

تم تحميل هذا الملف من موقع ملفات الكويت التعليمية



[com.kwedufiles.www//:https](https://www.kwedufiles.com)

\*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

\* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الحادي عشر العلمي اضغط هنا

<https://kwedufiles.com/13>

\* للحصول على جميع أوراق الصف الحادي عشر العلمي في مادة فيزياء وجميع الفصول, اضغط هنا

<https://kwedufiles.com/13physics>

\* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الحادي عشر العلمي في مادة فيزياء الخاصة بـ الفصل الثاني اضغط هنا

<https://www.kwedufiles.com/13physics2>

\* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف الحادي عشر العلمي اضغط هنا

<https://www.kwedufiles.com/grade13>

\* لتحميل جميع ملفات المدرس يوسف عزمي اضغط هنا

[bot\\_kwlinks/me.t//:https](https://t.me/bot_kwlinks)

للحصول على جميع روابط الصفوف على تلغرام وفيسبوك من قنوات وصفحات: اضغط هنا

الروابط التالية هي روابط الصف الحادي عشر العلمي على مواقع التواصل الاجتماعي

مجموعة الفيسبوك

صفحة الفيسبوك

مجموعة التلغرام

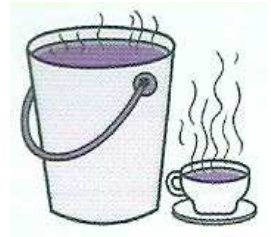
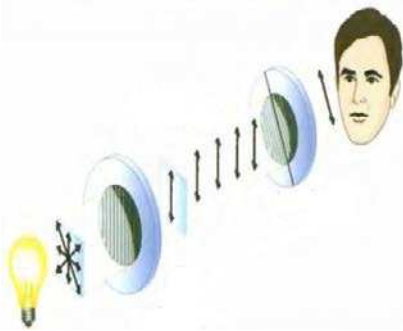
بوت التلغرام

قناة التلغرام

رياضيات على التلغرام



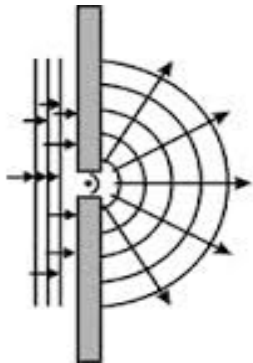
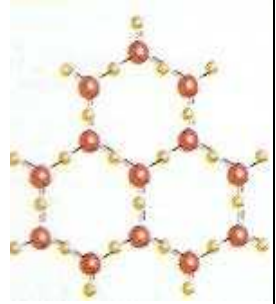
وزارة التربية  
منطقة حولي التعليمية  
ثانوية فهد الدويري بنين  
قسم الفيزياء و الكيمياء



فيزياء الصف الحادي عشر (11)

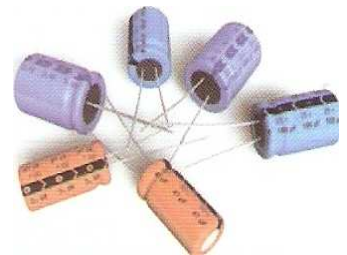
العام الدراسي 2019 / 2018 م

الفصل الدراسي الثاني



أسم الطالب / .....

الصف / .....



إعداد

أ / يوسف بدر عزمي

مدير المدرسة  
د / عبد العزيز الجاسم

الموجه الفني  
أ / محمود الحمادي

رئيس القسم  
أ / نبيل الدالي

دفتر الطالب لا يغني عن الكتاب المدرسي

**الوحدة الثانية : المادة والحرارة****الفصل الأول : الحرارة****الدرس (1-1) : الحرارة والانتقال الحراري**

التاريخ : ...../...../.....

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

**العلاقة بين درجة الحرارة والطاقة الحركية**

**\*\* درجة حرارة الجسم تحدد من** .....

**ولا تعتبر مقياساً لـ** .....

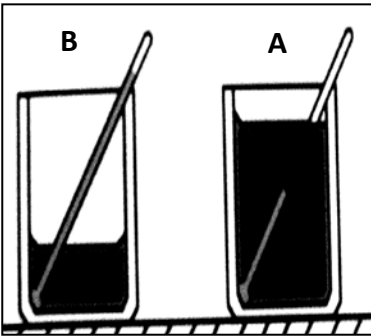
**\*\* في الغازات المثالية تتناسب درجة الحرارة مع متوسط** ..... **سواء كانت**

**الحركة في خط مستقيم أو منحني**

**نشاط** في الشكل المقابل :

**إناء (A) يحتوي علي لتر وإناء (B) يحتوي علي لترين من الماء ولهما درجة حرارة واحدة :**

**أ ( ) قارن بين كمية الطاقة الحرارية لكل منهما ؟**



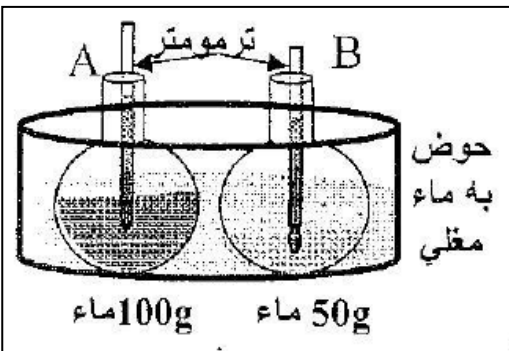
**ب ( ) قارن بين متوسط طاقة حركة الجزيء الواحد لكل منهما ؟**

**ج ( ) ماذا تستنتج ؟**

**في الشكل المقابل : الإناءين يكتسبان نفس القدر من الطاقة الحرارية .**

**نشاط**

**أ ( ) أيهما ترتفع درجة حرارته أكثر ؟**



**ب ( ) بم تفسر إجابتك ؟**

## قياس درجة الحرارة

**\*\* لقياس درجة الحرارة نستخدم ..... ويتكون من خيط سائل من ..... أو ..... .**

التدرجات الحرارية	تدرج سلسيوس	تدرج كلفن ( مطلق )	تدرج فهرنهايت
الرمز			
عدد الأقسام			
بداية التدرج ( تجمد الماء )			
نهاية التدرج ( غليان الماء )			
درجة الصفر المطلق			
العلاقة المستخدمة في التحويل		$T_K = T_C + 273$	$T_F = \frac{9}{5}T_C + 32$
العلاقة بين التدرجات	$\frac{T_F - 32}{1.8} = T_K - 273 = T_C$		

**درجة الحرارة التي تنعدم عندها الطاقة الحركية لجزيئات المادة نظرياً**

**علل :** الطاقة الحركية للأجسام تساوي صفر عند درجة حرارة الصفر المطلق .

**\*\* درجة الصفر المطلق يساوي ..... علي تدرج سلسيوس ويساوي ..... علي تدرج فهرنهايت**

**\*\* درجة الصفر سلسيوس يساوي ..... علي تدرج كلفن ويساوي ..... علي تدرج فهرنهايت**

**\*\* التغير علي تدرج سلسيوس ..... التغير علي تدرج كلفن**

**\*\* تتساوي تدرج سلسيوس مع تدرج فهرنهايت عند درجة حرارة تساوي ..... والتي تساوي بالكلفن .....**

**\*\* إذا كان التغير علي تدرج سلسيوس يساوي ( 25 °C ) فيكون التغير علي تدرج كلفن يساوي .....**

**مثال 1 : جسم الإنسان درجة حرارته ( 37 °C ) . أحسب :**

أ ( درجة حرارته علي تدرج كلفن : .....

ب ( درجة حرارته علي تدرج فهرنهايت : .....

**مثال 2 : جسم درجة حرارته ( 200 °F ) . أحسب :**

أ ( درجة حرارته علي تدرج سلسيوس : .....

ب ( درجة حرارته علي تدرج كلفن : .....

**مثال 3 : جسم درجة حرارته ( 320 K ) . أحسب :**

أ ( درجة حرارته علي تدرج سلسيوس : .....

ب ( درجة حرارته علي تدرج فهرنهايت : .....

**تابع الحرارة والانتقال الحراري**

التاريخ : ...../...../.....

وجه المقارنة	درجة الحرارة ( T )	الحرارة أو الطاقة الحرارية ( Q )
التعريف	كمية فيزيائية تحدد مدى سخونة الجسم أو برودته عند مقارنته بمقياس معياري	سريان الطاقة من جسم له درجة حرارة مرتفعة إلى جسم له درجة حرارة أقل
علاقتها بكتلة المادة	.....	.....
ارتباطها بالطاقة الحركية	.....	.....
وحدات القياس	.....	.....

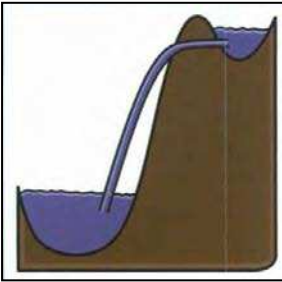
ماذا يحدث : عند تلامس جسمين لفترة أحدهما ساخن والآخر بارد .

.....

\*\* هناك خطأ شائع أن الأجسام تحتوي علي حرارة فقط فالصحيح هو أنها تحتوي علي .....

\*\* ينعدم انتقال الطاقة الحرارية بين جسمين عند .....

\*\* لا تسري الحرارة تلقائيا من جسم ..... إلى جسم ..... مثل الماء لا يمكنه صعود قمة التل

**التلامس الحراري**

\*\* يعتمد سريان الحرارة بين جسمين علي ..... وليس علي .....

نشاط لديك مسمار حديدي درجة حرارته (200 °C) وحوض سباحة يحوي ماء درجة حرارته (30 °C) .

أ ) أيهما له طاقة حرارية أكبر ولماذا ؟

.....

.....

ب) ماذا يحدث لسريان الحرارة إذا تم إلقاء المسمار في حمام السباحة ؟

.....

ج) ماذا تستنتج ؟

.....

حالة يكون فيها الأجسام المتلامسة لها نفس سرعة كل جزيء

أو حالة يكون فيها الأجسام المتلامسة لها نفس درجة الحرارة

ماذا يحدث : عند أفراغ كوب ماء مغلي في وعاء يحتوي لتر من الماء درجة حرارته (212 °F) .

.....

علل لما يأتي :

1- الترمومتر يقيس درجة حرارة نفسه .

2- يكون حجم الترمومتر أصغر بكثير من حجم المادة المراد قياس درجة حرارتها .

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

4- عند استخدام ترمومتر في قياس قطرة من سائل ما فإن قراءته تكون غير دقيقة .

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

نشاط

ثلاث أواني حيث الإناء الأول يحوي ماء دافئ والإناء الثاني يحوي ماء بارد والإناء الثالث يحوي ماء صنبور ضع يدك اليمنى في الماء الدافئ ويدك اليسرى في الماء البارد ثم يدك في ماء الصنبور ثم أجب :

أ) ما إحساسك في اليد اليمنى ؟ مع التفسير ؟

ب) ما إحساسك في اليد اليسرى ؟ مع التفسير ؟

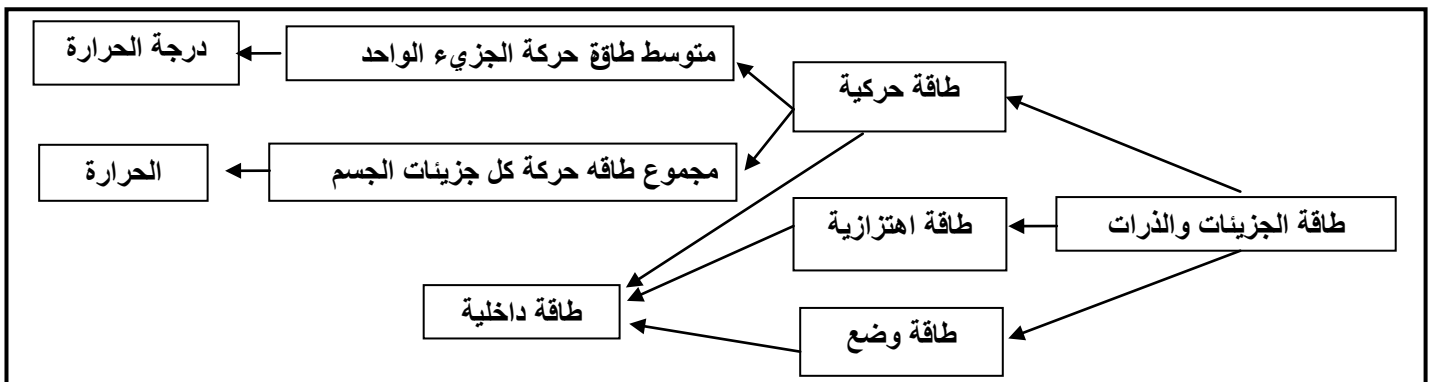
ج) ماذا تستنتج ؟

مجموعة من الطاقات تشمل الطاقة الحركية الدورانية للجزيئات والطاقة الحركية الداخلية للذرات و طاقة الوضع للجزيئات

ماذا يحدث في الحالات الآتية :

1- عندما تمتص مادة معينة كمية من الحرارة ولم تتحول إلى حالة أخرى .

2- عندما تمتص مادة معينة كمية من الحرارة وتحولت إلى حالة أخرى .



## الدرس ( 1-2 ) : القياسات الحرارية

التاريخ : ...../...../.....

وجه المقارنة	السعر الحراري	الكيلو سعر
التعريف	كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة <u>جرام واحد من الماء</u> درجة واحدة سلسيوس	كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة <u>كيلو جرام واحد من الماء</u> درجة واحدة سلسيوس
الرمز		
علاقة كل منهما بالجول		
العلاقة بينهما		

\*\* لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة واحدة سلسيوس نحتاج ..... جول .

\*\* الوحدة الدولية لقياس الحرارة هي .....

\*\* الوحدة التي تستخدم في تقدير المكافئ الحراري للأغذية هي .....

\*\* يتم تحديد ..... بحرق كميات محددة من الأغذية والوقود وقياس كمية الحرارة الناتجة .

\*\* جسم ما يكتسب طاقة حرارية ( 5000 J ) فتكون بالسعر تساوي ..... وبالكيلو سعر تساوي .....

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

ما المقصود بكل من :

1- السعة الحرارية النوعية للماء = 4200 J/Kg.K

2- السعة الحرارية لجسم = 200 J/K

جهاز يعزل الداخل عن الوسط المحيط ويسمح بتبادل الحرارة بين مادتين أو أكثر داخله

( نظام معزول )

\*\* وظيفة المسعر الحراري هي .....

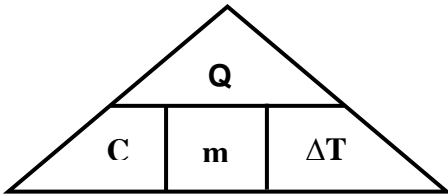
\*\* السعة الحرارية النوعية للماء تساوي ..... السعة الحرارية النوعية لليابسة .

## علل لما يأتي :

- 1- تستطيع إزالة غطاء الألومنيوم عن صينية الطعام بإصبعك ولكن لا تستطيع لمس الطعام الموجود فيها .
- 2- البصل المطهو لا يمكن أكله فوراً لسخونته الشديدة في حين أن البطاطا المطهوه يمكن أكلها فور طهوها .
- 3- يمكن اعتبار أن السعة الحرارية النوعية هي قصور ذاتي حراري .
- 4- يحتاج جرام الماء إلى سعر واحد لرفع درجة حرارته درجة سلسيوس بينما يحتاج جرام الحديد إلى  $\frac{1}{8}$  هذه الكمية أو تمتص كتلة من الماء كمية من الطاقة أكبر من التي تمتصها كتلة مساوية من الحديد لترتفع نفس درجة الحرارة
- 5- يعتبر الماء سائلاً مثالياً للتبريد والتسخين .  
أو يستخدم الأجداد زجاجات الماء الحارة لتدفئة أقدامهم في أيام الشتاء القارس .  
أو الماء يكون قادر على اختزان الحرارة والحفاظ عليها فترة طويلة .
- 6- لا تعاني المدن القريبة من المساحات المائية الكبيرة من فرق كبير في درجات الحرارة بين الليل والنهار على عكس المدن البعيدة عن هذه المساحات كالصحارى أو حدوث نسيم البحر ونسيم البر .

## حساب الطاقة الحرارية المكتسبة والمفقودة

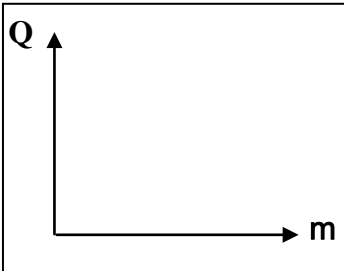
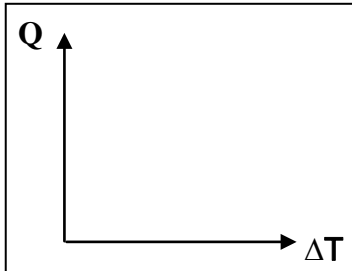
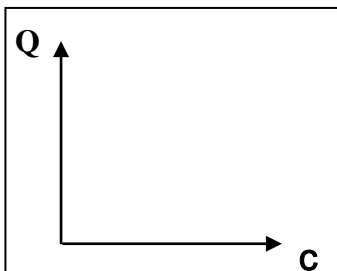
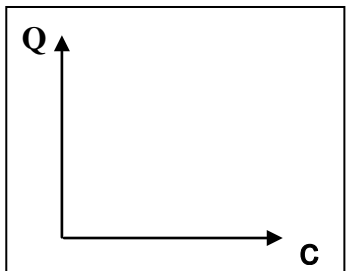
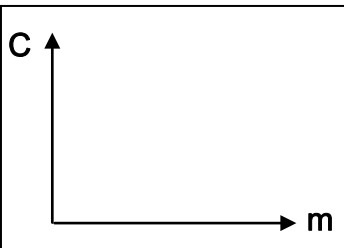
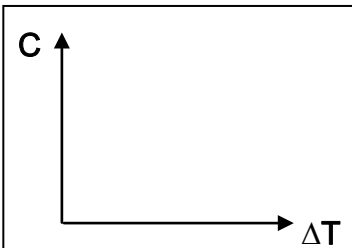
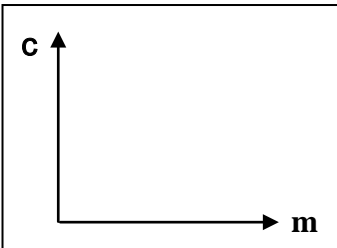
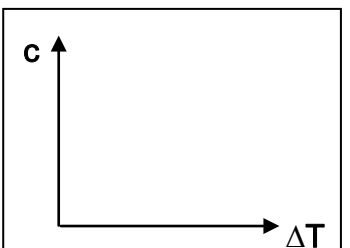
\*\* العوامل التي يتوقف عليها الطاقة الحرارية المكتسبة أو المفقودة :



1- ..... 2- ..... 3- .....

\*\* لحساب الطاقة الحرارية المكتسبة والمفقودة بدلالة السعة الحرارية النوعية نستخدم العلاقة :

\*\* لحساب الطاقة الحرارية المكتسبة والمفقودة بدلالة السعة الحرارية نستخدم العلاقة :

العلاقة بين الطاقة الحرارية  
وكتلة المادةالعلاقة بين الطاقة الحرارية  
وفرقي درجات الحرارةالعلاقة بين الطاقة الحرارية  
و السعة الحرارية النوعية  
لعدة مواد مختلفةالعلاقة بين الطاقة الحرارية  
و السعة الحرارية النوعية  
لنفس المادةالعلاقة بين السعة الحرارية  
وكتلة المادةالعلاقة بين السعة الحرارية  
وفرقي درجات الحرارةالعلاقة بين السعة الحرارية  
النوعية و كتلة المادةالعلاقة بين السعة الحرارية  
النوعية و فرق درجات  
الحرارة لنفس المادة



## قانون القياسات الحرارية

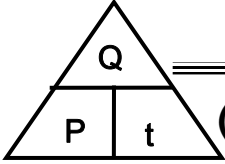
التاريخ : ...../...../.....

$$\sum Q = 0$$

مجموع الحرارة المتبادلة بين مكونات الخليط تساوي صفر

\*\* عندما تكون درجة الحرارة الابتدائية أقل من النهائية (  $T_2 > T_1$  ) فإن المادة ..... حرارة . (  $Q > 0$  )\*\* عندما تكون درجة الحرارة الابتدائية أكبر من النهائية (  $T_1 > T_2$  ) فإن المادة ..... حرارة . (  $Q < 0$  )

\*\* لحساب الطاقة الحرارية بدلالة القدرة والزمن نستخدم العلاقة .....



مثال 1 : عند تسخين ( 500 g ) من الماء ترتفع درجة حرارتها من ( 20 °C ) إلى ( 120 °C )

حيث السعة الحرارية النوعية للماء تساوي ( 4200 J/Kg.K ) . أحسب :

أ ( السعة الحرارية .

ب) الطاقة الحرارية التي تكتسبها هذه الكمية من الماء .

ج) قدرة جهاز التسخين إذا استغرق التسخين زمن قدرة ( 3.5 min ) .

مثال 2 : أكتسب ( 1 ) لتر من الماء كمية من الطاقة الحرارية فارتفعت حرارته إلى ( 10 °C ) كم يكون الارتفاع

في درجة حرارة ( 2 ) لتر من الماء عندما يكتسب الكمية نفسها من الحرارة .

مثال 3 : تسخن قطعة من النحاس كتلتها ( 25 g ) ثم توضع في مسعر حراري من النحاس كتلته ( 0.5 Kg ) يحتوي علي ( 75 g )

من الماء ترتفع حرارة الماء من ( 20 °C ) إلى ( 25 °C ) أحسب درجة الحرارة الابتدائية لقطعة النحاس قبل إدخالها المسعر .

حيث السعة الحرارية النوعية للماء هي ( 4180 J/Kg.K ) والسعة الحرارية النوعية للنحاس هي ( 390 J/Kg.K ) .

الماء ( $Q_1$ )	المسعر ( $Q_2$ )	قطعة النحاس ( $Q_3$ )	
			الكتلة $m$ ( kg )
			السعة الحرارية النوعية $C$ ( J / kg . K )
			التغير في درجة الحرارة $\Delta T$ ( K )
			كمية الحرارة $Q = m.c.\Delta T$ ( J )
			الاتزان الحراري $\sum Q = 0$

**مثال 4 :** وضع ( 250 g ) من الماء عند درجة حرارة (  $10^{\circ}\text{C}$  ) داخل مسعر حراري ثم أضيف إليه قطعة من النحاس كتلتها ( 50 g ) ودرجة حرارتها (  $80^{\circ}\text{C}$  ) وقطعة من معدن كتلتها ( 70 g ) ودرجة حرارتها (  $100^{\circ}\text{C}$  ) ووصل النظام كله إلي الاتزان الحراري فتكون درجة حرارته (  $20^{\circ}\text{C}$  ) بإهمال السعة الحرارية النوعية للمسعر الحراري . فإذا كانت السعة الحرارية النوعية للماء هي (  $4180 \text{ J/Kg.K}$  ) والسعة الحرارية النوعية للنحاس هي (  $390 \text{ J/Kg.K}$  ) . أحسب السعة الحرارية النوعية للمعدن .

الماء ( $Q_1$ )	قطعة النحاس ( $Q_2$ )	قطعة المعدن ( $Q_3$ )	
			الكتلة $m \text{ ( kg )}$
			السعة الحرارية النوعية $C \text{ ( J / kg . K )}$
			التغير في درجة الحرارة $\Delta T \text{ ( K )}$
			كمية الحرارة $Q = m.c.\Delta T \text{ ( J )}$
			الاتزان الحراري $\sum Q = 0$

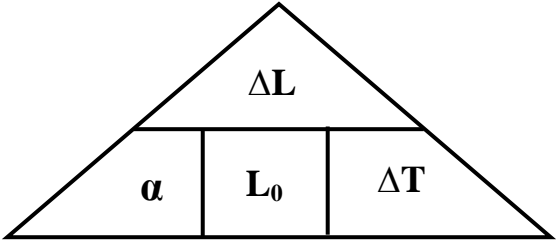
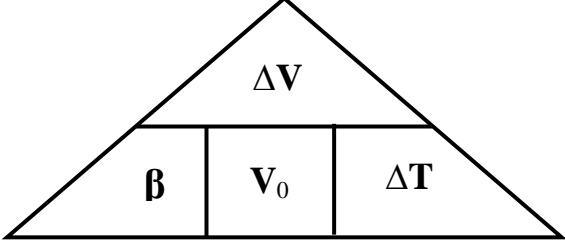
**مثال 5 :** سخنت قطع من الألومنيوم كتلته ( 500 g ) إلى (  $80^{\circ}\text{C}$  ) ثم وضع داخل مسعر حراري يحتوي على ( 400 g ) من الماء درجة حرارته (  $40^{\circ}\text{C}$  ) . ثم نضيف على هذه الكمية قطعة من الزجاج درجة حرارتها (  $20^{\circ}\text{C}$  ) وكتلتها ( 300 g ) . (  $C_{\text{AL}} = 900 \text{ J/Kg.K}$  ) (  $C_{\text{W}} = 4200 \text{ J/Kg.K}$  ) (  $C_{\text{g}} = 850 \text{ J/Kg.K}$  ) . أحسب درجة الحرارة النهائية للماء ( درجة حرارة الخليط )

الألومنيوم ( $Q_1$ )	الزجاج ( $Q_2$ )	الماء ( $Q_3$ )	
			الكتلة $m \text{ ( kg )}$
			السعة الحرارية النوعية $C \text{ ( J / kg . K )}$
			التغير في درجة الحرارة $\Delta T \text{ ( K )}$
			كمية الحرارة $Q = m.c.\Delta T \text{ ( J )}$
			الاتزان الحراري $\sum Q = 0$

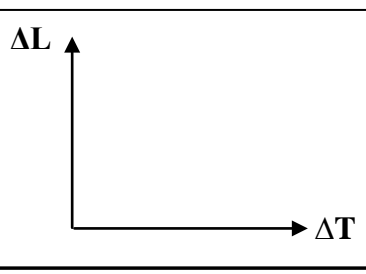
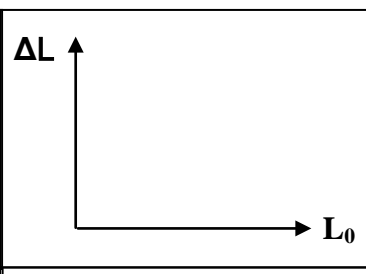
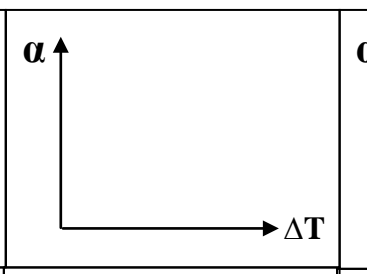
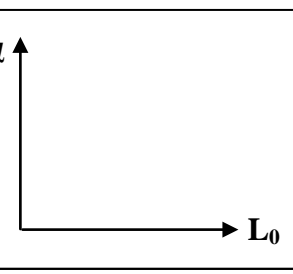
الدرس ( 1-3 ) : التمدد الحراري

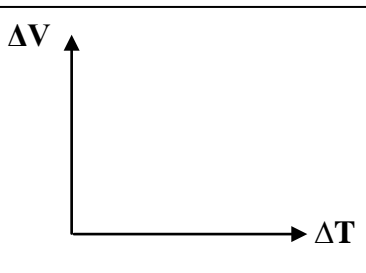
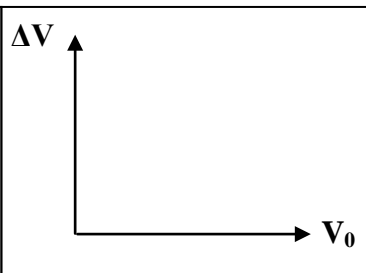
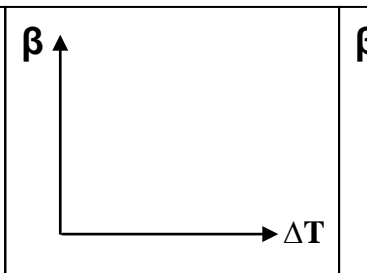
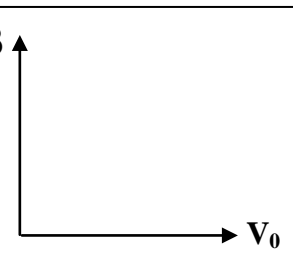
التاريخ : ...../...../.....

## تغير أبعاد المادة بتغير درجة الحرارة

وجه المقارنة	التمدد الطولي في الأجسام الصلبة	التمدد الحجمي في الأجسام الصلبة
القانون	 $\Delta L = \alpha L_0 \Delta T$	 $\Delta V = \beta V_0 \Delta T$
العوامل	-1 ..... -2 ..... -3 .....	-1 ..... -2 ..... -3 .....

وجه المقارنة	معامل التمدد الطولي ( الخطي )	معامل التمدد الحجمي
التعريف	التغير في وحدة الأطوال عندما تتغير درجة الحرارة درجة واحدة سيلسيوس	التغير في وحدة الأحجام عندما تتغير درجة الحرارة درجة واحدة سيلسيوس
القانون	$\alpha = \frac{\Delta L}{L_0 \cdot \Delta T}$	$\beta = \frac{\Delta V}{V_0 \cdot \Delta T}$
العوامل		
وحدة القياس		
العلاقة بينهما		

			
مقدار التمدد الطولي و الفرق درجات الحرارة	مقدار التمدد الطولي والطول الأصلي	معامل التمدد الطولي و فرق درجات الحرارة	معامل التمدد الطولي والطول الأصلي

			
مقدار التمدد الحجمي و فرق درجات الحرارة	مقدار التمدد الحجمي والحجم لأصلي	معامل التمدد الحجمي و فرق درجات الحرارة	معامل التمدد الحجمي والحجم الأصلي

**\*\* لحساب الطول بعد التمدد أو الانكماش نستخدم العلاقة :**  $L_1 = L_0 + \Delta L = L_0 + (\alpha \cdot L_0 \cdot \Delta T)$

**\*\* لحساب الحجم بعد التمدد أو الانكماش نستخدم العلاقة :**  $V_1 = V_0 + \Delta V = V_0 + (\alpha \cdot V_0 \cdot \Delta T)$

**\*\* لحساب الحجم الأصلي للمكعب بدلالة طول ضلعه ( L ) نستخدم العلاقة :**  $V_o = (L)^3$

**\*\* لحساب الحجم الأصلي للكرة بدلالة نصف قطرها ( R ) نستخدم العلاقة :**  $V_o = \frac{4}{3}\pi \cdot R^3$

علل لما يأتي :

1- تتمدد جميع المواد سواء كانت مواد صلبة أو سائلة أو غازية عند تسخينها وتنكمش عند انخفاضها .

2- محركات السيارات المصنوعة من الألومنيوم يكون لها قطر داخلي أقل من قطر المحركات المصنوعة من الحديد .

3- بعض أنواع الزجاج تقاوم التغير في درجة حرارتها مثل زجاج الأفران ومرايا التلسكوبات الكبيرة .

4- عند رصف الطرق يجب أن تترك بين أجزاء الإسفلت فواصل تملأ بمادة قابلة للانضغاط مثل القار .

5- أطباء الأسنان يراعون استخدام حشوه الأسنان لها نفس معامل تمدد مثل مادة مينا الأسنان عند حشو الأسنان .

6- يراعي عند إنشاء الجسور الطويلة مصنوعة من الصلب يثبت أحدي طرفيها ويرتكز الطرف الآخر علي ركائز دوارة

7- تركيب أسلاك الهاتف بشكل غير مشدود في فصل الصيف .

8- يراعي عند إنشاء قضبان السكك الحديدية ترك فراغات بينها .

**مثال 1 :** كرة من الحديد كتلتها ( 0.1 kg ) وحجمها ( 100 cm<sup>3</sup> ) ودرجة حرارتها ( 28 °C ) وسخنت الكرة وأصبحت درجة حرارتها ( 88 °C ) . حيث  $C_w = 4180 \text{ J/Kg.K}$  -  $\alpha = 1.18 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$  . أحسب :  
أ ) الزيادة في حجم الكرة .

ب ) ألقيت كرة الحدي في درجة ( 88 °C ) في ماء كتلته ( 0.4 Kg ) ودرجة حرارته ( 10 °C ) وعند حدوث الاتزان الحراري أصبحت درجة حرارة الخليط ( 12 °C ) . أحسب السعة الحرارية النوعية للحديد .

**تطبيقات على التمدد الحراري**

التاريخ : ...../...../.....

**مثال 2 :** ساق من النحاس طوله ( 5 m ) ترتفع درجة حرارته بمقدار (  $20^{\circ}\text{C}$  ) علماً بأن معامل التمدد الطولي للنحاس يساوي (  $17 \times 10^{-6} /^{\circ}\text{C}$  ) . أحسب :  
 أ ) مقدار التمدد الطولي في الساق .

.....  
 ب) طول الساق بعد التمدد .

**مثال 3 :** قضيب من الفولاذ طوله ( 12 m ) يتمدد بمقدار ( 2.35 mm ) عندما ترتفع درجة حرارته بمقدار (  $15^{\circ}\text{C}$  ) . أحسب معامل التمدد الطولي للفولاذ .

**مثال 4 :** يتمدد الصلب طولياً بمعدل جزء لكل ( 100000 ) جزء من طوله عند رفع درجة حرارته درجة واحدة . كم تبلغ الزيادة في طول جسر من الصلب طوله ( 1.5 km ) عند رفع درجة حرارته (  $20^{\circ}\text{C}$  ) .

**مثال 5 :** استخدمت مسطرة درجت في درجة (  $10^{\circ}\text{C}$  ) من الألومنيوم لقياس طول ساق معدني عند درجة (  $90^{\circ}\text{C}$  ) فوجد إنها تساوي ( 120 cm ) فإذا علمت أن (  $\alpha = 23 \times 10^{-6} /^{\circ}\text{C}$  ) . أحسب الطول الحقيقي لها

**مثال 6 :** مكعب من الحديد حجمه (  $100 \text{ cm}^3$  ) ترتفع درجة حرارته من (  $20^{\circ}\text{C}$  ) إلي (  $1000^{\circ}\text{C}$  ) فتدحرج حجمه بمقدار (  $3.3 \text{ cm}^3$  ) . أحسب :

أ ) معامل التمدد الحجمي للحديد .

.....  
 ب) معامل التمدد الطولي للحديد .

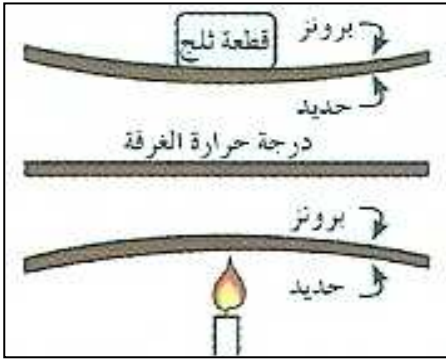
**مثال 7 :** كرة معدنية قطرها ( 0.8 m ) عند درجة حرارة (  $85^{\circ}\text{C}$  ) فانخفضت درجة حرارتها إلي (  $5^{\circ}\text{C}$  ) إذا علمت أن معامل التمدد الحجمي له (  $33 \times 10^{-6} /^{\circ}\text{C}$  ) . أحسب :

أ ) مقدار الانكماش في حجم الكرة .

.....  
 ب) حجم الكرة بعد الانكماش .

**شريطين ملتصقين من مادتين متساويتين في الإبعاد ومختلفتين في معامل التمدد الطولي**

**علل :** وجود فرق في تمدد البرونز والحديد في المزدوجة الحرارية .



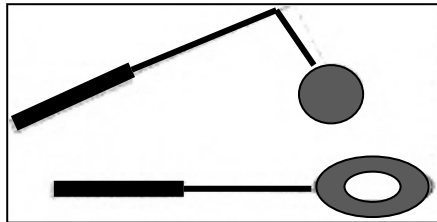
**نشاط** في الشكل : مزدوجة حرارية تتكون من البرونز والحديد .

**أ ( )** ماذا يحدث عند تسخين المزدوجة الحرارية التي تتكون من البرونز والحديد ؟

**ب ( )** ماذا يحدث عند تبريد المزدوجة الحرارية التي تتكون من البرونز والحديد ؟

**ج ( )** بم تفسر ما حدث ؟

**د ( )** أذكر بعض التطبيقات العملية للمزدوجة الحرارية ؟

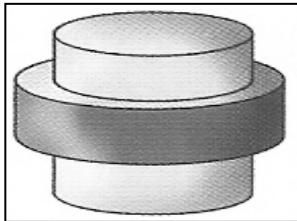


**نشاط** في الشكل المقابل : تجربة الكرة والحلقة .

**أ ( )** ماذا يحدث عند إدخال الكرة في الحلقة عند درجة حرارة الغرفة ؟

**ب ( )** ماذا يحدث عند إدخال الكرة في الحلقة بعد تسخين الكرة ؟

**ج ( )** بم تفسر ما حدث ؟



**نشاط** في الشكل حلقة من الحديد الصلب الساخن تثبت حول اسطوانة من البرونز .

**أ ( )** ماذا تسمى هذه الطريقة ؟

**ب ( )** أشرح كيفية حدوث هذه الطريقة ؟

**ج ( )** بم تفسر صعوبة نزع الحلقة بتسخينها مجددا ؟

**د ( )** ماذا تستنتج منها فيما يخص تمدد الحديد والبرونز ؟

**فكر** ماذا تفعل لكي تفتح غطاء معدني لإناء زجاجي يصعب عليك فتحه باليد ؟ مع التفسير ؟

**أ ( ) الحدث :**

**ب ( ) التفسير :**

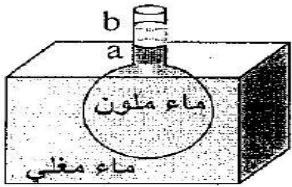
تمدد السوائل

التاريخ: ...../...../.....

**علل:** تتمدد السوائل بمقدار أكبر من تمدد المواد الصلبة.

نشاط

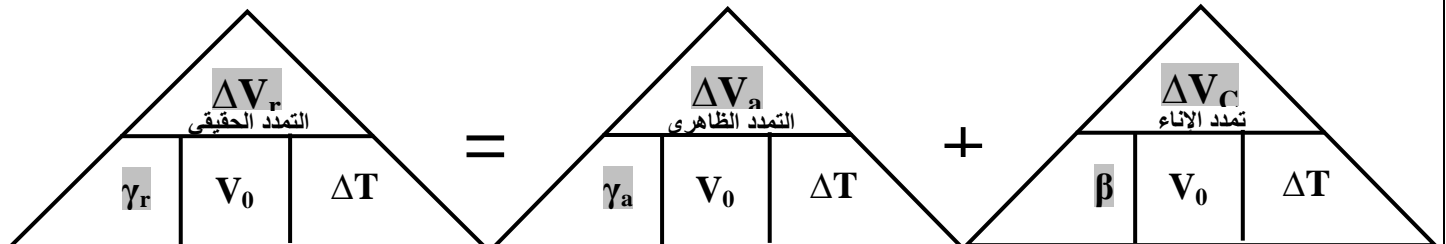
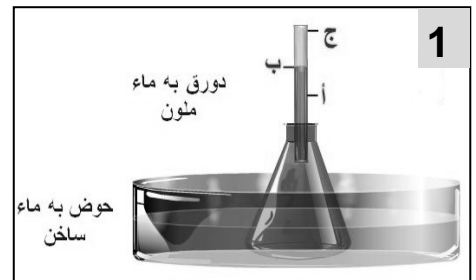
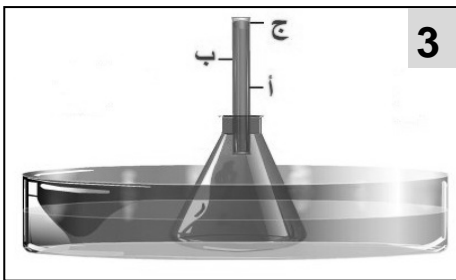
الشكل المقابل يوضح دورق زجاجي مملوء بالماء الملون في درجة حرارة الغرفة تم وضع الدورق في حوض به ماء مغلي.



(أ) الحدث:

(ب) التفسير:

(ج) الاستنتاج:



وجه المقارنة	التمدد الظاهري للسوائل	التمدد الحقيقي للسوائل
التعريف	تمدد السائل عند ما الإناء لم يتمدد	مجموع التمدد الظاهري وتمدد الإناء
القانون	$\Delta V_a = \gamma_a \times V_0 \times \Delta T$	$\Delta V_r = \gamma_r \times V_0 \times \Delta T$
العوامل	-1	-1
	-2	-2
	-3	-3
العلاقة بينهما	$\Delta V_r = \Delta V_a + \Delta V_c$	

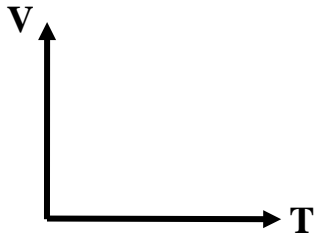
وجه المقارنة	معامل التمدد الظاهري	معامل التمدد الحقيقي
القانون	$\gamma_a = \frac{\Delta V_a}{V_0 \cdot \Delta T}$	$\gamma_r = \frac{\Delta V_r}{V_0 \cdot \Delta T}$
العوامل		
وحدة القياس		
العلاقة بينهما	$\gamma_r = \gamma_a + \beta$	

الماء ينكمش عندما ترتفع درجة الحرارة عن الصفر حتى تصل درجة حرارته إلى ( 4 °C )

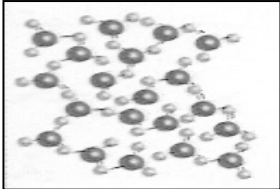
ويبدأ الماء بالتمدد مع ارتفاع درجة الحرارة حتى درجة الغليان

علل لما يأتي :

1- بقاء الثلج علي سطح البحار والمحيطات واستقرار الماء في القاع



حجم الماء ودرجة حرارته



ماء في الحالة السائلة

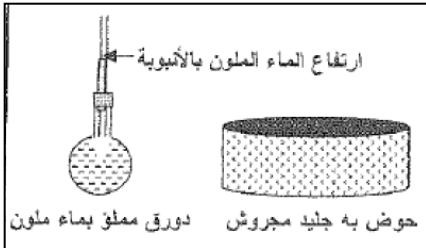


ماء في الحالة الصلبة

2- حجم الماء في الحالة الصلبة أكبر من الحجم في الحالة السائلة

نشاط

في الشكل المقابل يوضح دورق يملئ بماء ملون ومسدود بسدادة تنفذ منها أنبوبة رفيعة وحوض يملئ بجليد مجروش فإذا وضعنا الدورق في الحوض وراقبنا ارتفاع السائل في الأنبوبة الرفيعة .



أ ( الحدث : .....  
ب ( التفسير : .....

ملاحظة

لحساب الحجم الأصلي (  $V_0$  ) بدلالة الكثافة (  $\rho$  ) نستخدم العلاقة :  $V_0 = \frac{m}{\rho}$

مثال 1 : تمت تعبئة خزان من الألومنيوم سعته ( 10 L ) من البنزين عند درجة حرارة ( 5 °C ) ثم تم تسخين هذا الخزان حتى وصلت درجة حرارته إلي ( 80 °C ) ومعامل التمدد الحقيقي للبنزين هو (  $121 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  ) ومعامل التمدد الطولي للألومنيوم هو (  $23 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  ) . أحسب :

أ ( معامل التمدد الحجمي في الألومنيوم .

ب ( مقدار التمدد الحجمي في الألومنيوم .

ج ( مقدار التمدد الحقيقي للبنزين .

د ( معامل التمدد الظاهري للبنزين .

هـ ( كمية البنزين التي سوف تفيض .



**أربع أسئلة**

التاريخ : ...../...../.....

**مثال 2 :** يرتفع الزئبق داخل أنبوب شعري في ترمومتر من (  $3 \text{ mm}^3$  ) إلي (  $3.0017 \text{ mm}^3$  ) حين ترتفع درجة حرارته من (  $36^\circ\text{C}$  ) إلي (  $39^\circ\text{C}$  ) . أحسب معامل التمدد الحقيقي للزئبق .

.....  
 .....

**مثال 3 :** إناء حجمه (  $50 \text{ cm}^3$  ) يحتوي على (  $46 \text{ cm}^3$  ) من الزيت عند درجة (  $5^\circ\text{C}$  ) . علما أن معامل التمدد الحقيقي للزيت (  $0.93 \times 10^{-3} / ^\circ\text{C}$  ) ومعامل التمدد الحجمي للزجاج (  $25 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$  ) أحسب :  
 أ ) معامل التمدد الظاهري للزيت .

.....

ب) التغير في درجة الحرارة عندما يملأ الزيت الإناء .

.....

ج) درجة الحرارة النهائية التي عندها يملأ الزيت الإناء .

.....

**مثال 4 :** إذا كانت كثافة الزئبق هي (  $13.6 \text{ g/cm}^3$  ) عند درجة حرارة (  $15^\circ\text{C}$  ) تم تسخينه إلي درجة حرارة (  $115^\circ\text{C}$  ) حيث معامل التمدد الحقيقي للزئبق هو (  $18 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$  ) . أحسب :  
 أ ) حجم (  $600 \text{ g}$  ) من الزئبق قبل التسخين .

.....

.....

ب) مقدار التمدد في الزئبق بعد التسخين .

.....

.....

ج) حجم الزئبق بعد التسخين .

.....

.....

**الفصل الثاني : الحرارة و تغير الحالة**

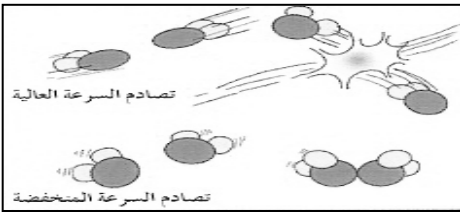
التاريخ : ...../...../.....

**الدرس ( 1-2 ) : التبخر و التكثف**

التكثف	التبخر	
عملية تحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة عند انخفاض درجة الحرارة	عملية تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية عند ارتفاع درجة الحرارة	التعريف
الضباب	السحب	
سحاب يتكون بالقرب من الأرض ويظهر في المناطق الرطبة	جزيئات بخار ماء تكثفت على جسيمات الغبار الموجودة في الجو	التعريف

علل لما يأتي :

1- فرصة التصاق جزيئات بخار الماء بطيئة السرعة تكون سائلاً أفضل من فرصة الجزيئات ذات السرعة العالية .



2- تزداد فرصة التكثف في الهواء عند درجات حرارة منخفضة .

3- عندما يبرد الهواء الساخن المتصاعد لأعلى تتكون السحب .

4- التبخر له تأثير التبريد .

5- يعتبر التكثف عملية تدفئة .

6- يتبخر أي سائل عند ارتفاع درجة حرارته إلى درجة معينة .

7- تكون قطرات الماء علي جدران الكوب الخارجي أو حدوث عملية تكثف .

8- يتبخر الكحول أسرع من الماء .

9- الحروق الناتجة عن بخار الماء أكثر ضرراً من الحروق الناتجة عن الماء المغلي عند نفس درجة الحرارة .

10- يشعر الشخص المتعرق بالانتعاش في جو جاف أكثر منه في جو رطب .

11- تشعر بقشعريرة بعد الانتهاء من الاستحمام .

12- لا تشعر بقشعريرة إذا قمت بتجفيف جسمك داخل الحمام بعد الانتهاء من الاستحمام .

13- يكون السائل في حالة اتزان عندما تحدث عمليتي التبخر والتكثف بمعدلات متساوية .

14- لا تتغير درجة حرارة الجسم اثر التبريد الذي يرافق عملية التبخر .

15- زيادة الضغط على سطح السائل يقلل من سرعة تبخر السائل .

16- تزداد سرعة التبخر بزيادة مساحة سطح السائل .

ماذا يحدث في الحالات الآتية :

1- إذا زاد التبخر عن التكثف .

2- إذا زاد التكثف عن التبخر .

3- عندما تتساوى الرطوبة المتكثفة على الجلد مع الرطوبة المتبخرة .

4- اصطدام جزيئات بخار الماء مع جزيئات بطينة الحركة موجودة عند سطح الإناء .

الدرس ( 2-2 ) : الغليان و التجمد

التاريخ : ...../...../.....

وجه المقارنة	الغليان	التجمد
التعريف	عملية تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية تحت سطح السائل	عملية تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة عند انخفاض درجة الحرارة

وجه المقارنة	التبخر	الغليان
الجزئيات التي يحدث لها		
سرعة حدوثها		
درجة الحرارة التي تحدث عندها		

الدرجة التي يكون عندها ضغط البخار داخل فقاعات السائل مساوي للضغط الجوي الواقع عليه

\*\* عند وضع ثياب رطبة في جو حار تعتبر عملية .....

\*\* عندما يزداد الضغط ..... كثافة السائل لأن حجم السائل .....

\*\* الغليان يعتبر عملية ..... مثل التبخر .

أواني لا تسمح للبخار بالتسرب إلى الخارج ويؤدي لارتفاع الضغط داخلها اعلي من الضغط الجوي

علل لما يأتي :

1- يتكون الغاز داخل السائل علي شكل فقاعات عند حدوث عملية الغليان .

2- تحدث عملية التبخر للجزئيات السطحية من السائل .

3- ترتفع درجة الغليان بزيادة الضغط الجوي على السائل أو درجة غليان الماء تتخطي ( $100^{\circ}\text{C}$ ) عند زيادة الضغط .

4- يتم صناعة بعض أواني الطهي مثل ( طنجرة الضغط ) بحيث تكون مغلقة بإحكام .  
أو يتم طهي الطعام بشكل أسرع من دون حدوث الغليان في أواني الضغط .

الغليان والتجمد في الوقت نفسه

ماذا يحدث في الحالات الآتية :

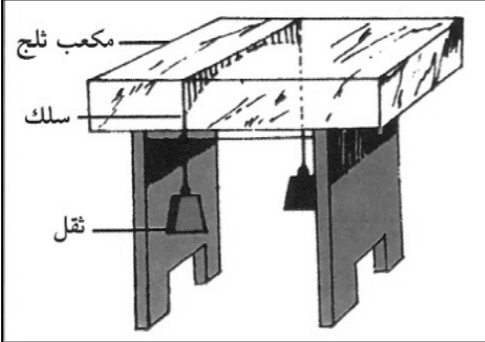
1- إذا تم وضع كمية من الماء داخل جهاز تفريغ الهواء .

2- إذا تم رش قطرات من مشروب القهوة في غرفة مفرغة من الهواء .

ملاحظة : يمكن مشاهدة ظاهرة الغليان والتجمد علي سطح القمر .

فكر كيف يمكنك صناعة القهوة الجافة ؟

ظاهرة الانصهار تحت تأثير الضغط ثم العودة إلى التجمد بعد انخفاض الضغط



في الشكل المقابل سلكاً يحمل بطرفيه أثقال موضوع علي مكعب من الثلج .

نشاط

- أ ( الحدث :  
ب ( التفسير :

قم بالضغط على مكعبين من الثلج باليد ثم تركهما .

نشاط

- أ ( ماذا يحدث :  
ب ( التفسير :

علل لما يأتي :

1- يمكن لعمليتي الغليان و التجمد يحدثان في الوقت نفسه مثل وجود فقاعات متجمدة في الماء المغلي .

2- يحدث تجمد للمادة السائلة عند خفض درجة حرارته .

3- تنخفض درجة تجمد الماء عند إضافة مادة مذابة في السائل مثل الملح أو السكر .

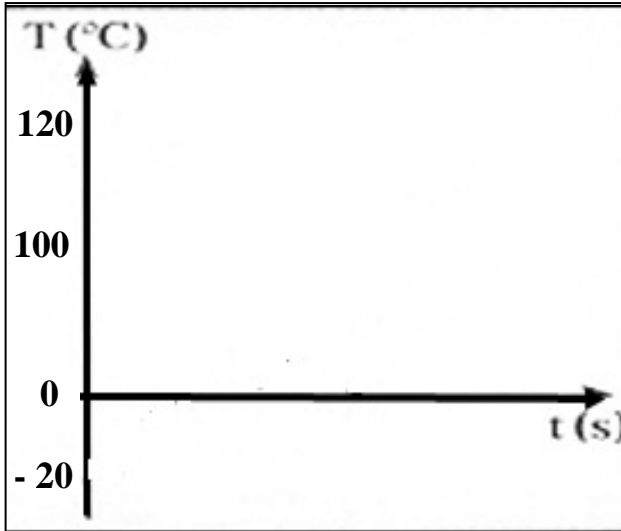
أو في دول البرد القارس يضع الناس في راديترات السيارات مادة مضادة للتجمد مثل جلايكول الإثيلين .

أو في دول البرد القارس يرش الناس الملح في الطرقات لكي يذوب في مياه الأمطار المتساقطة .

وجه المقارنة	درجة الغليان	درجة الانصهار
عند زيادة الضغط		
عند انخفاض الضغط		

## الدرس ( 2-3 ) : الطاقة و تغيرات الحالة

التاريخ : ...../...../.....

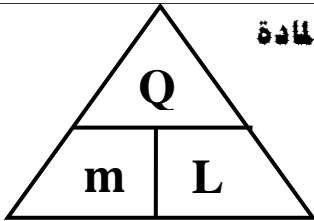


( أ ) أرسم في الشكل منحنى لكمية من الثلج عند ( - 20 °C )

يتم تسخينها إلى بخار ماء عند ( 120 °C ) .

( ب ) بم تفسر زيادة درجة الحرارة في بعض المراحل ؟

( ج ) بم تفسر ثبات درجة الحرارة في مراحل أخرى ؟



كمية الحرارة اللازمة لتغيير حالة وحدة الكتل ( 1kg ) من المادة

\*\* لحساب الحرارة الكامنة للمادة نستخدم العلاقة .....

\*\* وحدة قياس الحرارة الكامنة للمادة هي .....

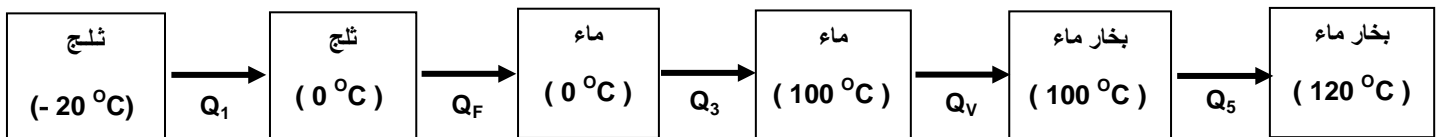
\*\* عند امتصاص المادة لمقدار من الطاقة فإن كمية الحرارة اللازمة لتغيير الحالة تكون .....

\*\* عند انطلاق مقدار من الطاقة من المادة فإن كمية الحرارة اللازمة لتغيير الحالة تكون .....

\*\* تتساوي الحرارة الكامنة لتغيير حالة المادة مع كمية الحرارة اللازمة لتغيير حالة المادة عندما تكون كتلة المادة .....

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

الحرارة الكامنة للانصهار	$L_F = 3.33 \times 10^5 \text{ J / kg}$	السعة الحرارية النوعية للجليد	$C_{ice} = 2090 \text{ J / kg} \cdot \text{K}$
الحرارة الكامنة للتصعيد	$L_V = 2.26 \times 10^6 \text{ J / kg}$	السعة الحرارية النوعية للماء	$C_{water} = 4200 \text{ J / kg} \cdot \text{K}$
		السعة الحرارية النوعية للبخار	$C_{steam} = 2010 \text{ J / kg} \cdot \text{K}$



$Q_1 = m \cdot c_{ice} \cdot \Delta T$	$Q_F = m \cdot L_F$	$Q_3 = m \cdot c_{water} \cdot \Delta T$	$Q_V = m \cdot L_V$	$Q_5 = m \cdot c_{steam} \cdot \Delta T$
--	---------------------	--	---------------------	--

$Q_v$	$Q_f$	$L_v$	$L_f$
$m$	$m$	$m$	$m$
حرارة التبخير وكتلة الجسم	حرارة الانصهار وكتلة الجسم	الحرارة الكامنة للتبخير وكتلة الجسم	الحرارة الكامنة للانصهار وكتلة الجسم

علل لما يأتي :

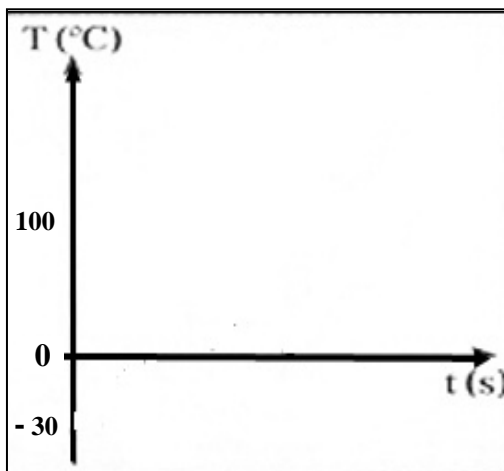
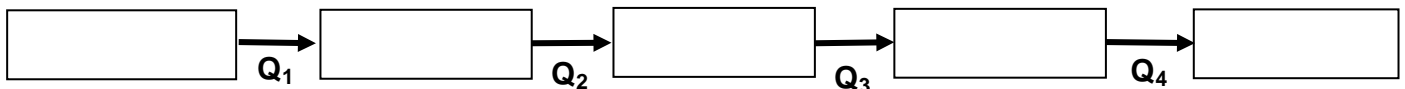
- 1- ثبات درجة حرارة المادة الصلبة أثناء عملية الانصهار رغم اكتسابها مزيد من الطاقة الحرارية .  
أو ثبات درجة حرارة المادة السائلة أثناء عملية التبخير رغم اكتسابها كميات إضافية من الطاقة الحرارية .  
أو لا تتغير قراءة الترمومتر في أنبوبة اختبار بها جليد على لهب .  
أو لا تتغير قراءة الترمومتر في أنبوبة اختبار ماء مغلي .

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

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

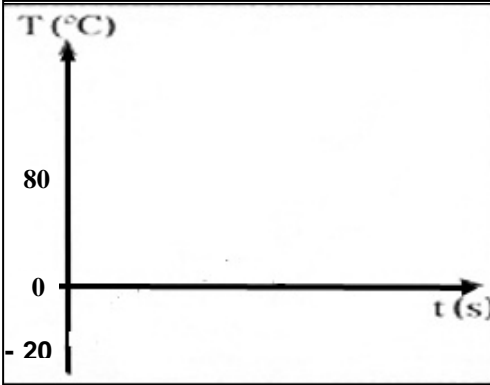
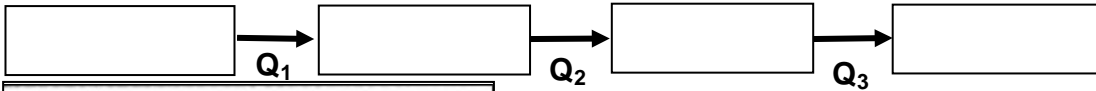
- 7- استخدام الرزاز الدقيق أكثر فاعلية في مقاومة الحرائق من الماء .

مثال 1 : أحسب الطاقة اللازمة لتحويل (100 g) من الثلج درجة حرارتها ( - 30 °C ) إلى بخار ماء ( 100 °C ) .



**تحويل الطاقة و تغيرات الحالة**

التاريخ : ...../...../.....

**مثال 2 :** أحسب الطاقة اللازمة لتحويل (200 g) من الثلج درجة حرارتها ( $-20^{\circ}\text{C}$ ) إلى ماء ( $80^{\circ}\text{C}$ ) .

.....

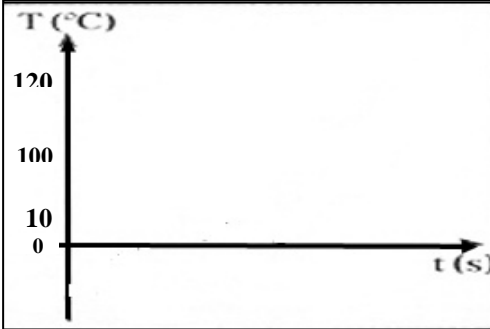
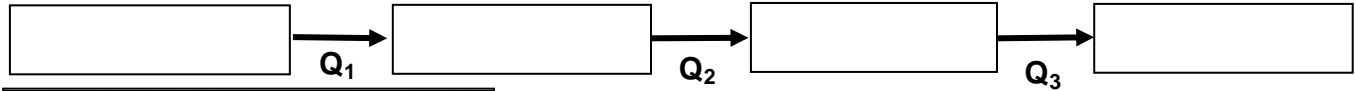
.....

.....

.....

.....

.....

**مثال 3 :** أحسب الطاقة اللازمة لتحويل (0.5 kg) من الماء درجة حرارتها ( $10^{\circ}\text{C}$ ) إلى بخار ماء ( $130^{\circ}\text{C}$ ) .

.....

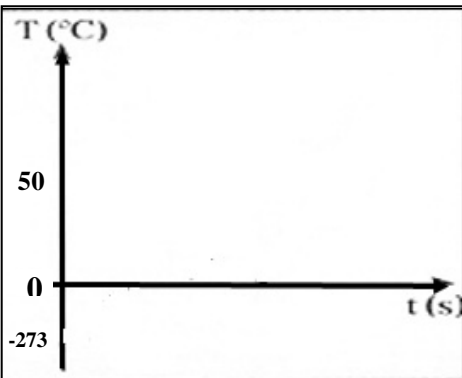
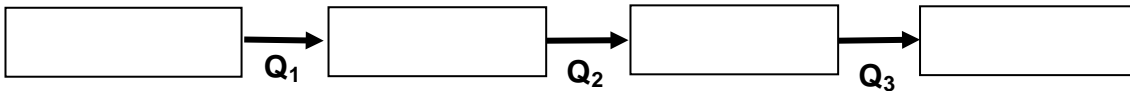
.....

.....

.....

.....

.....

**مثال 4 :** أحسب الطاقة المنطلقة لتحويل (0.25 kg) من ماء ( $50^{\circ}\text{C}$ ) إلى ثلج عند درجة الصفر المطلق .

.....

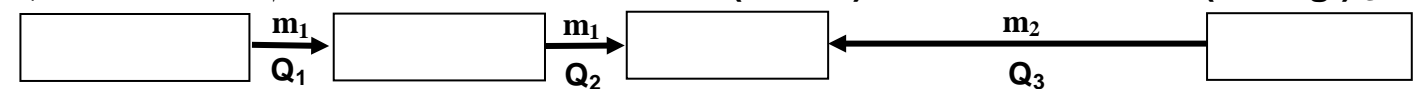
.....

.....

.....

.....

.....

**مثال 5 :** أضيفت قطعة جليد كتلتها (0.1 kg) عند درجة التجمد إلى مسعر حراري مهمل الحرارة النوعية يحتويعلى (0.4 kg) من الماء عند درجة حرارة ( $50^{\circ}\text{C}$ ) . أحسب درجة الحرارة النهائية للنظام بعد الاتزان الحراري .

.....

.....

.....



## الوحدة الثالثة : الكهرباء والمغناطيسية

## الفصل الأول : الكهرباء

## الدرس ( 1-1 ) : المجالات الكهربائية و خطوط المجالات الكهربائية

$$F = \frac{K \cdot q_1 q_2}{d^2}$$

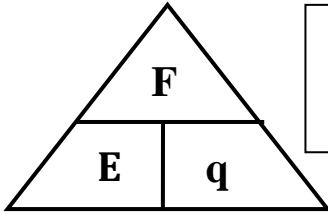
القوة الكهربائية المتبادلة بين شحنتين تتناسب طردياً مع حاصل ضرب الشحنتين وعكسياً مع مربع المسافة بينهما

\*\* من أمثلة قوة الجاذبية بين جسيمين : .....

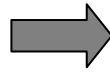
الحيز المحيط بالشحنة الكهربائية الذي يظهر فيه تأثير القوة الكهربائية

القوة الكهربائية المؤثرة على وحدة الشحنات الموجبة الموضوعة عند نقطة

اتجاه القوة الكهربائية المؤثرة على وحدة الشحنات الموجبة الموضوعة عند نقطة



$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$



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

\*\* تقاس شدة المجال الكهربائي بوحدة .....

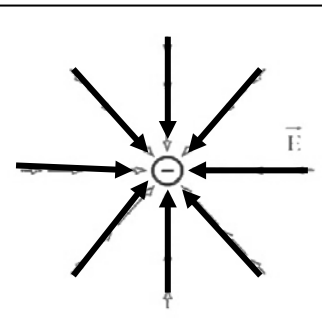
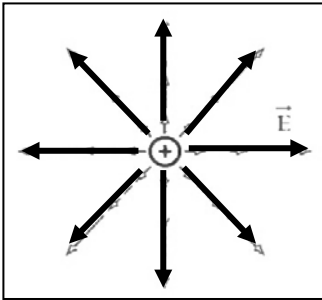
\*\* العوامل التي يتوقف عليها شدة المجال هي .....

\*\* المجال الكهربائي يعتبر ..... للطاقة الكهربائية .

\*\* يتجه المجال الكهربائي بعيداً عن الشحنة ..... ويتجه نحو الشحنة .....

\*\* تتساوي القوة الكهربائية وشدة المجال عندما تكون شحنة الاختبار تساوي .....

ملاحظة : ( K ) يسمى ثابت كولوم ويساوي (  $9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$  ) في الهواء



وجه المقارنة	في الشحنة الموجبة	في الشحنة السالبة
رسم متجهي القوة وشدة المجال		
اتجاه المجال الكهربائي بالنسبة للقوة الكهربائية		

خواص خطوط المجال الكهربائي ( خطوط القوي )

1-

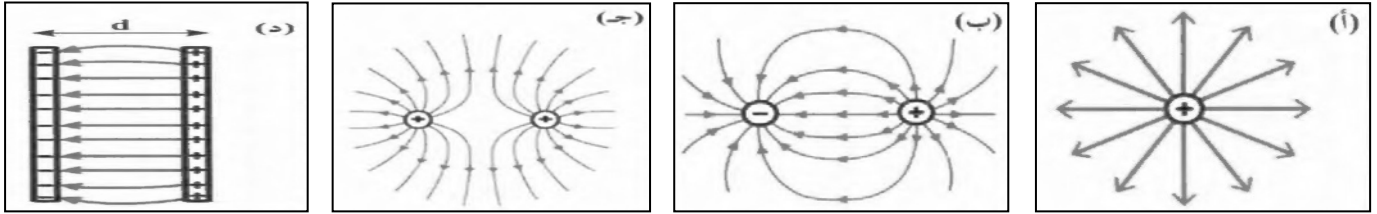
2-

3-

علل لما يأتي :

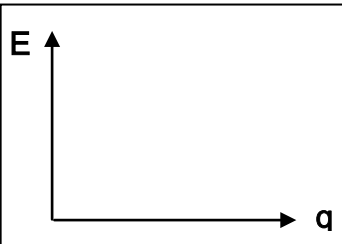
1- خطوط المجال الكهربائي لا تتقاطع .

2- الشحنة الموجودة في حيز ما قادرة على دفع شحنة نقطية أخرى في مجالها وقادرة على إنجاز شغل .

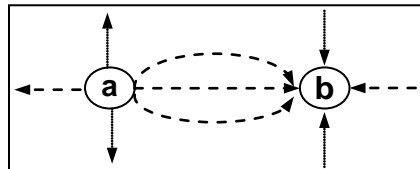
**\*\* ماذا يمثل كل شكل من الأشكال الآتية :**

.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

وجه المقارنة	المجال الكهربائي المنتظم	المجال الكهربائي غير المنتظم
التعريف	المجال الكهربائي ثابت الشدة وثابت الاتجاه في جميع نقاطه	المجال الكهربائي متغير الشدة ومتغير الاتجاه في جميع نقاطه
مثال	.....	.....
خواصه	.....	.....
القانون المستخدم لحساب شدة المجال	$E = \frac{V}{d}$	$E = \frac{Kq}{d^2}$



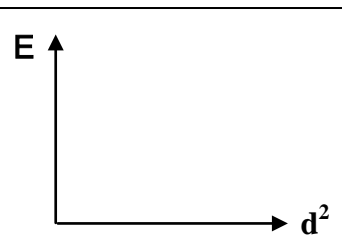
شدة المجال والشحنة الكهربائية في مجال كهربائي غير منتظم



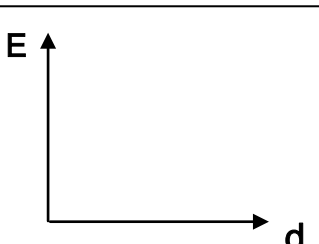
**\*\*** يمكن قياس شدة المجال الكهربائي بوحدة أخرى غير ( N/C ) هي .....

**\*\*** كثافة خطوط المجال الكهربائي تتناسب طردياً مع .....

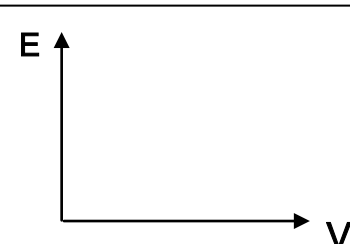
**\*\*** الشكل المقابل يمثل المجال الكهربائي لشحنتين نوع الشحنة (a) ..... والشحنة (b) .....



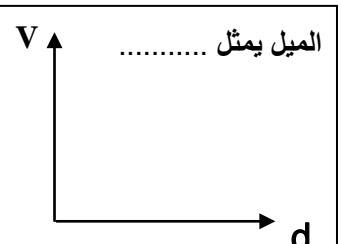
شدة المجال ومربع بعد النقطة في مجال كهربائي غير منتظم



شدة المجال وبعد اللوحين في مجال كهربائي منتظم



شدة المجال وفرق الجهد في مكثف عند ثبات البعد بين اللوحين



الجهد الكهربائي وبعد اللوحين في مجال كهربائي منتظم

**ماذا يحدث :**

1- لشدة مجال غير منتظم شدته ( E ) إذا أصبح بعد النقطة عن الشحنة ( 2 d ) .

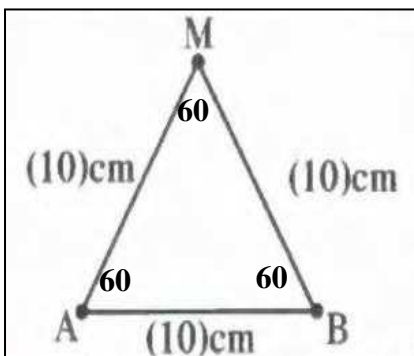
2- لشدة مجال منتظم شدته ( E ) إذا زادت المسافة بين اللوحين إلى ( 2 d ) .

تابع المجالات الكهربائية

التاريخ : ...../...../.....

\*\* لحساب محصلة مجالين كهربائيين ناتجين عن شحنتين نقطتين نستخدم العلاقة : .....\*\* لحساب اتجاه محصلة مجالين كهربائيين ناتجين عن شحنتين نقطتين نستخدم العلاقة : .....\*\* محصلة مجالين كهربائيين في اتجاه واحد تساوي ..... واتجاهها .....\*\* محصلة مجالين كهربائيين متعاكسين تساوي ..... واتجاهها .....مثال 1 : في الشكل شحنتان كهربائيتان موضوعتان في الهواء عند النقطتين A و B مقدارهما  $(q_A = 2 \times 10^{-8} \text{ C})$ و  $(q_B = - 2 \times 10^{-8} \text{ C})$  تبعد الشحنتان عن النقطة ( M ) مسافة ( 10 cm ) .

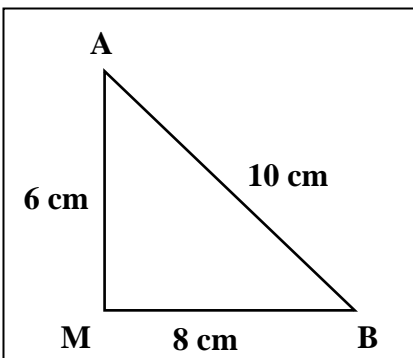
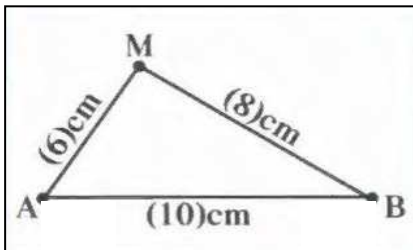
( أ ) أحسب مقدار واتجاه محصلة شدة المجال الناتج عن الشحنتين عند النقطة ( M ) .



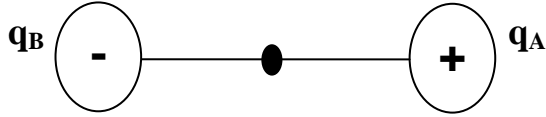
( ب ) حدد عناصر متجه محصلة المجال الكهربائي .

مثال 2 : في الشكل شحنتان كهربائيتان موضوعتان في الهواء عند النقطتين A و B مقدارهما  $(q_A = 3 \times 10^{-8} \text{ C})$ و  $(q_B = - 2 \times 10^{-8} \text{ C})$  تبعد الشحنتان عن النقطة ( M ) علي التوالي مسافة ( 6 cm ) و ( 8 cm ) .

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



**مثال 3 :** شحنتان كهربائيتان ( $q_A = 4 \mu C$ ) و ( $q_B = - 6 \mu C$ )

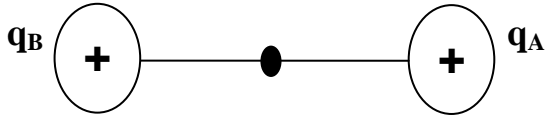


علي خط واحد و يبعدان عن بعضهما ( $AB = 20 \text{ cm}$ ) .

أ ) أحسب مقدار شدة المجال الناتج عند نقطة في المنتصف بينهما .

ب) أحسب القوة الكهربائية المؤثرة علي شحنة مقدارها ( $5 \mu C$ ) موضوعة عند نفس النقطة .

**مثال 4 :** شحنتان كهربائيتان ( $q_A = 12 \mu C$ ) و ( $q_B = 8 \mu C$ )



علي خط واحد و يبعدان عن بعضهما ( $AB = 10 \text{ cm}$ ) .

أ ) أحسب مقدار شدة المجال الناتج عند نقطة في المنتصف بينهما .

**مثال 5 :** لوحين متوازيين مشحونين المسافة بينهما ( $5 \text{ cm}$ ) والقوة الكهربائية المؤثرة على إلكترون شحنته

( $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ) عند انتقاله بين اللوحين تساوي ( $3.2 \times 10^{-16} \text{ N}$ ) . أحسب :

أ ) شدة المجال الكهربائي بين اللوحين .

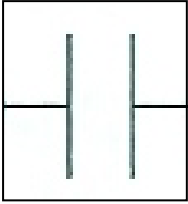
ب) حدد عناصر متجه محصلة المجال الكهربائي .

ج) فرق الجهد الكهربائي بين اللوحين .

د) العجلة التي يتحرك بها الإلكترون . ( حيث كتلة الإلكترون  $= 9.1 \times 10^{-31} \text{ Kg}$  )

## الدرس ( 1-2 ) : المكثفات

التاريخ : ...../...../.....



لوحين معدنيين مستويين ومتوازيين ومتقابلين بينهما مادة عازلة

\*\* أهم استخدامات المكثف هي :

1- .....

2- .....

3- .....

\*\* أنواع المكثف هي :

أ- من حيث الشكل : .....

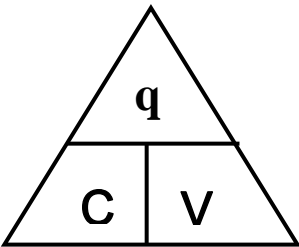
ب- من حيث السعة : .....

ماذا يحدث : عند توصيل لوح المكثف بمصدر جهد كهربائي .

\*\* في المكثف يكون اللوح المتصل بالقطب الموجب للبطارية ..... الشحنة .

\*\* في المكثف يكون اللوح المتصل بالقطب السالب للبطارية ..... الشحنة .

\*\* في المكثف يكون مقدار الشحنتين علي اللوحين .....

النسبة بين شحنة المكثف وفرق جهده  
أو شحنة مكثف فرق الجهد بين لوحيه 1 فولت

\*\* لحساب سعة المكثف نستخدم العلاقة : .....

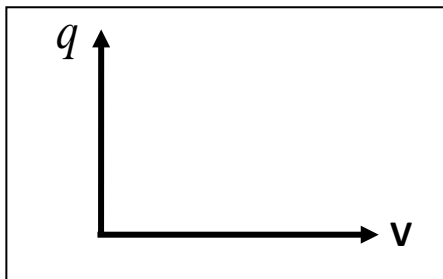
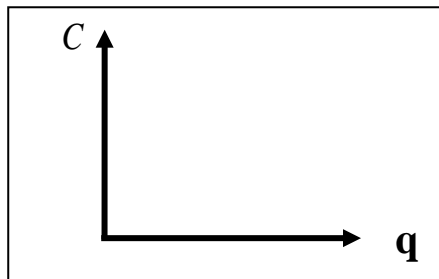
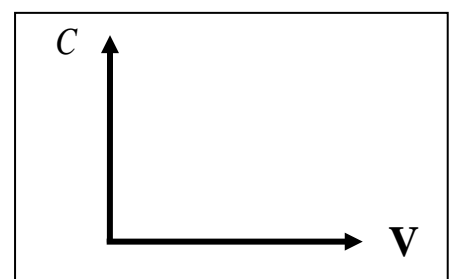
\*\* وحدة قياس سعة المكثف هي ..... وتكافئ .....

\*\* كمية الشحنة التي تظهر على أحد لوح المكثف تتناسب ..... مع مقدار فرق الجهد المبذول بين لوح المكثف

\*\* مكثف مشحون فإذا كانت شحنة كل من لوحيه  $\mu C (10)$  فإن شحنة المكثف بوحدة  $(\mu C)$  تساوي .....

علل : لا تتغير السعة الكهربائية للمكثف مهما تغيرت شحنته أو لا تعتمد سعة للمكثف على الشحنة أو الجهد .

ما المقصود بأن : سعة مكثف 50 ميكروفاراد

الشحنة الكهربائية والجهد الكهربائي  
عند ثبوت السعة الكهربائيةالسعة الكهربائية والشحنة الكهربائية  
عند ثبوت الجهد الكهربائيالسعة الكهربائية والجهد الكهربائي  
عند ثبوت الشحنة الكهربائية

العوامل التي تتوقف عليها السعة الكهربائية للمكثف

$$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r A}{d}$$

1- ..... 2- ..... 3- .....

\*\* ( $\epsilon_0$ ) يسمى ..... ويساوي ( $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} F/m$ )

\*\* ( $\epsilon_r$ ) يسمى ..... ويختلف من مادة لآخري ويكون للهواء يساوي .....

\*\* لحساب السعة الكهربائية عند إضافة مادة عازلة بدلاً من الهواء (C) نستخدم العلاقة : .....

\*\* لحساب المساحة اللوحية للمكثف الدائري (A) نستخدم العلاقة : .....

\*\* تزداد السعة الكهربائية لمكثف هوائي من  $8 \mu F$  إلى  $48 \mu F$  عندما يملأ الزجاج الحيز بين لوحيه

فيكون ثابت العازلية للزجاج مساوياً .....

\*\* عند زيادة المسافة بين لوحى مكثف هوائي مستوي إلي مثلي ما كانت عليه ثم وُضعت مادة عازلة بين

لوحيه ثابت عازليتها الكهربائية يساوى (2) فإن السعة الكهربائية للمكثف .....

\*\* المكثف المستوي الذي له أكبر سعة كهربائية من المكثفات التالية هو : .....

السبب : .....



السعة الكهربائية والمساحة اللوحية المشتركة	السعة الكهربائية والبعد بين اللوحين	السعة الكهربائية وثابت العازلية للمادة	السعة الكهربائية ومقلوب البعد بين اللوحين

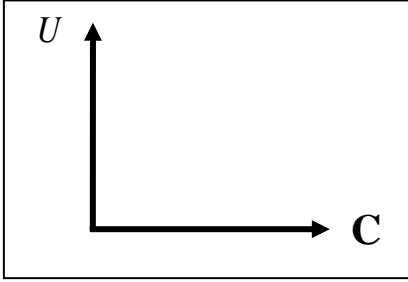
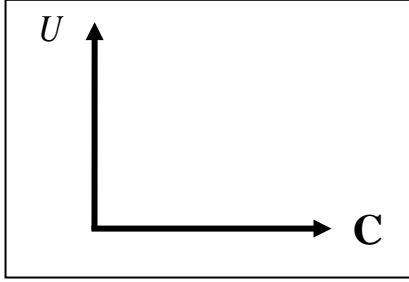
علل : تزداد سعة المكثف عند وضع مادة عازلة بين لوحيه بدلاً من الهواء .

### مراجعة المفاهيم

التاريخ : ...../...../.....

#### الطاقة الكهربائية المخزنة في مكثف

\*\* باستخدام العلاقة  $(U = \frac{1}{2} qV)$  أستنتج أن :

$U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$	$U = \frac{1}{2} CV^2$
	
الطاقة المخزنة وسعة مكثف مشحون ومعزول	الطاقة المخزنة وسعة مكثف متصل ببطارية

\*\* الطاقة الكهربائية المخزنة في مكثف متصل ببطارية تتناسب طردياً مع .....

\*\* الطاقة الكهربائية المخزنة في مكثف مشحون ومعزول تتناسب طردياً مع ..... وعكسياً مع .....

#### ماذا يحدث في الحالات الآتية :

1- لسعة المكثف إذا زادت المساحة اللوحية المشتركة للمثلي .

.....

2- لسعة المكثف إذا زادت المسافة بين اللوحين للمثلي .

.....

3- لسعة المكثف إذا تم استبدال الهواء بين لوحي المكثف بمادة عازلة ثابت العزل الكهربائي  $(\epsilon_r = 4)$  .

.....

4- عند وضع مادة عازلة ثابت عزلتها ( 2 ) بين لوحي مكثف هوائي مستوي إذا كان هذا المكثف :

وجه المقارنة	متصل ببطارية (منبع تيار مستمر)	مشحون ومعزول عن البطارية
السعة الكهربائية		
الجهد الكهربائي		
كمية الشحنة		
شدة المجال		
الطاقة المخزنة		

## 5- عند زيادة المسافة بين لوحين مكثف هوائي مستو للمثلين :

وجه المقارنة	متصل ببطارية (منبع تيار مستمر)	مشحون ومعزول عن البطارية
السعة الكهربائية		
الجهد الكهربائي		
كمية الشحنة		
شدة المجال		
الطاقة المختزنة		

مثال 1 : مكثف هوائي مصنوع من لوحين معدنيين مساحتهما المشتركة (  $10 \text{ cm}^2$  ) و (  $20 \text{ cm}^2$  ) المسافة

الفاصلة بينهما تساوي (  $2 \text{ mm}$  ) ويحمل شحنة مقدارها (  $20 \mu\text{C}$  ) . احسب :

أ- السعة الكهربائية لهذا المكثف .

.....

.....

ب- فرق الجهد بين لوحين المكثف .

.....

.....

ج- شدة المجال الكهربائي بين لوحين المكثف .

.....

.....

د- الطاقة الكهربائية المختزنة بين لوحين المكثف .

.....

.....

هـ- السعة الكهربائية إذا تم استبدال الهواء بين لوحين المكثف بمادة الميكا ثابت العزل النسبي لها (  $\epsilon_r = 5$  ) .

.....

.....

مثال 2 : مكثف هوائي مصنوع من لوحين معدنيين نصف قطر كل منهما (  $5 \text{ cm}$  ) والمسافة الفاصلة بينهما

تساوي (  $1 \text{ cm}$  ) . أحسب السعة الكهربائية لهذا المكثف .

.....

.....



توصيل المكثفات

التاريخ : ...../...../.....

وجه المقارنة	توصيل المكثفات علي التوالي	توصيل المكثفات علي التوازي
1- الرسم		
2- فرق الجهد في كل مكثف		
3- كمية الشحنة في كل مكثف		
4- استنتاج قانون لحساب السعة المكافئة		
5- السعة المكافئة وعلاقتها بباقي السعات		
6- السعة المكافئة وعلاقتها بأصغر وأكبر سعة		
7- السعة المكافئة في حالة تساوي سعة كل مكثف	$C_{eq} = \frac{C_1}{N}$	$C_{eq} = C_1 \times N$
8- علاقة سعة كل مكثف وفرق الجهد		
9- علاقة سعة كل مكثف وكمية الشحنة		
10- علاقة الطاقة المخزنة بالسعة المكافئة		
11- رسم علاقة الشحنة والجهد مع سعة كل مكثف		
12- رسم علاقة الطاقة المخزنة مع سعة كل مكثف		

تدريبات توصيل المكثفات

التاريخ : ...../...../.....

**مثال 1 :** خمسة مكثفات متساوية السعة وصلت على التوالي فكانت سعتها المكافئة  $(10 \mu F)$  . أحسب :

أ ) سعة كل مكثف :

ب) السعة المكافئة عند توصيلهم علي التوازي :

**مثال 2 :** من الشكل المقابل :

أ ) أحسب فرق الجهد في المكثف الثاني  $(V_2)$  :

ب) أحسب كمية الشحنة في المكثف الثاني  $(q_2)$  :

ج) أحسب الطاقة المخزنة في المكثف الثاني  $(U_2)$  :

**مثال 3 :** من الشكل المقابل :

أ ) أحسب فرق الجهد في المكثف الثاني  $(V_2)$  :

ب) أحسب كمية الشحنة في المكثف الثاني  $(q_2)$  :

ج) أحسب الطاقة المخزنة في المكثف الثاني  $(U_2)$  :

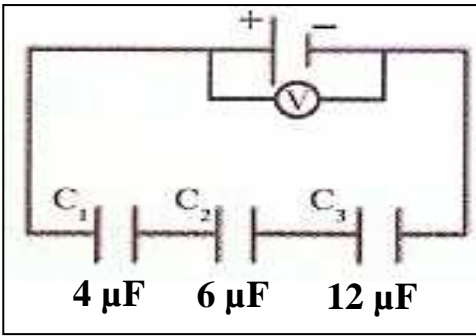
**مثال 4 :** وصلت ثلاث مكثفات  $(C_1 = 4 \mu F)$  و  $(C_2 = 12 \mu F)$  و  $(C_3 = 2 \mu F)$

بمصدر جهد مستمر  $(10 V)$  . أحسب :

أ ) مقدار السعة المكافئة للمكثفات الثلاثة :

ب) الشحنة الكهربائية للمكثف  $(C_3)$  :

**مثال 5 :** ثلاث مكثفات وصلت كما بالشكل المقابل بمصدر فرق جهده  $(24 \text{ V})$  . أحسب :



أ ( السعة المكافئة للمكثفات الثلاث .

ب) شحنة المكثف  $(C_3)$  .

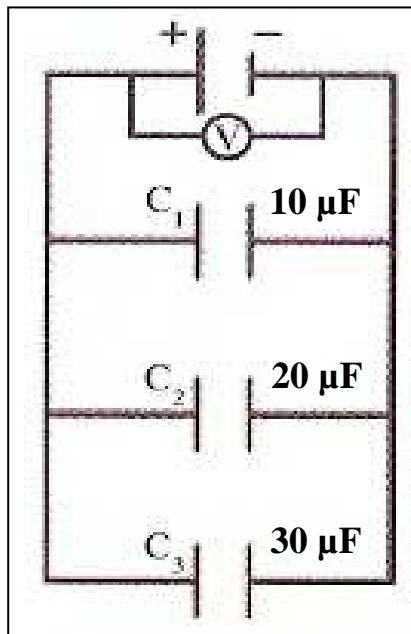
ج) فرق الجهد بين لوحي المكثف  $(C_1)$  .

د) الطاقة الكهربائية المخزنة بين لوحي المكثف  $(C_2)$  .

هـ) الطاقة الكهربائية الكلية المخزنة في المكثفات الثلاث معاً .

**مثال 6 :** ثلاث مكثفات وصلت كما بالشكل وكانت الشحنة الكلية للمكثفات الثلاث معاً تساوي  $(240 \mu\text{C})$  . أحسب :

أ ( السعة المكافئة للمكثفات الثلاث .



ب) فرق الجهد بين لوحي المكثف  $(C_2)$  .

ج) شحنة المكثف  $(C_3)$  .

د) الطاقة الكهربائية الكلية المخزنة في المكثفات الثلاث معاً .

هـ) تم استبدال الهواء بين لوحي المكثف  $(C_1)$  بمادة عازلة  $(\epsilon_r = 4)$  أحسب السعة المكافئة بعد إضافة المادة العازلة

التاريخ : ...../...../..... الدرس ( 2-2 ) : التيارات الكهربائية و المجالات المغناطيسية


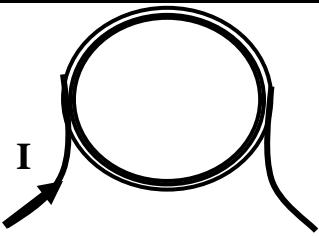
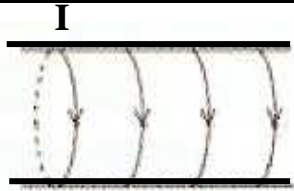

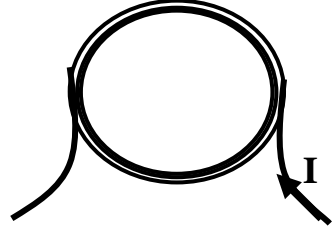
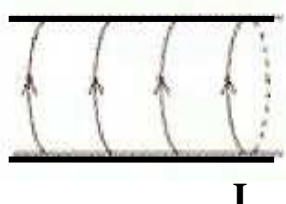
**\*\* يقاس المجال المغناطيسي بوحدة التسلا ( T ) ويستخدم في قياسه جهاز التسلا ميتر**

**\*\* عندما يكون اتجاه التيار أو المجال المغناطيسي ( خارج الصفحة ) نرسم له بالرمز  $\odot$**

**\*\* عندما يكون اتجاه التيار أو المجال المغناطيسي ( داخل الصفحة ) نرسم له بالرمز  $\otimes$**

ملاحظة لتسهيل الحفظ  $\leftarrow$  ( خارج الصفحة ) تبدأ بحرف ( خ ) والحرف عليه نقطة فنضع ( . ) داخل الدائرة  
( داخل الصفحة ) تبدأ بحرف ( د ) والحرف ليس عليه نقطة فنضع ( X ) داخل الدائرة

شدة المجال المغناطيسي ( كثافة التدفق المغناطيسي ) الناتج عن مرور تيار كهربائي مستمر

وجه المقارنة	1- في سلك مستقيم	2- في ملف دائري	3- في ملف لولبي
تحديد الاتجاه عملياً	يوضع الإبهام باتجاه التيار ونلف الأصابع الأخرى لتدل على اتجاه المجال المغناطيسي	توضع اليد اليمنى فوق الملف ولف الأصابع باتجاه التيار ليدل الإبهام على متجه المجال المغناطيسي	توضع اليد اليمنى فوق الملف بحيث توازي الأصابع اتجاه مرور التيار في الحلقات ليذل الإبهام على متجه المجال المغناطيسي
رسم المجال المغناطيسي			
رسم المجال المغناطيسي			
شكل المجال المغناطيسي			
المقدار	$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \times \frac{I}{d}$	$B = \frac{\mu_0}{2} \times \frac{N.I}{r}$	$B = \mu_0 \times \frac{N.I}{L}$
الحامل			
العوامل	-1 -2 -3	-1 -2 -3 -4	-1 -2 -3 -4

**\*\* (  $\mu_0$  ) يسمى ..... ويساوي في الفراغ أو الهواء (  $4 \pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$  )**

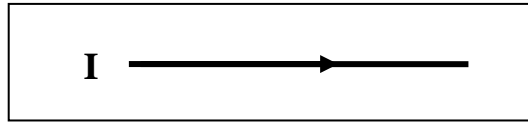
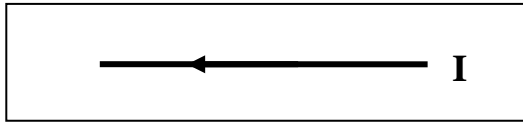
**\*\* يعتبر الملف الحلزوني عند مرور التيار فيه ..... له قطبان يحددهما .....**

ماذا يحدث : عند وضع إبرة البوصلة قرب سلك موصل يمر تيار كهربائي مستمر .

شدة المجال وشدة التيار	شدة المجال وطول الملف	شدة المجال ونصف القطر	شدة المجال وبعد النقطة

أرسم خطوط المجال المغناطيسي في الأشكال الآتية :

نشاط

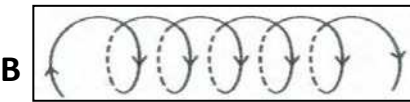


في الشكل المقابل أرسم خطوط المجال ثم أجب :

نشاط

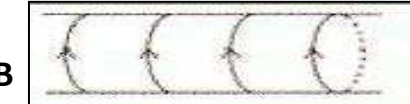


أ) تتجه خطوط المجال داخلياً من القطب ..... إلى القطب .....  
ب) تتجه خطوط المجال خارجياً من القطب ..... إلى القطب .....

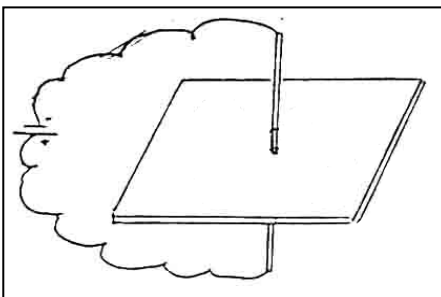


أ) في الشكل المقابل :  
يتكون عند ( A ) قطب ..... وعند ( B ) قطب .....

نشاط



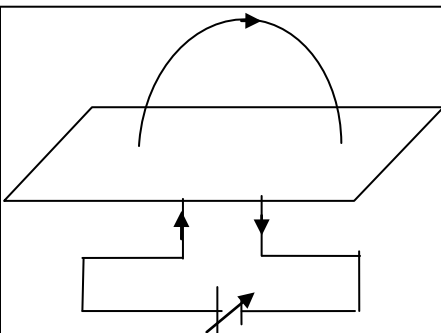
ب) في الشكل المقابل :  
يتكون عند ( A ) قطب ..... وعند ( B ) قطب .....



يوضح الشكل سلك يمر فيه تيار كهربائي مستمر والمطلوب :

نشاط

أ) ارسم شكل المجال حول السلك الناشئ عن مرور التيار وحدد اتجاهه .  
ب) ماذا يحدث إذا عكس اتجاه التيار في السلك .



يوضح الشكل ملف دائري يمر به تيار كهربائي مستمر والمطلوب :

نشاط

أ) ارسم شكل المجال وحدد اتجاهه عند كل من طرفي الملف وعند مركزه .  
ب) ماذا يحدث لشدة المجال عند المركز عند زيادة شدة التيار إلى المثلي .

ج) ماذا يحدث لشدة المجال عند المركز عند إنقاص عدد لفات الملف إلى النصف

علل لما يأتي :

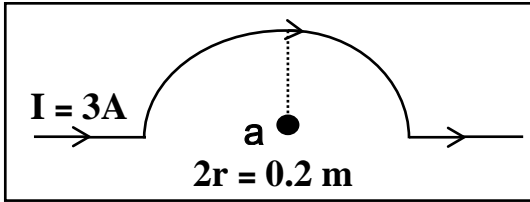
1- تنحرف الإبرة المغناطيسية عند مرور تيار كهربائي مستمر في سلك مستقيم بالقرب منها .

2- عند لف سلك مستقيم يحمل تياراً مستمراً ليصبح دائري الشكل إلى ملف تزيد شدة المجال داخل الملف عن خارجها

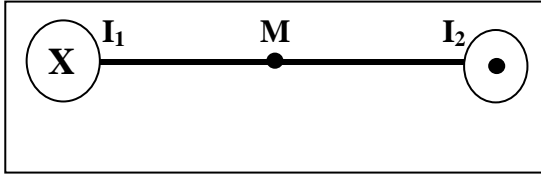
3- تتكاثف خطوط المجال المغناطيسي داخل الملف وتتباعده خارجه .

**تأثير التيارات الكهربائية و المجالات المغناطيسية**

التاريخ : ...../...../.....



- مثال 1 :** في الشكل أوجد شدة المجال المغناطيسي عند نقطة ( a ) :
- ( أ ) الناتج عن تيار السلك المستقيم .
- ( ب ) الناتج عن تيار السلك النصف دائري .



- مثال 2 :** سلكان متوازيان طويلان يبعدان (20 cm) عن بعضهما يمر في السلك الأول تيار شدته (2 A) وفي السلك الثاني تيار شدته (3 A) ومتعكسين في الاتجاه والنقطة ( M ) في المنتصف . أحسب :

( أ ) شدة المجال المغناطيسي الناشئ عن التيار المار بالسلك الأول فقط عند النقطة M . وحدد عناصره .

المقدار : ..... الاتجاه : ..... الحامل : .....

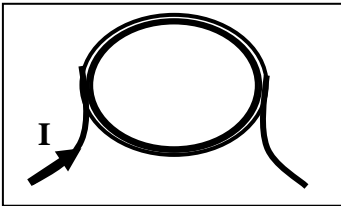
( ب ) شدة المجال المغناطيسي الناشئ عن التيار المار بالسلك الثاني فقط عند النقطة M . وحدد عناصره .

المقدار : ..... الاتجاه : ..... الحامل : .....

( ج ) شدة المجال المغناطيسي الكلي عند النقطة M . وحدد اتجاهه .

- مثال 3 :** حلقة معدنية يمر بها تيار مستمر شدته (20 A) فيولد مجالا مغناطيسيا شدته (  $2\pi \times 10^{-5} T$  ) عند مركز الحلقة . أحسب نصف قطر الحلقة المعدنية .

- مثال 4 :** ملف دائري نصف قطره (20 cm) مؤلف من (50 لفة) ويمر به تيار شدته (800 mA) . أحسب :

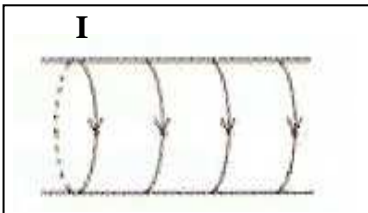


( أ ) أحسب مقدار شدة المجال المغناطيسي عند مركز الملف الدائري .

( ب ) حدد عناصر متجه المجال المغناطيسي .

المقدار : ..... الاتجاه : ..... الحامل : .....

- مثال 5 :** ملف حلزوني طوله (50 cm) مؤلف من (1000 لفة) ويمر به تيار شدته (4 A) . أحسب :



( أ ) أحسب مقدار شدة المجال المغناطيسي عند مركز الملف

( ب ) حدد عناصر متجه المجال المغناطيسي .

المقدار : ..... الاتجاه : ..... الحامل : .....

التاريخ : ...../...../.....

**الوحدة الرابعة : الضوء****الفصل الأول : الضوء و خواصه****الدرس ( 1-1 ) : خواص الضوء****مقدمة**

- \*\* اعتقد بعض قدماء فلاسفة اليونان أن الضوء يتألف من جزيئات صغيرة تستطيع إن تدخل العين لتخلق حاسة النظر**
- \*\* اعتقد فلاسفة آخرون بما فيهم سقراط وبطليموس أن الرؤية هي نتيجة انبعاثات تصدر من العين لتلامس الأجسام**

**طبيعة الضوء**

- \*\* نظرية نيوتن للضوء : الضوء يتخذ شكل تيار دقيق من الجسيمات لأنه ينتشر في خطوط مستقيمة**
- \*\* النظرية الموجية لهيجنز : الضوء ينتشر في شكل موجات لأنه ينحني حول الأجسام**
- \*\* نظرية أينشتين : الضوء يتألف من جسيمات تسمى فوتونات**
- \*\* فرضية ماكس بلانك : يحدث تبادل الطاقة بين المادة والإشعاع**
- \*\* فرضية دي برولي : وجود الصفة الموجية للجسيمات المادية**
- \*\* عملية الأثر الكهروضوئي : الضوء المناسب يمكنه انتزاع الكترونات من سطح الفلزات**
- \*\* الفوتونات : حزم عديمة الوزن من الموجات الكهرومغناطيسية**
- علل :** الضوء له طبيعة مزدوجة طبيعية موجية وطبيعة جسيمية .

**موجة كهرومغناطيسية وجزء صغير من طيف الموجات الكهرومغناطيسية****موجات الطاقة المنتشرة بجزء كهربائي وجزء مغناطيسي****\*\* أذكر خواص الموجات الكهرومغناطيسية :**

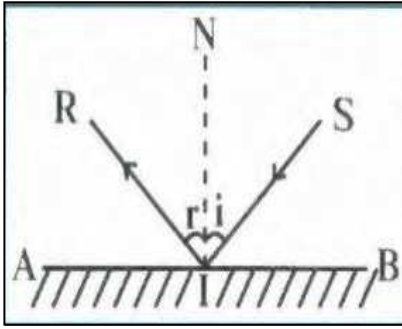
- 1- .....
- 2- .....
- 3- .....
- 4- .....

**\*\* تختلف سرعة الضوء المنتقل في الوسط باختلاف .....**

**\*\* بزيادة الكثافة الضوئية للأوساط الشفافة فإن سرعة الضوء .....**

**\*\* في الأوساط غير الشفافة فإن سرعة الضوء تساوي .....**

## التغير المفاجئ في اتجاه شعاع الضوء على سطح عاكس



نشاط : في الشكل شعاع ضوئي يسقط على سطح عاكس ( AB ) :

أ ( الشعاع ( SI ) يسمى ..... والشعاع ( RI ) يسمى .....

والعمود ( NI ) يسمى .....

ب ( الزاوية ( i ) تسمى ..... والزاوية ( r ) تسمى .....

ج) أستنتج قانوني الانعكاس الأول : .....

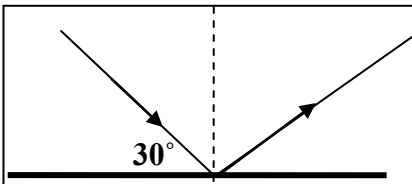
د) أستنتج قانون الانعكاس الثاني : .....

ماذا يحدث : إذا سقط الشعاع الضوئي عمودياً على السطح العاكس أو سقط بزاوية سقوط تساوي صفر .

\*\* الزاوية بين الشعاع الساقط و الشعاع المنعكس ( $80^\circ$ ) فإن زاوية السقوط ..... وزاوية الانعكاس .....

وجه المقارنة	الانعكاس المنتظم	الانعكاس غير المنتظم
الرسم		
التعريف	ارتداد الأشعة الساقطة على السطح العاكس بشكل متواز	ارتداد الأشعة الساقطة على السطح العاكس في اتجاهات عديدة
الأسطح التي يتم عليها		
الأكثر أو الأقل حدوثاً		

مثال 1 : في الشكل سقط شعاع ضوئي مانحاً على السطح العاكس بزاوية ( $30^\circ$ ) . أحسب زاوية الانعكاس .

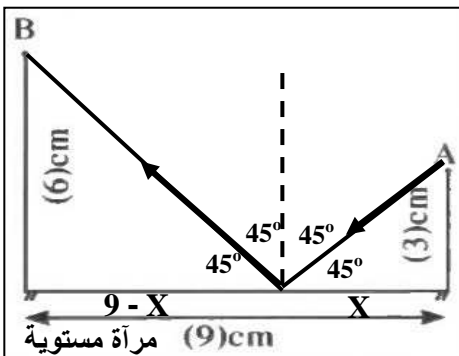


.....  
.....  
.....

مثال 2 : في الشكل أرسل شعاع ضوئي من النقطة (A) ليصل إلى النقطة (B)

أ ) وضح بالرسم البياني ظاهرة الانعكاس من المرآة التي أمامك .

ب) أحسب زاوية السقوط و زاوية الانعكاس .



.....  
.....  
.....

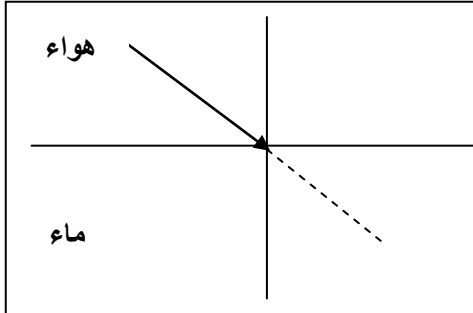


انكسار الضوء

التاريخ: ...../...../.....

التغير المفاجئ في اتجاه شعاع الضوء عند مروره بشكل مائل على السطح الفاصل بين وسطين مختلفين في الكثافة الضوئية

علل : حدوث انكسار للضوء عند انتقاله بين وسطين مختلفين بالكثافة الضوئية .

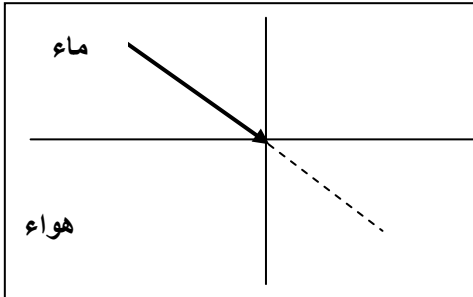


ماذا يحدث في الحالات الآتية مع الرسم :

1- عندما ينتقل شعاع ضوئي من وسط أقل كثافة إلى وسط أكبر كثافة .

2- عندما ينتقل شعاع ضوئي من وسط أكبر كثافة إلى وسط أقل كثافة .

3- عندما يسقط شعاع ضوئي عمودياً على السطح الفاصل .



مقدرة الوسط على كسر الأشعة الضوئية

قانوني الانكسار

1- قانون الانكسار الأول :

2- قانون الانكسار الثاني :

$$n_{2/1} = \frac{\sin \hat{i}}{\sin \hat{r}} = \frac{V_1}{V_2}$$

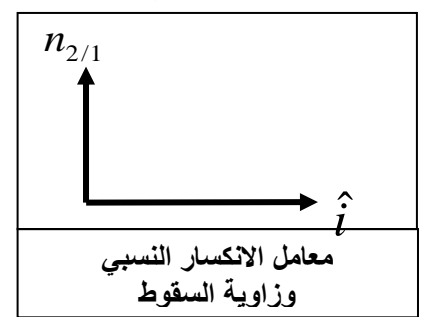
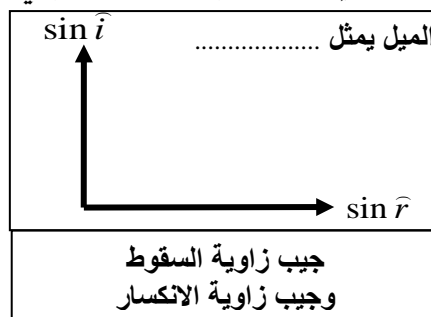
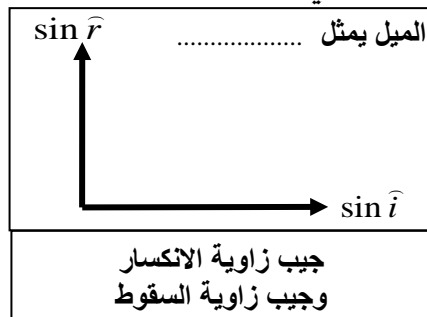
النسبة بين سرعة الضوء في الوسط الأول إلى سرعة الضوء في الوسط الثاني

أو النسبة بين جيب زاوية السقوط في الوسط الأول إلى جيب زاوية الانكسار في الوسط الثاني

$$n = \frac{\sin \hat{i}}{\sin \hat{r}} = \frac{C}{V}$$

النسبة بين سرعة الضوء في الهواء إلى سرعته في الوسط الثاني

أو النسبة بين جيب زاوية السقوط في الهواء إلى جيب زاوية الانكسار في الوسط الثاني



\*\* لحساب معامل انكسار الزجاج بالنسبة إلى الماء بدلالة معامل الانكسار المطلق نستخدم .....

\*\* لحساب معامل انكسار الماء بالنسبة إلى الزجاج بدلالة معامل الانكسار المطلق نستخدم .....

\*\* إذا كان الوسط الذي يسقط فيه الضوء هو الهواء يكون معامل الانكسار المطلق يساوي .....

استنتاج قانون سنل :

علل : معامل الانكسار المطلق دائماً أكبر من الواحد .

**مثال 1 :** أسقط شعاع ضوئي على قطعة من الزجاج بزاويتي سقوط  $(15^\circ)$  و  $(45^\circ)$  وزاويتي الانكسار  $(10^\circ)$  و  $(28^\circ)$  أ ) أحسب معامل الانكسار المطلق للزجاج لكل زاوية سقوط .

ب) ماذا تستنتج عن مقدار معامل الانكسار المطلق للزجاج ؟

**مثال 2 :** إذا كان معامل الانكسار المطلق للزجاج يساوي (1.5)

ومعامل الانكسار المطلق للماء يساوي (1.33) أكمل الرسم ثم أحسب :

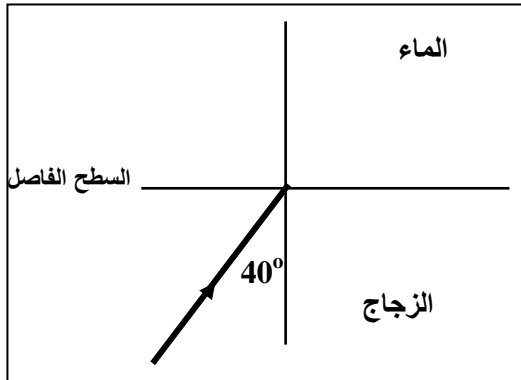
أ ) معامل الانكسار النسبي بين الزجاج والماء .

ب) معامل الانكسار النسبي بين الماء والزجاج .

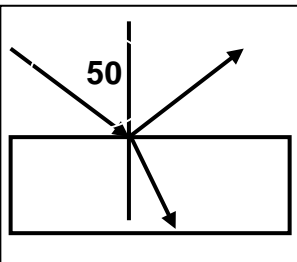
ج) زاوية انكسار الشعاع في الماء .

د) سرعة الضوء في الماء .

و) سرعة الضوء في الزجاج .

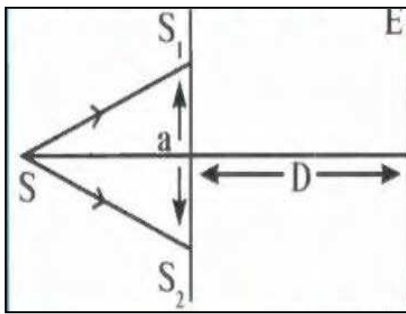


**مثال 3 :** شعاع ضوئي ساقط على أحد أوجه متوازي مستطيلات معامل انكسار مادته (1.5) فانعكس جزء وانكسر الجزء الآخر أحسب الزاوية بين الشعاع المنكسر والشعاع المنعكس .



**تداخل الضوء**

التاريخ : ...../...../.....

**تراكيب الموجات الضوئية لها نفس التردد والسعة وتتكون مناطق مضيئة ومناطق مظلمة****تجربة الشق المزدوج** في الشكل استخدام يونج مصدرا ضوئيا أحادي التردد (S)

له طول موجي ( $\lambda$ ) وموضوع خلف لوحة فيها فتحتان متوازيتان ضيقتان ( $S_1$  و  $S_2$ )  
 عندما يصدر المصدر موجة ضوئية تصل هذه الموجة إلى الفتحتين في اللحظة نفسها  
 بحيث تمثلان مصدرين ضوئيين يبعثان موجات متزامنة متفقة في الطور .

أ ( a ) المسافة ( a ) تمثل ..... والمسافة ( D ) تمثل .....

ب ( E ) الأهداب المتكونة علي الحائل ( E ) هي .....

ج ( E ) الهدب المركزي يكون دائما ..... ولا يوجد هدب مركزي .....

وجه المقارنة	تداخل بنائي	تداخل هدمي
فرق المسير ( $\delta$ )	$\delta = n\lambda$	$\delta = (2n+1)\frac{\lambda}{2}$
نوع الأهداب المتكونة		

وجه المقارنة	الهدب المضيء	الهدب المظلم
معادلة بعد الهدب عن الهدب المركزي		
$X = \frac{\delta \cdot D}{a}$		

$$\Delta y = \frac{\lambda D}{a}$$

**المسافة بين هديين متتاليين من نفس النوع****علل لما يأتي :**

1- في تجربة الشق المزدوج ليونج يزداد وضوح التداخل كلما قلت المسافة بين الشقين .

2- الهدب المركزي هذب مضيء دوما .

**مثال 1 :** في تجربة يونج كانت المسافة بين الشقين ( 0.05 cm ) والمسافة بين لوح الشقين والحائل ( 5 m )

إذا كان الهدب السادس المضيء يبعد عن الهدب المركزي ( 3 cm ) . أحسب :

أ ( a ) الطول الموجي للضوء .

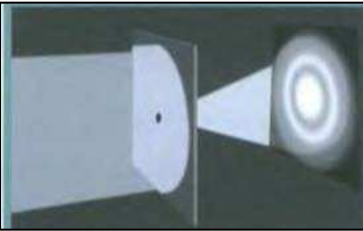
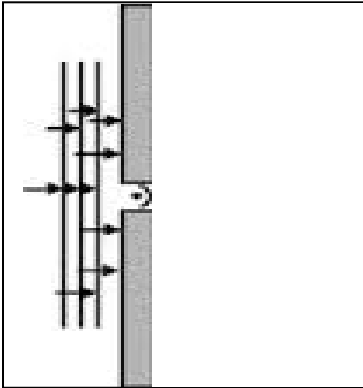
ب ( b ) المسافة بين هديين متتاليين مضيئين .

**مثال 2 :** في تجربة يونج كانت المسافة بين الفتحتين الضيقتين (  $2 \times 10^{-4}$  m ) والمسافة بين الشق المزدوجوالحائل ( 1 m ) والمسافة بين هديين متتاليين مضيئين (  $2.5 \times 10^{-3}$  m ) . أحسب الطول الموجي للضوء

حيود الضوء

التاريخ : ...../...../.....

ظاهرة انحراف الموجات الضوئية عن مسارها الأصلي عندما تمر من خلال ثقب ضيق أو تمر على حافة حادة



- نشاط** في الشكل ثقب دائري قطره صغير أقل من ( 1 mm ) يتم إضاءته بمصدر ضوئي أحادي اللون ويحدث له ظاهرة الحيود . أكمل الرسم المقابل ثم أجب :
- (أ) يكون الحيود أكثر وضوحاً كلما كان اتساع الفتحة التي يمر منها الضوء .....
- (ب) إذا كان الفتحة التي يمر بها الضوء دائرية فيظهر علي الحائل .....
- (ج) القسم الأكبر من الموجات المتداخلة يتجه نحو ..... ويسمى .....
- (د) عرض الهدب المركزي يساوي ..... عرض الأهداب المضاءة الأخرى .
- (ز) المساحة المضاءة علي الحائل ..... المساحة من المفترض تغطيتها لو انتشر الضوء بخطوط مستقيمة من دون انحراف .
- (س) بم تفسر سبب تشكل أهداب مضيئة علي الحائل .

(هـ) بم تفسر سبب تشكل أهداب مظلمة علي الحائل .

(و) بم تفسر سبب شدة إضاءة الهدب المركزي عن باقي الهدب الأخرى .

(ي) بم تفسر سبب اتساع المساحة المضاءة علي الحائل حسب مبدأ هيجنز .

**ماذا يحدث :** إذا استبدلنا الفتحة الدائرية بشق طولي واستخدمنا في إضاءته ضوء أحادي اللون في تجربة يونج .

**علل :** يمكن ملاحظة حيود الصوت أثناء حياتنا العادية ولا يمكن ملاحظة حيود الضوء .

## ملاحظة

من أهم تطبيقات ظاهرة حيود الضوء في الحياة العملية :

1- استخدام حيود الأشعة السينية للكشف عن محاور بلورات المعادن والأحجار الكريمة

2- دراسة جزيئات الـ DNA

استقطاب الضوء

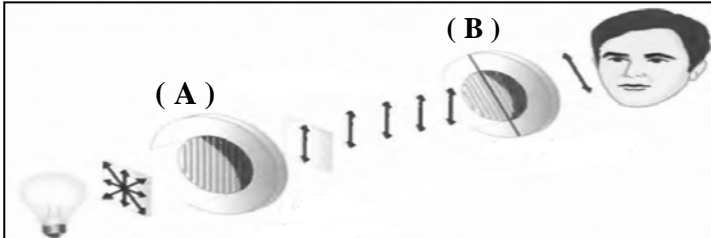
التاريخ: ...../...../.....

تكوين حزمة من الموجات الكهرومغناطيسية تكون اهتزازاتها في مستوى واحد ويحدث للموجات المستعرضة

يحدث الاستقطاب للموجات الضوئية ولا يحدث للموجات الصوتية .

علل :

**نشاط** في الشكل المقابل : ضوء يمر خلال بلورة من التورمالين الطبيعي أو مركب البولارويد الصناعي .



أ) ما أسم الظاهرة في الشكل : .....

ب) تسمى البلورة (A) : .....

ج) تسمى بلورة (B) : .....

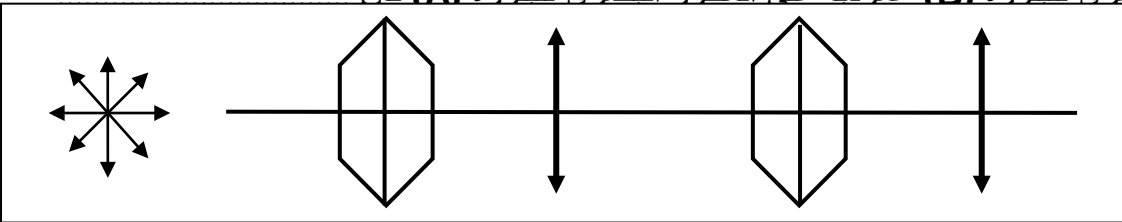
د) تسمى الموجة الناتجة من البلورة (A): .....

هـ) يحدث الاستقطاب في اتجاه واحد في بلورة (A) بسبب .....

و) إذا كان المحور البصري للبلورة (B) موازياً للمحور البصري للبلورة (A) فإن .....

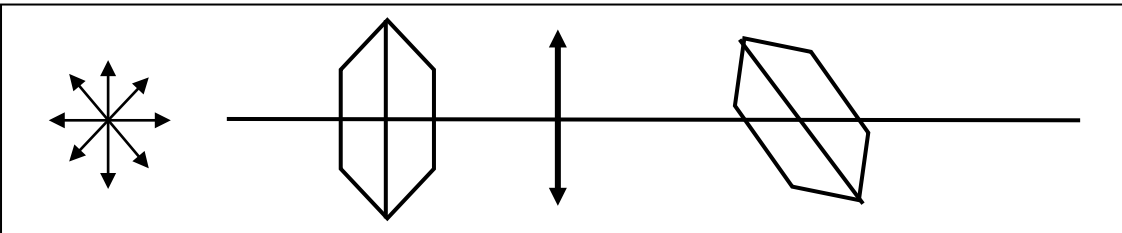
ي) إذا كان المحور البصري للبلورة (B) عمودياً على المحور البصري للبلورة (A) فإن

نشاط



أ) ماذا يحدث للضوء بعد مروره من البلورة المحللة ؟ .....

ب) ما تفسيرك لما حدث



أ) ماذا يحدث للضوء بعد مروره من البلورة المحللة ؟ .....

ب) ما تفسيرك لما حدث ؟ .....

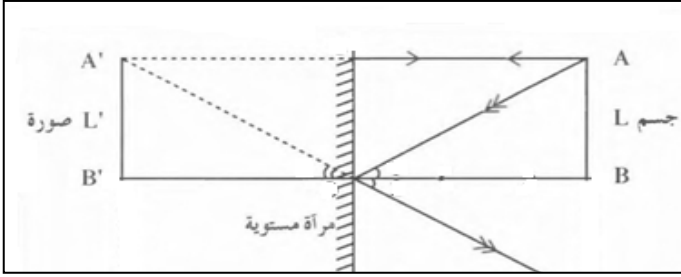
ملاحظة

من أهم تطبيقات ظاهرة استقطاب الضوء في الحياة العملية :

- 1- نظارات البولارويد التي تحمي العين من الشمس
- 2- وضع البولارويد أمام آلة التصوير للتحكم في شدة الضوء
- 3- مركز الحائيل الفعالة تعمل على تغيير مسار الضوء المستقطب

التاريخ : ...../...../..... الدرس ( 1-2 ) : الانعكاس عند السطوح المستوية

سطوح ناعمة عاكسة مصنوعة من معدن لامع أو زجاج طلي أحد سطوحه بمادة مثل الزئبق أو الفضة



نشاط

في الشكل المقابل جسم موضوع أمام مرآة مستوية

(أ) أرسم مسار الأشعة الساقطة علي المرآة .

(ب) صفات الصورة المتكونة :

1- ..... 2- ..... 3- ..... 4- .....

(ج) لحساب تكبير المرآة ( M ) تستخدم العلاقة .....

(د) تكبير المرآة المستوية يساوي .....

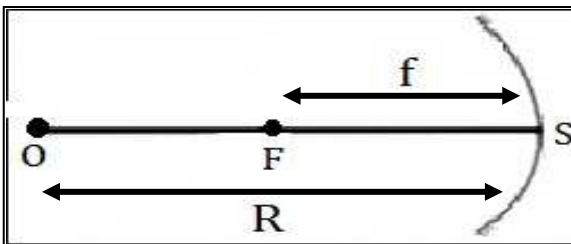
مثال 1 : جسم طوله ( 5 cm ) وضع على مسافة ( 50 cm ) من مرآة مستوية . أحسب :

( أ ) المسافة بين الجسم وصورته المتكونة .

(ب) تكبير المرآة المستخدمة .

مرايا تم قصها من كرة وطلاي وجهها الداخلي أو الخارجي بمادة عاكسة

وجه المقارنة	المرآة المحدبة ( مفرقة )	المرآة المقعرة ( لأمة أو مجمعة )
التعريف	مرآة السطح العاكس لها هو السطح الخارجي	مرآة السطح العاكس لها هو السطح الداخلي



\*\* المحور الأساسي : .....

\*\* نصف قطر التكور : .....

\*\* بؤرة المرآة : .....

\*\* البعد البؤري : .....

\*\* لحساب البعد البؤري ( f ) بدلالة نصف قطر التكور ( R ) نستخدم العلاقة .....

رسم الأشعة المنعكسة على المرآة المقعرة

ماذا يحدث في الحالات الآتية :

1- إذا سقط شعاع ضوئي مواز للمحور الأساسي .

2- إذا سقط شعاع ضوئي ماراً بالبؤرة .

3- إذا سقط شعاع ضوئي ماراً بمركز التكور .

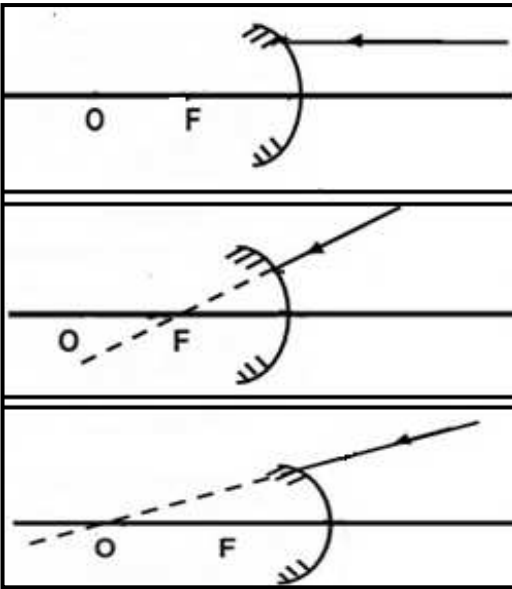
## رسم الأشعة المنعكسة على المرآة المحدبة

ماذا يحدث في الحالات الآتية :

1- إذا سقط شعاع ضوئي مواز للمحور الأساسي .

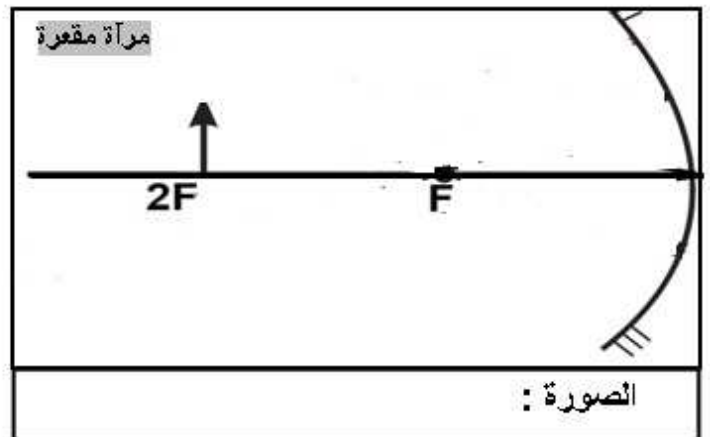
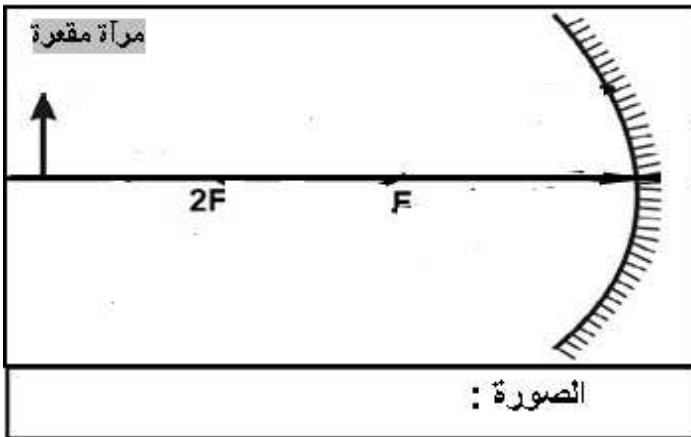
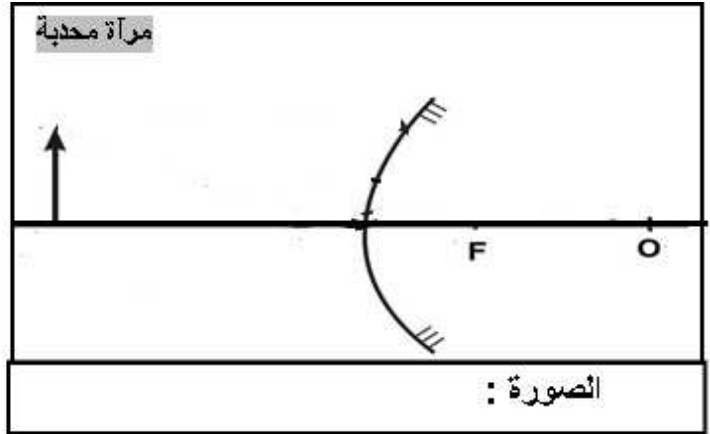
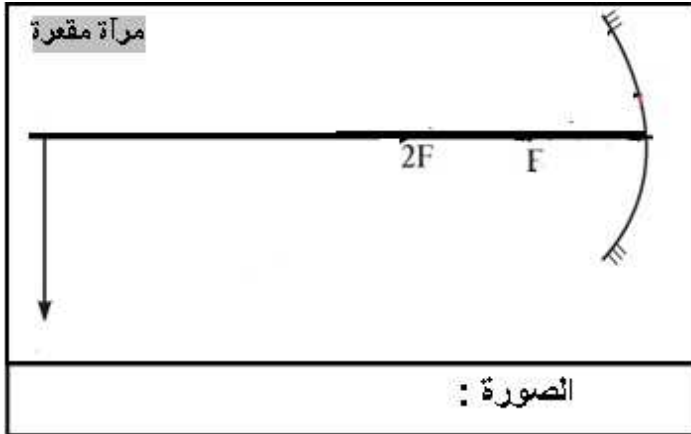
2- إذا سقط شعاع ضوئي امتداده ماراً بالبؤرة .

3- إذا سقط شعاع ضوئي امتداده ماراً بمركز التكور .



وجه المقارنة	الصورة الحقيقية	الصورة التقديرية
كيفية تكوينها		
إمكانية استقبالها علي الحائل		

\*\* أرسم حزمة ضوئية منطلقة من الجسم لتنعكس على المرآة لتكوين صورة مع تحديد صفات الصورة :



التاريخ : ...../...../.....

**قانون الانعكاس عند السطح المستوي**

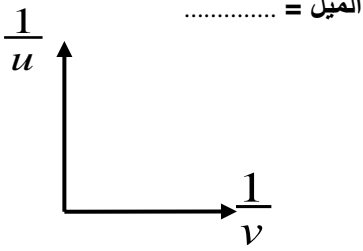
القانون العام للمرايا

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{U} + \frac{1}{V}$$

\*\* ( f ) يمثل .....

\*\* ( U ) يمثل .....

\*\* ( V ) يمثل .....



مقلوب بعد الجسم عن المرآة  
ومقلوب بعد الصورة عن المرآة

$$M = -\frac{V}{U} = \frac{L'}{L}$$

النسبة بين طول الصورة إلى طول الجسم أو النسبة بين بعد الصورة إلى بعد الجسم

إشارة ( - )	إشارة ( + )	قاعدة الإشارات
		بعد الجسم ( U )
		بعد الصورة ( V )
		التكبير ( M )
		البعد البؤري ( f )

**مثال 1 :** وضع جسم طوله ( 10 cm ) وعلى بعد ( 20 cm ) من مرآة نصف قطر تكورها ( 30 cm ) . أحسب :

مرآة محدبة	مرآة مقعرة	
		أ ( بعد الصورة
		ب) التكبير
		ج) طول الصورة
		د) صفات الصورة

**مثال 2 :** وضع جسم علي بعد ( 30 cm ) من مرآة فتكونت له صورة :

تقديرية - معتدلة - مصغرة النصف	حقيقية - مقلوبة - مكبرة ثلاث مرات	
		أ ( حدد نوع المرآة
		ب) بعد الصورة
		ج) البعد البؤري للمرآة
		د) نصف قطر تكور المرآة



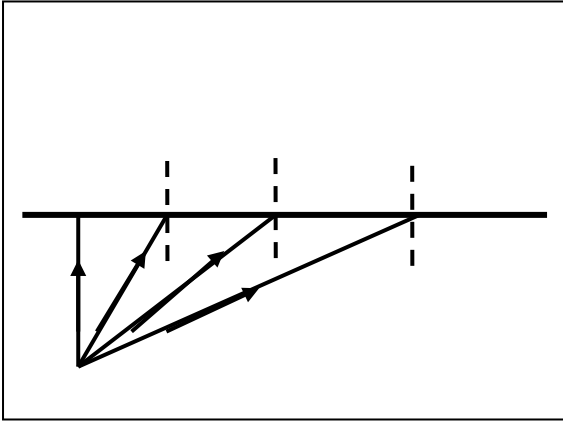
**الانعكاس الكلي الداخلي**

التاريخ : ...../...../.....

**\*\* أكمل مسار الأشعة الضوئية في الشكل المقابل :**

زاوية السقوط في الوسط الأكبر كثافة  
تقابلها زاوية الانكسار في الوسط الأقل كثافة تساوي ( 90° )

انعكاس في الوسط الأكبر كثافة عندما تكون زاوية السقوط  
أكبر من الزاوية الحرجة ولا ينفذ الضوء إلى الوسط الأقل كثافة

**\*\* يتبع الشعاع في الانعكاس الكلي الداخلي قانوني ..... ولا يتبع قانوني .....**

ماذا يحدث : عند سقوط ضوء في وسط أكبر كثافة إلى وسط أقل كثافة بزاوية سقوط أكبر من الزاوية الحرجة .

**\*\* أستنتج العلاقة بين معامل الانكسار وجيب الزاوية الحرجة إذا كان الهواء هو الوسط الأقل كثافة :**  $\sin \theta_c = \frac{1}{n_1}$

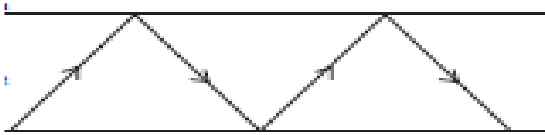
**مثال 1 :** أحسب الزاوية الحرجة بين الزجاج والماء عندما ينتقل شعاع الضوء من الزجاج إلى الماء .

علما بأن معامل الانكسار للزجاج يساوي (1.5) ومعامل الانكسار للماء يساوي (1.4).

**مثال 2 :** أحسب الزاوية الحرجة عندما ينتقل شعاع الضوء من الماء إلى الهواء علما أن معامل الانكسار للماء (1.4)

**تطبيقات على الانعكاس الكلي الداخلي**

ألياف زجاجية دقيقة لا يفقد الضوء خلالها الطاقة



علل لما يأتي :

1- اللياقة الضوئية تمنع الضوء من الهروب خلالها .

2- للألياف الضوئية استخدامات عديدة وبخاصة في العمليات الجراحية التي تعتمد على المنظار .

ماذا يحدث : عند دخول شعاع ضوئي داخل اللياقة الضوئية .

## العلاقات الرياضية المستخدمة في المنهج

التحويلات			
$gm \div 1000 \rightarrow Kg$	الكتلة	$cm \div 100 \rightarrow m$ $mm \div 1000 \rightarrow m$	الطول
$min \times 60 \rightarrow S$ $hr \times 3600 \rightarrow S$	الزمن	$cm^2 \div 100^2 \rightarrow m^2$ $mm^2 \div 1000^2 \rightarrow m^2$	المساحة
$mA \times 10^{-3} \rightarrow A$	شدة التيار	$\mu C \times 10^{-6} \rightarrow C$	الشحنة الكهربائية
		$Kcal \times 1000 \rightarrow cal$ $cal \times 4.184 \rightarrow J$	الطاقة الحرارية

قوانين الحرارة	
$\frac{T_F - 32}{1.8} = T_K - 273 = T_C$	العلاقة بين التدرجات الحرارية
$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$	السعة الحرارية النوعية
$C = \frac{Q}{\Delta T} \quad C = c \times m$	السعة الحرارية
$Q = cm\Delta T$	الطاقة الحرارية المكتسبة أو المفقودة
$\sum Q = 0$	قانون التبادل الحراري
$P = \frac{Q}{t}$	القدرة الحرارية لجهاز
$\Delta L = \alpha L_0 \Delta T$	التمدد الطولي في الأجسام الصلبة
$\Delta V = \beta V_0 \Delta T$	التمدد الحجمي في الأجسام الصلبة
$\alpha = \frac{\Delta L}{L_0 \cdot \Delta T} \quad \alpha = \frac{\beta}{3}$	معامل التمدد الطولي ( الخطي )
$\beta = \frac{\Delta V}{V_0 \cdot \Delta T} \quad \beta = 3\alpha$	معامل التمدد الحجمي
$L_1 = L_0 + \Delta L$	الطول بعد التمدد أو الانكماش
$V_1 = V_0 + \Delta V$	الحجم بعد التمدد أو الانكماش
$V_o = (L)^3$	الحجم الأصلي للمكعب
$V_o = \frac{4}{3} \pi R^3$	الحجم الأصلي للكرة

## تابع قوانين الحرارة

$\Delta V_a = \gamma_a \times V_0 \times \Delta T$	التمدد الظاهري للسائل
$\Delta V_r = \gamma_r \times V_0 \times \Delta T$	التمدد الحقيقي للسائل
$\Delta V_r = \Delta V_a + \Delta V_c$	علاقة التمدد الحقيقي و التمدد الظاهري
$\gamma_a = \frac{\Delta V_a}{V_0 \cdot \Delta T}$	معامل التمدد الظاهري
$\gamma_r = \frac{\Delta V_r}{V_0 \cdot \Delta T}$	معامل التمدد الحقيقي
$\gamma_r = \gamma_a + \beta$	علاقة معامل التمدد الحقيقي ومعامل التمدد الظاهري
$V_0 = \frac{m}{\rho}$	الحجم الأصلي للسائل بدلالة الكثافة
$L_F = \frac{Q_F}{m}$	الحرارة الكامنة للانصهار
$L_V = \frac{Q_V}{m}$	الحرارة الكامنة للتصعيد ( للتبخير )
$Q_F = m.L_F$	حرارة الانصهار
$Q_V = m.L_V$	حرارة التصعيد

## قوانين المجالات الكهربائية

$F = \frac{K.q_1 q_2}{d^2}$	القوة الكهربائية المتبادلة بين شحنتين
$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$	شدة المجال الكهربائي
$E = \frac{Kq}{d^2}$	شدة المجال الكهربائي الغير منتظم
$E = \frac{V}{d}$	شدة المجال الكهربائي المنتظم
$E_T = \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + 2E_1 E_2 \cos \theta}$	محصلة مجالين كهربائيين
$\sin \alpha = \frac{E_2 \sin \theta}{E_T}$	اتجاه محصلة مجالين كهربائيين

## قوانين المكثفات

$C = \frac{q}{V}$	السعة الكهربائية للمكثف
$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r A}{d}$	السعة الكهربائية للمكثف
$U = \frac{1}{2} qV$	الطاقة المختزنة في المكثف
$U = \frac{1}{2} CV^2$	الطاقة المختزنة في المكثف
$U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$	الطاقة المختزنة في المكثف
$C = C_0 \times \epsilon_r$	السعة الكهربائية للمكثف عند إضافة مادة عازلة
$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$	توصيل المكثفات علي التوالي
$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3$	توصيل المكثفات علي التوازي
$C_{eq} = \frac{C_1}{N}$	السعة المكافئة علي التوالي في حالة تساوي السعات
$C_{eq} = C_1 \times N$	السعة المكافئة علي التوازي في حالة تساوي السعات

## قوانين المجالات المغناطيسية

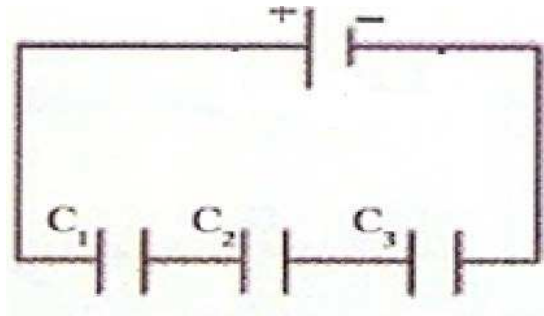
$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \times \frac{I}{d}$	شدة المجال المغناطيسي في سلك مستقيم
$B = \frac{\mu_0}{2} \times \frac{N.I}{r}$	شدة المجال المغناطيسي في ملف دائري
$B = \mu_0 \times \frac{N.I}{L}$	شدة المجال المغناطيسي في ملف لولبي

قوانين الضوء	
$\hat{i} = \hat{r}$	انعكاس الضوء
$n_{2/1} = \frac{\sin \hat{i}}{\sin \hat{r}} = \frac{V_1}{V_2}$	معامل الانكسار النسبي
$n = \frac{\sin \hat{i}}{\sin \hat{r}} = \frac{C}{V}$	معامل الانكسار المطلق
$n_1 \sin \hat{i} = n_2 \sin \hat{r}$	قانون سنل
$\delta = n\lambda$	فرق المسير عند التداخل البنائي للضوء
$\delta = (2n+1)\frac{\lambda}{2}$	فرق المسير عند التداخل الهدمي للضوء
$X = \frac{\delta \cdot D}{a}$	بعد الهدب عن الهدب المركزي
$\Delta y = \frac{\lambda D}{a}$	البعد الهدبي بين هذين متتاليين
$\frac{1}{f} = \frac{1}{U} + \frac{1}{V}$	القانون العام للمرايا
$M = \frac{L'}{L} \quad M = -\frac{V}{U}$	التكبير في المرايا
$f = \frac{R}{2}$	البعد البؤري للمرآة
$\sin \theta_c = \frac{n_2}{n_1}$	الزاوية الحرجة

## استنتاجات فيزياء الصف الحادي عشر (11)

## الفصل الدراسي الثاني

## 1- حساب السعة المكافئة في التوالي



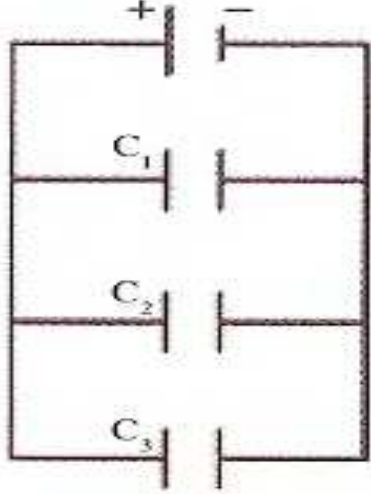
$$* V_{eq} = V_1 + V_2 + V_3$$

$$* V = \frac{q}{C}$$

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

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

## 2- حساب السعة المكافئة في التوازي



$$* q_{eq} = q_1 + q_2 + q_3$$

$$* q = CV$$

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

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

## 3- قانون سنل

$$* n_1 = \frac{C}{V_1}$$

$$* n_2 = \frac{C}{V_2}$$

$$* \frac{n_2}{n_1} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{\sin \hat{i}}{\sin \hat{r}}$$

$$* n_1 \sin \hat{i} = n_2 \sin \hat{r}$$

## 4- العلاقة بين معامل الانكسار وجيب الزاوية الحرجة

$$* n_1 \sin \hat{i} = n_2 \sin \hat{r}$$

$$* n_1 \sin \theta_c = n_2 \sin 90$$

$$* \sin \theta_c = \frac{n_2}{n_1}$$

$$* \sin \theta_c = \frac{1}{n_1}$$