني ان المجال له اتجاهان عند هذه النقطة و هو امر مستحيل عمليا .

ثالثا :- ماذا يحدث مع التفسير

(1) ماذا يحدث لحركة الكترون عند قذفه (او وضعه) في مجال كهربائي منتظم

- الحدث :- يتحرك بسرعة متغيرة بانتظام (عجلة ثابتة) موازي لخطوط المجال وعكس اتجاة المجال نحو اللوح الموجب (يحدث تجاذب).
- التفسير:- لان شحنته سالبة يتأثر بقوة كهربائية منتظمة وعكس اتجاة المجال

(2) ماذا يحدث لحركة بروتون عند قذفه (او وضعه) في مجال كهربائي منتظم

- الحدث :- يتحرك بسرعة متغيرة بانتظام (عجلة ثابتة) موازي لخطوط المجال ومع اتجاة المجال نحو القطب االسالب (يحدث تجاذب).
- التفسير:- لان شحنته موجبة يتأثر بقوة كهربائية منتظمة مع اتجاة المجال

(3) ماذا يحدث لحركة نيوترون عند قذفه في مجال كهربائي منتظم .

- الحدث :- يتحرك في مساره في خط مستقيم .
- التفسير:- لان شحنته متعادلة فلا يتأثر بقوة كهربائية منتظمة .

(4) ماذا يحدث لحركة نيوترون عند ضعه في مجال كهربائي منتظم .

- الحدث :- لا يتحرك (يظل ثابت) .
- التفسير:- لان شحنته متعادلة فلا يتأثر بقوة كهربائية منتظمة .

رابعا :- اهم العوامل

العوامل التى يتوقف عليها شدة المجال الكهربائى لشحنة مفردة (مجال غير منتظم)هى: $E = K\frac{q}{d^2}$

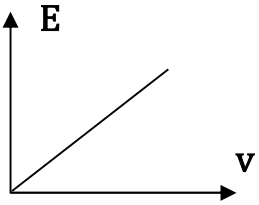
1- الشحنة المسببة للمجال (q) 2- المسافة بين الشحنة و النقطة (d) 3- نوع الوسط (K)

➢ العوامل التى يتوقف عليها شدة المجال الكهربائى لمجال منتظم (كما هو الحال فى المكثف):- $E = \frac{V}{d}$

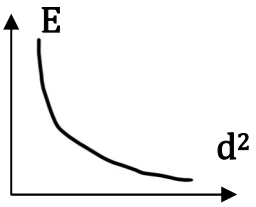
1- فرق الجهد بين لوحي المكثف (V) 2- المسافة بين لوحي المكثف(d)

مدرسة التميز النموذجية
(ابتدائي - متوسط - ثانوي)

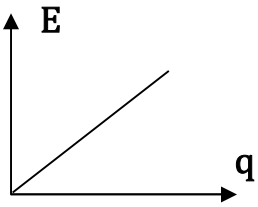
خامسا :- اهم العلاقات البيانية



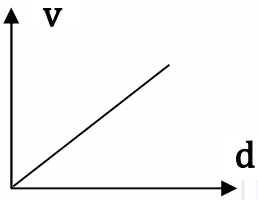
العلاقة بين شدة المجال الكهربائي بين لوحي مكثف و فرق جهد المكثف عند ثبوت باقي العوامل



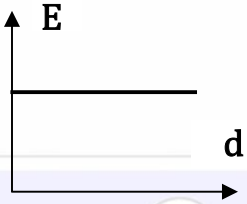
العلاقة بين شدة المجال الكهربائي حول شحنة و مربع البعد عند ثبوت باقي العوامل



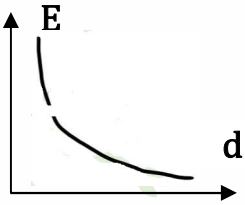
العلاقة بين شدة المجال الكهربائي حول شحنة و مقدار هذه الشحنة عند ثبوت باقي العوامل



العلاقة بين فرق الجهد المؤثر علي حركة ايون موجب تحرر من اللوح الموجب بتغير بعده عن اللوح الموجب



العلاقة بين شدة المجال الكهربائي المؤثر علي حركة ايون موجب تحرر من اللوح الموجب بتغير بعده عن اللوح الموجب



العلاقة بين شدة المجال الكهربائي بين لوحي مكثف و البعد بين لوحي المكثف عند ثبوت باقي العوامل

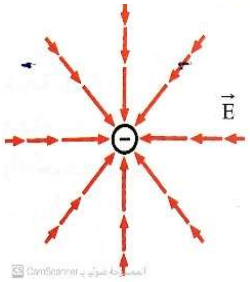
سادسا - ملاحظاااااااات هامة

1	➢ الشحنه الكهربائية تصنع مجالا كهربائيا حولها يحتوي علي قوي المجال و انها بهذه القوي قادرة علي دفع او جذب شحنة نقطية موجودة في مجالها و انها قادرة علي انجاز شغل بسبب قوي المجال هذه
2	❑ أنواع القوى بين الأجسام:- (1)قوى ناتجة عن تفاعل مباشر (القوي الناتجة عن التفاعل بين الاجسام المتلامسة) مثل قوى الاحتكاك ورد الفعل والشد (2)قوى ناتجة عن تفاعل غير مباشر مثل القوى الناتجة عن التجاذب المادي بين الأجسام والأرض أو القوى الناتجة عن التجاذب الكهربائي. ➢ ان تفسير التفاعل عن بعد بين الاجسام المادية او الشحنات فرض وضع نموذج يعرف بنموذج المجال
3	➢ شدة المجال الكهربائي كمية فيزيائية متجهة. ➢ يقاس شدة المجال بوحدات (N/C) الوحدة الدولية ويكافئ (V/m).
4	➢ خصائص خطوط المجال:- ❖ هذه الخطوط لا تتقاطع. ❖ تسمي خطوط القوي ❖ تتقارب (تتكاثف) خطوط المجال في المناطق التي يكون فيها المجال المكهربائي قوي (مناطق تزيد فيها شدة المجال الكهربائي) ❖ تتباعد خطوط المجال في المناطق ضعف المجال المكهربائي (مناطق تقل فيها شدة المجال الكهربائي).

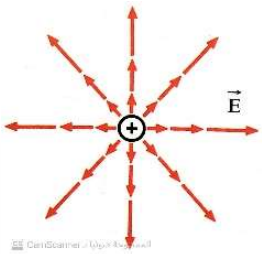
مدرسة التميز النموذجية (ابتدائي - متوسط - ثانوي)

❑ اتجاه خطوط المجال

(1) في حالة شحنة مفردة تمتد خطوط المجال الى ما لا نهاية



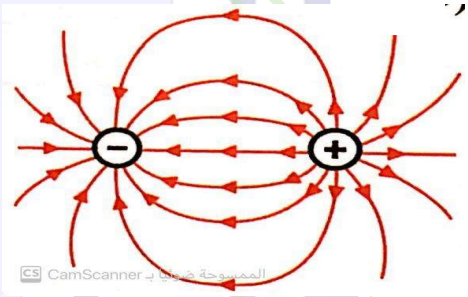
1- إذا كانت الشحنة سالبة يكون اتجاة خطوط المجال نحو الشحنه للداخل



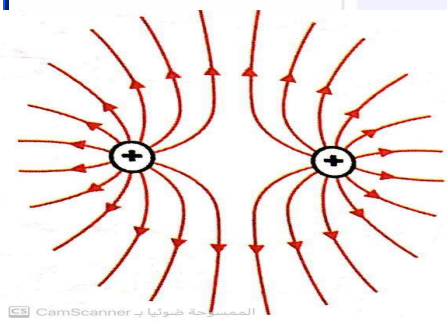
2- إذا كانت الشحنة موجبة يكون اتجاة خطوط المجال بعيدا عن الشحنة للخارج

(2) في حالة شحنتين مختلفتين فان خطوط المجال تخرج من الشحنة الموجبة للشحنة السالبة

شحنتان كهربائيتان متساويتان في المقدار و مختلفتان في النوع



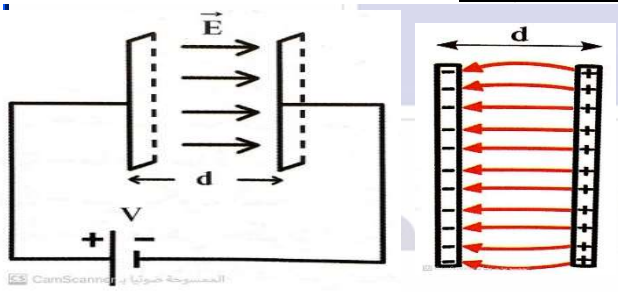
شحنتان كهربائيتان متساويتان في المقدار و متشابهتان في النوع



❖ اتجاة المجال الكهربائي عند نقطة هو اتجاة القوة المؤثرة علي شحنة اختبار موضوعة عند تلك النقطة .

❑ أنواع المجال الكهربائى :-

❖ مجال كهربائى منتظم :-

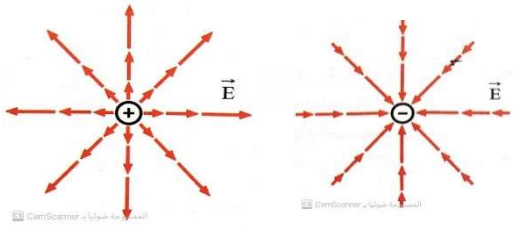


- ➢ مجال كهربائي ثابت الشدة و الاتجاة في جميع نقاطه
- ➢ مثل المجال الموجود في مكثف
- ➢ يتميز بـ:

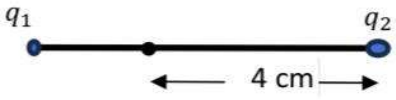
(1) خطوطه مستقيمة ومتوازية وتفصل بينها مسافات متساوية.

(2) تتجه الخطوط من اللوح المشحون بالشحنة الموجبة للوح المشحون بالشحنة السالبة

❖ مجال كهربائى غير منتظم :-



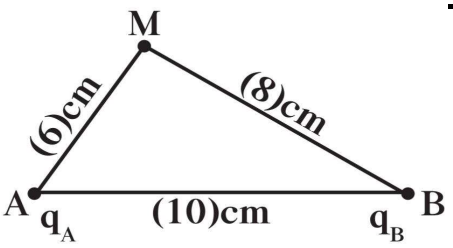
- ➢ مجال كهربائي **متغير الشدة اوالاتجاه او كلاهما .**
- ➢ **مثل المجال الناتجة عن الشحنات المفردة سواء موجبة أو سالبة**

7	➢ العجلة التي يتحرك بها البروتون في المجال الكهربائي المنتظم (بين لوحي مكثف) اقل من العجلة التي يتحرك بها الالكترون في المجال الكهربائي المنتظم (بين لوحي مكثف) لان كتلة البروتون اكبر من كتلة الالكترون ➢ اذا كانت الشحنة موجبة يكون اتجاة القوة الكهربائية في نفس اتجاة المجال الكهربئي . ➢ اذا كانت الشحنة سالبة يكون اتجاة القوة الكهربائية عكس اتجاة المجال الكهربئي .
8	❖ نقطة التعادل هي النقطة التي تنعدم عندها محصلة شدة المجال الكهربائي أي يكون 1- اذا كانت الشحنتين متماثلتين تكون نقطة التعادل بين الشحنتين و اقرب للشحنة الأصغر . $E_1 = E_2$ 2- اذا كانت الشحنتين مختلفتين تكون نقطة التعادل خارج الشحنتين و اقرب للشحنة الأصغر . $\frac{q_1}{d_1^2} = \frac{q_2}{d_2^2}$ **مثال** **في الشكل المقابل شحنتان نقطيتان (q_1=+2μc ، q_2=+8μc)**  **إذا علمت أن (q_2) تبعد عن النقطة التي تنعدم عندها شدة المجال (4) cm .** احسب بعد النقطة التي تنعدم عندها شدة المجال عن الشحنة الأولى. $\frac{q_1}{d_1^2} = \frac{q_2}{d_2^2}$ $\frac{2 \times 10^{-6}}{d_1^2} = \frac{8 \times 10^{-6}}{(0.04)^2}$ $d_1 = 0.02\ m$
9	❖ شدة المجال الكهربائي حول شحنة نقطية يتناسب **طرديا** مع مقدار الشحنة المؤثرة و **عكسيا** مع مربع البعد بين الشحنة المؤثرة والشحنة المتأثرة ❖ شدة المجال الكهربائي بين لوحي مكثف يتناسب **طرديا** مع فرق جهد المكثف و **عكسيا** مع المسافة بين لوحي المكثف
10	❖ شدة المجال هند نقطة تبعد m (1) عن شحنة كهربائية مقدارها C (1) تساوي عدديا ثابت كولوم (K) .
11	❖ محصلة المجال الكهربائي الناتج عن شحنتين كهربائيتين تحسب بالجمع الاتجاهي لمتجهي المجالين الكهربائيين و لا يحسب بالجمع الجبري لهما .
12	❖ شحنة الاختبار (M) دائمًا موجبة الشحنة (الشحنة المتأثرة):- ➢ تتحرك نحو الشحنة السالبة (تتجاذب) ➢ تتحرك بعيد عن الشحنة الموجبة (تتنافر)

مدرسة التميز النموذجية (ابتدائي - متوسط - ثانوي)

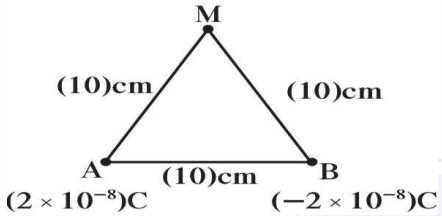
2- حساب محصلة شدة المجال الكهربائي(E_T) الناتج مجالين كهربائيان(E_1) و(E_2)

➢ **خطوات حساب محصلة مجالين:**



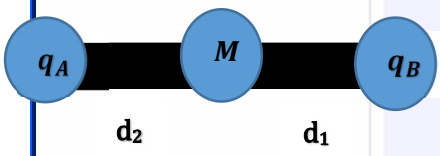
(1) نحسب E_1 و E_2 بدون وضع الإشارات لمقدار الشحنة حيث:

$$E_1 = \frac{kq_1}{d_1^2} \qquad E_2 = \frac{kq_2}{d_2^2}$$



(2) نحدد الزاوية بين المجالين كالاتي :-.

- ❖ نحدد نوع كل شحنة ومنها نرسم اتجاه المجالين E_1 ، E_2.
- ❖ شحنة الاختبار (M) دائمًا موجبة الشحنة (الشحنة المتأثرة):-
  - ➢ تتحرك نحو الشحنة السالبة (تتجاذب)
  - ➢ تتحرك بعيد عن الشحنة الموجبة (تتنافر)



(3) من جمع المتجهات ومقدار الزاوية بين E1 و E2 نحسب محصلة المجالين (مقدرا و اتجاها) حيث.

1- محصلة متجهين متوازيين (الشحنتين و النقطة M علي خطواحد)	
في اتجاه واحد	متعاكسين
$\theta = 0$	$\theta = 180$
(جمع مباشر)$E_{net} = E_1 + E_2$	$E_{net} = E_2 - E_1$ (طرح مباشر)
E_{net} في نفس اتجاه المتجهين	E_{net} في اتجاه المتجه الأكبر

2- محصلة متجهين متعامدين (فيثاغورث)	
(1) المقدار $E_{net} = \sqrt{{E_1}^2 + {E_2}^2}$	(2) الاتجاة $\theta = tan^{-1}\frac{E_2}{E_1}$

3- محصلة متجهين غير متوازيين و غير متعامدين (القانون العام)	
(1) المقدار $E_{net} = \sqrt{{E_1}^2 + {E_2}^2 + 2E_1E_2\cos\theta}$	(2) الاتجاة $\alpha = sin^{-1}(\frac{E_2 \sin\theta}{E_{net}})$

الدرس السادس :- المكثفات

أولا :- المصطلحات العلمية

المكثف	هو عبارة عن لوحين مستويين ومتوازيين يفصل بينهما فراغ غالبًا ما يملأ بمادة عازلة.
جهد التعطيل (التوقف)	هو فرق الجهد المطبق على لوحي المكثف والقادر على توليد مجال كهربائي يتخطى القيمة العظمى التي تتحملها المادة العازلة والذي يؤدي إلى تلف المكثف

ثانيا :- اهم التعليلات

(1) علل: لا تتغيرسعة المكثف عندما تتغير (سواء زيادة او نقصان) شحنته .

(1) علل: لا تتغيرسعة المكثف عندما يتغير (سواء زيادة او نقصان) جهده .

لان أي تغير في جهد المكثف يقابله تغير مماثل في شحنته بحيث يظل حاصل قسمتهم مقدار ثابت يمثل السعة الكهربائية للمكثف

(2) علل: تزداد سعة مكثف هوائي عند وضع شريحة زجاجية بين لوحيه .

لان ثابت العزل الكهربائي النسبي للزجاج اكبر من الهواء و سعة المكثف تتناسب طرديا مع ثابت العزل الكهربائي النسبي

لان ε زجاج > ε هواء حيث ($c \propto \varepsilon$)

(3) علل: الطاقة الكهربائية المختزنة في عدة مكثفات تتصل علي التوازي اكبر منها علي التوالي مع نفس المصدر .

لأن السعة المكافئة للمكثفات علي التوازي اكبر منها علي التوالي و لانهما متصلان بنفس المنبع يكون فرق الجهد ثابت و من العلاقة $U = \frac{1}{2}CV^2$ تتناسب الطاقة المختزنة طرديا مع السعة عند ثبوت فرق الجهد ($U \propto C$) .

(4) علل: تزداد السعة الكهربائية للمكثف عند وضع مادة عازلة بين لوحيه بدلا من الهواء .

لأن ثابت العزل الكهربائي النسبي لاي مادة اكبر من ثابت العزل الكهربائي النسبي للهواء حيث ($c \propto \varepsilon$) .

ثالثا :- ماذا يحدث مع التفسير

(1) ماذا يحدث حسب وجة المقارنة عند زيادة ثابت العزل الكهربائي (ε) للمادة بين لوحي مكثف متصل ببطارية (منبع تيار مستمر) للمثلين .

وجة المقارنة	الحدث	النفسير
فرق الجهد (v)	ثابت	
السعه الكهربائية (c)	تزيد للمثلين	لان من العلاقة $C = \frac{\varepsilon\ A}{d}$ و ثبوت كلا من A و d يكون (c α ε)
كمية الشحنة (q)	تزيد للمثلين	لان من العلاقة $C = \frac{q}{V}$ و ثبوت فرق الجهد يكون (q α c)
الطاقة الكهربائية المختزنة (U)	تزيد للمثلين	لان من العلاقة $U = \frac{1}{2}CV^2$ و ثبوت فرق الجهد يكون (U α c)
شدة المجال الكهربائي (E)	ثابت	لان كلا من فرق الجهد و البعد بين اللوحين ثابتين حيث $E = \frac{V}{d}$

(2) ماذا يحدث حسب وجة المقارنة عندما يقل ثابت العزل الكهربائي (ε) للمادة بين لوحي مكثف متصل ببطارية (منبع تيار مستمر) للنصف .

وجة المقارنة	الحدث	النفسير
فرق الجهد (v)	ثابت	
السعه الكهربائية (c)	يقل للنصف	لان من العلاقة $C = \frac{\varepsilon\ A}{A}$ و ثبوت كلا من A و d يكون (c α ε)
كمية الشحنة (q)	يقل للنصف	لان من العلاقة $C = \frac{q}{V}$ و ثبوت فرق الجهد يكون (q α c)
الطاقة الكهربائية المختزنة (U)	يقل للنصف	لان من العلاقة $U = \frac{1}{2}CV^2$ و ثبوت فرق الجهد يكون (U α c)
شدة المجال الكهربائي (E)	ثابت	لان كلا من فرق الجهد و البعد بين اللوحين ثابتين حيث $E = \frac{V}{d}$

(3) ماذا يحدث حسب وجة المقارنة عند زيادة المساحة اللوحية المشتركة (A) لمكثف متصل ببطارية (منبع تيار مستمر) للمثلين .

وجة المقارنة	**الحدث**	**النفسير**
فرق الجهد (v)	**ثابت**	
السعه الكهربائية (c)	تزيد للمثلين	لان من العلاقة $C = \frac{\varepsilon\ A}{d}$ و ثبوت كلا من ε و d يكون (c α A)
كمية الشحنة (q)	تزيد للمثلين	لان من العلاقة $C = \frac{q}{V}$ و ثبوت فرق الجهد يكون (q α c)
الطاقة الكهربائية المختزنة (U)	تزيد للمثلين	لان من العلاقة $U = \frac{1}{2}CV^2$ و ثبوت فرق الجهد يكون (U α c)
شدة المجال الكهربائي (E)	ثابت	لان كلا من فرق الجهد و البعد بين اللوحين ثابتين حيث $E = \frac{V}{d}$

دراسة التميز النموذجية (ابتدائي - متوسط - ثانوي)

(4) ماذا يحدث حسب وجة المقارنة عندما يقل المساحة اللوحية المشتركة (A) لمكثف متصل ببطارية (منبع تيار مستمر) للنصف .

وجة المقارنة	الحدث	النفسير
فرق الجهد (v)	ثابت	
السعه الكهربائية (c)	يقل للنصف	لان من العلاقة $C = \frac{\varepsilon\ A}{d}$ و ثبوت كلا من ε و d يكون ($c \alpha A$)
كمية الشحنة (q)	يقل للنصف	لان من العلاقة $C = \frac{q}{V}$ و ثبوت فرق الجهد يكون ($q \alpha c$)
الطاقة الكهربائية المختزنة (U)	يقل للنصف	لان من العلاقة $U = \frac{1}{2}CV^2$ و ثبوت فرق الجهد يكون ($U \alpha c$)
شدة المجال الكهربائي (E)	ثابت	لان كلا من فرق الجهد و البعد بين اللوحين ثابتين حيث $E = \frac{V}{d}$

(5) ماذا يحدث حسب وجة المقارنة عند زيادة البعد (d) بين لوحي مكثف متصل ببطارية (منبع تيار مستمر) للمثلين

وجة المقارنة	الحدث	النفسير
فرق الجهد (v)	ثابت	
السعه الكهربائية (c)	يقل للنصف	لان من العلاقة $C = \frac{\varepsilon\ A}{d}$ و ثبوت كلا من ε و A يكون ($c \alpha \frac{1}{d}$)
كمية الشحنة (q)	يقل للنصف	لان من العلاقة $C = \frac{q}{V}$ و ثبوت فرق الجهد يكون ($q \alpha c$)
الطاقة الكهربائية المختزنة (U)	يقل للنصف	لان من العلاقة $U = \frac{1}{2}CV^2$ و ثبوت فرق الجهد يكون ($U \alpha c$)
شدة المجال الكهربائي (E)	يقل للنصف	لان من العلاقة $E = \frac{V}{d}$ و ثبوت فرق الجهد يكون ($E \alpha \frac{1}{d}$)

(6) ماذا يحدث حسب وجة المقارنة عندما يقل البعد (d) بين لوحي مكثف متصل ببطارية (منبع تيار مستمر) للنصف

وجة المقارنة	الحدث	النفسير
فرق الجهد (v)	ثابت	
السعه الكهربائية (c)	تزيد للمثلين	لان من العلاقة $C = \frac{\varepsilon\ A}{d}$ و ثبوت كلا من ε و A يكون ($c \alpha \frac{1}{d}$)
كمية الشحنة (q)	تزيد للمثلين	لان من العلاقة $C = \frac{q}{V}$ و ثبوت فرق الجهد يكون ($q \alpha c$)
الطاقة الكهربائية المختزنة (U)	تزيد للمثلين	لان من العلاقة $U = \frac{1}{2}CV^2$ و ثبوت فرق الجهد يكون ($U \alpha c$)
شدة المجال الكهربائي (E)	تزيد للمثلين	لان من العلاقة $E = \frac{V}{d}$ و ثبوت فرق الجهد يكون ($E \alpha \frac{1}{d}$)

مدرسة التميز النموذجية (ابتدائي - متوسط - ثانوي)

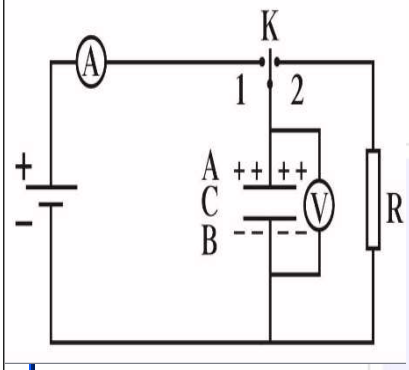
(13) ماذا يحدث للمكثف الكهربائي المشحون عند توصيل طرفيه بمقاومة .

- الحدث :- يحدث تفريغ كهربائي .
- التفسير :- بسبب وجود فرق جهد بين طرفي المكثف يعمل علي انتقال الالكترونات الحرة (التيار الكهربائي) عبر المقاومة لفترة قصيرة من اللوح السالب الي اللوح الموجب لتنعدم الشحنة علي المكثف

(14) ماذا يحدث للمكثف عند زيادة فرق الجهد المطبق بين لوحيه عن القيمة العظمي التي تتحملها المادة العازلة .

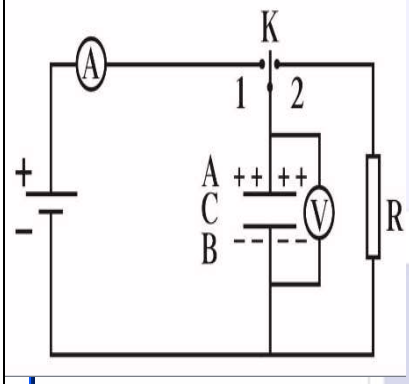
- الحدث :- تظهر شرارة بين سطحي المكثف و يحدث تفريغ المكثف وتلفه .
- التفسير :- بسبب تولد مجال كهربائي يتخطي القيمة العظمى لحد التحمل فتصبح المادة العازلة موصلة للتيار

(15) ماذا يحدث للمكثف عند وصل المفتاح ذو الاتجاهين (K) الي النقطة (1) .



- الحدث :- يتم شحن المكثف .
- التفسير :- لان جهاز الأميتر يشير لفترة قصيرة إلى مرور تيار لحظي و يقيس الفولتميتر فرق الجهد بين طرفي المكثف يبدأ من صفر ويزيد ليتساوى مع فرق الجهد البطارية في اللحظة نفسها ينعدم مرور التيار الكهربائي مشيرا إلى انتهاء عملية الشحن

(16) ماذا يحدث للمكثف عند وصل المفتاح ذو الاتجاهين (K) الي النقطة (2) .



- الحدث :- يتم تفريغ المكثف .
- التفسير :- بسبب وجود فرق جهد بين طرفي المكثف يعمل علي انتقال الالكترونات الحرة (التيار الكهربائي)عبر المقاومة لفترة قصيرة من اللوح السالب الي اللوح الموجب لتنعدم الشحنة علي المكثف

رابعا :- اهم العلاقات البيانية

مدرسة التميز النموذجية
(ابتدائي - متوسط - ثانوي)

العوامل التي يتوقف عليها سعة المكثف هي:

$$c = \frac{\varepsilon A}{d}$$

(1) المساحة اللوحية المشتركة (A) (2) المسافة الفاصلة بين اللوحين (d)

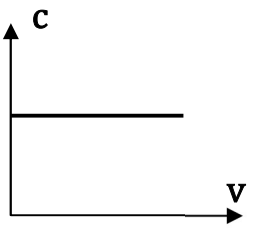
(3) نوع المادة العازلة بين اللوحين (ε)

العوامل التي يتوقف عليها الطاقة الكهربائية المختزنة في مكثف هي:

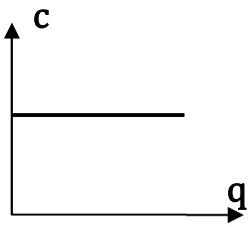
$$U = \frac{1}{2}CV^2$$

(1) فرق جهد المكثف (v) (2) سعة المكثف (c) (3) شحنة المكثف (q)

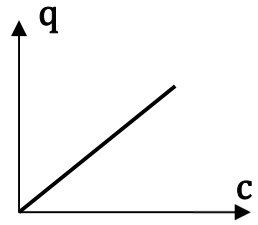
خامسا :- اهم العلاقات البيانية



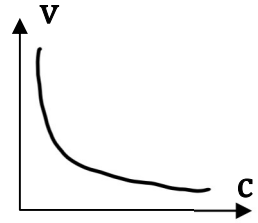
العلاقة بين سعة المكثف و فرق الجهد بين لوحيه



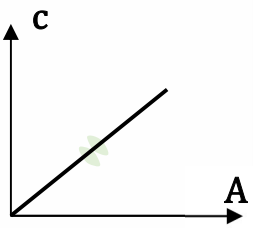
العلاقة بين سعة المكثف و كمية الشحنة المختزنة بين لوحيه



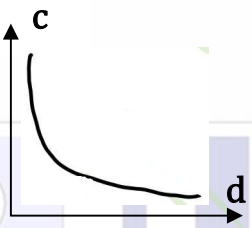
العلاقة بين كمية الشحنة المختزنة بين لوحي مكثف متصل ببطارية و سعة المكثف



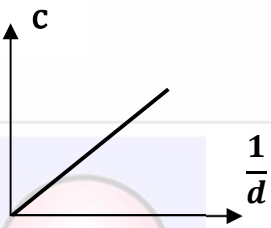
العلاقة بين فرق الجهد بين لوحي مكثف مشحون و معزول و سعة المكثف



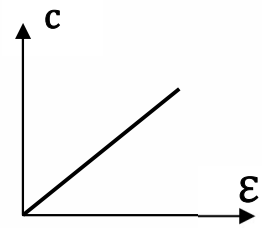
العلاقة بين سعة المكثف و المساحة الوحية المشتركة عند ثبوت باقي العوامل



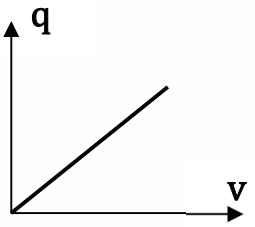
العلاقة بين سعة المكثف و البعد بين لوحي مكثف عند ثبوت باقي العوامل



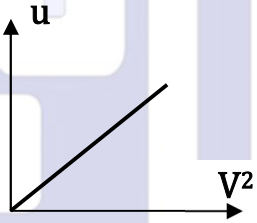
العلاقة بين سعة المكثف و مقلوب البعد بين لوحي مكثف عند ثبوت باقي



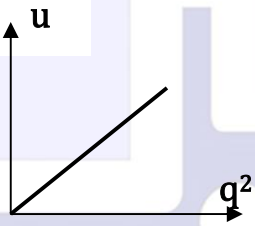
العلاقة بين سعة المكثف و ثابت العزل الكهربائي عند ثبوت باقي العوامل



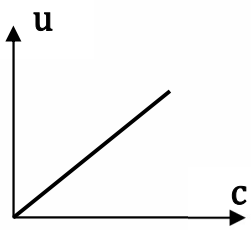
العلاقة بين كمية الشحنة المختزنة بين لوحي مكثف ثابت السعة و فرق الجهد



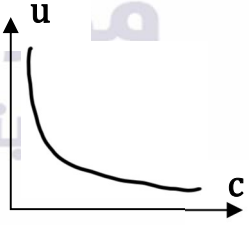
العلاقة بين الطاقة الكهربائية المختزنة بين لوحي مكثف ثابت السعة و فرق الجهد



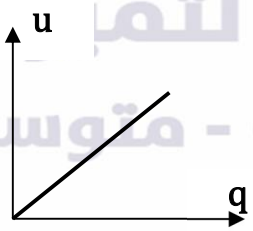
العلاقة بين الطاقة الكهربائية المختزنة بين لوحي مكثف ثابت السعة و كمية الشحنة



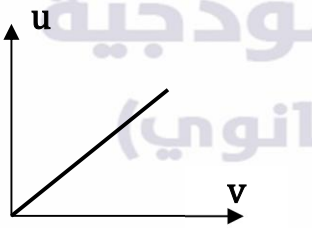
العلاقة بين الطاقة الكهربائية المختزنة بين لوحي مكثف متصل ببطارية و سعة المكثف



العلاقة الطاقة الكهربائية بين لوحي مكثف مشحون و معزول و سعة المكثف



العلاقة بين الطاقة الكهربائية المختزنة بين لوحي مكثف متصل ببطارية و كمية الشحنة



العلاقة بين الطاقة الكهربائية المختزنة بين لوحي مكثف مشحون و معزول و فرق الجهد

مدرسة التميز النموذجية
(ابتدائي - متوسط - ثانوي)

8

➢ توصيل المكثفات على التوالي:-

(1) كمية الشحنة ثابتة على كل المكثفات. ⇦ $q_{eq} = q_1 = q_2 = q_3$

(2) فرق الجهد يتوزع بنسب عكسية على المكثفات
و الجهد الكلي يساوي مجموع الجهود علي المكثفات ⇦ $V_{eq} = V_1 + V_2 + V_3$

(3) الهدف من التوصيل المكثفات علي التوالي هو الحصول علي سعه كلية مكافئة صغيره .

(4) مقلوب السعة المكافئة يساوي مجموع مقلوب السعات لذلك :-
- ➢ السعة المكافئة أقل من أقل سعة في الدائرة
- ➢ تتناسب الطاقة المختزنة بالمكثف عكسيا مع سعة المكثف.
- ➢ بزيادة مكثف او اكثر في الدائرة تقل السعة الكلية المكافئة . و تقل الشحنة الكليه للدائرة و كذلك تقل الطاقة الكلية المختزنة للدائرة حيث فرق الجهد الكلي ثابت

9

➢ توصيل المكثفات على التوازي:-

(1) فرق الجهد ثابت بين طرفي كل مكثف. ⇦ $V_{eq} = V_1 = V_2 = V_3$

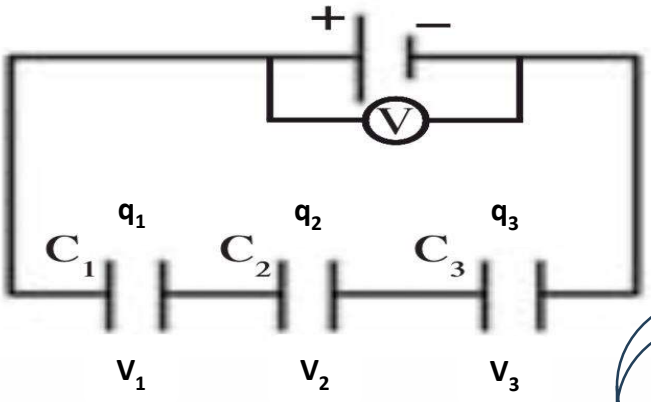
(2) كمية الشحنة تتوزع بنسب طردية على المكثفات.
و مقدار الشحنة الكلي يساوي مجموع الشحنات علي المكثفات ⇦ $q_{eq} = q_1 + q_2 + q_3$

(3) الهدف من التوصيل المكثفات علي التوالي هو الحصول علي سعه كلية مكافئة كبيرة .

(4) السعة المكافئة يساوي مجموع السعات لذلك :-
- ➢ السعة المكافئة أكبر من أكبر سعة في الدائرة
- ➢ تتناسب الطاقة المختزنة بالمكثف طرديا مع سعة المكثف.
- ➢ بزيادة مكثف او اكثر في الدائرة تزيد السعة الكلية المكافئة و تزيد الشحنة الكليه للدائرة و كذلك تزيد الطاقة الكلية المختزنة للدائرة حيث فرق الجهد الكلي ثابت

مدرسة التميز النموذجية
(ابتدائي - متوسط - ثانوي)

2- حساب السعة الكلية المكافئة (C_{eq})



في حالة التوصيل علي التوالي

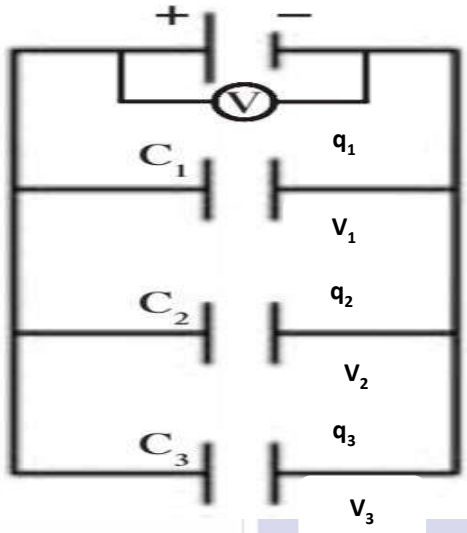
$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

- عند تساوي المقاومات فقط ($R_1 = R_2 = R_3$)

$$C_{eq} = \frac{C}{n}$$

n :- عدد المقاومات.

C :- مقدار إحدى السعات



في حالة التوصيل علي التوازي

$$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3$$

- عند تساوي المقاومات فقط ($R_1 = R_2 = R_3$)

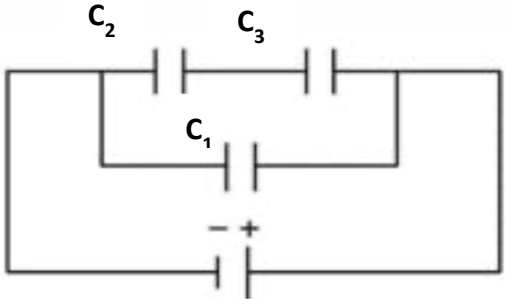
$$C_{eq} = n\,C$$

n :- عدد المقاومات.

C :- مقدار إحدى السعات

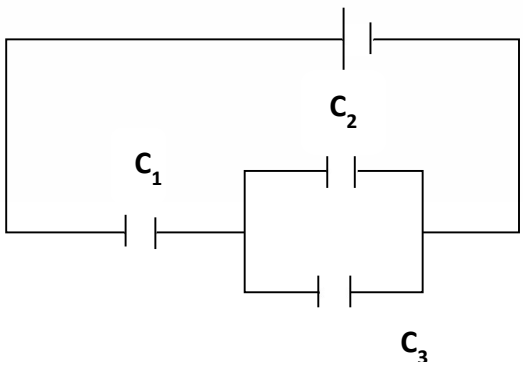
في حالة دائرة مركبة :- توازي بها توالي

$$C_{eq} = C_1 + \frac{C_2 x\, C_3}{C_2 + C_3}$$



في حالة دائرة مركبة :- توالي بها توازي

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2 + C_2}$$



الدرس السابع :- التيارات الكهربائية والمجالات المغناطيسية

أولا :- تعليلات هامة

(1) علل/ تنحرف الابرة المغناطيسية عند مرور تيار كهربائي مستمر في سلك مستقيم بالقرب منها .
بسبب تولد مجال مغناطيسي حول السلك يسبب انحراف الابرة المغناطيسية .

(2) علل/ عند لف سلك مستقيم يحمل تيارًا كهربائيًا مستمرًا ليصبح دائري الشكل تزيد شدة المجال المغناطيسي داخل الملف عن خارجه.
لأن تداخل المجالات المغناطيسية داخل اللفة يزيد من شدة المجال المغناطيسي داخلها عن خارجها.

(2) علل/ يمكن تحديد اتجاة المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار كهربائي مستمر في سلك مستقيم نظريا .
بسبب استخدام قاعدة اليد اليمني بحيث يمثل الابهام اتجاة التيار و التفاف باقي الأصابع يمثل اتجاة المجال المغناطيسي

ثانيا :- ماذا يحدث مع التفسير

(1) ماذا يحدث لشدة المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار كهربائي في سلك (مستقيم – ملف دائري – ملف حلزوني) اذا زادت شدة التيار للمثلين .
- **الحدث :- يزيد للمثلين .**
- **التفسير :- لان شدة المجال المغناطيسي تتناسب طرديا مع شدة التيار** ($B \alpha I$)

(2) ماذا يحدث لشدة المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار كهربائي في سلك مستقيم اذا زاد البعد بين النقطة و السلك للمثلين .
- **الحدث :- تقل للنصف**
- **التفسير :- لان شدة المجال المغناطيسي تتناسب عكسيا مع البعد بين النقطة و السلك** ($B \alpha \frac{1}{d}$)

(3) ماذا يحدث لشدة المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار كهربائي في ملف دائري اذا قل نصف قطره للنصف .
- **الحدث :- يزيد للمثلين**
- **التفسير :- لان شدة المجال المغناطيسي تتناسب عكسيا مع نصف قطر الملف** ($B \alpha \frac{1}{r}$)

(4) ماذا يحدث لشدة المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار كهربائي في ملف حلزوني اذا زاد طول الملف للمثلين .
- **الحدث :- تقل للنصف**
- **التفسير :- لان شدة المجال المغناطيسي تتناسب عكسيا مع طول الملف** ($B \alpha \frac{1}{L}$)

(5) ماذا يحدث لشدة المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار كهربائي في (ملف دائري – ملف حلزوني) اذا زادت عدد لفات الملف للمثلين .
- **الحدث :- يزيد للمثلين .**
- **التفسير :- لان شدة المجال المغناطيسي تتناسب طرديا مع عدد لفات الملف** ($B \alpha N$)

(6) ماذا يحدث لاتجاة المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار كهربائي في(سلك مستقيم – ملف دائري – ملف حلزوني) اذا عكسنا اتجاة التيار .
- **الحدث :- تنعكس اتجاة المجال .**
- **التفسير :- لان اتجاة المجال المغناطيسي يعتمد علي اتجاة التيار بحسب قاعدة اليد اليمني .**

ثالثا :- اهم العوامل

العوامل التي يتوقف عليها شدة المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار في سلك مستقيم هي :-

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

(1) شدة التيار I (2) بعد النقطة عن محور السلك d (3) نوع الوسط

لعوامل التي يتوقف عليها شدة المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار في ملف دائري هي :-

$$B = \frac{\mu NI}{2r}$$

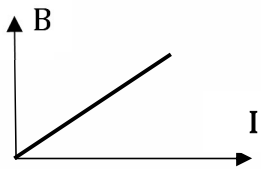
(1) شدة التيار I (2) نصف قطر الملف r
(3) نوع الوسط (4) عدد اللفات N

لعوامل التي يتوقف عليها شدة المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار في ملف حلزوني هي :-

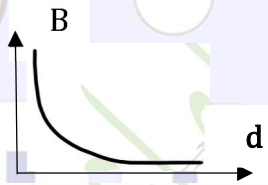
$$B = \frac{\mu NI}{L}$$

(1) شدة التيار I (2) طول الملف L
(3) نوع الوسط (4) عدد اللفات N

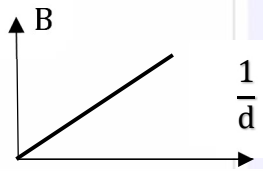
رابعا :- اهم العلاقات البيانية



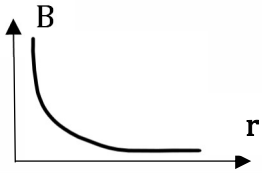
العلاقة بين شدة المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار كهربائي في سلك و شدة التيار المار في السلك



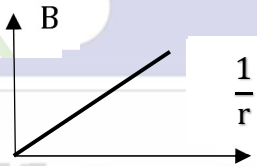
العلاقة بين شدة المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار كهربائي في سلك مستقيم و بعد النقطة عن السلك



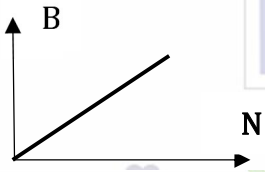
العلاقة بين شدة المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار كهربائي في سلك مستقيم ومقلوب بعد النقطة عن السلك



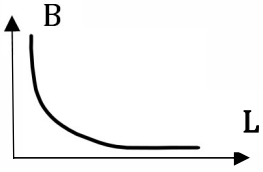
العلاقة بين شدة المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار كهربائي في ملف دائري و نصف قطر الملف



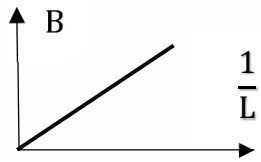
العلاقة بين شدة المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار كهربائي في ملف دائري ومقلوب نصف قطر الملف



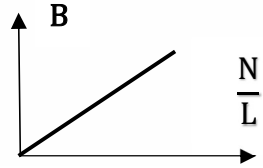
العلاقة بين شدة المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار كهربائي في ملف و عدد لفات الملف



العلاقة بين شدة المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار كهربائي في ملف حلزوني و طول الملف



العلاقة بين شدة المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار كهربائي في ملف حلزوني ومقلوب طول الملف



العلاقة بين شدة المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار كهربائي في ملف حلزوني و عدد اللفات في وحدة الأطوال

خامسا:- ملاحظاااااااات هامة

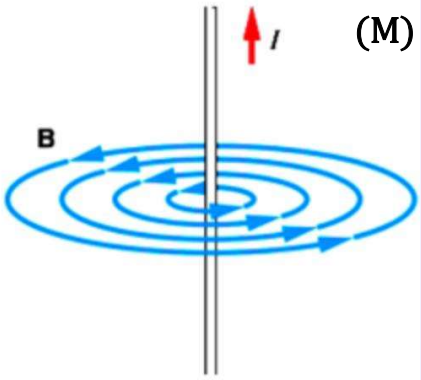
1
- ❖ الشحنة الساكنة ليس لها أي تأثير مغناطيسي.
- ❖ التيار الكهربائي [شحنة متحركة] المسار في سلك مستقيم أو ملف سواء كان دائري أو لولبي (حلزوني) يولد مجال مغناطيسي.

2
- ❑ شدة المجال المغناطيسي (B)
  - ❖ تقاس بوحدة التسلا (T).
  - ❖ العلامة (x) تدل على أن اتجاه خطوط المجال المغناطيسي عمودي نحو الصفحة للداخل.
  - ❖ العلامة (●) تدل على أن اتجاه خطوط المجال المغناطيسي عمودي نحو الصفحة للخارج.
  - ❖ تقاس بجهاز التسلاميتر

3
[1] المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار في سلك مستقيم

(1) شكل المجال:- دوائر متحدة المركز مركزها محور السلك نفسه.

(2) الحامل: المماس المرسوم على خط المجال المغناطيسي الدائري عند النقطة (M)



(3) الاتجاه: يحدد:
(أ) عمليًا :- من القطب الجنوبي للقطب الشمالي لإبرة مغناطيسية بعد وضعها لتستقر عند النقطة (M).

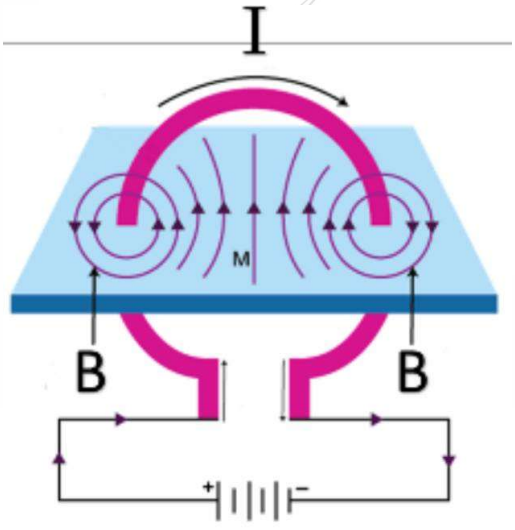
(ب) نظريًا: باستخدام قاعدة اليد اليمنى وهي:
- ➢ الإبهام يمثل اتجاه التيار المار في السلك
- ➢ باقي الأصابع تمثل اتجاه خطوط المجال

(4) خطوط المجال المغناطيسي الذي يولده تيار كهربائي يمر في سلك مستقيم و طويل يكون علي شكل دوائر في مستوي عمودي علي السلك .

4
[2] المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور التيار في ملف دائري

(1) شكل المجال: دوائر متحدة المركز عند طرفي الملف يقل انحناؤها كلما اقتربنا من مركز الملف حتى تصبح خطوط مستقيمة و جميعها في مستوي عمودي علي الملف .

(2) الحامل: الخط المستقيم المار بمركز الملف.



(3) الاتجاه: يحدد:
(أ) عمليًا: من القطب الجنوبي للقطب الشمالي لإبرة مغناطيسية بعد وضعها لتستقر على مركز الملف.

(ب) نظريًا: باستخدام قاعدة اليد اليمنى حيث نجعل:
- ➢ الإبهام يمثل اتجاه خطوط المجال
- ➢ باقي الأصابع تمثل اتجاه التيار المار في السلك

(4) المجال المغناطيسي داخل الملف الدائري مجال منتظم
(5) المجال المغناطيسي خارج الملف الدائري مجال غير منتظم

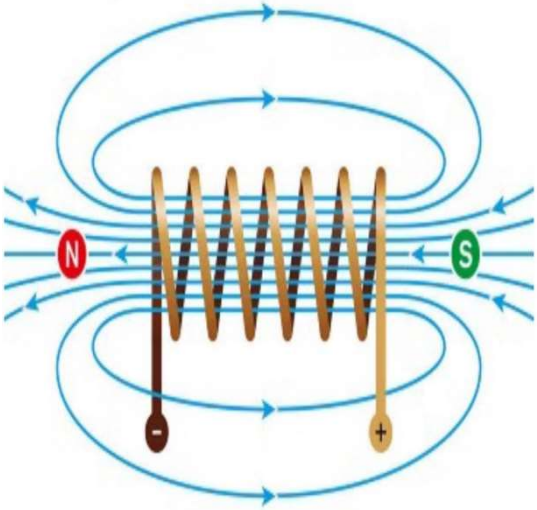
[3] المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور التيار في ملف حلزوني "لولبي"

5

(1) شكل المجال:

(1) داخل الملف :- عبارة عن خطوط مستقيمة موازية لمحور الملف

(2) خارج الملف:- خطوط منحنية تكون متماثلة مع خطوط المجال المغناطيسي الناتج مغناطيس مستقيم.



(2) الحامل : هو محور الملف.

(3) الاتجاه: يحدد:

(أ) عمليًا: من القطب الجنوي للقطب الشمالي لإبرة مغناطيسية بعد وضعها لتستقر على مركز الملف.

(ب) نظريًا: باستخدام قاعدة اليد اليمنى حيث نجعل:

- الإبهام يمثل اتجاه خطوط المجال
- باقي الأصابع تمثل اتجاه التيار المار في السلك

(4) المجال المغناطيسي داخل الملف الحلزوني مجال منتظم

(5) المجال المغناطيسي خارج الملف الحلزوني مجال غير منتظم

(6) يعتبر الملف الحلزوني عند مرور التيار فيه مغناطيسيًا كهربائيا مستقيمًا له قطبان يحدد نوعهما من اتجاه التيار داخل الملف.

6

- اتجاه المجال يعتمد على اتجاه التيار ويحدد بقاعدة اليد اليمنى.
- مقدار شدة المجال يتناسب طرديًا مع مقدار شدة التيار، أي أن $B = K I$

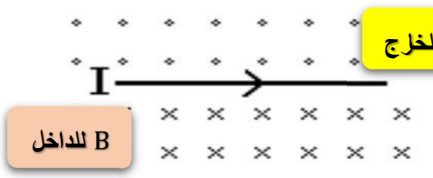
سلك	ملف دائرى	ملف حلزونى
$K = \frac{\mu}{2\pi d}$	$K = \frac{\mu N}{2r}$	$K = \frac{\mu N}{L}$

مدرسة التميز النموذجية
(ابتدائي - متوسط - ثانوي)

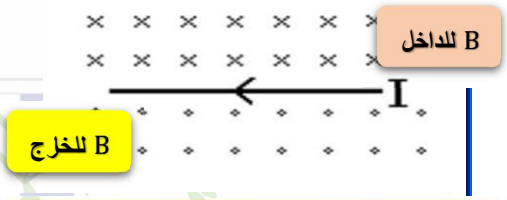
سادسا :- العلاقات الرياضية

لحساب مقدار شدة المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار في سلك مستقيم

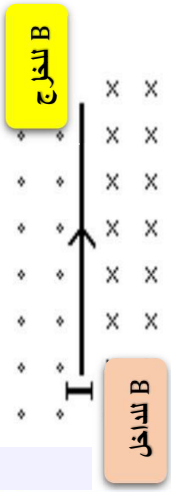
$$B = \frac{\mu I}{2\pi d}$$



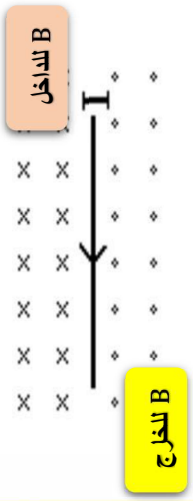
اذا كان اتجاة التيار (I) نحو الشرق او اليمين او X+



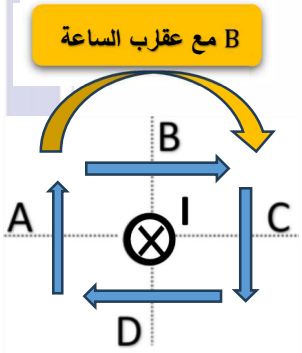
اذا كان اتجاة التيار (I) نحو الغرب او اليسار او X-



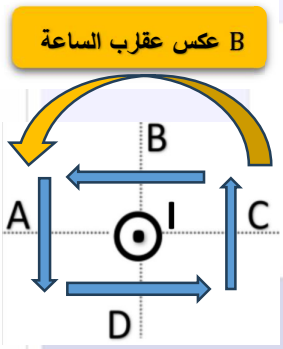
اذا كان اتجاة التيار (I) نحو الشمال او الاعلي او Y+



اذا كان اتجاة التيار (I) نحو الجنوب او الاسفل او Y-



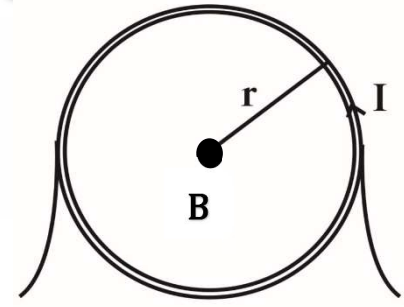
اذا كان اتجاة التيار (I) عمودي نحو الصفحة للداخل



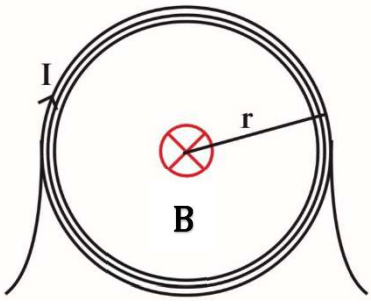
اذا كان اتجاة التيار (I) عمودي نحو الصفحة للخارج

لحساب مقدار شدة المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار في ملف دائري

$$B = \frac{\mu NI}{2r}$$



اذا كان اتجاة التيار (I)عكس اتجاة عقارب الساعة

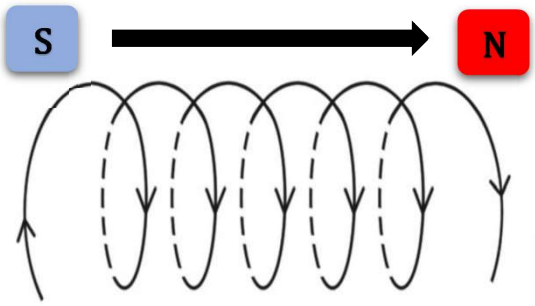


اذا كان اتجاة التيار (I) مع اتجاة عقارب الساعة

لحساب مقدار شدة المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار في ملف حلزوني او لولبي

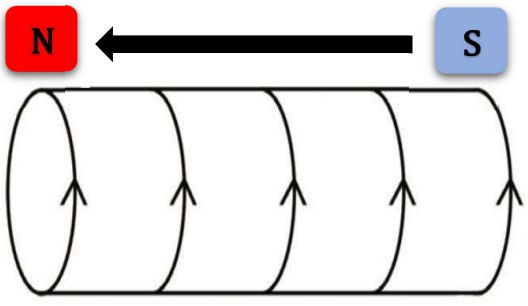
$$B = \frac{\mu N I}{L}$$

B نحو الشرق او اليمين او X+



اذا كان اتجاة التيار (I) لاسفل

B نحو الغرب او اليسار او X-



اذا كان اتجاة التيار (I) لاعلي

حيث

I :- شدة التيار المار في السلك بوحدة الامبير (A)

μ :- معامل نفاذية الوسط وتساوي في الفراغ ($\mu = 4\pi \times 10^{-7}$ T.m/A)

d :- بعد النقطة (M) عن محور السلط بوحدة(m) .

N :- عدد لفات الملف .

r :- نصف قطر الملف الدائري بوحدة (m).

L :- طول الملف الحلزوني بوحدة (m).

مدرسة التميز النموذجية
(ابتدائي - متوسط - ثانوي)

عندما يكون تعليم أبنائكم
اهتمامكم الأول في الحياة

مدرسة التميز النموذجية
ابتدائي - متوسط - ثانوي

قنواتنا على تليجرام

الصف الرابع

الصف الثالث

الصف الثاني

الصف الأول

الصف الثامن

الصف السابع

الصف السادس

الصف الخامس

صف ١١ أدبي

صف ١١ علمي

الصف العاشر

الصف التاسع

صف ١٢ أدبي

صف ١٢ علمي