تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية

almanahj.com/kw

موقع المناهج الكويتية

مذكرات أبو محمد

الملف مذكرة مراجعة شاملة تضم الحرارة والاتزان الحراري والقياسات الحرارية والتمدد الحراري والطاقة وتغيرات الحالة والكهرباء والمغناطيسية منهاج جديد

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

مذكرات بو محمد
66176078

١١

الفيزياء

الصف الحادي عشر

الفصل الدراسي الثاني

العام الدراسي ٢٠٢٥ - ٢٠٢٦

مذكرات بو محمد الأصلية

66176078

66176078

المحتويات (الفهرس)

الدرس	رقم الصفحة بالمذكرة	ملاحظات	رقم الصفحة بالكتاب
الحرارة والاتزان الحراري	1	قصير أول	14
القياسات الحرارية	5	قصير أول	20
التمدد الحراري	11	قصير أول	29
الطاقة وتغيرات الحالة	15	قصير ثاني	51
المجالات الكهربائية وخطوط المجالات الكهربائية	20	قصير ثاني	94
المكثفات	25	قصير ثاني حتى صفحة 106 بالكتاب	103
التيارات الكهربائية والمجالات المغناطيسية	28		123
خواص الضوء	32		139
المصطلحات	35		

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

الدروس المعلقة :

تمدد السوائل / التمدد الحقيقي والتمدد الظاهري / معامل التمدد في السوائل / شذوذ الماء	34-39
التبخر والتكثيف	41
الغليان والتجمد	45
التوصيل والحمل والاشعاع	58
الديناميكا الحرارية	73
المغناطيس والمجال المغناطيسي	114
مقدمة الوحدة والفصل	137-138
حيود الضوء / استقطاب الضوء	146
الانعكاس والانكسار عند السطوح المستوية	150
الانكسار عند السطوح الكروية – العدسات	166

الفصل الأول الحرارة

الدرس (١-١) الحرارة والاتزان الحراري

ماذا نستنتج من الحالات التالية :

١. الحرارة التي تفقدها قدمك اليمني الموضوعة على الاسفلت أكبر من التي تفقدها قدمك اليسرى الموضوعة على العشب وذلك في الصباح والعكس صحيح في وقت الظهر؟ ـ نستنتج من ذلك ان درجه حرارة العشب في الصباح اعلي من درجة حرارة الاسفلت، ودرجه حرارة الاسفلت في وقت الظهر اعلي من درجه حرارة العشب.

٢- الألم الناتج عن الإصابة بحروق خارجيه خفيفة يخف عند وضع موضع الإصابة تحت ماء بارد جاري؟

ـ يعود ذلك إلى انتقال الحرارة من الجسم الساخن إلى الماء البارد الجاري ما يخفف الشعور بحرارة موضع الحرق.

تعريف درجة الحرارة

اكتب المصطلح العلمي : الكمية الفيزيائية التي يمكن من خلالها تحديد مدى سخونة جسم ما أو برودته عند مقارنته بمقياس معياري، أو هي مقياس يدل على مدي دفيء أو برودة الأجسام.(**درجة الحرارة**)

ـ ويعبر عن درجة الحرارة برقم على مقياس تدريج محدد بـــ (^{o}C) و (^{o}F) و (K).

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

اكمل: تعد ...**درجة الحرارة**... متوسط طاقة حركة الجزيء الواحد في المادة

اكمل: الطاقة الحرارة تنتقل من وسط أو جسم ذو طاقة حرارة مرتفعة إلى أخر **ذو طاقة حرارة منخفضة**.

اكمل: تتبع الطاقة الحرارة قوانين الطاقة العامة حيث إنها تتحول **من صورة إلى صوره أخري**.

اكمل: تتحول الطاقة الكيميائية عند تناول الطعام إلى **طاقة حرارية داخل الجسم**.

اكمل: محرك السيارة يحول **الطاقة الحرارية** الناتجة عن اشتعال الوقود إلى **طاقة ميكانيكية** تحرك السيارة.

اكمل: تتحول الطاقة الكيميائية عند تسخين الماء باستخدام غاز الميثان، الي **حرارية**.

اكمل: درجة الحرارة لها وحدات قياس هي (^{o}C) و (^{o}F) و (K).

اكمل : درجة الحرارة التي يتجمد عندها الماء $0\,^{o}C$ او (٢٧٣) K او (٣٢) F عند الضغط الجوي المعتاد.

اكمل: يمكن تحديد قيمة درجة الحرارة بدقه عن طريق استخدام **جهاز الترمومتر**.

العلاقة بين درجة الحرارة والطاقة الحركية

ما طبيعة العلاقة بين درجة حرارة الجسم والطاقة الحركية؟

ـ تتكون المواد في جميع حالاتها من جزيئات أو ذرات في حركة عشوائية دائمة، وبذلك تكون المواد تحتوي على طاقة حركية، وهذه الطاقة الحركية هي التي تحدد درجة حرارة الجسم، بالتالي، ترتبط درجة حرارة الجسم بحركة جزيئاته العشوائية

اكمل: في حالة الغازات المثالية تتناسب درجة الحرارة مع ...**الطاقة الحركة**... للجزيء الواحد سواء الحركة بخط مستقيم او منحني.

ـ أما في المواد (السائلة والصلبة) وعلى الرغم من امتلاك جزيئات هذه المواد طاقة كامنة، لكن تبقى درجة الحرارة متناسبة مع الطاقة الحركية

ما الذي يتولد من حركة الجزيئات المستمرة؟

ـ يولد متوسط الطاقة الحركية لهذه الجزيئات إحساسا بالدفء، أي يحدد درجة حرارة الجسم.

علل: الاناء الذي يحتوي علي (2) لترمن ماء مغلي فيه كمية من الطاقة ضعف الاناء الذي يحتوي علي (1) لتر من الماء المغلي؟

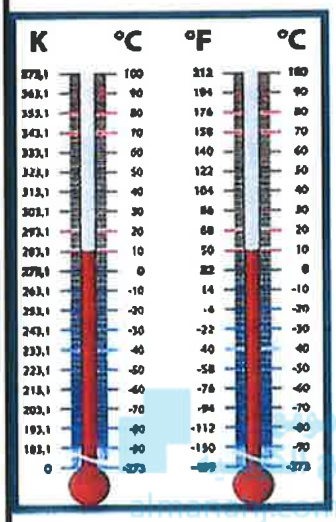
ـ لان كمية الطاقة تعتمد بشكل مباشر على عدد الجزيئات في الاناء.

اكمل: حجم او كمية المادة **ليس** له علاقة بدرجة حرارة المادة.

اكمل: درجة حرارة المادة يعتمد على متوسط **حركة الجزيء الواحد** من هذه المادة.

اكمل: دائما درجة الحرارة تتناسب مع حركة الجزيئات حتى مع تلك المواد التي تحتوي على **طاقة كامنة**.

اكمل: يستخدم جهاز ...**الترمومتر**... لقياس درجة الحرارة.



قياس درجة الحرارة

ما هو الجهاز المستخدم لقياس درجة الحرارة وما هي انواعه؟

- يستخدم جهاز **الترمومتر** لقياس درجة الحرارة (°C - °F - K).
- وله نوعان الأول تحتوي الانبوبة الشعرية الخاصة به على **الزئبق** والاخر على **كحول ملون**.

طريقة عمل الترمومتر:

يقيس الترمومتر درجة الحرارة عن طريق تحرك خيط سائل (غالبا زئبق أو كحول ملون) داخل أنبوب شعري مدرج، بحيث يتحرك للأعلى عند ارتفاع درجة حرارته أو للأسفل عند انخفاضها.

قارن بين أنواع التدرجات في قياس درجة الحرارة؟

وجه المقارنة	درجة تجمد الماء	درجة غليان الماء	الاستخدام	علاقة التحويل الي تدرج سليسوس
سلسيوس °C	0	100	التدرج الدولي وهو الأكثر استخدام	ـــــ
فهرنهايت °F	32	212	يستخدم في بريطانيا والولايات المتحدة	$T(F^\circ) = \frac{9}{5} T(C^\circ) + 32$
كلفن K	273	373	يستخدم في الأبحاث العلمية	$T(K) = T(C^\circ) + 273$

المعادلة الرياضية العامة للتحويل بين تدرجات القياس:

$$\frac{T(c)-0}{100} = \frac{T(F)-32}{100} = \frac{T(k)-273}{100}$$

اكتب المصطلح العلمي: الصفر علي تدرج كلفن و هو يساوي (-273°)بمقياس سلسيوس، حيث تنعدم نظريا الطاقة الحركية لجزيئات المادة. (**الصفر المطلق**)

حل المسائل التالية

تساوي درجة حرارة طفل مريض. $T = (39)\ ^\circ C$ ، احسب درجة حرارة هذا الطفل بحسب تدريج كلفن وتدريج فهرنهايت.

الحل:

المعلوم: درجة حرارة الطفل بحسب تدريج سلسيوس $T = (39)\ ^\circ C$

غير المعلوم:

(أ) درجة حرارة الطفل بحسب تدريج كلفن $T(K) = ?$

(ب) درجة حرارة الطفل بحسب تدريج فهرنهايت؟ $T(^\circ F) = ?$

٢- احسب غير المعلوم.

(أ) $T(K) = T(^\circ C) + 273 = (312)\ K$

(ب) $5 \times 39 + 32 = (102.2)^\circ F$ / $T(^\circ F) = 9$

الحرارة (Q)

اكتب المصطلح العلمي :

سريان الطاقة من جسم له درجة حرارة مرتفعة إلى آخر له درجة حرارة أقل، أو الطاقة المنتقلة بين جسمين نتيجة اختلافهما في درجة الحرارة.(**الحرارة**)

علل : عندما تلمس سطحا ساخنا ، تنتقل الطاقة إلى يدك .

- لأن السطح أكثر دفئا من يدك.

علل : عندما تلمس قطعة من الثلج ، تنتقل الطاقة من يدك إليها .

- لأن يدك أكثر دفئا من السطح.

اكمل : الطاقة تنتقل تلقائيا من الجسم الدافئ إلى **الجسم البارد.**

اكمل : يرمز للحرارة بحرف (Q) ووحدتها في النظام الدولي هي الـ **Joule(J)** .

اكمل : الأجسام تحتوي على **أشكال متعددة** من الطاقة وليس على حرارة.

اكمل : سريان الحرارة **لا يكون** من جسم طاقته الحركية الكلية كبيرة إلى جسم طاقته الحركية الكلية اقل.

المنهج الكويتية
almanahj.com/kw

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

- لأن سريان الحرارة يكون تبعا لفرق درجات الحرارة حيث تسري من الجسم الأعلى درجة حرارة إلى الجسم الأقل درجة حرارة.

اكمل : في حالة التلامس الحراري تسري الحرارة من المادة التي لها درجة حرارة ..**أعلي**.. الي المادة التي لها درجة حرارة ..**أقل**...

اكتب المصطلح العلمي :

- سريان الطاقة بين مادتين متلامستين، يقال إن الجسمين في حالة (تلامس حراري). (**التلامس الحراري**)

كيف تسري الحرارة بين المواد؟

- تسري الحرارة من المادة التي لها درجة حرارة أعلى إلى المادة التي درجة حرارتها أقل، تبعا لفرق درجتي الحرارة.

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

- بسبب انتقال الحرارة من الجسم الساخن إلى الماء البارد الجاري مما يخفف من حدة الألم ويبرد مكان الحرق.

علل : تسري الحرارة عند غمس مسمار حديدي ساخن لدرجة الاحمرار في حوض السباحة من المسمار الي الحوض على الرغم من ان الطاقة الكلية للحوض أعلي من المسمار؟

- لأن الطاقة الحرارية تسري تبعا لفرق درجتي الحرارة، أي تبعا للفرق في متوسط طاقة حركة كل جزيء من المادة.

العلاقة بين الحرارة والطاقة الحركية

صح أم خطأ : ترتفع درجة حرارة الجسم البارد أو تتغير حالته مع انخفاض درجة حرارة الجسم الساخن . **العبارة صحيحة**

صح أم خطأ : تتغير سرعة تحرك جزيئات المادتين المتلامستين مع تغير الطاقة الحركية للجزيئات. **العبارة صحيحة**

قارن بين درجة الحرارة والحرارة؟

وجه المقارنة	التعريف	العلاقة بطاقة حركة الجزيئات	العلاقة بالكتلة	طريقة التعين	وحدات القياس
الحرارة	هي مجموع تغير الطاقة الحركية لكل جزيئات المادة	تعتمد على مجموع حركة الجزيئات	تعتمد على الكتلة بشكل طردي	السعر الحراري	لجول أو السعر الحراري الكالوري
درجة الحرارة	هي متوسط تغير الطاقة الحركية لجزيء واحد من المادة	تعتمد على متوسط حركة جزيء واحد	لا تعتمد على الكتلة	الترمومتر	(^{o}C) و (^{o}F) و (K).

الاتزان الحراري

اكتب المصطلح العلمي :

- وصول الأجسام التي تكون في حالة تلامس حراري إلى درجة الحرارة نفسها، حيث يكون متوسط سرعة كل جزيء هو نفسه في الأجسام المتلامسة، وعندها يتوقف سريان الحرارة. (**الاتزان الحراري**)

علل : يتوقف سريان الحرارة بين الاجسام في حالة التلامس الحراري؟ - لأن الاجسام المتلامسة تكون قد وصلت الي درجة الحرارة نفسها.

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

- حتى يصل الترمومتر إلى حالة اتزان حراري مع المادة حتى نتمكن من قراءة درجة حرارة المادة على الترمومتر بدقة.

علل : يجب ان يكون الترمومتر أصغر بكثير من حجم المادة التي يقاس درجة حرارتها؟

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

أكمل: يترافق انتقال الطاقة بين الاجسام مع تغير ...**درجة حرارتها**.... او التغير في ....**حالتها**...

هل يؤثر حجم الترمومتر عند قياس درجة الحرارة؟

- عند استخدامك الترمومتر لقياس درجة حرارة الهواء، لن تؤثر كمية الحرارة التي يمتصها الترمومتر على درجة حرارة الهواء، أما إذا كانت المادة سائلة، فإن درجة حرارة قطرة منها عند الاتزان الحراري ستختلف كثيرا عن درجة حرارتها الأصلية المراد قياسها، وبذلك يكون حجم الترمومتر يؤثر على درجة حرارة المادة.

موقع المنهج الكويتي
almanahj.com/kw

علل 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 المادة.

ماذا يحدث في حالة انصهار الجليد؟

في حالة انصهار الجليد الطاقة المكتسبة لا تسبب زيادة في الطاقة الحركة الانتقالية للجزيئات.

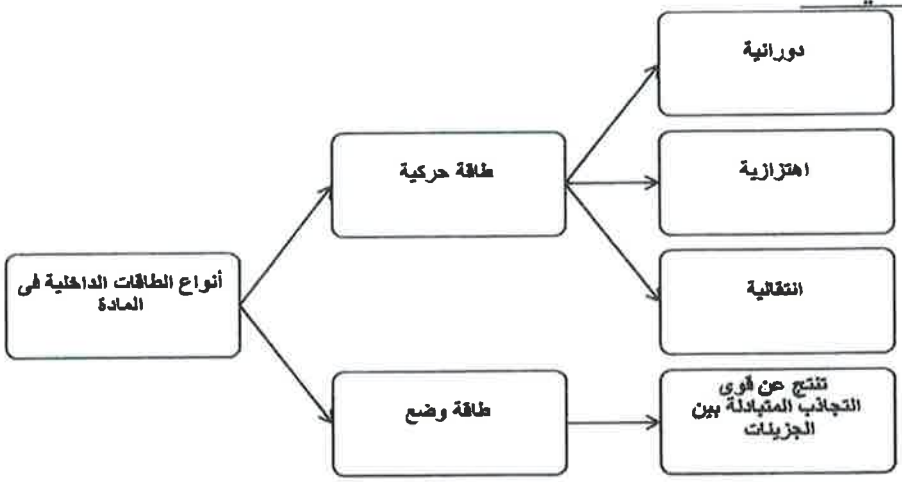
الطاقة الداخلية

اكتب المصطلح العلمي :

مجموعة من الطاقات تشمل الطاقة الحركية الدورانية، والطاقة الناتجة عن الحركة الداخلية . (**الطاقة الداخلية**)

للذرات المكونة للجزيء، وطاقة وضع للجزيئات تنتج عن قوى التجاذب المتبادلة بينها، أو هي مجموع طاقتي الوضع والحركة لجميع جزيئات المادة.

اذكر أنواع الطاقة الداخلية في المادة؟



ماذا يحدث عندما تمتص مادة كمية من الحرارة؟

الحدث قد تزيد الحركة الاهتزازية او الحركة الانتقالية فترتفع درجة حرارتها أو قد تستنفد الطاقة المكتسبة في تغيير حالة المادة.

ماذا يحدث عندما يكتسب الجليد كمية من الطاقة الحرارية؟

الحدث لا تسبب الطاقة المكتسبة زيادة في الطاقة الحركية الانتقالية للجزيئات، أي لا ترتفع درجة الحرارة، ولكن تستخدم هذه الطاقة في تحويل المادة إلى الحالة السائلة الانصهار

اكمل: الحرارة هي طاقة تنتقل من جسم الي اخر إذا تلامس الأجسام حراريا او اختلاف درجة حرارة هذه الأجسام.

اكمل: الحرارة تنتقل من الجسم الساخن إلى الجسم البارد وهذا الانتقال يستمر حتى تصل إلى الاتزان الحراري

وحدات الحرارة

ما المطلوب لتحديد وحدة لقياس الطاقة الحرارية؟

- يجب تحديد كمية الحرارة اللازمة لإحداث تغير جديد في درجة الحرارة، على تدريج معتمد، لكتلة محددة من مادة محددة.

اكتب المصطلح العلمي :

١- كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة واحدة سلسيوس. (السعر الحراري والكيلو سعر)

٢- التي تساوي، (1000) cal فهي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلوجرام واحد من الماء درجة واحدة سلسيوس.

(الكيلو سعر)

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

عدد أنواع وحدات قياس الطاقة؟ وما هي العلاقة التي تربط بينهم؟

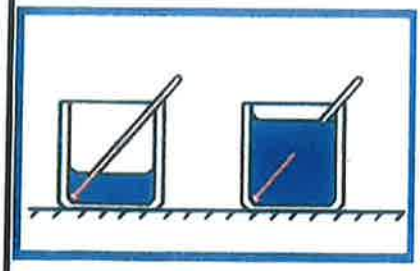
١- الجول (J) وفقا للنظام الدولي للوحدات(SI) .

٢- السعر الحراري Calorie هي الوحدة التي تستخدم في تقدير المكافئ الحراري للأغذية.

العلاقة التي تربط الجول بالسعر الحراري هي: (1) cal = (4.184) J

ما مقدار الطاقة المطلوبة لرفع ترفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة واحدة سلسيوس؟

- (1) سعر حراري.
- (4.184) جول.



ملحوظة: بالنسبة إلى الأغذية والوقود، يتم تحديد المردود المكافئ الحراري لها بحرق كميات محددة منه وقياس كمية الحرارة الناتجة.

اكمل: الوحدة التي تستخدم في تقدير المكافئ الحراري للأغذية هي .. الكيلو سعر....

علل: على الرغم من أن كلا من الإناءين يكتسبان القدر نفسه من الحرارة، إلا أن درجة حرارة الإناء الذي يحتوي على كمية أقل ترتفع أكثر؟

- لان العلاقة بين الحرارة والكتلة علاقة طردية.

السعة الحرارية النوعية (C)

ملاحظات من الحياة اليومية :

١- البصل المطهو والمهروس يحتفظ بالحرارة بكمية أكبر من البطاطا المطهوة والمهروسة لذلك لا يمكن اكله فورا لسخونته الشديدة.

٢- كذلك حشوة فطيرة التفاح مقارنة بقشرتها الخارجية.

٣- الغطاء الألومنيوم والوعاء نفسه الموجود في الفرن.

الاستنتاج: مما سبق يمكن ملاحظة ان المواد تختلف في قدرتها على امتصاص والاحتفاظ بالحرارة.

- مقدار الطاقة المطلوبة لرفع درجة حرارة المادة درجة واحدة يختلف باختلاف المادة نفسها.

اكتب المصطلح العلمي : كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلوجراما واحدا من مادة ما درجة حرارية واحدة على تدريج سلسيوس. (**السعة الحرارية النوعية**)

ما هي وحدة القياس الخاصة بالسعة الحرارية النوعية ؟

- وحدتها بحسب النظام الدولي للوحدات J/kg.K

علل تعد السعة الحرارية النوعية قصور ذاتي حراري؟

- لأنه يمكن التعبير عن السعه الحرارية النوعية على انها مقاومه الجسم للتغير في درجة الحرارة، وهي في ذلك تشبه القصور الذاتي الذي يعبر عن مقاومة الجيم للتغير في حالته الحركية.

علل 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 وبالتالي يحتاج طاقة حرارية أكبر لرفع درجة حرارته للعدد نفسه من درجات الحرارة.

اكمل: يمكن حساب السعة الحرارية النوعية لمادة من المعادلة ..... $C = \frac{Q}{m\,\Delta T}$ .....

علل 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.

موقع المناهج الكويتية

- لأن السعة الحرارية النوعية للماء أكبر من السعة الحرارية النوعية للحديد وبالتالي يحتاج طاقة حرارية أكبر لرفع درجة حرارته درجة واحدة سلسيوس.

اكمل: عندما تكون $T_f > T_i$ تكون $Q > 0$ أي ان المادة ...**تكتسب**... حرارة مقدارها $|Q_i|$

اكمل: عندما تكون $T_f (T_i$ تكون $Q < 0$ أي ان المادة تفقد... **حرارة** ...مقدارها $|Q_i|$

اكتب المعادلة الرياضية التي تمثل السعة الحرارية النوعية ؟

$$C = \frac{Q}{m\,\Delta T}$$
$$\Delta T = T_f - T_i$$

حيث ان :

Q هي الحرارة المكتسبة أو المفقودة وتقاس بوحدة الجول (J)

m هي كتلة الجسم وتقاس بحسب النظام الدولي بوحدة (Kg)

ΔT تساوي تغير درجة الحرارة نتيجة الحرارة المكتسبة أو المفقودة وتقاس بحسب النظام الدولي بوحدة (K)

السعة الحرارية (c)

اكتب المصطلح العلمي :

كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة مادة كتلتها، m درجة واحدة على تدريج سلسيوس. (**السعة الحرارية**)

اذكر العوامل التي تتوقف عليها السعة الحرارية؟

١- نوع المادة ٢- كتلة المادة

ما هي وحدة قياس السعة الحرارية ؟

- وحدتها بحسب النظام الدولي للوحدات J/K

اكمل: السعة الحرارية النوعية خاصية تتغير مع **تغير نوع المادة** ومع تغير حالتها، ولكنها مستقلة عن الكتلة .

اكمل: السعه الحرارية تعتمد على **الكتلة** بشكل مباشر.

ما العلاقة الرياضية التي تربط السعة الحرارية النوعية بالسعة الحرارية؟

- ترتبط السعة الحرارية النوعية بالسعة الحرارية بحسب المعادلة التالية:

$$C = mc$$

المسعرات الحرارية

اكتب المصطلح العلمي :

- جهاز يعزل الداخل عن المحيط الخارجي ويسمح بتبادل الحرارة وانتقالها بين مادتين أو أكثر داخله من دون أي تأثير من المحيط الخارجي، أي أنه يشكل نظاما معزولا. (**المسعرات الحرارية**)

ما هو استخدام المسعرات الحرارية ؟

- لقياس الحرارة أو السعة الحرارية النوعية. ماذا يحدث إذا مزجنا كمية من الماء الساخن مع كمية من الماء البارد داخل مسعر حراري؟

- يحدث التبادل الحراري بين كميات الماء فحسب ولا يؤثر الهواء المحيط بالمسعر ولا الطاقة الناتجة من الشمس على هذا التبادل، أي ان الطاقة التي يفقدها الماء الساخن هي الطاقة التي يكتسبها الماء البارد.

صح أم خطأ : يتضمن المسعر الحراري ترمومترا يمكننا من مراقبة تغير درجة حرارة النظام. **العبارة صحيحة**

صح أم خطأ : يتضمن المسعر الحراري خلاطا يساعد على خلط السوائل للحصول على نظام متجانس. **العبارة صحيحة**

almanahj.com/kw

حساب الطاقة المكتسبة والمفقودة (Q)

اذكر العوامل التي يتوقف عليها كمية الحرارة المكتسبة والمفقودة؟

١- كتلة الجسم ٢- نوع مادة الجسم ٣- التغير في درجة الجرارة

ملاحظة : من السعة الحرارية النوعية علمنا أن:

$$C = \frac{Q}{m\ \Delta T}$$

حيث إن:

$$\Delta T = T_f - T_i$$

وعليه نستنتج أن معادلة حساب الطاقة المكتسبة أو المفقودة تساوي:

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

ويمكن حساب الحرارة باستخدام السعة الحرارية c بحسب المعادلة التالية:

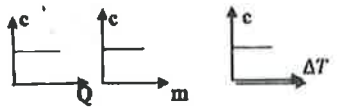
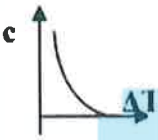
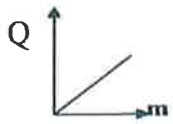
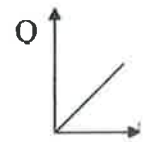
$$Q = C\ \Delta T$$

حيث إن : حدة Q هي الـ Joule ووحدة C الـ J/K ووحدة ΔT هي °C او k

ملاحظة:

- يمكننا استخدام ΔT بوحدة °C من دون أن نضطر إلى تحويلها إلى وحدة K لأن الفارق بين درجتي الحرارة الابتدائية والنهائية هو نفسه وفق التدريجين.

أكمل الجدول التالي :

المقارنة	التعريف	وحدة القياس	القانون	العوامل	العلاقة البيانية
السعة الحرارية النوعية	كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من مادة ما درجة حرارية واحدة على تدريج سلسيوس	J/kg .K	$C = \frac{Q}{m\ \Delta T}$	١ـ نوع المادة. ٢ـ حالة المادة	السعة الحرارية النوعية للمادة الواحدة ثابتة مع كلا من ($Q, m, \Delta T$)   السعة الحرارية النوعية لمواد مختلفة لها نفس الكتلة ونفس الحرارة بتغير درجة الحرارة (علاقة تناسب عكسي)
السعة الحرارية	كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة مادة كتلتها درجة m واحدة على تدريج سلسيوس	J / K	$C = mc$ او $C = \frac{Q}{\Delta T}$	١ـ كتلة المادة. ٢ـ نوع المادة	$C \alpha m$ علاقة تناسب طردي
الطاقة المكتسبة او المفقودة	١ـ موجبة المقدار $Q > 0$ عندما تكتسب المادة حرارة ٢ـ سالبة المقدار $Q < 0$ عندما تخسر المادة حرارة	J	$Q = m\ c\ \Delta T$ او $Q = C\ \Delta T$	١ـ كتلة المادة. ٢ـ نوع المادة. ٣ـ فرق درجات الحرارة.	العلاقة تتنسب طردي مع m عند ثبوت $c, \Delta T$   العلاقة تتناسب طردي مع ΔT عند ثبوت (m,c)

١- أثناء تحضير القهوة، ترتفع درجة حرارة (250)g من الماء من (20)°C الى (100)°C علما أن السعة الحرارية النوعية للماء هي c = (4186)J/kg.K

احسب الطاقة التي نحتاج إليها لإجراء هذا التسخين.

الحل:

- المعلوم: كتلة الماء: m = (250)g = (0.25)kg
- درجة الحرارة الابتدائية T_i = (20) °C
- درجة الحرارة النهائية T_f = (100) °C
- السعة الحرارية النوعية للماء c = (4186) J/kg.K
- غير المعلوم :الطاقة اللازمة للتسخين Q = ?

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

احسب غير المعلوم.

- باستخدام المعادلة الرياضية $Q = m\,c\,\Delta T$ وبالتعويض عن المقادير المعلومة علما أن:

$$\Delta T = Tf - Ti = 100 - 20 = (80)°C$$

- وهي تساوي:

$$\Delta T = (80)K$$

- ولأن الفارق هو نفسه وفق التدريجين، نجد:

$$Q = 0.25 \times 4186 \times 80$$

$$Q = (83720)\,J$$

قانون التبادل الحراري

اكتب المصطلح العلمي :

- عندما نمزج مادتين أو أكثر ذات درجات حرارة مختلفة تشكل هذه المواد نظاما تنتقل الحرارة في داخله من مادة إلى أخرى حتى يصل النظام إلى الاتزان الحراري. (التبادل الحراري)

كيف يمكن حساب الحرارة التي تكسبها أو تخسرها كل مادة؟

- ويمكن حساب الحرارة التي تكتسبها أو تخسرها كل مادة من المواد التي تشكل النظام بالطريقة التالية:

$$Q_i = mc(T_f - T_i)$$

عندما تكون Tf > Ti تكون Qi > 0 أي أن المادة تكتسب حرارة مقدارها |Qi|

أما إذا كانت Tf < Ti فتكون Qi < 0 ، أي أن المادة تفقد حرارة مقدارها |Qi|

متى يكون مجموع الحرارة المتبادلة بين المزيج صفرا $\sum Q_i = 0$؟

- وعندما يكون النظام معزولا كما هو الحال عندما يحصل التبادل الحراري داخل مسعر حراري.

ما معنى ان مجموع الحرارة المتبادلة بين المزيج تساوي صفرا؟

- هذا يعني أن الحرارة التي تخسرها المادة الساخنة تكتسبها المادة الباردة من دون أي تفاعل مع المحيط

السعة الحرارية النوعية العالية للماء

علل : الماء قادر على اختزان الحرارة والحفاظ عليها لفترة طويلة؟

- لأن الماء له سعة حرارية نوعية عالية جدا، اذ أن حرارته تتغير ببطء، أي أنه يسخن ببطء ويبرد ببطء.

علل يعتبر الماء سائلا مثاليا للتبريد والتسخين.

- لأن الماء له سعة حرارية نوعية كبيرة وبالتالي يختزن الحرارة لفترة زمنية طويلة.

علل : يستخدم الماء لتبريد محركات السيارات؟

- لكبر سعته الحرارية النوعية، حيث يمتص كمية كبيرة من الحرارة قبل أن ترتفع درجة حرارته.

علل : الماء يتطلب وقتا أطول من اليابسة ليسخن او ليبرد؟

- السعة الحرارية النوعية للماء حوالي خمسة أضعاف السعة الحرارية النوعية لليابسة. لذا، نستنتج أن الماء يتطلب وقتا أطول من اليابسة ليبرد أو ليسخن.

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

- لأن الماء له سعة حرارية نوعية كبيرة وبالتالي يحتفظ بحرارته لفترة زمنية طويلة وينجح في تدفئة أقدامهم.

almanahj.com/kw

علل : لا تعاني المدن القريبة من مساحات الماء فرقا كبيرا في درجات الحرارة بين الليل والنهار؟

- أثناء النهار تسخن الشمس اليابسة بسرعة أكبر من ماء البحر، فيرتفع الهواء الساخن فوق اليابسة و يحل مكانه هواء بارد آت من البحر فتبرد اليابسة، وفي الليل تبرد اليابسة بسرعة أكبر من ماء البحر فيرتفع الهواء الساخن فوق البحر و يحل محله الهواء البارد القادم من اليابسة، ويدفئ هواء البحر اليابسة وهذا ما يقلل الفرق في درجة حرارة اليابسة بين الليل والنهار.

علل : يبدو لنا أن الخشب أقل برودة من الحديد في الشتاء عند ملامستهما باليد مع أن درجة حرارتهما متساوية؟

- لأن الحديد يمتص كمية من الحرارة أكبر من التي يمتصها الخشب من اليد عند ملامستهما باليد.

علل تستطيع إزالة غطاء الألومنيوم عن صينية الطعام بإصبعك لكن من الخطورة لمس الطعام الموجود بها.

- لأن السعة الحرارية النوعية للطعام أكبر منها للغطاء وبالتالي فإن الطعام يختزن طاقة حرارية أكبر.

اكتب المصطلح العلمي :
التغير في حجم المادة الناتج عن تغير درجة الحرارة، فنلاحظ أن حجم جميع الأجسام عامة يزداد مع ارتفاع درجة الحرارة ويتقلص مع تدنيها. (**التمدد الحراري**)

التمدد والانكماش

ما الذي يحدث للمادة عند ارتفاع درجة حرارتها؟
- عند ارتفاع درجة حرارة مادة ما، تزداد الحركة الاهتزازية لجزيئاتها، يؤدي ذلك إلى تباعد الجزيئات أثناء هذا الاهتزاز، وينتج عنه تمدد المادة ككل.

علل تتمدد معظم المواد عند تسخينها وتنكمش عند تبريدها.
- لان عند ارتفاع درجة حرارة المادة تزداد الحركة الاهتزازية لجزيئاتها فتتباعد عن بعضها فيحصل التمدد، بينما عند انخفاض درجة الحرارة للمادة تقل الحركة الاهتزازية للجزئيات فتتقارب من بعضها.

اذكر بعض الأمثلة على التمدد الحراري في الحياة اليومية :

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

١- في مجال الهندسة :
- يتم ترك فواصل كل مسافة معينة في الطرق السريعة، ويتم ملا هذه الفواصل بمادة قابلة للانضغاط مثل القار، حتى لا يحدث انثناء او تكسر في طبقات الطريق بسبب التمدد الحراري.
- يتم حساب معدل التمدد بين حديد التسليح والاسمنت في المنشآت الخرسانية و يجب ان يكون متساوي.
- يثبت أحد طرفيها في حين يرتكز الطرف الآخر على ركائز دوارة تسمح بتمدد الصلب وانكماشه بين فصلي الشتاء والصيف، وهناك فواصل متداخلة فوق سطحها حيث تتحرك السيارات فوقها تسمى فواصل التمدد.

٢- في مجال الطب :
- أطباء الأسنان أيضا يراعون استخدام مواد لها مقدار تمدد مادة (مينا الأسنان) عند حشو الأسنان.

٣- في مجال الصناعة :
- ومحركات السيارات المصنوعة من الألومنيوم يكون لها قطر داخلي أقل من قطر المحركات المصنوعة من الحديد للسماح بالتمدد الكبير للألومنيوم.
- تسبب التغيرات في ضغط الغازات أو درجة حرارتها تغيرا في الحجم (زيادة أو نقصان) بمقدار أكبر مقارنة بالزيادة التي تحدث للسوائل، وتكون هذه الزيادة أكبر من المواد الصلبة.
- السبب في التمدد المواد عند تعرضها لارتفاع درجة الحرارة وعندها تزداد الحركة الاهتزازية لجزيئاتها، يؤدي ذلك إلى تباعد الجزيئات أثناء هذا الاهتزاز.

التمدد الطولي في الأجسام الصلبة

اكتب المصطلح العلمي : تمدد يحدث في اتجاه واحد نتيجة تغير درجة حرارة الاجسام الصلبة. (**التمدد الطول**)
- ولفهم تمدد الأجسام الصلبة بصورة أعمق، تذكر أن جزيئات المادة الصلبة ترتبط بواسطة روابط كيميائية تمثل بنوابض وعند ارتفاع درجة حرارة الجسم الصلب تهتز جزيئاته بسرعة كبيرة فتتباعد عن بعضها ويتمدد الجسم الصلب.

ملاحظة : بعض المواد صممت لكي لا يكون لها تمدد طولي كزجاج الأفران ومرايا التلسكوبات الكبيرة.

علل يراعى عند إنشاء الجسور المصنوعة من الصلب تثبيت أحد طرفيها ويرتكز الطرف الآخر على ركائز دوارة.
- لكي تسمح بتمدد الصلب وانكماشه بين فصلي الشتاء والصيف.

علل بعض أنواع الزجاج تقاوم التغير في درجة حرارتها .
- لأن معامل تمدده الحراري صغير جدا" لذلك لا تؤثر عليه هذه التغيرات بشكل كبير.

قانون التمدد الطولي في الأجسام الصلبة ومعامل التمدد الطولي

$$\Delta L = k\ L0\ \Delta T$$

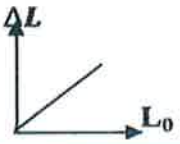
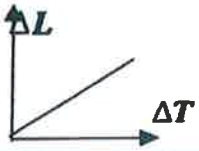
حيث ان:

ΔL مقدار الزيادة في الجسم بعد ارتفاع درجة الحرارة.
ΔT معدل الزيادة في درجة الحرارة.
$L0$ الطول الأصلي للمادة
K ثابت تناسب.

- وقد أظهرت التجارب ان ثابت التناسب يتوقف على نوع المادة، ويسمي بمعامل التمدد الطولي يرمز له بالحرف اللاتيني (α)، وبالتالي يمكن كتابه قانون التمدد الطولي كالتالي:

$$\Delta T\ \alpha\ \Delta L = L0$$

حيث ان α ثابت التناسب ويسمى معامل التمدد الطولي وتقاس بحسب النظام الدولي للوحدات بوحدة $(c^{\circ})^{-1}$ او $\frac{1}{c^{\circ}}$ ولكل مادة معامل تمدد طولي خاص بها.

التعريف	(مقدار التغير الطولي لساق ما يتناسب طرديا مع الطول الأصلي والتغير في درجة الحرارة، كما يتوقف على نوع مادة الساق)
القانون	$\Delta L = L_0\ \alpha\ \Delta T$ $\alpha = \frac{\Delta L}{L_0\ \Delta T}$ $\quad$ $L_0 = \frac{\Delta L}{\alpha \Delta T}$
وحدة القياس	$\Delta L , L_{\circ} => (cm)(m)$ $\Delta T => (C^{\circ})$ $\quad$ $\alpha => (\frac{1}{C^{\circ}})$
العوامل	١- الطول الأصلي ٢- التغير في درجة الحرارة ٣- نوع المادة
العلاقات البيانية	العلاقة بين $\Delta L , L_{\circ}$  العلاقة بين $\Delta L , \Delta T$ 

ملاحظات:

- معني التناسب الطردي بين الزيادة في الطول ودرجة الحرارة ان على سبيل الحل المسائل التالية، يزداد طول جسم بمقدار (ΔL) إذا ما ارتفعت درجة الحرارة بمقدار (ΔT) اما إذا ارتفعت درجة الحرارة بنصف المقدار السابق أي ($\frac{\Delta T}{2}$) فان طوله سيزداد بنصف ما ازداد عليه أي ($\frac{\Delta L}{2}$).

حل المسائل التالية: يصنع السخان الكهربائي بواسطة قضيب من نحاس طوله **(5)m** احسب طول هذا القضيب عندما ترتفع درجة حرارته **(5)°C** ، علما بأن معامل التمدد الطولي للنحاس يساوي $(17 \times 10^{-6})(°C)^{-1}$.

الحل:

المعلوم: طول القضيب $L_i = 5m$
- معامل التمدد الطولي للنحاس $\alpha = (17 \times 10^{-6})(C^0)^{-1}$
- فرق درجات الحرارة $\Delta T = (5)c^0$

غير المعلوم: الطول النهائي للقضيب $L_2 = ?$

أحسب غير المعلوم

$$L2 = L1 + \alpha\ L1\Delta T$$
$$L2 = 5 + 17 \times 10^{-6} \times 5 \times 5$$
$$L2 = 5 + 425 \times 10^{-6} = (5.000425)\ m$$

تطبيقات على التمدد الطولي : المزدوجة الحرارية

اكمل: شريطين ملتحمين من ماديتين متساويين في الابعاد ومختلفين في معامل التمدد الطولي....المزدوجة الحرارية...

ما هي فكرة عمل المزدوجة الحرارية؟

- يتم لحام شريطين متساويين في الأبعاد من مادتين مختلفتين كالبرونز سبيكة من النحاس والقصدير والحديد ويظهر الفرق في تمدد البرونز والحديد عند تسخين المزدوجة الحرارية إذ تؤدي زيادة تمدد أحد الشريطين عن الآخر إلى انحناء المزدوجة، والعكس صحيح فعند تبريد المزدوجة تنثني هذه الأخيرة أيضا، ولكن بعكس الاتجاه السابق لأن الشريط الذي يتمدد أكثر عند التسخين ينكمش أكثر عند التبريد

علل : انحناء المزدوجة الحرارية عند تعرضها لزيادة او نقص في درجة الحرارة؟

- تؤدي زيادة تمدد أحد الشريطين عن الآخر إلى انحناء المزدوجة.

السخان عن العمل.

علل تنحني المزدوجة الحرارية (البرونز – الحديد) ناحية الحديد عندما يتم تسخينها.

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

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

علل : عند تبريد المزدوجة الحرارية، ينكمش البرونز أكثر من الحديد؟

- لأنه عند تسخين المزدوجة البرونز يتمدد أكثر من الحديد، حيث إن الشريط الذي يتمدد أكثر عند التسخين ينكمش أكثر عند التبريد.

علل : تنحني المزدوجة الحرارية ناحية الحديد عندما تسخن؟

- بسبب تمدد شريط البرونز بمقدار أكبر من شريط الحديد حيث إن معامل التمدد الطولي للبرونز أكبر من الحديد.

علل : تكسر الزجاج اذا تم تسخين او تبريد جزء منه بشكل كبير؟

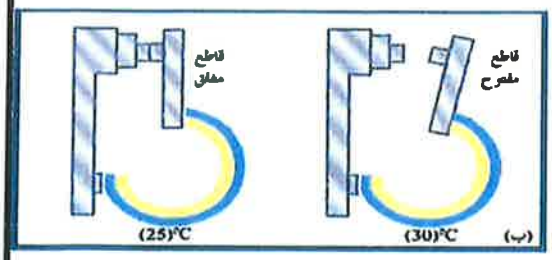
- لاختلاف مقدار التمدد الحراري بين الجزئين، ويؤدي هذا التغير في التمدد أو الانكماش إلى تكسر الزجاج.

علل : لا يتم صنع المزدوجة من شريحتين من نفس المعدن؟

- لان الشريحتين سوف يكون لهم نفس التمدد الحراري وبالتالي لا يستمر عمل المزدوجة الحرارية إذا تساوى معدلا تمدد الشريحتين المصنوع منهما.

كيف يمكن الاستفادة من المزدوجة الحرارية؟

- يمكن الاستفادة من المزدوجة الحرارية في تطبيقات مثل الثرموستات كما في الشكل التالي:



(أ) شريحة ذات معدنين تنحني عندما تتغير درجة الحرارة نتيجة اختلاف معامل التمدد لهما حيث إن البرونز يتمدد أكثر من الحديد.

(ب) شريحة ذات معدنين تستخدم في المنظم الحراري لفتح الدائرة الكهربائية أو إغلاقها فعندما ترتفع درجة الحرارة يتمدد البرونز فيدفع القاطع لفصل التيار الكهربائي عن الدائرة الكهربائية.

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

- لأن في الجو البارد تنحني المزدوجة الحرارة باتجاه المادة الأكبر معامل تمدد نتيجة انكماشه بمقدار أكبر من المادة الأخرى، فيؤدي ذلك إلى غلق الدائرة الكهربائية للسخان فتنطلق الحرارة، وعندما ترتفع درجة حرارة الغرفة تنحني المزدوجة الحرارية جهة المادة الأقل معامل تمدد نتيجة تمدده بمقدار أكبر من المادة الأخرى، فتفتح الدائرة ويتوقف

التمدد الحجمي في الأجسام الصلبة

اكمل: معامل التمدد ... الحجمي ... هو التغير في وحدة الاحجام عندما تتغير درجة حرارته درجة سيلسيوس واحدة.

علل : معامل التمدد الحجمي يساوي ثلاثة امثال معامل التمدد الطولي؟

- للأجسام الصلبة ثلاث أبعاد هي الطول والعرض والارتفاع. وعندما ترتفع درجة حرارتها، تزداد الطاقة الحركية لكل الجزيئات وفي كل الاتجاهات.

علل في تجربة الكرة والحلقة صعوبة مرور الكرة بعد تسخينها تسخينا "مناسبا" في الحلقة.

- لأن الكرة عند تسخينها يحدث لها تمدد حجمي أي تزداد جميع أبعادها فيزداد حجمها عما كان.

أكمل: حجم معظم الأجسام **يزداد** مع ارتفاع درجة الحرارة.

أكمل: معامل التمدد الحجمي يساوي.. **ثلاثة** ...أمثال معامل التمدد الطولي.

أكمل: تغير درجة حرارة المادة يؤدي الى تغيير في خواص المادة ويحدث تمدد **طولي** أو تمدد **حجمي**.

أكمل: يترافق ارتفاع درجة حرارة جسم صلب مع **تمدد** طول هذا الجسم وعرضه وارتفاعه.

ما هي الصيغة لمعادلة التمدد الحجمي؟

$$V_1 = V_0 + \beta\, V_0 (T_1 + T_0) \rightarrow \Delta V = \beta\ V_0\ \Delta T$$

حيث:

V_0 حجم الجسم قبل التسخين.

V_1 حجم الجسم بعد التسخين.

موقع المناهج الكويتية

T_0 درجة حرارة الجسم قبل التسخين.

T_1 درجة حرارة الجسم بعد التسخين.

β معامل التمدد الحجمي. $\beta = \frac{\Delta V}{V_0 \Delta T}$

اكتب المصطلح العلمي: التغير في وحدة الأحجام عندما تتغير درجة حرارته درجة مئوية واحدة. (**معامل التمدد الحجمي**)

ما العلاقة بين β و α ؟

- معامل التمدد الحجمي يساوي ثلاثة امثال معامل التمدد الطولي

$$\beta = 3\alpha \rightarrow \Delta v = 3\alpha\, V_0\, \Delta T$$

حل المسائل التالية:

يسخن مكعب من الحديد فترتفع درجة حرارته من $(20)^\circ C$ الى $(1000)^\circ C$

(أ) أحسب معامل التمدد الحجمي للحديد علما أن حجمه يساوي $(100)cm^3$ عند درجة حرارة $(20)^\circ C$ و. $\Delta V = (3{,}3)Cm^3$

(ب) استنتج معامل التمدد الطولي للحديد.

الحل:

المعلوم: حجم مكعب الحديد عند درجة حرارة $(20)^\circ C$: $V_0 = (100)Cm^3$

تغير حجم مكعب الحديد $\Delta V_0 = (3.3)Cm^3$

درجة الحرارة النهائية $T_f = (1000)c^\circ$

غير المعلوم:

(أ) ارتفاع درجة الحرارة (ب) معامل التمدد الحجمي (ج) معامل التمدد الطولي للحديد

حساب غير المعلوم:

(أ) $\Delta T = 1000 - 20 = (980)^\circ C$

(ب) $\beta = \frac{\Delta V}{V_0 \Delta T} = \frac{3.3}{100 \times 980} = (3.36^x 10^{-5})(C^0)^{-1}$

(ج) $\alpha = \frac{\beta}{3} = (1{,}12X10^{-5})(C^0)^{-1}$

تغير الحالة :

أكمل: عند اكتساب المادة للطاقة الحرارية يتغير اما **درجة الحرارة** او **حالة المادة**.

أكمل: اثناء تغير الحالة الفيزيائية للمادة تكون درجة الحرارة **ثابتة**.

أكمل: كمية الحرارة اللازمة لتغير حالة مادة يتناسب **طرديا** مع كتلة المادة.

علل: ثبات درجة حرارة المادة الصلبة اثناء عملية الانصهار رغم اكتسابها مزيد من الطاقة الحرارة؟

- لان الحراري المكتسبة تعمل على كسر الروابط بين الجزيئات وتزداد طاقة الوضع وتثبت طاقة حركة الجزيئات.

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

- لأن الحرارة المكتسبة تم صرفها لكسر الروابط بين جزيئات المادة السائلة وابعاد الجزيئات عن بعضها البعض لتتحول إلى الحالة الغازية.

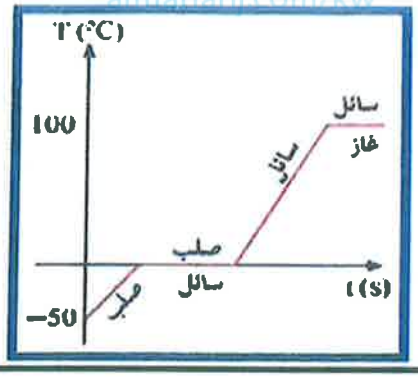
علل: لا تتغير قراءة الترمومتر عي انبوبة اختبار بها جليد علي لهب؟

- لان الطاقة المكتسبة تعمل على كسر الروابط بين الجزيئات وتزداد طاقة الوضع وتثبت طاقة حركة الجزيئات.

علل: لا تتغير قراءة الترمومتر في انبوبة اختبار ماء مغلي؟

- لان الطاقة المكتسبة تعمل على كسر الروابط بين الجزيئات وتزداد طاقة الوضع وتثبت طاقة حركة الجزيئات.

- ارسم علي المحاور المضحة بالشكل التالي الخط البياني الممثل للمراحل التي تمر لها قطعة جليد الي ان تتحول الي بخار ماء.



كمية الحرارة اللازمة لإحداث تغير في الحالة

أكمل: كمية الطاقة التي تمتصها المادة أو تطلقها تختلف باختلاف **نوع المادة**.

أكمل: كمية الحرارة اللازمة لتغير حالة مادة تتناسب **طرديًا** مع كتلة المادة.

أكمل: كمية الحرارة اللازمة لتغيير حالة وحدة الكتل وتقاس بحسب النظام الدولي للوحدات بوحدة **J/kg**.

أكمل: كمية الحرارة تكون **موجبة** في حالة اكتساب المادة للطاقة وتكون **سالبة** في حالة فقد الطاقة.

اكمل: اثناء تحول الجليد الي ماء فانه ..**يكتسب**... حرارة وتبقي درجة حرارته ...**ثابتة**...

علل: إذابة قطعة حديد تحتاج كمية حرارة أكبر بكثير من إذابة قطعة ثلج لها الحجم والكتلة نفسه.

- لأن كمية الطاقة التي تمتصها المادة أو تطلقها تختلف باختلاف نوع المادة كما أنها تختلف باختلاف كمية المادة المعينة، وذلك لاختلاف ترتيب جزيئات المادة تختلف باختلاف نوع المادة.

اكتب المعادلة الرياضية التي تعبر عن كمية الحرارة اللازمة لتغيير حالة المادة؟

$$L = \frac{Q}{m} \rightarrow Q = mL$$

حيث :-

١- Q كمية الحرارة اللازمة لتغيير حالة المادة.

٢- L الحرارة الكامنة للمادة.

٣- m الكتلة.

الحرارة الكامنة للتصعيد وللانصهار

اكتب المصطلح العلمي : كمية الحرارة اللازمة لتغيير حالة وحدة الكتل . (**الحرارة الكامنة**)

اكتب المصطلح العلمي : الطاقة التي تعطي الي وحدة الكتل من المادة الصلبة وتؤدي الي تحولها الي الحالة السائلة.(**الحرارة الكامنة للانصهار**)

اكتب المصطلح العلمي :

- الطاقة التي تعطي الي وحدة الكتل من السائل وتؤدي الي تحولها الي الحالة الغازية . (**الحرارة الكامنة للتصعيد**)

اكمل : تتوقف الحرارة الكامنة للانصهار علي... **نوع المادة**...

أكمل : تكون الحرارة الكامنة للتصعيد لمادة معينة **أكبر** من الحرارة الكامنة للانصهار للمادة نفسها.

أكمل : عدديا الحرارة الكامنة للتجمد... **تساوي** ...الحرارة الكامنة للانصهار.

أكمل : الحرارة الكامنة المنطقية اثناء التكثف.... **تساوي** ...الحرارة الكامنة الممتصة اثناء التبخر.

علل : الحرارة الكامنة للتصعيد لمادة معينة تكون اعلي من الحرارة الكامنة للانصهار لنفس المادة.

- لأن الطاقة اللازمة لكسر الروابط بين جزيئات المادة السائلة لتحويلها إلى الحالة الغازية أكبر من تلك اللازمة لكسر الروابط بين جزيئات المادة الصلبة لتتحول إلى الحالة السائلة.

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

- لأن قطعة الجليد عند إضافتها للشراب سوف تكتسب كمية من الحرارة لتتحول لسائل بدرجة حرارة الصفر سلسيوس فبالتالي يفقد العصير كمية حرارة أكثر وتنخفض درجة حرارته أكثر.

علل : تغير المادة من الحالة السائلة إلي الحالة الغازية يتطلب كمية من الطاقة.

- لأن قوي التجاذب بين جزيئات السائل أكبر من قوي التجاذب بين جزيئات الغاز وبالتالي الجزيئات داخل السائل قريبة من بعضها والجزيئات داخل الغاز تكون متباعدة وتعمل الطاقة الممتصة أثناء تحول المادة من الحالة السائلة إلي الغازية علي فصل الجزيئات وإبعادها عن بعضها البعض.

علل : ثبات درجة حرارة المادة الصلبة اثناء عملية الانصهار رغم اكتسابها مزيد من الطاقة الحرارية.

- لان الحرارة المكتسبة تعمل علي كسر الروابط بين الجزيئات وتزداد طاقة الوضع وتثبت طاقة حركة الجزيئات.

حل المسائل التالية

أُحسب الطاقة اللازمة لتحويل قطعة (100)g من الثلج، درجة حرارتها (-30)°C إلى بخار ماء درجة حرارته .

$C_{ice} = (2090)J/kg.K$ $\quad L_f = (3.33 \times 10^5)J/kg$

$C_{water} = (4.19 \times 10^3)J/kg.K$ $\quad L_V = (2.26 \times 10^6)J/kg$

$C_{steam} = (2.01 \times 10^3)J/kg.K$

الحل :

المعلوم: كتلة قطعة الثلج $m = (100)g$ درجة حرارة قطعة الثلج $T_i = (-30)°C$

حرارة البخار النهائية $T_f = (100)°C$

غير المعلوم: الحرارة اللازمة لتحويل قطعة الثلج إلى بخار ماء $Q=?$

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

حساب غير المعلوم

كمية الحرارة اللازمة لتغيير درجة حرارة قطعة الثلج من (-30)°C إلى (0)°C نجدها باستخدام المعادلة التالية:

$$Q_1 = m\, C_{ice}\, \Delta T = (100 \times 10^{-3})\,(2090)\,(0 - (-30))$$

$$Q_1 = (6270)J$$

علما أن ΔT بوحدة كلفن تساوي نفس المقدار بوحدة °C

الحرارة اللازمة لتحويل قطعة الثلج من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة تحسب المعادلة التالية:

$$Q_2 = m\, L_f$$

وبالتعويض عن المقادير المعلومة نحصل على:

$$Q_2 = (100 \times 10)(3.33 \times 10^5) = (33300)J$$

الحرارة اللازمة Q_3 لرفع درجة حرارة الماء من الصفر إلى (100)°C نجدها بتعويض المقادير المعلومة بالمعادلة التالية:

$$Q_3 = m\, C_{water}\, \Delta T = (100 \times 10^{-3})\,(4.19 \times 10^3) \times (100 - 0) = (41900)J$$

الحرارة اللازمة Q4 تحويل الماء إلى بخار ماء نجدها بتعويض المقادير المعلومة بالمعادلة التالية:

$$Q_4 = m\, Lv = (100 \times 10^{-3})(2.26 \times 10^6)$$

$$Q_4 = (226 \times 10^3)J$$

- وبهذا تكون كمية الحرارة اللازمة لتحويل قطعة الثلج إلى بخار ماء تساوي.

$$\sum Q_i = (307470)J$$

حل المسائل التالية

أضيفت قطعة جليد كتلتها(٢٠)g ودرجة حرارتها (-20) °C إلى مسعر حراري مهمل الحرارة النوعية يحتوي على (300) g من الماء عند درجة حرارة (70) °C أحسب درجة الحرارة النهائية. للنظام بعد أن يصبح في حالة اتزان حراري .

الحل :

المعلوم: كتلة قطعة الجليد: $m_1=(20)g$ درجة حرارته: $T_1=(-20)C$

كتلة الماء الساخن: $m_2=(300)g$ درجة حرارته: $T_2=(70)C$

غير المعلوم: درجة الماء النهائية: $T_f=?$

حساب غير المعلوم .

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

بما أن النظام في حالة اتزان حراري:

$$Q_i = 0$$

$$Q_1+Q2 + Q3 + Q4 =0$$

Q1 كمية الطاقة اللازمة لتحويل حرارة قطعة الثلج من (-20) °C إلى (0) °C:

$$Q_1 = m1\ C_{ice}\ (0 - T_1) = 20 \times 10^{-3} \times (2\ 090) \times (0 + 20)$$

$$Q_1 = (836)J$$

Q2 كمية الطاقة اللازمة لتحويل حرارة الماء الساخنة من (70) °C إلى حرارة الماء النهائية T_f

$$Q_2 = m_2\ C_{water}\ (T_f - T_1) = 300 \times 10^{-3} \times 4.19 \times 10^{3}\ (T_f - 70)$$

Q3 هي كمية الطاقة اللازمة لتحويل قطعة الثلج إلى ماء من دون تغير في الحرارة:

$$Q_3 = +m1L = 20 \times 10^{-3} \times 3.33 \times 10^{5} = (6660)J$$

Q4 هي كمية الطاقة اللازمة لتحويل الماء عند حرارة (0) °C إلى الحرارة النهائية T_f

$$Q_4 = +m_1\ C_{water}\ (T_f - 0) = 20 \times 10^{-3} \times 4.19 \times 103 \times T_f$$

بالتعويض عن المقادير في المعادلة(1) نحصل على:

$$836 + 1257(T_f - 70) + 6660 + 83.8T_f = 0$$

$$1340.8T_f = 80949$$

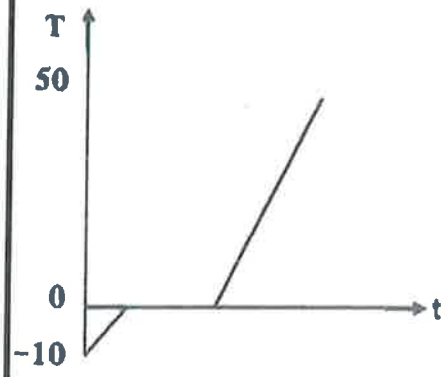
$$T_f = (60)°C$$

حل المسائل التالية :

احسب كمية الطاقة الحرارية اللازمة لتحويل 0.1kg من الجليد الي ماء مستعينا بالبيانات علي الرسم

اذا علمت ان $C = 4200\ J/kg.K$ **للماء و** $C = 2100\ J/kg.K$ **للجليد**

و $L_f = 3.33 \times 105\ J/kg$



$$Q_1 = C_{ice}\ m\ \Delta T = 2100 \times 0.1 \times (0 - (-10)) = 2100\ J$$

$$Q_2 = m\ L_f = 0.1 \times 3.33 \times 105 = 33300\ J$$

$$Q_3 = C_W\ m\ \Delta T = 4200 \times 0.1 \times (50-0) = 21000\ J$$

$$Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 56400\ J$$

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

الوحدة الثالثة : الكهرباء والمغناطيسية

الفصل الأول : الكهرباء

الدرس (١-١) المجالات الكهربائية وخطوط المجالات الكهربائية

اكمل : شدة المجال الكهربائي عند نقطة تتناسب طرديا مع الشحنة الكهربائية وتتناسب **عكسيا** مع مربع المسافة بينهما.

اكمل : الشحنة الكهربائية تؤثر عن بعد لذلك فهي تشبه **قوى التجاذب** بين الكتل.

اكمل : الشحنات الكهربائية المتشابهة تتنافر وأما المختلفة منها **تتجاذب**.

اكمل : قوى التنافر والتجاذب توصل العالم كولوم لحسابها بقانون سمي **بقانون كولوم**.

اكمل : الشحنة الموجودة في حيز ما قادرة على دفع شحنة نقطية أخرى موجودة في مجالها بسبب ... **قوة**... المجال الكهربائي.

اذكر الصيغة الرياضية لقانون كولوم؟

$$F = \frac{kq_1q_2}{d^2}$$

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

المجال الكهربائي

اكتب المصطلح العلمي :

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

- خاصية يكتسبها الحيز بسبب وجود شحنات كهربائية مهما اختلف مقدارها أو نوعها.(**المجال الكهربائي للشحنة**)

اذكر أنواع المجال الكهربائي؟

١- **مجال منتظم** :مثل المجال بين لوحين متوازيين مشحونين لوحي مكثف.

٢- **مجال غير منتظم** :مثل المجال حول الموصلات المشحونة والشحنات النقطية.

اكتب المصطلح العلمي : الحيز المحيط بالشحنة الكهربائية الذي يظهر فيه تأثير القوة الكهربائية على شحنة أخرى(**المجال الكهربائي**)

اكتب المصطلح العلمي : المجال الكهربائي ثابت الشدة وثابت الاتجاه في جميع نقاطه (**المجال الكهربائي المنتظم**)

اكمل : يوجد المجال الكهربائي **المنتظم** بين لوحين متوازيين.

اكمل : المجال الكهربائي المتولد بين لوحين موصلين مشحونين متوازيين يفصل بينهما عازل يكون ....**منتظما**...

اكمل : المجال الكهربائي يعتبر **مخزن** للطاقة الكهربائية.

علل : حركة الالكترون حول النواة؟

- حركة الإلكترون حول النواة موجبة الشحنة هي نتيجة القوة الكهربائية الناتجة عن التفاعل عن بعد بين الإلكترون السالب الشحنة والبروتون الموجب الشحنة.

شدة المجال الكهربائي لشحنة نقطية واتجاهه

اكتب بين القوسين الاسم او المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

اكتب المصطلح العلمي : القوة الكهربائية المؤثرة علي الشحنات الكهربائية الموجبة الموضوعة عند هذه النقطة (**شدة المجال الكهربائي**)

اكتب المصطلح العلمي : اتجاه القوة الكهربائية المؤثرة علي شحنة اختبار موضوعة عند نقطة (**اتجاه المجال الكهربائي**).

اكمل: شدة المجال الكهربائي كمية **متجهة**.

اكمل: تتناسب شدة المجال الكهربائي **عكسيا** مع بعد النقطة عن الشحنة المؤثرة.

اكمل: شدة المجال الكهربائي عند نقطة هو القوة المؤثرة علي شحنة اختبار موضوعة عند تلك النقطة مقدارها..... 1c .

اذكر القوانين المستخدمة لحساب شدة المجال؟

- اذا كانت شحنة الاختبار q متأثرة بقوة كهربائية F عند وضعها داخل إحدى نقاط المجال، فإن

شدة المجال الكهربائي عند هذه النقطة تحسب بالعلاقة التالية $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$

- ويمكن حساب شدة المجال الكهربائي عند نقطة تبعد d عن مركز الشحنة بالمعادلة التالي:

$$E = \frac{kq}{d^2}$$

حيث

$$k = (9 \times 10^9)\ N.m^2/C^2$$

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

اذكر العوامل التي يتوقف عليها شدة المجال؟

١- كمية الشحنة الكهربائية: $E \alpha q$

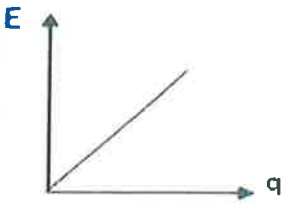
٢- البعد بين النقطة والشحنة: $E\alpha \frac{1}{d^2}$

٣- نوع الوسط العازل.

اكتب المصطلح العلمي :

- شحنة افتراضية موجبة ليس لها تأثير علي الشحنات المجاورة وهي بهذا لا تسبب اضطرابا للشحنات المجاورة.(**شحنة الاختبار**)

ارسم الشكل البياني الذي يمثل تغير شدة المجال الكهربائي (E) حول شحنة نقطيو مقدار هذه الشحنة هو (q):



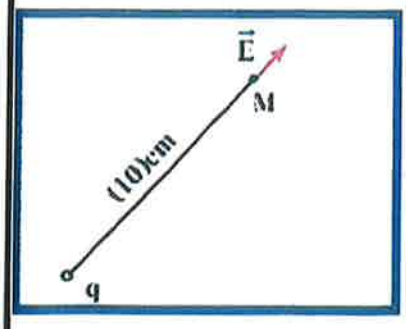
حل المسائل التالية ؟

شحنة نقطية مقدارها $q = (2 \times 10^{-6})C$ **تؤثر على نقطة M تبعد عنها مسافة مقدارها** $d = (10)cm$

(أ) أحسب مقدار شدة المجال الكهربائي المؤثرة عند النقطة M .

(ب) مثل بيانيا باستخدام مقياس رسم مناسب المجال الكهربائي على النقطة M .

الحل:



المعلوم: مقدار الشحنة: $q = (2 \times 10^{-6})C$

المسافة: $d = (10)cm$

غير المعلوم (أ) مقدار شدة المجال الكهربائي: E=?

حساب غير المعلوم.

(أ) باستخدام العلاقة الرياضية: $E = \frac{F}{q} = \frac{Kq}{d^2}$

وبالتعويض عن المقادير المعلومة نحصل على:

$$E = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6}}{0 \cdot 1^2} = (1.8x10^6)N/C$$

(ب) بما أن الشحنة موجبة فإن اتجاه المجال الكهربائي يكون بعيدا عن مركز الشحنة وباستخدام مقياس رسم، $(1)cm = (1 \times 10^6)N/C$ نمثل متجه المجال الكهربائي بمتجه طوله $(1.8)cm$

خطوط المجال الكهربائي

اكتب المصطلح العلمي : خطوط غير مرئية يمكن تمثيلها خطوط تظهر تأثيره على الجسيمات الدقيقة المشحونة، وتسمى هذه الخطوط خطوط القوى وهي تتباعد في مناطق ضعف المجال. (خطوط المجال(خطوط القوة))

- او هو المسار الذي تسلكه وحدة الشحنات الموجبة بتأثير القوة الكهربائية التي يسببها المجال الكهربائي

اكمل: خطوط غير مرئية تظهر تأثير المجال الكهربائي علي الجسيمات الدقيقة المشحونة خطوط المجال الكهربائي.

اكمل: خط المجال الكهربائي يعبر عن المسار الذي تسلكه الشحنة عندما توضع حرة الحركة في مجال كهربائي.

اكمل: تتجه خطوط المجال شعاعيا خارجة من الشحنة الموجبة نحو الشحنة السالبة.

اكمل: عندما تكون الشحنة الكهربائية المسببة للمجال الكهربائي موجبة، يكون اتجاه المجال ...مبتعدا عنها...

اكمل: عندما تكون الشحنة الكهربائية المسببة للمجال الكهربائي سالبة، يكون اتجاه المجال ...باتجاهها....

اكمل: المماس المرسوم لخط المجال عند نقطة يمثل اتجاه المجال عند تلك النقطة.

اكمل: كثافة خطوط المجال عند نقطة تتناسب طرديا مع شدة المجال عند هذه النقطة لذلك تقل كثافة خطوط المجال كلما ابتعدنا عن الشحنة.

المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

علل : خطوط المجال غير متقاطعة.

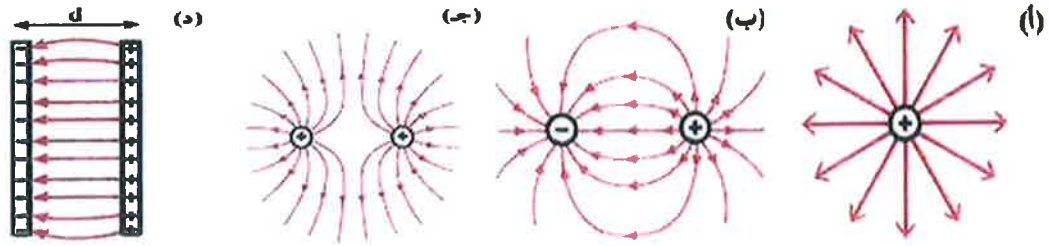
- لأنها لو تقاطعت فهذا يعني أن للمجال أكثر من اتجاه عند نقطة واحدة وهذا مستحيل.

ما الذي يحدث في الحالات التالية :

١- اذا كانت الشحنة مفردة او في حالة شحنتين مختلفتين.

٢- إذا كانت الشحنة مفردة فإنها تمتد إلي ما لانهاية.

٣- إذا كانتا شحنتين مختلفتين فإن خطوط المجال تخرج من الشحنة الموجبة إلي السالبة.



الشكل (أ) خطوط المجال الكهربائي لشحنة موجبة.

الشكل (ب) شحنتين متساويتين في المقدار ومختلفتين في النوع.

الشكل (جـ) شحنتين متساويتين في المقدار ومتشابهتين في النوع.

الشكل (د) لوحين متوازيين مشحونين تفصل بينهما مسافة d.

محصلة مجالين كهربائيين ناتجين عن شحنتين نقطتين

كيف يمكن حساب محصلة المجال الكهربائي لنقطتين؟

- محصلة المجال الكهربائي عند نقطة تحسب بالجمع الاتجاهي لجميع متجهات المجال المؤثرة عند تلك النقطة:

$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$ وذلك عن طريق جمع المقدار والاتجاه

المقدار	الاتجاه
$E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + 2E_2 \cos\theta}$	$\sin\alpha = \frac{E_2 \sin\theta}{E_r}$

حل المسائل التالية

شحنتان كهربائيتان موضوعتان عند النقطتين A و B، حيث:

$AB = (10)cm$ **ومقدار الشحنتين** q_A **و** q_B

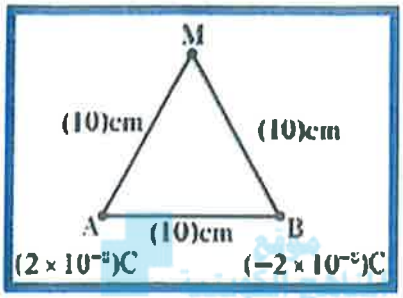
$q_A = (2 \times 10^{-8})C$ $\quad$ $q_B = (-2 \times 10^{-8})C$

تبعد الشحنتان عن النقطة M مسافة كما في الشكل:

$d1 = (10)cm$ $\quad$ $d2 = (10)cm$

(أ) أحسب مقدار شدة المجال الكهربائي الناتج عن الشحنتين عند النقطة M.

(ب) حدد عناصر متجه محصلة المجال الكهربائي.



almanahj.com/kw

الحل:

المعلوم:

$q_A = (2 \times 10^{-8})C$

$q_B = (-2 \times 10^{-8})C$

$d1 = (10)cm$

$d2 = (10)cm$

غير المعلوم : (أ) مقدار شدة المجال الكهربائي الناتج عن الشحنتين عند النقطة M.

(ب) عناصر متجه محصلة المجال الكهربائي.

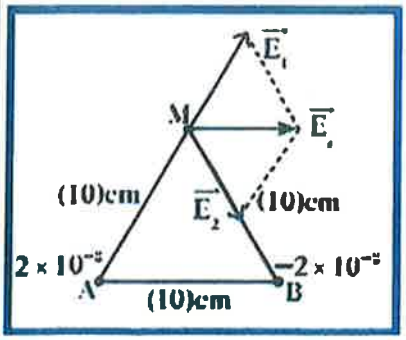
حساب غير المعلوم :

(أ) باستخدام العلاقة الرياضية التالية: $E = \frac{kq}{d^2}$ وبالتعويض عن المقادير المعلومة نحصل على:

$$E_1 = E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-8}}{0.1^2} = (18 \times 10^3)\,N/C$$

- أما المحصلة فتساوي: $\vec{E_r} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$ وباستخدام الرسم الاتجاهي شكل التالي نجد أن محصلة شدة المجال الكهربائي هي:

$$E_r = (18 \times 10^3)\,N/C$$



- كما يمكن حساب المحصلة باستخدام قانون المحصلة كما يلي:

$$E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + 2E_2 \cos\theta}$$

$$\sqrt{(18\,x10^3)^2 + (18\,x10^3)^2 - 2(18\,x10^3)(18\,x10^3)\cos 120} =$$

$$E_r = (18 \times 10^3)\,N/C$$

إن اتجاه المجال الكهربائي $\vec{E}_1$ بعيد عن مركز الشحنة لأن q_A موجبة بينما $\vec{E}_2$ يتجه نحو مركز الشحنة لأن q_B سالبة، أما اتجاه المحصلة فهو اتجاه $\vec{E}_r$

(ب) إن محصلة المجال الكهربائي على النقطة M تتميز بالعناصر التالية:

$$E_r = (18 \times 10^3)\,N/C$$

اتجاه: المحصلة تصنع زاوية $60°$ مع المحور الأفقي.

المجال الكهربائي المنتظم

اكتب المصطلح العلمي :

- المجال الذي يكون ثابت الشدة وثابت الاتجاه في جميع نقاطه. (**المجال الكهربائي المنتظم**)

اكمل: المجال الكهربائي المنتظم المجال الكهربائي ثابت الشدة وثابت الاتجاه.

اكمل: يتميز المجال الكهربائي المنتظم بان خطوطه **مستقيمة** وتفصلها **مسافات ثابتة** وشدته **ثابتة**.

اكمل: اذا قذف نيوترون عموديا علي خطوط مجال كهربائي منتظم فان مساره لا **يتغير**.

اكمل: يتحرك الالكترون **بعجلة** منتظمة عند انتقاله من اللوح السالب الي اللوح الموجب لمكثف مستو مشحون.

اكمل: اتجاه المجال الكهربائي المنتظم بين اللوحين يكون **متعامدا** علي اللوحين واتجاهه من اللوح **الموجب** إلي اللوح **السالب**.

اكمل: عند وضع الكترون في مجال كهربائي منتظم فإنه يتحرك ...**عكس** ...اتجاه المجال الكهربائي.

اكتب العلاقة الرياضية المستخدمة في حساب المجال الكهربائي المنتظم ؟

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

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

حيث:

V هو فرق الجهد الكهربائي بين اللوحين.

d هي المسافة بين اللوحين.

وتقاس بـ V / m

حل المسائل التالية

لوحان معدنيان يبعدان عن بعضهما البعض مسافة (5)cm يتصلان بمنبع كهربائي يساوي فرق الجهد بين طرفيه V = (10)V

(أ) أُحسب مقدار شدة المجال الكهربائي بين اللوحين.

(ب) حدد عناصر متّجه المجال الكهربائي.

الحل :

١- حلل :اذكر المعلوم وغير المعلوم.

المعلوم: المسافة: d = (5)cm

الجهد الكهربائي: V = (10)V

غير المعلوم: (أ) شدة المجال الكهربائي بين اللوحين.

(ب) عناصر متجه المجال الكهربائي.

حساب غير المعلوم :

(أ) باستخدام العلاقة الرياضية التالية: $E = \frac{V}{d}$

وبالتعويض عن المقادير المعلومة نحصل على $E = \frac{10}{5\times10^{-5}} = (200)V/m$

(ب) عناصر المجال الكهربائي بين اللوحين متعامدة عليهما، متجهة من اللوح الموجب إلى اللوح السالب ومقدارها $(200)V/m$

٣- **قيم** :هل النتيجة مقبولة؟

- إن مقدار شدة محصلة المجال يتناسب مع المقادير المعطاة.

المكثفات

تعريف المكثف المستوي

اكتب المصطلح العلمي : لوحين مستويين ومتوازيين يفصل بينهما فراغا وغالبا ما يملأ هذا الفراغ بمادة عازلة، متساويين في مقدار الشحنة ومختلفين في النوع يفصل بينهما فراغ أو مادة عازلة. (**المكثف**)

اكمل : يمثل **المكثف** بخطين متوازيين متساويين في الطول.

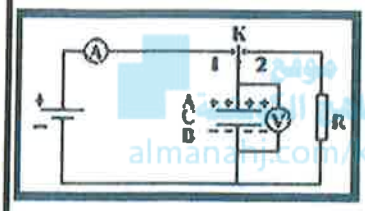
اكمل : يقوم المكثف **بتخزين الطاقة الكهربائية** عند توصيله بقطبي البطارية.

اكمل: شحنة المكثف..... **تساوي**... شحنة احد لوحية.

اكمل : يصبح اللوح المتصل بالقطب الموجب للبطارية موجب الشحنة واللوح المقابل له سالب الشحنة علما أن مقدار الشحنتين **متساوي**.

اكمل : المكثف المستوي عبارة عن مجموعة مكونة من لوحين معدنيين **مستويين ومتقابلين** بينهما **مادة عازلة**.

شحن المكثف وتفريغه :



١- شحن المكثف :

كيف يتم شحن المكثف ؟

بوصل المفتاح ذو الاتجاهين (K) إلى النقطة ، وعندها يشير جهاز الأميتر لفترة قصيرة إلى مرور تيار لحظي ، وبقياس فرق الجهد بين طرفي المكثف بالفولتمتر يبدأ من الصفر ويزيد ليتساوى مع فرق جهد البطارية .

متى تنتهي عملية شحن المكثف ؟

- عندما يتساوى فرق جهد المكثف مع فرق جهد البطارية أي اللحظة التي ينعدم فيها مرور التيار الكهربائي .

أكمل : عند انتهاء شحن المكثف بالشكل المقابل يكتسب لوح المكثف B المتصل بالقطب **السالب** شحنة **سالبة** بينما يكتسب سطح المكثف A المتصل بالقطب **الموجب** للبطارية شحنة **موجبة** .

صح أم خطأ : عند شحن المكثف تكون الشحنتين الموجودتين على سطح المكثف متساويتين في القيمة المطلقة . **عبارة صحيحة**

اكمل: يشحن لوحا المكثف بشحنتين.... **متساويتين** ...مقدار

٢- تفريغ المكثف :

كيف يتم تفريغ المكثف ؟

عند وصل المفتاح ذو الاتجاهين K إلى النقطة 2 ، ينطلق التيار الكهربائي (الالكترونات الحرة) لفترة قصيرة من اللوح السالب إلى اللوح الموجب عبر المقاومة R تنعدم الشحنة على المكثف .

السعة الكهربائية للمكثف المستوي والعوامل المؤثرة فيها

اكمل: عند وضع مادة عازلة بين لوحي مكثف هوائي مشحون ومعزول فان سعته الكهربائية **تزداد** وكمية شحنته **ثابتة**.

اكمل: تزداد السعة الكهربائية لمكثف هوائي من $(8)\mu F$ الي $(48)\mu F$ عندما يملأ الزجاج الحيز بين لوحيه فيكون ثابت العازلية للزجاج مساويا 6. $\varepsilon_r = \frac{c}{c_0} = \frac{48}{8} = \sigma$

اكمل: عند زيادة المسافة بين لوحي مكثف هوائي مستو الي مثلية ما كامن عليه ثم وضعت مادة عازلة بين لوحيه وثابت عازليتها الكهربائية يساوي (٢) فان السعة الكهربائية للمكثف **لا تتغير**.

اكمل: عند زيادة المسافة بين لوحي مكثف مشحون الي مثلي قيمتها فان سعته **تقل الي نصف** ما كانت عليه.

اكمل: مكثف مستو مشحون فاذا كانت شحنة كل من لوحيه $c \cdot \mu(10)$ فان شحنة امكثف بوحدة $c \cdot \mu$ تساوي 10.

اكمل: شحنة المكثف شحنة أحد اللوحين فقط لأن المجموع الجبري لشحنتي اللوحين صفرا.

اكتب المعادلة الرياضية لحساب سعة المكثف وللحدة القياس الخاصة بها؟

- تحسب السعة الكهربائية للمكثف بالمعادلة التالية: $C = \frac{q}{V}$ او $C = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon_r A}{d}$

ما هي وحدة قياس السعة الكهربائية ؟ - الفاراد (F) وتكافئ (كولوم / فولت).

اكمل: تتناسب سعة المكثف الهوائي ...طرديا... مع عند ثبات بقية العوامل.

اكمل: تتناسب سعة المكثف الهوائي ...عكسيا .... مع عند ثبات بقية العوامل.

اذكر العوامل التي تعتمد عليها سعة المكثف؟

تعتمد سعة المكثف علي:

١- المساحة اللوحية المشتركة. ٢- المسافة بين اللوحين. ٣- نوع المادة العازلة بين اللوحين.

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

ولا تعتمد علي:

- تعتمد علي الشحنة.
- الجهد المبذول.

علل لا تتغير سعة المكثف عند زيادة شحنته.

- لأن أي تغير في الشحنة يقابله تغير مماثل في الجهد، بحيث يظل حاصل القسمة ثابتا وهو السعة الكهربائية.

علل تزداد سعة مكثف هوائي عند وضع شريحة زجاجية بين لوحيه.

- لأن ثابت العزل الكهربائي النسبي للزجاج أكبر من الهواء فيزداد ثابت العزل الكهربائي الذي يتناسب طرديا" مع سعة المكثف فتزداد السعة.

علل: لا تعتمد السعة الكهربائية على كمية الشحنة أو فرق الجهد بين اللوحين؟

- لأنه بزيادة كمية الشحنة للمكثف يزداد فرق الجهد بين اللوحين بنفس النسبة بحيث تظل النسبة بينهما ثابتة القيمة وهي السعة الكهربائية للمكثف.

علل: عند ثبات المساحة المشتركة بين اللوحين و المسافة بين اللوحين نجد ان السعة الكهربائية للمكثف تتغير بتغير نوع المادة العازلة بين اللوحين.

- ذلك لأن لكل مادة عازلة ثابت عزل كهربائي نسبي ε_r يحدد خصائصها.

علل: زيادة سعة المكثف عند زيادة المساحة المشتركة بين اللوحين؟

- لان سعة المكثف تتناسب طرديا مع المساحة المشتركة بين اللوحين، عند ثبوت المسافة الفاصلة بين اللوحين ونوع المادة العازلة التي تفصل بينهما $C \alpha A$

علل: انخفاض سعة المكثف عند زيادة المسافة بين اللوحين؟

- سعة المكثف تتناسب عكسيا مع المسافة بين اللوحين. عند ثبوت المساحة المشتركة بين اللوحين ونوع المادة العازلة التي تفصل بينهما. $c \alpha \frac{1}{d}$

كيف يمكن زيادة سعة المكثف الكهربائي؟

- بزيادة المساحة المشتركة بين اللوحين - وتقليل المسافة بين اللوحين- وملء الفراغ الموجود بينهما بمادة يكون ثابت عازليتها كبير.

علل 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 التوالي ولأنهما متصلان بنفس المنبع حيث فرق الجهد ثابت فإن الطاقة المختزنة تتناسب طرديا مع السعة ومن ثم تكون الطاقة المختزنة في التوازي أكبر.

علل المجال الكهربائي بين لوحين معدنين متوازيين ومتقابلين كما في الشكل المقابل مجال منتظم.

- لأنه يتميز بخطوط مستقيمة ومتوازية وتفصل بينهما مسافات متساوية. أو لأنه مجال ثابت الشدة والاتجاه في جميع نقاطه.

حل المسائل التالية

مكثف كهربائي مصنوع من لوحين معدنيين مساحتهما المشتركة $(20)cm^2$ والمسافة الفاصلة بينهما تساوي $(1)mm$ احسب:

(أ) السعة الكهربائية لهذا المكثف إذا كان الهواء هو الوسط العازل بين اللوحين وأن ثابت العزل الكهربائي يساوي

$$\varepsilon_o = (8{,}85 \times 10^{-12})F / m$$

(ب) السعة الكهربائية لهذا المكثف إذا ملئ الحيز بين اللوحين بالميكا الذي يساوي ثابت عزله النسبي

$$\varepsilon_r = 5.4$$

الحل :

المعلوم: المساحة المشتركة $A = (20)Cm^2$

المسافة الفاصلة: $d = (1)mn$

غير المعلوم

(أ) السعة الكهربائية للمكثف الهوائي.

(ب) السعة الكهربائية للمكثف عند وضع الميكا.

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

حساب غير المعلوم.

(أ) باستخدام المعادلة الرياضية التالية: $C = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon_r A}{d}$

باستخدام ثابت العزل الكهربائي النسبي للهواء والمساوي $\varepsilon_r = 1$ وبالتعويض عن المقادير المعلومة نحصل على:

$$C = 8 \cdot 85 \times 10^{-12} \times 1 \times \frac{20 \times 10^{-4}}{1 \times 10^{-3}} = (17.7 \times 10^{-12})F$$

(ب) باستخدام ثابت العزل الكهربائي النسبي للميكا والمساوي $\varepsilon_r = 5.4$ وبالتعويض في المعادلة التالية $C' = \varepsilon_r C$

نحصل على:

$$C' = 5.4 \times 17.7 \times 10^{-12} = (95.58 \times 10^{-12})F$$

جهد التعطيل (التوقف) :

اكتب المصطلح العلمي : فرق الجهد المطبق على لوحي المكثف والقادر على توليد مجال كهربائي يتخطى القيمة العظمى التي تتحملها المادة العازلة والذي يؤدي إلى تلف المكثف. (**جهد التعطيل**)

ماذا يحدث عند تتخطى شدة المجال الكهربائي حد التحمل للمادة العازلة التي تملأ الحيز بين لوحي المكثف ؟

- يظهر بين لوحي المكثف شرارة تظهر تفريغ المكثف وتلفه.

علل : تكتب مصانع المكثفات على كل مكثف مقدار القيمة العظمى التي لا يجب تخطيها ؟ - لتجنب تلف المكثف.

توصيل المكثفات

توصيل المكثفات على التوازي

اكمل :

١- للحصول علي سعة كهربائية كبيرة من عدة مكثفات مستوية فإنها توصل معا علي **التوازي**.

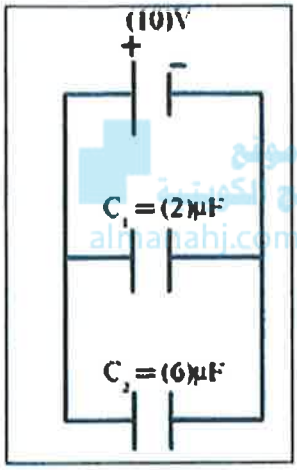
٢- السعة المكافئة لمجموعة مكثفات متصلة معا علي التوازي تكون **أكبر** من سعة أي من مكثف منها.

علل للحصول علي سعة عالية يتم توصيل المكثفات علي التوازي؟

- لان السعة المكافئة لمجموعة من المكثفات المتصلة معا على التوازي تساوي مجموع سعة كل مكثف.

حل المسائل التالية ١

وصل مكثفان سعتهما $(2)\mu F$ و $(6)\mu F$ على التوازي بمصدر يساوي فرق جهده $V = (10)V$ الشكل التالي:



(أ) حسب السعة المكافئة للمكثفين.

(ب) احسب شحنة كل من المكثفين.

طريقة التفكير في الحل

١- حلل :اُذكر المعلوم وغير المعلوم

المعلوم:

سعة المكثف الأول $C_1 = (2)\mu F$

سعة المكثف الثاني $C_2 = (6)\mu F$

الجهد $V = (10)V$

غير المعلوم: (أ) السعة المكافئة للمكثِّفين: $c_{eq} = ?$

(ب) شحنة كل من المكثفين: $q_2 = ?$ $q_2 = ?$

٢- اُحسب غير المعلوم.

(أ) باستخدام العلاقة الرياضية التالية نحصل على: $c_{eq} = c_1 + c_2 = 2 + 6 = (8)\mu F$

(ب) $q_1 = C_1V = 2 \times 10^{-6} \times 10 = (20 \times 10^{-6})C$

$q_2 = C_2V = 6 \times 10^{-6} \times 10 = (60 \times 10^{-6})C$

٣- قيم : هل النتيجة مقبولة؟

النتيجة مقبولة ويمكن التحقق منها عمليا بالتجربة، كما أنها تتناسب مع المقادير المعطاة.

حل المسائل التالية ٢

مكثفان هوائيان متماثلان مشحونان وسعة كل منهما $(4 \times 10^{-12})F$ متصلان علي النوازي فاذا علمت ان قراءة الفولتميتر المتصل بهما (100) فولت احسب :

(أ) كميت الشحنة الكهربائية لكل منهما :

$$q_1 = C_1V = 4 \times 10^{-12} \times 100 = 4 \times 10^{-10}C$$

$$q_2 = C_1V = 4 \times 10^{-12} \times 100 = 4 \times 10^{-10}C$$

(ب) قراءة الفولتميتر اذا ملانا الحيز بين لوحي احد المكثفين بمادة ثابت العازلية الكهربائية لها يساوي (٩):

$$C_1 = \varepsilon_r \times C_0 = 9 \times 4 \times 10^{-12} = 36 \times 10^{-12}F$$

$$c_{eq} = c_1 + c_2 = 36x10^{-12} + 4 \times 10^{-12} = 4 \times 10^{-12}\mu_F$$

$$V_{eq} = \frac{4 \times 10^{-10} + 4x10^{-10}}{4 \times 10^{-12}} = 200V$$

توصيل المكثفات على التوالي

اكمل :

١ـ خمسة مكثفات متساوية السعة وصلت علي التوالي فكانت سعتها المكافئة $(40)\mu F$ فان سعة كل منها ٢٠٠.

٢ـ اذا اتصلت (٣) مكثفات كهربائية متساوية السعة الكهربائية علي التوازي كانت سعتها المكافئة $(4.5)\mu F$ فاذا اعيد توصيها علي التوالي فان سعتها المكافئة تصبح $(0.5)\mu F$.

علل : تنخفض السعه الكهربائية الكلية لمجموعة من المكثفات متصلة علي التوالي؟

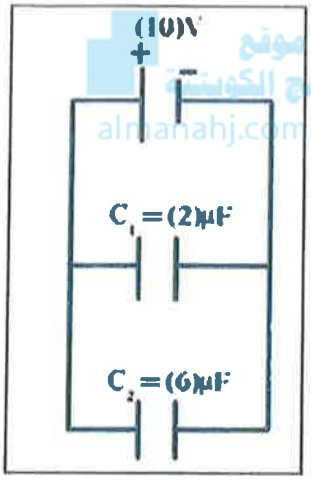
ـ أن مقلوب السعة المكافئة لمجموعة من المكثفات المتصلة معا على التوالي يساوي مجموع مقلوب سعة كل مكثف.

حل المسائل التالية

و صل مكثفان سعتهما $(2)\mu F$ و $(6)\mu F$ على التوالي بمصدر يساوي فرق جهده $V = (10)V$ الشكل التالي:

(أ) حسب السعة المكافئة للمكثفين.

(ب) احسب شحنة كل من المكثفين.



موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

طريقة التفكير في الحل

١- حلل :أذكر المعلوم وغير المعلوم

المعلوم:

سعة المكثف الأول $C_1 = (2)\mu F$

سعة المكثف الثاني $C_2 = (6)\mu F$

الجهد $V = (10)V$

غير المعلوم: (أ) السعة المكافئة للمكثِّفين: $c_{eq} = ?$

(ب) شحنة كل من المكثفين: $q_2 = ?$ $q_2 = ?$

٢- أحسب غير المعلوم.

(أ) باستخدام العلاقة الرياضية التالية نحصل على: $\frac{1}{c_{eq}} = \frac{1}{c_1} + \frac{1}{c_2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{6} = 0.66$

$$C_{eq} = (1.5)\mu F$$

(ب) $q_1 = q_2 = c_{eq}V = 1{,}5 \times 10 = (15)\mu f$

٣- قيم :هل النتيجة مقبولة؟

النتيجة مقبولة فمقدار سعة المكثف المكافئ أصغر من سعة أي من المكثفات المعطاة ويمكن التحقق منها عمليا بالتجربة، كما أنها تتناسب مع المقادير المعطاة

الطاقة الكهربائية المختزنة في مكثف

اكمل :

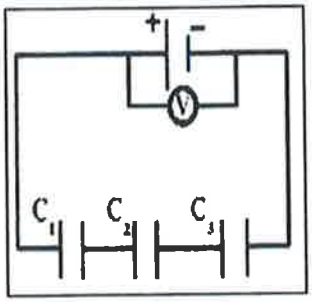
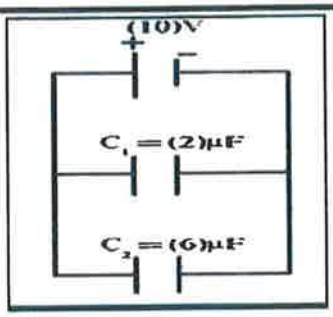
١ـ زيادة الجهد الكهربائي يزيد من مقدار الشحنة المختزنة علي المكثف وبالتالي يزيد من الطاقة الكهربائية المختزنة فيه.

٢ـ مقدار الطاقة الكهربائية المختزنة في المكثف يتناسب طرديا مع مربع فرق الجهد المطبق علي طرفي المكثف.

٣ـ زيادة سعة المكثف تسمح بتخزين طاقة كهربائية أكبر علي المكثف لأن الطاقة الكهربائية المختزنة تتناسب طرديا مع السعة.

٤ـ مقدار الطاقة الكهربائية المختزنة في مكثف سعته C ومتصل بمصدر فرق جهده V يحسب من العلاقات الرياضية $U = \frac{1}{2}\frac{q^2}{c}$

قارن بين توصيل المكثفات علي التوالي و التوصيل علي التوازي؟

وجه المقارنة	توصيل المكثفات على التوالي	توصيل المكثفات على التوازي
رسم الدائرة الكهربائية		
استنتاج العلاقة الرياضية لحساب السعة المكافئة	تكون الشحنة متساوية في جميع المكثفات $q_{eq} = q_1 = q_2 = q_3$ جهد البطارية يساوى مجموع جهود المكثفات $V = V_1 + V_2 + V_3$ $V = q / c$ $\frac{q}{c_{eq}} = \frac{q}{c_1} + \frac{q}{c_2} + \frac{q}{c_3}$ $\frac{1}{c_{eq}} = \frac{1}{c_1} + \frac{1}{c_2} + \frac{1}{c_3}$	اختلاف كمية الشحنة q التي يختزنها كل مكثف وشحنة المكثف المكافئة تساوي مجموع شحنات المكثفات يكون $q_{eq} = q_1 + q_2 + q_3$ جهد البطارية يساوى جهد كل مكثف الجهد ثابت $V = V_1 = V_2 = V_3$ $q = C\,V$ $C_{eq} = C_1V + C_2V + C_3V$ $c_{eq} = c_1 + c_2 + c_3$
السعة المكافئة	مقلوب السعة المكافئة = مجموع مقلوب سعات المكثفات المتصلة معا على التوالى	السعة المكافئة = مجموع سعات المكثفات المتصلة على التوازى
فى حالة تساوى السعات	$C_{eq} = \frac{C}{N}$	$C_{eq} = C\,N$
قيمة السعة المكافئة بالنسبة لسعات المجموعة	السعة المكافئة أصغر من أصغر سعة فى مجموعة المكثفات	السعة المكافئة أكبر من أكبر سعة فى مجموعة المكثفات
الشحنة الكهربائية	متساوية في كل مكثف	الشحنة الكهربائية تتوزع علي المكثفات بنسبة طردية لسعاتها $\frac{q_1}{q_2} = \frac{C_1}{C_2}$
فرق الجهد	النسبة بين جهود المكثفات هي نسبة عكسية لسعاتها $\frac{V_1}{V_2} = \frac{C_2}{C_1}$	متساوية في كل مكثف

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

علل : انحراف مؤشر البوصلة عند مرور تيار كهربائي مستمر في سلك بالقرب منها ؟

- يحدث ذلك لان مرور تيار كهربائي في سلك ينتج عنه تولد مجال مغناطيسي.

المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار كهربائي مستمر في سلك مستقيم

اكمل : يعتمد اتجاه المجال المغناطيسي علي اتجاه التيار المار ويتحدد بقاعدة **اليد اليمنى** او باستخدام **البوصلة**.

اكمل : عند عكس اتجاه التيار المار في سلك فان اتجاه المجال المغناطيسي الناتج عنه **ينعكس**.

اكمل : عند مرور تيار كهربائي في ...سلك مستقيم ...وطويل فإنه يتولد مجال مغناطيسي على هيئة دوائر متحدة المركز مركزها السلك نفسه

اكمل : **الحامل** هو المماس المرسوم على خط المجال المغناطيسي الدائري عند النقطة ما.

اكمل : تناسب المقدار **طرديا** مع شدة التيار المار في السلك المستقيم **وعكسيا** مع بعد النقطة معلومة.

صح أم خطأ : عند مرور تيار كهربائي في سلك مستقيم وطويل فانه يتولد مجال مغناطيسي علي هيئة دوائر متحدة المركز.

العبارة صحيحة

صح أم خطأ : يتوقف اتجاه المجال المغناطيسي ليسار يمر في سلك مستقيم علي اتجاه التيار المار فيه **العبارة صحيحة**

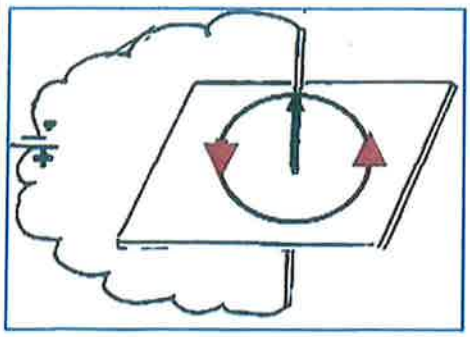
صح أم خطأ : خطوط المجال المغناطيسي الذي يولده تيار كهربائي يمر في سلك مستقيم وطويل تكون علي شكل دوائر في مستوي عمودي علي السلك . **العبارة صحيحة**

علل : تنحرف الابرة المغناطيسية عند مرور تيار كهربائي مستمر في سلك مستقيم بالقرب منها .

- لأن مرور التيار الكهربائي في السلك يؤدي إلى تولد مجال مغناطيسي حوله يؤثر على الإبرة المغناطيسية مسببا انحرافها.

اذكر العوامل التي يتوقف عليها شدة المجال المغناطيسي لتيار مستمر يمر في سلك مستقيم ؟

- نوع الوسط - شدة التيار - بعد النقطة عن السلك



في الشكل المجاور سلك يمر فيه تيار كهربائي المطلوب:

(١) ارسم شكل المجال حول السلك وحدد اتجاهه

(٢) ماذا يحدث عند عكس اتجاه التيار في السلك

- يتغير اتجاه المجال المغناطيسي

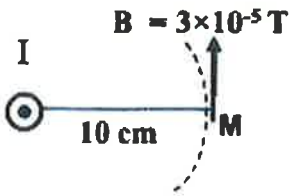
(٣) ماذا يحدث لشدة المجال المغناطيسي اذا قلت شدة التيار للنصف

- يقل الي النصف

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

حل المسائل التالية

اذا كانت شدة المجال المغناطيسي تساوي $(3 \times 10^{-5})T$ عند نقطة M تبعد (10)cm عن موصل مستقيم موضوع عموديا علي الورقة يمر له تيار كهربائي مستمر شدته (I) كما بالشكل المقابل فان شدة التيار المارة في السلك تساوي؟



$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d} \Rightarrow 3 \times 10^{-5} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times I}{2\pi \times 0,1} \Rightarrow I = 15A$$

نحو خارج الورقة

٢ـ تيار كهربائي مستمر شدته A(10) يمر في سلك مستقيم احسب شدة المجال المغناطيسي الناتج عن مرور التيار عند نقطة في الهواء تبعد cm(20)عن محور السلك.

ـ باستخدام العلاقة الرياضية بين شدة التيار وشدة المجال المغناطيسي:

$$B = \frac{2 \times 10^{-7} \times I}{d}$$

$$B = \frac{2 \times 10^{-7} \times 10}{0,2} = (1 \times 10^{-5})T$$

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار كهربائي مستمر في ملف دائري

اكمل: تتناسب شدة المجال المغناطيسي عند مركز ملف دائري والناتجة عن مرور تيار مستمر به تناسبا عكسيا مع نصف القطر عند ثبات كل من شدة التيار المار وطول السلك المصنوع منه الملف ونوع الوسط.

اكمل: ملف دائري يمر به تيار كهربائي شدته (I) فكانت شدة المجال المتولد عند مركزه (B) فاذا زاد عدد لفات الي المثلين ومر به نفس التيار المستمر فان شدة المجال المغناطيسي المتولد عند مركزه تصبح **مثلي ما كانت عليه.**

اكمل: عند انقاص عدد اللفات في ملف دائري الي النصف فان شدة المجال تقل الي النصف.

اكمل: ملف دائري يمر به تيار كهربائي شدته I فكانت شدة المجال المتولدة عند مركزه B فإذا زاد عدد لفاته إلى المثلين ومر به نفس التيار المستمر فإن شدة المجال المغناطيسي المتولد عند مركزه تصبح..... مثلي .....ما كانت عليه

صح أم خطا : يكون المجال المغناطيسي في مركز الملف الدائري علي شكل خطوط مستقيمة متوازية. العبارة صحيحة

صح أم خطا : في الملف الدائري يكون المجال المغناطيسي مجال غير منتظم العبارة صحيحة

علل: تتكاثف خطوط المجال المغناطيسي داخل الملف وتتباعد خارجة؟

ـ لان المجال المغناطيسي داخل الملف مجال منتظم بينما المجال المغناطيسي خارج الملف مجال غير منتظم.

اذكر العوامل التي يتوقف عليها شدة المجال المغناطيسي لتيار مستمر يمر في ملف دائري؟

ـ نوع الوسط ـ شدة التيار ـ عدد اللفات ـ نصف القطر الملف

حل المسائل التالية : ملف دائري نصف قطره cm(40)مؤلف من 100 لفة ويمر به تيار كهربائي مستمر شدته A(0.2)

(أ) أحسب مقدار شدة المجال المغناطيسي عند مركز الملف الدائري (ب) حدد عناصر متجه المجال المغناطيسي.

الحل :

(أ) باستخدام العلاقة الرياضية بين شدة التيار وشدة المجال المغناطيسي للملف الدائري:

$$B = \frac{2\pi \times 10^{-7} xN \times I}{r} = \frac{2\pi \times 10^{-7} \times 100(0,2)}{0,4} = (3.14 \times 10^{-5})T$$

(ب) إن عناصر متجه المجال المغناطيسي تحدد كالتالي:

الحامل: الخط المستقيم المار بنقطة المركز.

الاتجاه: باستخدام اليد اليمنى.

المقدار: $B = (3.14 \times 10^{-5})T$

المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار كهربائي مستمر في ملف حلزوني

اكمل: يعتبر الملف الحلزوني عند مرور التيار في مغناطيس مستقيم له قطبان يحددهما **اتجاه التيار**.

اكمل: ملف لولبي يمر به تيار مستمر ثابت الشدة وشدة المجال بداخلة B وعند شد الملف اللولبي ليصبح طوله مثلي طوله الأصلي فان شدة المجال المغناطيسي **تصبح نصف** ما كانت عليه.

اكمل: ملف لولبي كل (1)cm من طوله يحتوي (10) لفات فاذا مر به تيار كهربائي مستمر شدته (25)A فان شدة المجال المغناطيسي (B) المتولدة عند منتصف محوره بوحدة التسلا تساوي $0,01\pi$.

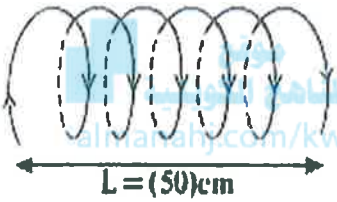
اكمل: خطوط المجال المغناطيسي داخل الملف الحلزوني الطويل هي خطوط **مستقيمة**.

اذكر العوامل التي يتوقف عليها شدة المجال المغناطيسي لتيار مستمر يمر في ملف لولبي؟

- نوع الوسط - شدة التيار - عدد اللفات - طول محور الملف

حل المسائل التالية

١- ملف حلزوني طوله (50)cm مؤلف من 500 لفة ويمر به تيار كهربائي مستمر شدته (5)A

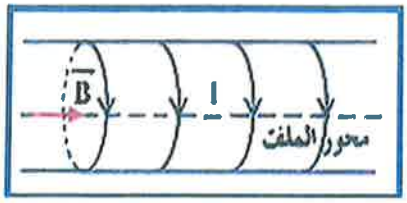


(أ) احسب مقدار شدة المجال المغناطيسي الناتج عن مرور التيار عند مركز الملف (ب) حدد عناصر متجه المجال المغناطيسي

(أ) باستخدام العلاقة الرياضية بين شدة التيار وشدة المجال المغناطيسي للملف الحلزوني:

$$B = \frac{4\pi \times 10^{-7} NI}{L} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 500 \times 5}{0.5} = (6.28 \times 10^{-3})T$$

(ب) إن عناصر متجه المجال المغناطيسي تحدد كالتالي:



الحامل: محور الملف

الاتجاه: باستخدام اليد اليمنى كما هو موضح في الشكل

المقدار: $B = (6.28 \times 10^{-3})T$

هل النتيجة مقبولة؟

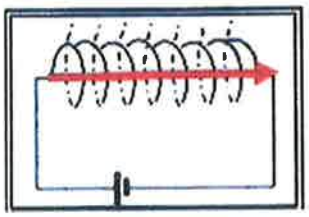
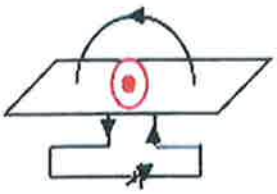
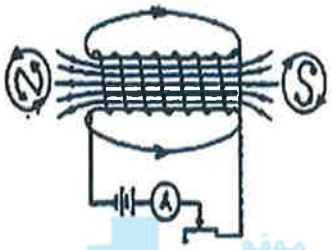
- إن مقدار شدة المجال المغناطيسي يمكن التحقق منه عمليا عند مركز الملف باستخدام التسلاميتر كما أن النتيجة تتناسب مع المقادير المعطاة في المسألة.

المجال المغناطيسي في أي دائرة كهربائية

اكمل: اتجاه المجال المغناطيسي يعتمد علي **اتجاه التيار** الكهربائي و يحدد بواسطة قاعدة **اليد اليمنى**.

اكمل: مقدار شدة المجال المغناطيسي يتناسب **طرديا** مع مقدار شدة التيار أي ان $B=KI$ علما ان ثابت K يعتمد علي الشكل الهندسي للدائرة.

قارن بين المجال المغناطيسي لتيار مستمر يمر في سلك مستقيم و ملف دائري و ملف حلزوني؟

وجه المقارنة	سلك مستقيم	ملف دائري	ملف حلزوني
شكل المجال	دوائر متحدة المركز مركزها محور السلك نفسه 	دوائر تحيط بكل من فرعي الملف ويقل انحناءها كلما اقتربنا من مركز الملف حتى تصبح خطوط مستقيمة عند مركز الملف 	خطوط مستقيمة داخل الملف الحلزوني أما خارجه فتشابه خطوط المجال لمغناطيس مستقيم خطوط غير مستقيمة له قطبان يحددها اتجاه التيار 
القانون الرياضي لحساب شدة المجال	$B = \frac{\mu_0 . I}{2\pi d}$	$B = \frac{\mu_0 . N . I}{2r}$	$B = \mu_0 . N . I$
العوامل المؤثرة	- نوع الوسط - شدة التيار - بعد النقطة عن السلك	- نوع الوسط - شدة التيار - عدد اللفات - نصف القطر الملف	- نوع الوسط - شدة التيار - عدد اللفات - طول محور الملف

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

الوحدة الرابعة : الضوء

الفصل الأول : الضوء وخواصه

الدرس (١-١) خواص الضوء

الضوء

اكتب المصطلح العلمي : موجة كهرومغناطيسية وهو جزء صغير من طيف الموجات الكهرومغناطيسية.(**الضوء المرئي**)

اكمل : **الموجات الكهرومغناطيسية** التي تضم موجات الراديو والميكروويف وتحت الحمراء وفوق البنفسجية والأشعة السينية X-RAYS وأشعة جاما وغيرها.

اكمل : من الخواص العامة للموجات الكهرومغناطيسية، أنها تنتقل في الفراغ بسرعة ثابتة تساوي $c = (3 \times 10^8) m/s$

اكمل : تختلف سرعة الضوء المنتقل في الوسط باختلاف **الكثافة الضوئية** للوسط.

اكمل : تقل سرعه الضوء المنتقل في وسط مع **زيادة** الكثافة الضوئية للأوساط الشفافة.

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

اكمل : في الاوساط غير الشفافة تصبح سرعه الضوء مساويه **صفر**.

اكمل : الموجات الضوئية هي موجات **كهرومغناطيسية مستعرضة**.

اكمل : يمكن استقطاب موجات الضوء والموجات الكهرومغناطيسية لأنها **موجات مستعرضة**.

صح أم خطأ : اعتقد بعض قدماء الفلاسفة اليونان ان الضوء يتألف من جزيئات صغيره جدا تستطيع ان تدخل العين لتخلق حاسة النظر. **العبارة صحيحة**

صح أم خطأ : تزداد (**تقل**) سرعة الضوء المنتقل في الوسط مع زيادة الكثافة الضوئية للأوساط الشفافة. **العبارة غير صحيحة**

صح أم خطأ : الموجات الضوئية هي موجات مستعرضة. **العبارة صحيحة**

صح أم خطأ : تختلف سرعة الضوء في الوسط باختلاف الكثافة الضوئية للوسط. **العبارة صحيحة**

صح أم خطأ : تصبح سرعه الضوء المنتقل في الاوساط غير الشفافة صفر. **العبارة صحيحة**

انعكاس الضوء وانكساره

اكتب المصطلح العلمي : التغير المفاجئ في اتجاه شعاع الضوء على سطح عاكس يسمى الانعكاس. (**انعكاس الضوء**)

اكمل : عند سقوط موجه ضوئية على سطح شفاف يفصل بين وسطين مختلفين يرتد بعض من الطاقة الضوئية او كلها في الوسط ويسمى هذا **انعكاس** .

اكمل : التغير المفاجئ في اتجاه شعاع الضوء على سطح عاكس يسمى **انعكاس الضوء**.

اكمل : إذا كان السطح العاكس مصقولا ان الأشعة المتوازية الساقطة عليه ترتد بشكل **متوازي** ويسمي **انعكاس منتظم**.

اكمل : اذا كان السطح العاكس غير مصقول فإن الأشعة المتوازية الساقطة عليه ترتد بشكل **غير متوازي** ويسمى **انعكاس غير منتظم**.

ماذا يحدث للأشعة الضوئية المتوازية الساقطة على سطح عاكس مصقول ؟ ـ تنعكس بشكل متوازي انعكاس منتظم.

ماذا يحدث للأشعة الضوئية المتوازية الساقطة علي سطح غير مصقول خشن ؟ ـ تنعكس بشكل غير متوازي انعكاس غير منتظم.

قانونا الانعكاس :

اكتب المصطلح العلمي :الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنعكس والعمود المقام عند نقطة السقوط على السطح العاكس تقع جميعا في مستوى واحد عمودي على السطح العاكس. **(القانون الاول للانعكاس)**

اكتب المصطلح العلمي :زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس. **(القانون الثاني للانعكاس)**

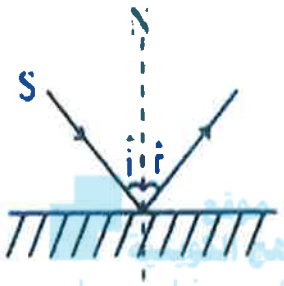
اكمل: سقطه الشعاع الضوئي عموديا على السطح العاكس فانه **يرتد على نفسه**.

اكمل: إذا كانت زاوية السقوط (30) فان زاوية الانعكاس تساوي وحده الدرجات 30.

حل الأسئلة التالية

إذا كانت الزاوية بين الشعاع الساقط على سطح مصقول أملس والشعاع المنعكس تساوي (80°).

احسب مقدار كل من زاوية السقوط وزاوية الانعكاس.



المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

الحل:

- باستخدام القانون الثاني للانعكاس $\hat{i} = \hat{r}$

وباستبدال زاوية الانعكاس بزاوية السقوط، نحصل على $\hat{d} = \hat{I} + \hat{I}$

$$80 = \hat{I} + \hat{I} = 2\hat{I} \quad => \quad \hat{I} = \frac{80}{2} = 40$$

الانكسار:

اكتب المصطلح العلمي :

التغير المفاجئ في اتجاه شعاع الضوء عند مروره بشكل مائل على السطح الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين بالكثافة الضوئية بسبب تغير سرعته. **(الانكسار)**

صح أم خطا: عندما ينتقل الشعاع الضوئي من وسط اقل كثافة ضوئية الي وسط أكبر كثافة ضوئية فإنه ينكسر مقتربا من العمود. **العبارة صحيحة**

اكمل: عندما ينتقل الشعاع الضوئي من وسط اقل كثافة ضوئية الى وسط أكبر كثافة ضوئية فانه ينكسر **مقتربا** من العمود المقام على السطح الفاصل.

اكمل: عندما ينتقل الشعاع الضوئي من وسط أكبر كثافه ضوئية الى وسط كثافه الضوئية اقل فانه ينكسر **مبتعدا** من العمود المقام على السطح الفصل.

ماذا يحدث عندما ينتقل شعاع الضوء من وسط اقل كثافه ضوئية الى وسط أكبر كثافه ضوئية ؟ - ينكسر مقتربا من العمود المقام.

ماذا يحدث عندما ينتقل شعاع الضوء من وسط أكبر كثافه ضوئية الى وسط اقل كثافه ضوئية ؟ - ينكسر مبتعدا من العمود المقام.

علل: ينكسر الضوء عند انتقاله من وسط شفاف متجانس الى وسط اخر شفاف ومتجانس. - لاختلاف سرعة الضوء في الوسطين.

قانونا الانكسار

اكتب المصطلح العلمي:الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنكسر والعمود عند نقطة السقوط على السطح الفاصل تقع جميعا في مستوى واحد عمودي على السطح الفاصل. **(القانون الاول للانكسار)**

اكتب المصطلح العلمي :_ لنسبة بين جيب زاوية السقوط للشعاع الساقط في الوسط الأول إلى جيب زاوية الانكسار في الوسط الثاني تساوي نسبة ثابتة تسمى معامل الانكسار من الوسط الأول إلى الوسط الثاني. **(القانون الثاني للانكسار)**

اكمل: معامل الانكسار المطلق للماس (2.5) انكسار النسبي من الماس الي الانيلين هو (0.64) فان معامل الانكسار المطلق للانيلين (1.6).

اكمل: سقط شعاع ضوئي على السطح الفاصل بين وسطين شفافين وكانت زاوية السقوط على الوسط الاول (60°) زاوية الانكسار (30°) فان معامل الانكسار النسبي من الوسط الاول الى الوسط الثاني هو $\sqrt{3}$.

اكمل: شعاع ضوئي يسقط بزاوية قدرها (49°) على وجه متوازي مستطيلات من الزجاج معامل انكساره (1.5) فكانت زاوية الانكسار بالتقريب هي (30°).

اكمل: إذا كان معامل الانكسار النسبي من الزجاج للماس $\left(\frac{5}{3}\right)$ معامل الانكسار للزجاج $\left(\frac{3}{2}\right)$ ان معامل الانكسار للماس $\left(\frac{5}{2}\right)$.

اكمل: اذا انتقلت موجات بين وسطين مختلفين وكان انتشارها عموديا على السطح الفاصل بين الوسطين فان الموجات **تنكسر و لا تنحرف عن مسارها.**

علل: هو يجوز للتجربة الضوء ينتشر بشكل موجات؟ ـ لان الضوء ينحني حول الاجسام.

علل: معامل الانكسار النسبي بين وسطين مقدار ليس له وحده قياس؟

ـ لأنه نسبة بين مقدارين من نفس النوع / لأنه نسبة بين كميتين لهما نفس وحدة القياس سرعه الضوء في الوسط الأول إلى سرعته في الوسط الثاني.

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

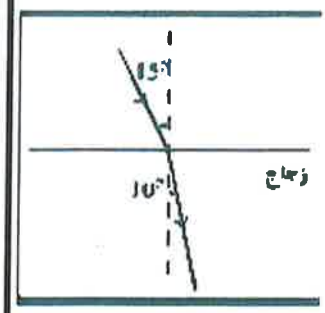
علل: معامل الانكسار المطلق أكبر من الواحد؟

ـ لأن سرعة الضوء في الهواء أكبر من سرعته في أي وسط شفاف آخر، حيث يحسب معامل الانكسار المطلق من ناتج نسبة سرعة الضوء في الهواء إلى سرعته في الوسط الثاني.

علل يبدو القلم في الشكل المجاور كما لو كان مكسورا عند النظر إليه عند السطح الفاصل.

ـ بسبب التغير المفاجئ في اتجاه أشعة الضوء عند مرورها بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية (ظاهرة الانكسار).

مثال: أُسقط شعاع ضوئي أحادي اللون على قطعة ضوئية من الزجاج بزاويتي السقوط (15°) و(45°) فكانت زاويتا الانكسار على التوالي (10°) و(28°) كما هو موضح في الشكل



(أ) احسب معامل الانكسار المطلق للزجاج لكل زاوية سقوط.

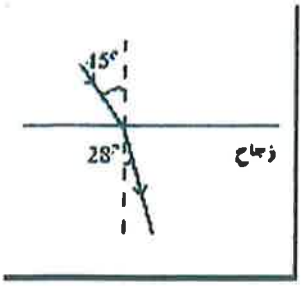
(ب) ماذا تستنتج عن مقدار معامل الانكسار المطلق للزجاج؟

(جـ) احسب زاوية السقوط إذا كانت زاوية الانكسار (35°).

الحل:

(أ) باستخدام قانون الانكسار الثاني:

$$\sin \hat{I} = n \sin \hat{r}'$$



وبالتعويض عن المقادير المعلومة نحصل على:

$$n = \frac{\sin 15}{\sin 10} = 1.49$$

$$n = \frac{\sin 45}{\sin 28} = 1.506$$

(ب) إن مقدار معامل الانكسار المطلق للزجاج ث ابت لا يتغير مهما تغيرت زوايا السقوط.

(جـ) باستخدام قانون سنل الثاني، وبالتعويض عن مقدار $\hat{r}' = 35^{\circ}$ وعن n = 1.5 نحصل على:

$$\sin \hat{I} = 1.5 \sin 35 = 0{,}860$$

$$\hat{I} = 59.21^{\circ}$$

تداخل الضوء

اكتب المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

١ـ المسافة بين هدبين متتاليين من النوع نفسه. (البعد الهدبي)

اكمل :

١ـ تداخل الموجات الصادرة عن المصدرين مترابطين وينشأ عن ذلك وجود مناطق مضيئة ومناطق مظلمة.

٢ـ العلاقة المستخدمة في تحديد موقع الهدب المضيء هي $x = \frac{n\lambda D}{a}$

٣ـ جربة الشق المزدوج لم تثبت الخواص الموجية للضوء فحسب إنما سمحت بقياس الطول الموجي للضوء المستخدم.

٤ـ فعندما يكون فرق المسير δ بين الموجات المتداخلة مساويا nλ يحدث تداخل بنائي أما إذا كان فرق المسير δ بين الموجات المتداخلة مساويا $(2n + 1)\,\lambda 2$ يحدث تداخل هدمي.

اذكر العوامل التي يتوقف عليها العد الهدبي؟

ـ الطول الموجي ـ المسافة بين الشقين ـ المسافة بين الشق المزدوج و الحائل

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

علل :

١- في تجربة الشق المزدوج ليونج يزداد وضوح التداخل كلما قلت المسافة بين الشقين؟

ـ لان المسافة بين هدبين من نفس النوع تتناسب عكسيا مع المسافة بين الشقين.

٢- الهدب المركزي هدب مضيئ دوما؟

لان الهندي المركزي ينتج من تداخل أكبر عدد من الموجات متفقة الطور وفرق المسير عنده صفر.

٣- يكون للهدب المركزي أكبر شدة؟

لان الهدب المركزي ينتج من تداخل أكبر عدد من الموجات متفقه الطور.

حل الأسئلة التالية

١ـ في تجربة يونج، كانت المسافة بين الشقين تساوي، (0.05) cm والمسافة بين لوح الشقين والحائل تساوي. (5)m إذا كان الهدب السادس المضيء يبعد عن الهدب المركزي، (3)cm احسب:

(أ) الطول الموجي للضوء المستخدم.

(ب) المسافة بين هدبين متتاليين مضيئين

الحل :

(أ) باستخدام المعادلة $x = \frac{n\lambda D}{a}$ أي $\lambda = \frac{x\,a}{n\,D}$ وبالتعويض عن المقادير المعلومة، نحصل على:

$$\lambda = \frac{3 \times 0.05}{6 \times 500} = (5 \times 10^{-5})cm$$

(ب) باستخدام المعادلة التالية: $\Delta y = \frac{\lambda D}{a}$

وبالتعويض عن المقادير المعلومة نحصل على:

$$\Delta y = \frac{5 \times 10^{-7} \times 5}{0.05 \times 10^{-2}} = (5 \times 10^{-3})m$$

هل النتيجة مقبولة؟

النتيجة مقبولة وتتناسب مع مقدار الكميات المعطاة ويمكن التحقق منها بالتجربة.

الصفر المطلق : هو الصفر علي تدرج كلفن و هو يساوي (-273^{o})بمقياس سلسيوس، حيث تنعدم نظريا الطاقة الحركية لجزيئات المادة.

الحرارة : سريان الطاقة من جسم له درجة حرارة مرتفعة إلى آخر له درجة حرارة أقل، أو الطاقة المنتقلة بين جسمين نتيجة اختلافهما في درجة الحرارة.

درجة الحرارة : هي الكمية الفيزيائية التي يمكن من خلالها تحديد مدى سخونة جسم ما أو برودته عند مقارنته بمقياس معياري، أو هي مقياس يدل على مدي دفيء أو برودة الأجسام.

التلامس الحراري: سريان الطاقة بين مادتين متلامستين، يقال إن الجسمين في حالة (تلامس حراري).

الاتزان الحراري : هو وصول الأجسام التي تكون في حالة تلامس حراري إلى درجة الحرارة نفسها، حيث يكون متوسط سرعة كل جزيء هو نفسه في الأجسام المتلامسة، وعندها يتوقف سريان الحرارة.

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، أو هي مجموع طاقتي الوضع والحركة لجميع جزيئات المادة.

المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

السعر الحراري والكيلو سعر: هو كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة واحدة سلسيوس، أما وحدة الكيلو سعر التي تساوي، (1000) cal فهي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلوجرام واحد من الماء درجة واحدة سلسيوس.

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

المسعرات الحرارية : هو جهاز يعزل الداخل عن المحيط الخارجي ويسمح بتبادل الحرارة وانتقالها بين مادتين أو أكثر داخله من دون أي تأثير من المحيط الخارجي، أي أنه يشكل نظاما معزولا.

السعة الحرارية النوعية : كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من مادة ما درجة حرارية واحدة على تدريج سلسيوس

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

التبادل الحراري : عندما نمزج مادتين أو أكثر ذات درجات حرارة مختلفة تشكل هذه المواد نظاما تنتقل الحرارة في داخله من مادة إلى أخرى حتى يصل النظام إلى الاتزان الحراري.

التمدد الحراري :هو التغير في حجم المادة الناتج عن تغير درجة الحرارة، فنلاحظ أن حجم جميع الأجسام عامة يزداد مع ارتفاع درجة الحرارة ويتقلص مع تدنيها.

التمدد الطول : هو تمدد يحدث في اتجاه واحد نتيجة تغير درجة حرارة الاجسام الصلبة.

معامل التمدد الحجمي: التغير في وحدة الأحجام عندما تتغير درجة حرارته درجة مئوية واحدة.

الحرارة الكامنة : كمية الحرارة اللازمة لتغيير حالة وحدة الكتل

الحرارة الكامنة للانصهار :الطاقة التي تعطي الي وحدة الكتل من المادة الصلبة وتؤدي الي تحولها الي الحالة السائلة.

الحرارة الكامنة للتصعيد :الطاقة التي تعطي الي وحدة الكتل من السائل وتؤدي الي تحولها الي الحالة الغازية.

المجال الكهربائي للشحنة : الحيز المحيط بالشحنة الكهربائية الذي يظهر فيه تأثير القوة الكهربائية على شحنة أخرى أو أجسام مشحونة.

- أو هو خاصية يكتسبها الحيز بسبب وجود شحنات كهربائية مهما اختلف مقدارها أو نوعها.

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

المجال الكهربائي المنتظم : المجال الكهربائي ثابت الشدة وثابت الاتجاه في جميع نقاطه.

شحنة الاختبار: شحنة افتراضية موجبة ليس لها تأثير علي الشحنات المجاورة وهي بهذا لا تسبب اضطرابا للشحنات المجاورة.

خطوط المجال(خطوط القوة) : خطوط غير مرئية يمكن تمثيلها خطوط تظهر تأثيره على الجسيمات الدقيقة المشحونة، وتسمى هذه الخطوط خطوط القوى وهي تتباعد في مناطق ضعف المجال.

- او هو المسار الذي تسلكه وحدة الشحنات الموجبة بتأثير القوة الكهربائية التي يسببها المجال الكهربائي

المجال الكهربائي المنتظم : هو المجال الذي يكون ثابت الشدة وثابت الاتجاه في جميع نقاطه.

المكثف: لوحين مستويين ومتوازيين يفصل بينهما فراغا وغالبا ما يملأ هذا الفراغ بمادة عازلة، متساويين في مقدار الشحنة ومختلفين في النوع يفصل بينهما فراغ أو مادة عازلة.

جهد التعطيل : فرق الجهد المطبق على لوحي المكثف والقادر على توليد مجال كهربائي يتخطى القيمة العظمى التي تتحملها المادة العازلة والذي يؤدي إلى تلف المكثف .

موقع المنهج الكويتية
almanahj.com/kw

الضوء المرئي: هو موجة كهرومغناطيسية وهو جزء صغير من طيف الموجات الكهرومغناطيسية.

انعكاس الضوء: التغير المفاجئ في اتجاه شعاع الضوء على سطح عاكس يسمى الانعكاس.

القانون الاول للانعكاس : الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنعكس والعمود المقام عند نقطة السقوط على السطح العاكس تقع جميعا في مستوى واحد عمودي على السطح العاكس.

القانون الثاني للانعكاس : زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس.

الانكسار: عن التغير المفاجئ في اتجاه شعاع الضوء عند مروره بشكل مائل على السطح الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين بالكثافة الضوئية بسبب تغير سرعته.

القانون الاول للانكسار : الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنكسر والعمود عند نقطة السقوط على السطح الفاصل تقع جميعا في مستوى واحد عمودي على السطح الفاصل.

ثابته القانون الثاني بالانكسار : النسبة بين جيب زاوية السقوط للشعاع الساقط في الوسط الأول إلى جيب زاوية الانكسار في الوسط الثاني تساوي نسبة ثابتة تسمى معامل الانكسار من الوسط الأول إلى الوسط الثاني.

موقع
المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

موقع
المناهج الكويتية
almanahj.com/kw