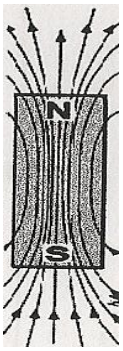
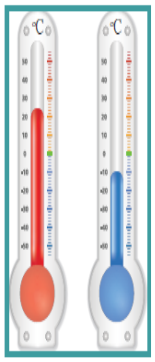
وزارة التربية

الإدارة العامة لمنطقة مبارك الكبير التعليمية

ثانوية خالد سعود الزيد – بنين



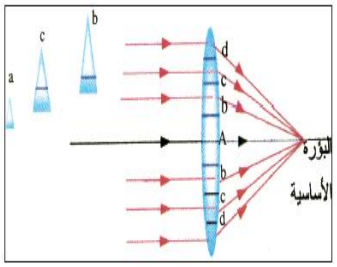
أوراق عمل في الفيزياء

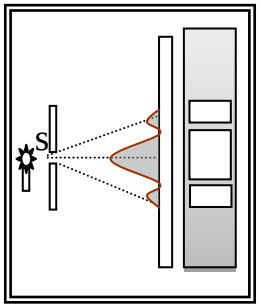


للصف الحادي عشر- علمي

الفصل الدراسي الثاني

2015-2014





إعداد وتنسيق الأستاذ سعد عبد الرازق

اسم الطالب : .....

الصف : .....

ملاحظة : المذكرة لاتغني عن الكتاب المدرسي

١-العلاقة بين درجة الحرارة و الطاقة الحركية

أنشطة تمهيدية :

أولاً – لماذا نحرص على متابعة نشرة الأرصاد الجوية يوميا".

.....

ا.كيف تدل درجة الحرارة على حالة الجو (كيف تفيدك معرفة درجة الحرارة في اختيار ملابسك)؟

.....

ب. صغ تعريفا لدرجة الحرارة بأسلوبك ؟.....

.....

ثانيا : العلاقة بين درجة الحرارة والطاقة الحركية :

١– في الجو البارد نلاحظ أننا تلقائيا" قد نفرك كلتا يدينا ببعضهما أو قد نجرى لبعض الوقت .بم تفسر ذلك؟

.....

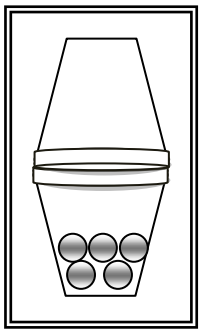
٢–تتكون المادة من جزيئات في حالة حركة مستمرة . ما الطاقة التي تنتج عن حركة الجزئ ؟

.....

٣–ماذا تتوقع لطاقة حركة الجزئ عند زيادة سرعته؟ وما العلاقة بين درجة الحرارة ومتوسط طاقة حركته ؟

.....

ثالثا" – يوضح الشكل المجاور كرات معدنية موضوعه داخل كوبين من الفلين الأبيض–والمطلوب :



أ. توقع ماذا يحدث لدرجة حرارة الكرات المعدنية عندما نقوم بهز الكوبين (تحريك الكوبين).

.....

ب. لماذا ارتفعت درجة حرارة الكرات المعدنية ؟

....

ت. ما العلاقة بين درجة الحرارة و الطاقة الحركية للكرات؟

.....

أنشطة تقويمية :

١– يوضح الشكل المجاور دلو وفنجان تم ملؤهما بماء من نفس السخان .

أ. كيف يمكنك قياس درجة الحرارة في كل من الدلو والفنجان ؟

.....

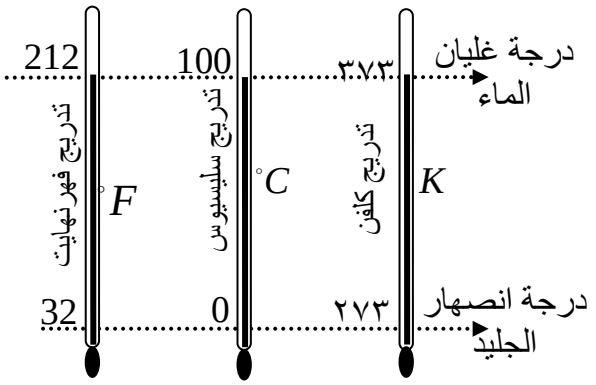
ب.قارن بين متوسط طاقة حركة جزئ من الدلو وجزئ بالفنجان. ولماذا

.....

ب. أيهما يملك طاقة حرارية أكبر الماء الموجود بالفنجان أم الماء الموجود بالدلو . ولماذا ؟

.....

رابعا" :- يوضح الشكل ثلاث تدريجات حرارية لقياس درجة الحرارة و المطلوب اعتمادا على الشكل أكمل ما يلي :



- عنـد درجــة الصـفر المطلـق ..... نظريـاً الطاقـة الحركية لجزيئات المادة
- تعـادل درجـة الصـفر المطلـق علـى مقيـاس سليسـيوس " ..... "
- عندما تتغير درجة حرارة جسم ما بمقدار ٣ درجات سيلسيوس فإنها تتغير بمقدار ..... درجات على تدريج كلفن .

	تدريج سلسيوس (سيلزيوس)	تدريج كلفن(مطلق)	تدريج فهرنهايت
درجة تجمد الماء			
درجة غليان الماء			
عدد التدريجات بين درجة الغليان ودرجة التجمد			
عدد أقسام التدريج			

تذكر ان :

درجة الحرارة	**مقدار يعبر عن إحساسنا بالدفء أو البرودة**	**تقاس درجة الحرارة بدقة بواسطة الترمومتر**
	تعبر درجة الحرارة عن متوسط الطاقة الحركية لكل جزيء من جزيئات المادة .	

يمكن الاستعانة بالمساواة التالية للتحويل بين التدريجات المختلفة .

$$\frac{T(^\circ C)}{100} = \frac{T(^\circ F) - 32}{180} = \frac{T(K) - 273}{100}$$

T (°F) = $\frac{9}{5}$ T (°C) + 32

T (°K) = T (°C) + 273

حل المسألة التالية :- إذا كانت درجة حرارة الغرفة $(25)^\circ C$ **فأوجد مقدارها بوحدة :**

أ- الكلفن (K) : .....

ب- الفهرنهايت ($^\circ F$ **):** .....

١- الحرارة هي .....

٢-عند اسقاط مسمار حديدي ساخن في ماء بارد تنتقل الحرارة من ..... إلى ..... بسبب اختلاف ..... وليس اختلاف الطاقة الحركية الكلية بين الماء والمسمار .

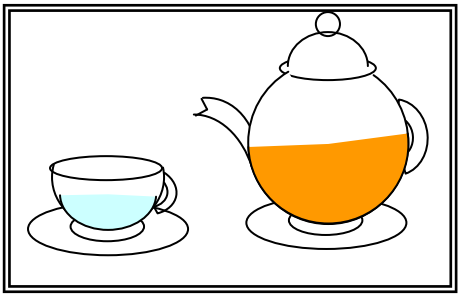
٢- العلاقة بين كمية الحرارة و الطاقة الحركية

أنشطة تمهيدية: أولا" : بم تفسر المشاهدات التالية:

- ❖ عندما تمسك قطعة ثلج بيدك تشعر بالبرد وعندما تمسك بكوب شاي ساخن تشعر بالدفء.
- ❖ نشعر بالبرودة عند السير في هواء فصل الشتاء ونشعر بالحر عندما نسير في هواء الصيف.

.....

.....



ثانيا":- عند صب كمية من الشاي الساخن في فنجان يحتوي على حليب بارد :

أ- أي الدرجتين أكبر: درجة حرارة الشاي أم درجة حرارة الحليب ؟

.....

ب-ماذا يحدث لدرجة حرارة كل من الشاي و الحليب عندما يمتزجا معاً .

.....

ج-**بم تفسر**: انخفاض درجة حرارة الشاي وارتفاع درجة حرارة الحليب عند الامتزاج ؟

.....

.....

هـ-حدد جهة انتقال الطاقة الحرارية ولماذا ؟ وهل سيتغير اتجاه انتقال الطاقة الحرارية عند صب الحليب فوق الشاي؟

.....

و-هل يستمر انتقال الحرارة بعد ثبات درجة حرارة الشاي والحليب ؟ قارن بين طاقتي حركة كل جزئ من الشاي والحليب؟

.....

١-عند وصول الأجسام التي تكون في حالة تلامس حراري إلى نفس درجة الحرارة يتوقف سريان الحرارة بينهما وتوصف بأنها في حالة اتزان حراري حيث يكون متوسط سرعة كل جزئ هو نفسه في الأجسام المتلامسة .

٢-شروط سريان الحرارة :١ - تلامس الجسمين ٢- اختلاف درجتي حرارتهما

٣-تنتقل الحرارة من الجسم **الأعلى** في درجة الحرارة إلى **الأقل** في درجة الحرارة .

٤-انتقال الحرارة **لا يكون** من جسم طاقته الحركية الكلية كبيرة إلى جسم طاقته الحركية الكلية أقل .

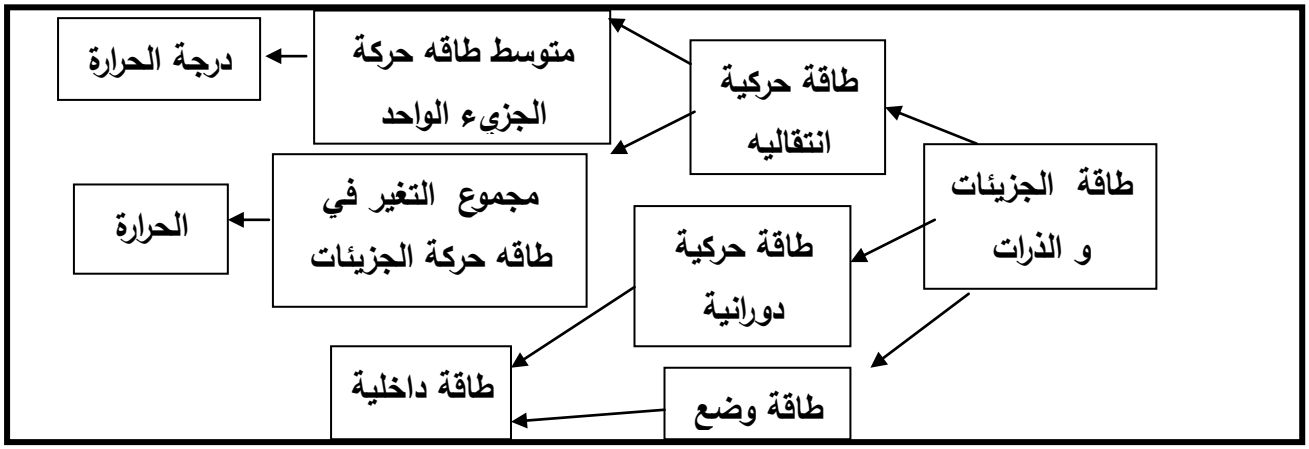
عصف ذهني

استخدم أحد الطلاب ترمومترا لقياس درجة حرارة كأس به ماء ساخن بالتلامس الحراري فلم تختلف درجة حرارة الماء الساخن قبل وبعد القياس . وعند استخدام نفس الترمومتر لقياس درجة حرارة قطرة ماء ساخنة اختلفت درجة الحرارة قبل وبعد القياس. فسر بعباراتك وفهمك وبم تنصح عند استخدام الترمومتر لقياس درجة الحرارة ؟

.....

.....

٣-الطاقة الداخلية



١- **الطاقة الداخلية هي** مجموعة من الطاقات تشمل الطاقة الحركية الدورانية والطاقة الناتجة عن الحركة الداخلية للذرات المكونة لجزئ وطاقة وضع الجزيئات والتي تنتج عن قوى التجاذب المتبادلة بينها .

٢-**نقول** المادة تحتوي على طاقة داخلية وليس على حرارة .

٣-**عند تسخين المادة** تزيد واحدة من هذه الطاقات فإذا زادت الحركة الاهتزازية **ترتفع** درجة الحرارة .وإذا تغيرت طاقة الوضع تغيرت حالة المادة و**لا** ترتفع درجة الحرارة .

أولا"- أكمل العبارات التالية :

١- تسري الطاقة من جسم له درجة حرارة ..... إلى آخر له درجة حرارة .....

٢- الطاقة المنتقلة بين جسمين نتيجة اختلافهما في درجة الحرارة تسمى .....

٣- ويتوقف سريان الحرارة عندما يصبح للجسمين ..... .

عند سريان الطاقة بين جسمين متلامسين نقول أنهما في حالة .....

٤-الطاقة الداخلية هي مجموعه من الطاقات تشمل الطاقة .....و..... و الطاقة الناتجة عن الحركة الداخلية للذرات المكونة للجزيء ، و طاقة الوضع الناتجة عن قوى التجاذب بينها .

٥-المادة تحوي على طاقه داخلية و ليس على ..... . و عندما تكتسب المادة حرارة تزيد واحدة أو أكثر من هذه ..... .

ثانيا : علل لما يلي

١- ينصح عند الإصابة بحرق خارجي طفيف صب ماء بارد على موضع الحرق .

.....

ثالثا : ماذا يحدث في الحالات التالية

١. لمتوسط طاقة حركة الجزيئات إذا تلامس جسمان أحدهما ساخن والأخر بارد لفترة كافية.

.....

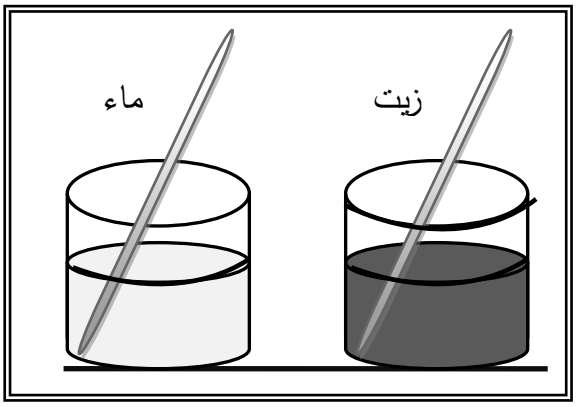
٢. عند إلقاء مسمار ساخن لدرجة التوهج في حوض سباحه .

.....

٤-القياسات الحرارية :(السعة الحرارية النوعية – السعة الحرارية)

تأمل الشكلين التاليين وناقش الأسئلة المصاحبة :

وضع كل من الكؤوس الأربعة على مصادر تسخين متماثلة (لهب) في الشكلين الأول وكذلك الشكل الثاني:



ش ١

١-هل يصل الكأسان إلى درجة حرارة °C**90** في نفس اللحظة ؟

.....

٢-هل يتساوى مقداري (كمية) الحرارة المنتقلة من اللهب لكل من الكأسين حتى درجة الحرارة 90؟

.....

٣- صغ تفسيرا لذلك؟

.....

٤-إذا أعدنا تسخين الكأسين مرة أخرى ولكن لنفس الفترة الزمنية .توقع ماذا يحدث لدرجتي حرارتيهما ؟

.....

.....

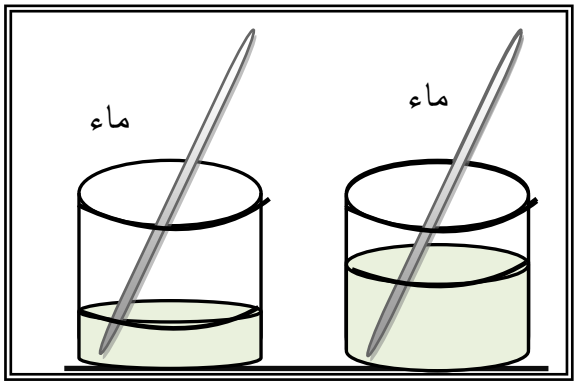
٥- عند وضع إناء معدني به كمية من الماء ومتساويان بالكتلة على لهب. بم تفسر يسخن الإناء قبل الماء؟

.....

.....

٦ – أكتب مفهوما (مصطلحا علميا) جديدا تعلمته ؟

.....



ش ٢

١- هل يصل الكأسان إلى درجة حرارة °C**90** في نفس اللحظة ؟

.....

٢- قارن بين كتلتي الماء بالكأسين؟

.....

.....

٤- أي الكأسين انتقل إليه قدر أكبر من الحرارة ؟ ما العامل المسبب لهذا الاختلاف ؟

.....

.....

٥-قارن بين مقداري السعة الحرارية النوعية للماء في الكأسين ؟

.....

.....

.....

٦- أكتب مفهوما (مصطلحا علميا) جديدا تعلمته ؟

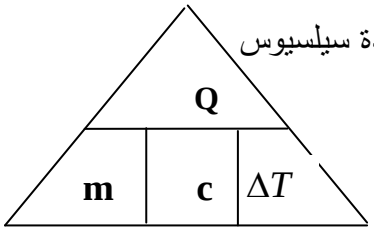
.....

٥- القياسات الحرارية

١. يعتمد مبدأ اختيار وحدة قياس الطاقة الحرارية على تحديد كمية الحرارة اللازمة لإحداث تغيير جديد في درجة الحرارة على تدريج معتمد . و الوحدات لقياس الطاقة الحرارية :

أ-**السعر الحراري (cal)** هو كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة واحدة سيلسيوس.

ب-الكيلو سعر : كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلوجرام واحد من الماء درجة واحدة سيلسيوس ويساوي **1000سعر** وهو الوحدة التي تستخدم في تقدير المكافئ الحراري للأغذية .



ج – السعر يساوي 4.184جول والوحدة الدولية لقياس كمية الحرارة هي **الجول** .

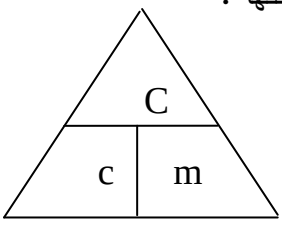
يعبر مفهوم السعه الحرارية للمواد عن:

ب- تتغير درجات حرارة الأجسام بكميات مختلفة عند اكتساب أو خسارة كمية الحرارة نفسها.

٢. يمكن حساب الطاقة المكتسبة او المفقودة (Q) من العلاقة: $Q = m.c.\Delta T$

حيث تقدر (Q) بوحدة (J) و تقدر الكتلة (m) بوحدة (kg) و التغير بدرجة الحرارة (ΔT) بوحدة (K) أو استخدام الدرجة السيليزية لأن التغير متساوي .

السعة الحرارية النوعية هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة **كيلو جرام واحد** من مادة ما درجة سيليزية واحدة ويمكن اعتبارها **قصور ذاتي حراري** للمادة .وهي صفة مميزة للمادة لا تتغير بتغير كتلتها .



١. السعه الحرارية النوعية يمكن حسابها من العلاقة :

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

٢. وحدة قياس السعة الحرارية النوعية هي (J/kg.K) .

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

C = m c J/K

أكمل جدول المقارنة التالي حسب وجه المقارنة المطلوب :

وجه المقارنة	السعة الحرارية النوعية c	السعة الحرارية C
العوامل التي يتوقف عليها		
وحدة القياس		
التمثيل البياني لعلاقتها بالكتلة		

٦- قانون التبادل الحراري

١) يمكن حساب الطاقة المكتسبة أو المفقودة (Q) من العلاقة: $Q = m.c.\Delta T$ حيث تقدر (Q) بوحدة (J) و تقدر الكتلة (m) بوحدة (kg) و التغير بدرجة الحرارة (ΔT) بوحدة (K) أو استخدام الدرجة السيليزية .

٢) **المسعر الحراري** هو جهاز يعزل الداخل عن المحيط و يسمح بتبادل الحرارة و انتقالها بين مادتين أو أكثر داخلة ، دون أن تتأثر بالمحيط الخارجي أو تتبادل الطاقة معه.

٣) يعتبر **المسعر الحراري** نظاماً معزولاً حيث لا يتأثر ما بداخله بالوسط الخارجي المحيط .

٤) عند وصول نظام (المسعر الحراري) للاتزان الحراري فإنه يمكن حساب كمية الحرارة المنتقلة بالتبادل الحراري من العلاقة : $Q_i = m.C.(T_f - T_i)$ و نلاحظ أن :

عندما يكون النظام معزول فان الحرارة التي تفقدها المادة الساخنة تساوي الحرارة التي تكتسبها المادة الباردة أي يكون مجموع الحرارة المتبادلة يساوي الصفر $\sum Q_i = 0$

٥) **السعة الحرارية الكبيرة للماء تجعل منه سائلا مثاليا للتسخين و التبريد** لأن للماء سعة حرارية نوعية عالية جدا مما يجعله قادرا على اختزان الحرارة والحفاظ عليها لفترات طويلة أي يسخن ببطء ويبرد ببطء.

يمتص كمية كبيرة من الحرارة قبل أن ترتفع درجة حرارته **مما يفسر** لماذا لا تعاني المدن الساحلية من اختلاف كبير بين درجات الحرارة بين الليل و النهار و حدوث تيارات هوائية بين المسطحات المائية و اليابسة .

٦- عندما تكون : $T_f > T_i$ يكون ⟵ ($Q_i > 0$) أي أن المادة **تكتسب** حرارة مقدارها $|Q_i|$

٧- عندما تكون : $T_f < T_i$ يكون ⟵ ($Q_i < 0$) أي أن المادة **تفقد** حرارة مقدارها $|Q_i|$

	الجسم الساخن (يفقد حرارة)	الجسم البارد (الأول)	الجسم البارد (الثاني)
الكتلة m			
درجة الحرارة الابتدائية T_i			
درجة الحرارة النهائية T_f			
مقدار التغير في درجة الحرارة ΔT			
الحرارة النوعية c			
$Q_i = m.C.(T_f - T_i)$	كمية الحرارة المفقودة	كمية الحرارة المكتسبة	

.....

.....

٧-التمدد الطولي في الأجسام الصلبة

التمدد في الأجسام الصلبة

- **تمدد طولي**
- **تمدد حجمي**

فسر المشاهدات الحياتية التالية :

١- تترك مسافات بين قضبان السكك الحديدية ؟ لماذا .؟

.....

.....

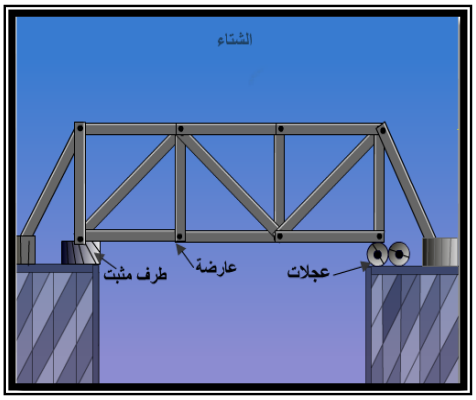
٢ – يترك احد طرفي الجسر حر الحركة على عجلات؟

.....

.....

٣ – انحناء أسلاك نقل الطاقة الكهربائية صيفا ؟

.....



تفسير التمدد :عند ارتفاع درجة حرارة مادة ما تزداد الحركة الاهتزازية للجزيئات وتتباعد عن بعضها وينتج تمدد المادة ككل .والعكس عند التبريد. فإذا كان التمدد في بعد واحد (طول مثلا) سمي تمدد وطولي وإذا كان في جميع الأبعاد سمي تمدد حجمي .

$$\Delta L = L_{\circ}.\alpha.\Delta T$$

أكمل ما يلي :

١. تمدد الأجسام في اتجاه واحد يسمى .....

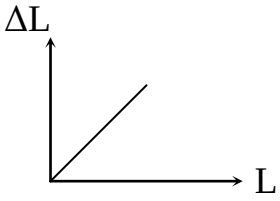
٢. عند تسخين ساق معدنية طولها الأصلي ($L_{\circ}=1\ m$) أصبح طولها ($L=1.02\ m$) فان التمدد الطولي للساق ΔL = ...

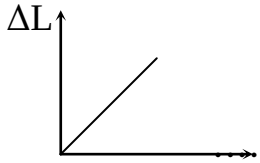
٣. يزداد مقدار التمدد الطولي لساق معدنية بزيادة..... و .....

٤. يختلف التمدد الطولي لساق من النحاس عن ساق مماثله لها من الحديد لأن مقدار التمدد الطولي بتغير .....

٥. لذلك يتناسب التمدد الطولي تناسبا ....مع التغير بدرجة الحرارة

٧- **أذكر العوامل** التي يتوقف عليها التمدد الطولي و اكتب العلاقة الرياضية التي تربطها معاً **مع** التمثيل البياني لكل علاقة.





.....

.....

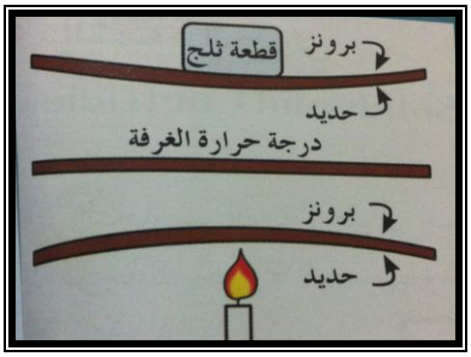
.....

مثال :حل المسألة التالية :

١.ساق معدنية طوله cm (200) عند درجة C° (20) سخنت حتي أصبح طولها cm (200.4) . أحسب درجة الحرارة النهائية للساق . علماً بأن معامل التمدد الخطي لمادتها $(22\times10^{-6})^{\circ}C^{-1}$.

.....

٨-تطبيقات على التمدد الحراري (المزدوجة الحرارية)



١- **يعتمد** معامل التمدد الطولي α على نوع المادة فقط وهو صفة مميزة للمادة .
٢- **المزدوجة الحرارية هي :** التحام شريطين متساويين في الأبعاد من مادتين مختلفتين كالبرونز (سبيكة النحاس والقصدير) والحديد .حيث يختلف تمدد الحديد عن البرونز لاختلاف معامل التمدد الحراري لكليهما .الشريط الذي يتمدد أكثر عند التسخين ينكمش أكثر عند التبريد .

لاحظ الشكل ثم أجب على الأسئلة التالية :

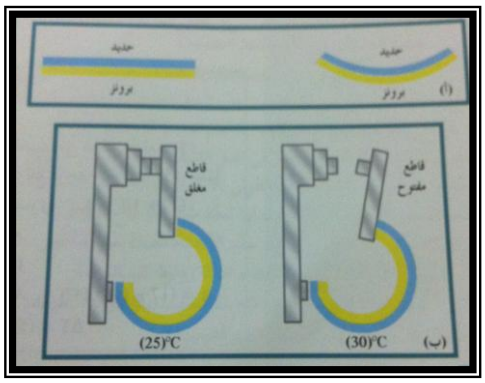
كيف تعمل الأجهزة الحرارية تلقائيا دون تدخل مثل "جهاز التكييف والمكواة والمدفأة والسخان الكهربائي والأفران" ؟

١. مم يتكون هذا الشريط ؟ .....

لماذا تختلف جهة انحناء الشريط المقابل عند تسخينه أو تبريده ؟.....

٢. ماذا يسمى هذا الشريط ؟ ..... ما المقصود بالمزدوجة الحرارية ؟

٣. **الثرموستات (منظم الحرارة) تطبيقا عمليا للمزدوجة الحرارية**
استعن بالشكل وأكمل العبارة لتفسر :



عندما يكون جو الغرفة شديد البرودة تنحني المزدوجة جهة.....مما يؤدي إلى ..... الدائرة الكهربائية وتنطلق الحرارة .
وعندما يكون حرارة الغرفة مرتفعة تنحني المزدوجة جهة ..... ويؤدي ذلك إلى ..... الدائرة الكهربائية ويتوقف السخان عن العمل .

٤- **اشرح دور منظم الحرارة (المزدوجة الحرارية) في السخان الكهربائي ؟**

.....

.....

.....

عصف ذهني ١- إذا صعب عليك فتح الغطاء المعدني لإناء زجاجي .كيف تستفيد بالتمدد الحراري لحل المشكلة ؟

.....

.....

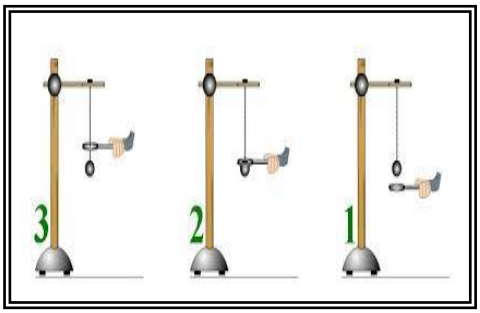
٢- عند صب سائل ساخن في كأس زجاجي يفضل وجود ملعقة معدنية داخل الكأس الزجاجي ؟

.....

٣-الأبواب الزجاجية للأفران تقاوم التغير في درجة الحرارة ؟

.....

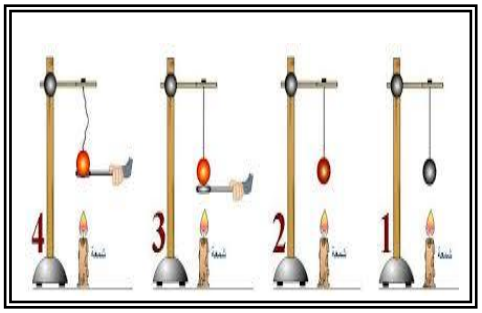
٩- التمدد الحجمي في الأجسام الصلبة



يوضح الرسم نشاط عملي باستخدام حلقة معدنية وكرة من الحديد في الشكل الأول ينجح زميلك وفي درجة حرارة الغرفة في إمرار الكرة من الحلقة وفي الشكل الثاني وعند تسخين الكرة لا تمر من نفس الحلقة . بم تفسر مشاهداتك بالتجربة ؟

.....

.....



١- ماأثر الحرارة على الأبعاد الهندسية للكرة المعدنية (حجمها):

.....

٢- ما المقصود بالتمدد الحجمي ؟

.....

٣- بم تفسر التمدد الحجمي للجسم الصلب ؟ (اعتمادا على التركيب الجزيئي للمادة !)

.....

٤- أكمل ما يلي :

١-تمدد الجسم الصلب بجميع الاتجاهات (الطول والعرض والارتفاع) يسمى .....

٢- يتناسب مقدار التغير في حجم الجسم ΔV عند تغير درجة حرارته بمقدار ΔT مع :

أ- ..... $V_{\circ}$ عند درجة الحرارة الابتدائية $\mathbf{T_{\circ}}$

ب- ..... الجسم $\Delta T = T_1 - T_{\circ}$ ج - ويتوقف ΔV على .....

٣-حجم الجسم V_1 بعد تسخينه إلى درجة حرارة $\mathbf{T_1}$ يمكن حسابه من العلاقة :.....

٤-معامل التمدد الحجمي β هو التغير في وحدة الحجوم عندما.....

٥-وحدة قياس معامل التمدد الحجمي β..... وحدة معامل التمدد الطولي α .ويرتبطا معا بالعلاقة .....

$\beta = 3\alpha$	$V_1 = V_0 + \beta V_0 (T_1 - T_{\circ}) \Rightarrow \Delta V = \beta V_{\circ} \Delta T$	$\beta = \frac{\Delta V}{V_0 \Delta T}$

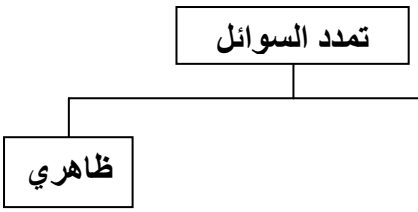
حل المسائل التالية :١- يسخن مكعب من الحديد حجمه $100\ Cm^3$فترتفع درجة حرارته من $200\ C°$ إلى $100\ C°$ ويتغير حجمه بمقدار $3.3\ cm^3$ أوجد: ١ - معامل التمدد الحجمي للحديد β ؟٢- معامل التمدد الطولي للحديد $\boldsymbol{\alpha}$

.....

.....

٢- ترتفع درجة حرارة مكعب معدني بمقدار $20C°$ ويصبح حجمه $1001.38Cm^3$ أوجد حجمه الأساسي $V_{\circ}$.علما بأن معامل التمدد الحجمي $\beta = 69\ x10^{-6}$

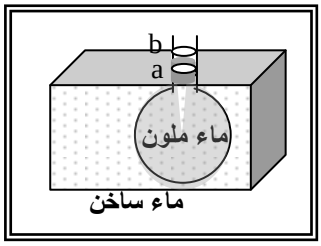
.....



١٠ ـتمدد السوائل

أولا :في الشكل المقابل :

وضع إناء به ماء ملون في دورق زجاجي داخل إناء به ماء ساخن فانخفض سطح الماء الملون إلى النقطة a ومع استمرار التسخين ارتفع سطح الماء الملون إلى النقطة b . كيف يمكنك تفسير مشاهداتك ؟



.....

.....

١-عند تسخين السوائل فإن الطاقة الحركية لجزيئاتها **تزداد** و تتباعد الجزيئات وتزداد أبعادها الهندسية ويزداد حجمها.

٢-يتمدد السائل بمقدار أكبر عشر مرات من الحالة الصلبة لأن .....

.....

٣-**التمدد الظاهري** (ΔV_a) هو .....

التمدد الظاهري لسائل ΔV_a = حجم السائل عندما ترتفع درجة حرارته T_1 – الحجم الأصلي للسائل V_0

٤-**التمدد الحقيقي** (ΔV_r) هو ..... . $\Delta V_r = \Delta V_a + \Delta V_c$

٥-عند وضع كمية من سائل حجمها V_0 داخل إناء عند درجة حرارة $T_\circ$ ورفع درجة حرارة النظام (ماء – إناء) إلى درجة حرارة T_1 فيصبح الحجم الظاهري للسائل V_1و حجمه الحقيقي V_2 فإن العلاقة بين الحجم الظاهري V_1 و الحجم الأساسي V_0 :

$$V_1 - V_0 = \gamma_a V_0 (T_1 - T_\circ) \Rightarrow \Delta V_a = \gamma_a V_\circ \Delta T$$

حيث $\gamma_a = \dfrac{\Delta V_a}{V_\circ \Delta T}$ **معامل التمدد الظاهري للسائل** و وحدته $^\circ C^{-1}$

أ- العلاقة بين الحجم الحقيقي V_2 و الحجم الأساسي V_0 :

$V_2 - V_0 = \gamma_r V_0 (T_1 - T_\circ) \Rightarrow \Delta V_r = \gamma_r V_\circ \Delta T$ **حيث** $\gamma_r = \dfrac{\Delta V_r}{V_\circ \Delta T}$ معامل التمدد الحقيقي للسائل

ب- العلاقة بين γ_r و γ_a يمكن استنتاجها من المعادلة :

$$\Delta V_r =_\circ \Delta V_a + \Delta V_c \Rightarrow \gamma_r = \gamma_a + \beta$$

ثانيا : شذوذ الماء

تتمدد جميع السوائل عند ارتفاع درجة الحرارة ماعدا **الماء** حيث ينكمش عندما ترتفع درجة الحرارة عن الصفر ويستمر ينكمش حتى يصل لدرجة حرارة 4C° ثم يبدأ في التمدد (زيادة الحجم) بارتفاع درجة الحرارة حتى يصل لدرجة حرارة 100 C° وهي درجة الغليان للماء .

علل لما يلي : في البحيرات المتجمدة يطفو الثلج على سطح البحيرات بينما يكون قاع البحيرة به الماء سائلا ؟

.....

السؤال الأول : أكتب المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية :

١- الكميه الفيزيائية التي يمكن من خلالها تحديد مدى سخونة جسم ما أو برودته عند مقارنته بمقياس معياري.
(.....)

١. الطاقة المنتقلة بين الأجسام المختلفة في درجة حرارتها. (.....)

٢. تدريج حراري يستخدم لقياس درجات الحرارة حيث يمثل الرقم " صفر " درجة الحرارة التي
يتجمد عندها الماء ، و الرقم " 100" درجة غليانه. (.....)

٣. تدريج حراري يستخدم لقياس درجات الحرارة حيث يمثل الرقم " 32 " درجة الحرارة التي
يتجمد عندها الماء ، و الرقم " 212 " درجة غليانه. (.....)

٤- سريان الطاقة من جسم له درجة حرارة مرتفعة إلى آخر له درجة حرارة أقل . (.....)

٥- جهاز يعزل الداخل عن المحيط و يسمح بتبادل الحرارة و انتقالها بين مادتين أو أكثر داخله
دون أن تتأثر بالمحيط الخارجي أو تتبادل الطاقة معه. (.....)

١. ٦- الزيادة في حجم المادة عند ارتفاع درجة حرارتها . (.....)

٧-التحام شريطين من مادتين مختلفتين (برونز و حديد) لهما نفس الأبعاد . (.....)

٨-كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلوجرام من المادة درجة واحدة سيليزية. (.....)

٩- مجموع التمدد الظاهري (ΔV_a) و تمدد الإناء (ΔV_c) . (.....)

١٠-كمية فيزيائية تعبر عن ممانعة الجسم للتغير في درجة حرارته. (.....)

السؤال الثاني : علل لما يلي تعليلا علميا صحيحا.

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

.....

.....

.....

٢- السعة الحرارية الكبيرة للماء تجعل منه سائلا مثاليا للتسخين و التبريد؟

.....

.....

٣- ينصح بمد أسلاك الكهرباء شتاءا وليس صيفا ؟

.....

٤- يزداد حجم المواد (الصلبة – السائلة – الغازية) عند رفع درجة حرارتها ؟

.....

.....

السؤال الثالث : حل المسائل التالية

١-حول درجات الحرارة التالية إلى الدرجة الكلفينية : (200F° - 27 C°)

.....

٢-أسطوانة من الألمونيوم كتلتها g (300) ، فإذا لزمت طاقة حرارية مقدارها J (13500) لرفع درجة حرارتها إلى $\mathbf{(800)^{\circ}C}$ احسب درجة الحرارة الابتدائية للأسطوانة . $\mathbf{c_{Al} = (900) J/kgK}$

.....

.....

٣-كمية من الماء كتلتها kg (2) اكتسبت J (21000) من الحرارة فإذا كانت السعة الحرارية النوعية للماء $J/kg.k$ (4200) فما مقدار الارتفاع في درجة حرارة الماء بوحدة درجة سيليزية ($^{\circ}C$) ؟

.....

٤- عند رفع درجة حرارة ساق طولها m (**4**) درجة حرارتها $(15)^{\circ}C$ إلى درجة $(40)^{\circ}C$ ازداد طولها بمقدار m (0.0012) ، أوجد مقدار معامل التمدد الخطي للساق بوحدة $(^{\circ}C^{-1})$ ؟

.....

.....

٥- كرة من النحاس حجمها $\mathbf{(30)cm^3}$ عند درجة حرارة $\mathbf{(25)^{\circ}C}$ سخنت حتى درجة $\mathbf{(70)^{\circ}C}$ فإذا علمت أن معامل التمدد الخطي لمادة النحاس $\mathbf{(17\times10^{-6})^{\circ}C^{-1}}$. احسب :

١- معامل التمدد الحجمي لمادة النحاس .

.....

٢- حجم الكرة عند درجة $\mathbf{(70)^{\circ}C}$.

.....

٣- درجة الحرارة التي لو سخنت إليها الكرة لأصبح حجمها $\mathbf{(30.5)cm^3}$.

.....

.....

٦-تمت تعبئة خزان من الألومنيوم سعته L 10 من البنزين عند درجة حرارة C°5ثم تم تسخين الخزان حتى وصلت درجة حرارته C° 80 احسب كمية البنزين التي ستفيض .علما بأن:

معامل التمدد الحجمي الحقيقي للبنزين يساوي1-(°C) γ_r = 121 X10^{-5}

ومعامل التمدد الحجمي لخزان الألمونيوم يساوي 1-(°C) β = 69 X10^{-6}

.....

.....

- تتغير حالة جميع المواد عند امتصاصها أو فقدانها كمية من الحرارة و يرافق تلك التغيرات تأثيرات حرارية (تبريد – تسخين) و ظواهر طبيعية مختلفة.

- **التبخير** : هو ..... .

١-يحدث التبخير دائما عند ..... أي سائل .

٢-تختلف درجة الحرارة التي تتبخر عليها السوائل باختلاف نوعها .

- **التبخر** له تأثير ..... .

٣- لأنه عندما ترتفع طاقة الجزيئات الموجودة على سطح السائل عن متوسط الطاقة الحركية داخل السائل فتتبخر وتمتص الطاقة اللازمة من باقي جزيئات السائل و تقل الطاقة الحركية للجزيئات المتبقية و تنخفض درجة حرارتها .

٤. **تشعر بالبرودة عند وضع كميه من الكحول** بيدك .....

.....

- ٥-تبخر مياه البحار و الأنهار يرافقه شعورنا بالبرد نتيجة لاكتساب الماء طاقه من الجو. و عند انخفاض درجة حرارة الجو يقل متوسط الطاقة الحركية للجزيئات فتلتصق ببعضها عند تصادمها و يتكثف البخار في الهواء .

- **التكثف** : هو .....

- التكثيف عملية معاكسة لـ.....

- يمكن أن يحدث التكثف بالهواء عند درجات الحرارة المرتفعة نتيجة لتصادم بعض جزيئات البخار البطيئة والتصاقها ببعض عند توفر بخار ماء كاف في الجو .

- **تتكون السحب** بسبب .....

.....

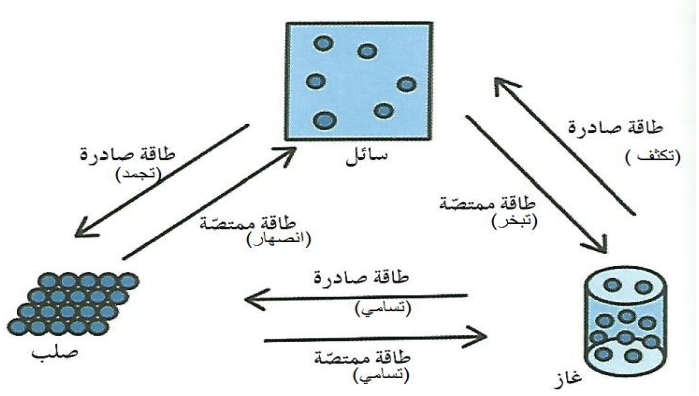
الضباب : سحاب يتكون بالقرب من الأرض ويظهر بالمناطق الرطبة و يحدث غالباً في ساعات الليل مترافقا مع انخفاض درجة الحرارة .

إن الجزيئات والطاقة التي تتحرر من سطح السائل عن طريق التبخير يتم معادلتها عن طريق الجزيئات والطاقة العائدة في عمليتي التكثيف و يكون :

السائل في حالة اتزان لأن كل من عمليتي التبخر والتكثيف تأثيرا متعارضا حيث يحدث التبخير و التكثيف دائما بمعدلات متساوية .

يبرد السائل إذا زاد التبخر عن ..... .

يسخن السائل إذا زاد التكثيف عن .....



وجه المقارنة	التبخر	التكثف
التعريف	.....	.....
عملية تبريد أم تدفئة مع التفسير	....	....
	الضباب	**السحب**
التعريف	....	....

١-تزداد فرصة التكثف في الهواء عند درجات **حرارة منخفضة** حيث ينخفض متوسط الطاقة الحركية وعند تصادم الجزيئات تلتصق ببعضها البعض في حين تصادم الجزيئات السريعة ترتد عن بعضها بعضا وتبقى بالحالة الغازية.

٢-قد يحدث التكثف رغم ارتفاع درجة حرارة الهواء حيث بارتفاع درجة الحرارة تكون الجزيئات سريعة ولكن توجد أيضا جزيئات تتحرك بشكل أبطأ وهذه الجزيئات البطيئة هي المسئولة عن التصاقها ببعضها البعض وتتكاثف.

٣-الحرق بالبخار أكثر ضررا وإيلاما من الماء المغلي عند نفس درجة الحرارة لأن البخار يفقد الطاقة عندما يتكثف إلى الماء الذى يبلل الجلد .

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

١. تغير من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية عند ارتفاع درجة الحرارة تسمى :

❑التكثيف ❑ التبخير ❑ التجمد ❑الإنصهار

١- يكون السائل في حالة اتزان حراري عندما :

❑ يزداد التبخير على التبريد وتبقى درجة حرارة السائل ثابتة . ❑ يزداد التبخير على التكثيف .

❑ عندما يكون القوى بين جزيئات السائل قوية جدا . ❑ يحدث التبخير و التكثيف دائما بمعدلات متساوية .

٢- يبرد السائل عندما :

❑ يزداد التبخير على التكثيف . ❑ يحدث التبخير و التكثيف دائما بمعدلات متساوية .

❑ يزداد التكثيف على التبخير. ❑ عندما يكون القوى بين جزيئات السائل قوية جدا .

٣- يسخن السائل عندما :

❑ يزداد التبخير على الكثيف. ❑ يحدث التبخير و التكثيف دائما بمعدلات متساوية .

❑ يزداد التكثيف على التبخير. ❑ عندما يكون القوى بين جزيئات السائل ضعيفة جدا .

الغليان و التجمد .

١. **الغليان** هو ..... تحت سطح السائل .

٢. **يظهر الغليان** على شكل..... تطفو على .....السائل و تهرب إلى الهواء المحيط .

٣. **الغليان** عملية سريعة تحدث تحت سطح السائل – عند بلوغ السائل درجة حرارة معينة وهي درجة غليان السائل.

٤. **علاقة الضغط بنقطة غليان السائل :**

أ– لكل سائل درجة غليان خاصة به . ب– تختلف درجة الغليان باختلاف الضغط الجوي .

فزيادة الضغط يؤدي لتقارب الجزيئات من بعضها (فتزداد كثافة السائل) مما يتطلب طاقه حرارية أكبر لبعثرتها عن بعضها و التحول للحالة الغازية .

ت-**الغليان عملية** ..... كالتبخر وذلك لأن ..... .

٥. بخفض درجة الحرارة تتقارب الجزيئات من بعضها و تتخذ وضعيات معينه ثابتة تكون المادة الصلبة (التجمد).

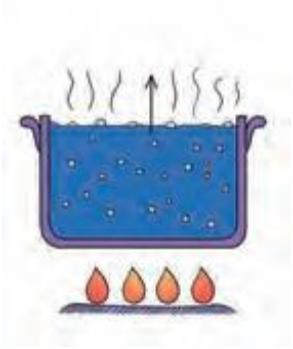
ث-**تنخفض درجة التجمد بإضافة مواد أخرى للسائل :** فعند إضافة مادة مذابة في الماء فإن جزيئات المادة المذابة تعترض جزيئات الماء التي تحاول الاتحاد معا لتكوين بلورة الثلج سداسية الجوانب فيصبح اتحاد جزيئاته أكثر صعوبة

٦. عند خفض الضغط على نقطة من الماء فان جزيئاتها تتباعد و تغادر سطح الماء لانخفاض ضغط الهواء الذي يبقيها داخل القطرة و تنخفض درجة الغليان فيغلي الماء الذي يرافقه عملية تبريد (حيث تستمد الجزيئات في الحالة الغازية طاقتها من الجزيئات في الحالة السائلة) و يخسر النظام حرارته بشكل مستمر فيتجمد الماء و يحدث الغليان والتجمد بوقت واحد .

٧–**إعادة تجمد الماء** :هو .....

وجه المقارنة	التبخر	الغليان
التعريف	....	....
مكان وسرعة حدوثه	.....	.....

علل لما يلي



١-تزداد درجة غليان سائل بزيادة الضغط الواقع عليه ؟

.....

.....

٢-يعتبر الغليان عملية تبريد مثل التبخير ؟

.....

.....

٣- تبقى درجة حرارة السائل ثابتة أثناء الغليان على الرغم من الاستمرار في التسخين؟

.....

.....

٤-تساعد طنجرة الضغط (أواني الضغط) على نضج الطعام بشكل أسرع ؟

.....

.....

٥-في البلاد شديدة البرودة يوضع مادة مضادة للتجمد بمشعاع (راديتير)السيارة مثل الايثيلين جليكول ؟أو رش الملح بمياه الأمطار؟

.....

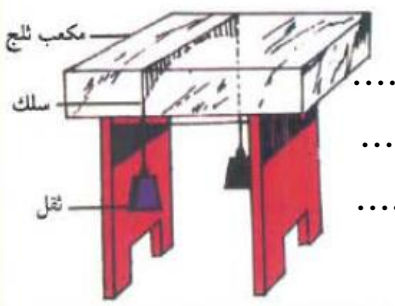
.....

فسر العبارة التالية : " **يمكن أن تحدث عمليتي الغليان والتجمد معا في الوقت نفسه** " ؟

.....

.....

بالشكل المجاور: تم تعليق ثقلين متساويين في طرفي سلك معدني يتدليان على جانبي مكعب من الثلج .وضح ماذا يحدث لكل من :



مكعب الثلج :..... **السلك** .....

التفسير:.....

....

بم تسمى هذه الظاهرة ؟ .....

علل : سهولة تشكل كرات الثلج عند الضغط عليها باليد ؟

.....

.....

الطاقة وتغيرات الحالة .

- كمية الطاقة الحرارية اللازمة لإحداث تغير في حالة مادة تختلف عن الحرارة التي تمتصها المادة باختلاف نوع المادة وكمية المادة .

كمية الحرارة اللازمة لتغير حالة المادة تتناسب **طردياً** مع ..... $Q=mL$

- الحرارة الكامنة للمادة L: هي ..... ووحدتها J/kg .
  - تعتبر الحرارة الكامنة للمادة من خصائص المادة .
  - إذا امتصت المادة كمية من الحرارة فإن **Q موجبة** و إذا طردت المادة كمية من الحرارة فإن **Q سالبة**
- الحرارة الكامنة للتصعيد :هي ..... عند نفس الدرجة $L_v = \frac{Q}{m}$ ووحدتها ..... وتعتمد على .....
- الحرارة الكامنة للانصهار : هي كمية ..... عند نفس الدرجة $L_f = \frac{Q}{m}$ ووحدتها ..... وتعتمد على .....
- جزيئات المادة الصلبة أكثر تماسكاً وقوى التجاذب بين جزيئاتها أكبر من المادة السائلة .
- الحرارة الكامنة للتصعيد أعلى من الحرارة الكامنة للانصهار للمادة نفسها .
- تغير الحالة :
  - يمكن أن تكتسب المادة طاقة حرارية دون تغير درجة حرارتها .
  - تثبت درجة حرارة المادة الصلبة أثناء انصهارها حتى تنصهر بالكامل .
  - تثبت درجة حرارة المادة السائلة حتى تتبخر بالكامل .
  - كمية الحرارة المكتسبة تغير درجة حرارة المادة أو تغير حالتها الفيزيائية .
  - تستهلك الحرارة عند الانصهار أو التبخر في كسر الروابط .
- تعتبر الحرارة الكامنة للمادة من خصائص المادة . $\boxed{Q = mL}$

١. إذا امتصت المادة كمية من الحرارة فإن**mL+ = Q موجبة** وإذا فقدت المادة كمية من الحرارة فإن**mL= Q سالبة**

٢. الحرارة الكامنة للتصعيد أعلى من الحرارة الكامنة للانصهار للمادة نفسها .

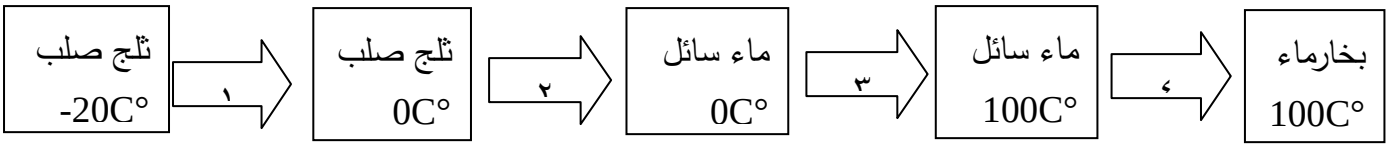
٣. كمية الحرارة المكتسبة يمكن أن تغير درجة حرارة المادة **أو** تغير حالتها الفيزيائية حيث تصرف الحرارة عند الانصهار أو التبخر على كسر الروابط فلا ترتفع درجة الحرارة أثناء التحول .

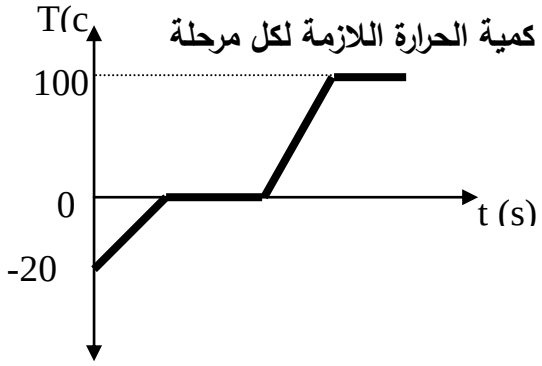
٤. كمية الطاقة الحرارية اللازمة لإحداث تغير في حالة مادة تختلف عن الحرارة التي تمتصها المادة باختلاف نوع المادة وكمية المادة .

٥. عند تغير حالة المادة **تثبت (لا تتغير)** درجة الحرارة ، وعند تغير درجة الحرارة **لا تتغير** حالة المادة .

في الشكل المقابل تتبع تغيرات الحالة التي تحدث لقطعة ثلج موجودة بالحالة الصلبة ودرجة حرارتها -20C°

مع استمرار التسخين . ثم ارسم شكلا بيانيا يوضح تغير درجة الحرارة بمرور الزمن .





ما التغيرات التي حدثت لقطعة الثلج حتى تمام التحول لبخار ماء ومقدار كمية الحرارة اللازمة لكل مرحلة

١-.....

٢-.....

٣-.....

٤-.....

علل ما يلي:

١-عدم تغير درجة الحرارة عند انصهار قطعة الجليد (الثلج) رغم الاستمرار في التسخين ؟

ج: .....

.....

٢- عدم تغير درجة الحرارة عند تسخين الماء في درجة حرارة 100 C° رغم الاستمرار في التسخين ؟

ج: .....

.....

وجه المقارنة	**الحرارة الكامنة للانصهار L_f**	**الحرارة الكامنة للتصعيد L_v**
التعريف	....	....
وحدة القياس	.....	.....
العوامل التي تتوقف عليها	.....	.....
علاقتها بالكتلة بيانيا		

علل:٣- الحرارة الكامنة للتصعيد L_v لمادة معينة تكون **أكبر من** الحرارة الكامنة لانصهار L_f نفس المادة ؟

.....

.....

السؤال الأول :ما المقصود بكل مما يلي

١- الحرارة الكامنة لانصهار الجليد = L_f =($3.36x10^5$)J/Kg

.....

.....

2- الحرارة الكامنة لتصعيد الماء L_v= ($2.25x10^6$)J/Kg

.....

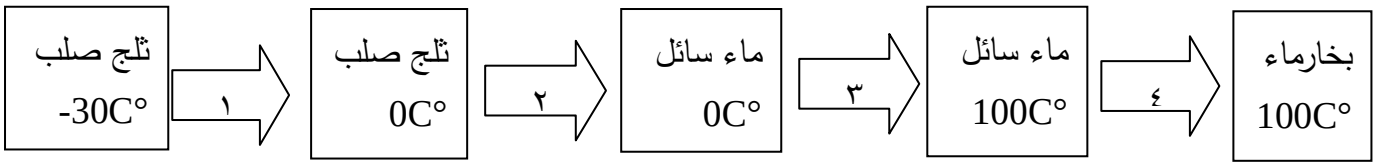
.....

السؤال الثاني : حل المسائل التالية

١- احسب الطاقة الحرارية اللازمة لتحويل كتلة g(100) من الجليد عند c°(30-) إلى بخار ماء في c°(100)

علما بأن السعة الحرارية النوعية للجليد J/Kg.k(2090) و السعة الحرارية النوعية للماء J/Kg.k(4190)

والحرارة الكامنة لانصهار الجليد J/Kg($3.33x10^5$) والحرارة الكامنة لتصعيد الماء J/Kg($2.26x10^6$)



.....

.....

.....

.....

٢- احسب كمية البخار عند درجة حرارة 100C° الذي يجب ان يضاف إلى 150 g من الثلج عند درجة حرارة 0C° داخل وعاء معزول للحصول على ماء درجة حرارتها 50 C° علما بأن :

الحرارة الكامنة لانصهار الجليد J/Kg($3.33x10^5$) ــ الحرارة الكامنة لتصعيد الماء J/Kg($2.26x10^6$)- السعة الحرارية النوعية للماء J/Kg.k(4180)

.....

.....

.....

المجالات الكهربائية وخطوط المجال الكهربائي

تؤثر الشحنات النقطية على الأجسام المشحونة الموجودة في مجالها بالجذب أو التنافر أي أنها قادرة علي انجاز شغل بسبب قوي مجالها وبالتالي يعتبر المجال الكهربائي هو مخزن للطاقة الكهربائية .

قانون الجذب والتنافر: الشحنات الكهربائية المتشابهة تتنافر و الشحنات الكهربائية المتشابهة تتجاذب .

وجه المقارنة	قانون كولوم	قانون الجذب العام
المفهوم	قوة التجاذب أو التنافر بين شحنتين تتناسب طرديا مع حاصل ضرب الشحنتين وعكسيا مع مربع المسافة بين مركزيهما.	قوة التجاذب المادي بين كتلتين تتناسب طرديا مع حاصل ضربهما وعكسيا مع مربع المسافة بين مركزيهما.
الصيغة الرياضية	$F = K \frac{q_1 q_2}{d^2}$	$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$
ثابت التناسب	ثابت كولوم : $K = (9 \times 10^9) N.m^2 / C^2$	ثابت الجذب العام : $G = (6.67 \times 10^{-11}) N.m^2 / Kg^2$

* تعتبر قوة الجاذبية بين الأرض والقمر هي تفاعل بين كتلة القمر وجاذبية الأرض.

* تعتبر القوة الكهربائية في الذرة هي تفاعل بين شحنة الإلكترون والمجال الكهربائي الذي ولدته النواة حول الإلكترون.

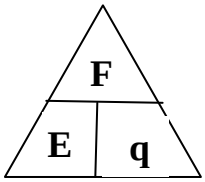
المجال الكهربائي

.....

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

شدة المجال الكهربائي (E) : هي .....تلك النقطة .

حساب شدة المجال الكهربائي عند نقطة : $E = \frac{Kq}{d^2}$ $E = \frac{F}{q}$



* **اتجاهها :** هو نفس اتجاه القوة المؤثرة علي شحنة اختبار موضوعة عند تلك النقطة

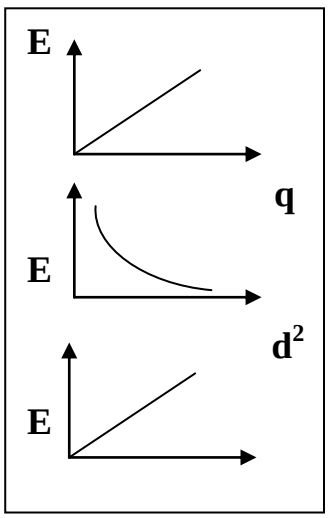
علل : شدة المجال الكهربي كمية متجهة ؟

ج : .....

العوامل التي تتوقف عليها شدة المجال الكهربائي عند نقطة :

١- مقدار الشحنة المسببة للمجال q : $E \alpha q$ ٣- نوع الوسط

٢- بعد النقطة عن الشحنة المسببة للمجال d : $E \alpha \frac{1}{d^2}$



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

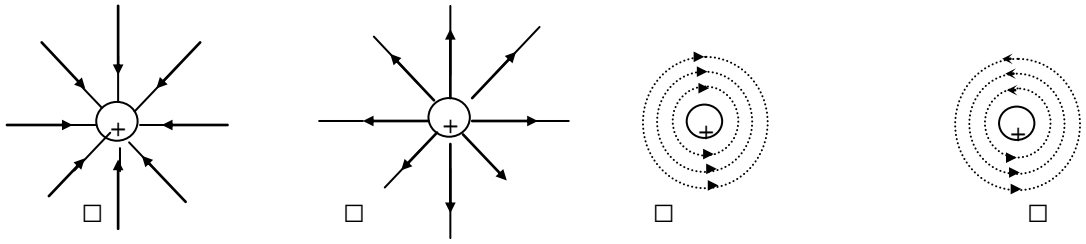
١- هو الحيز المحيط بالشحنة الكهربائية الذي يظهر فيه تأثير القوة الكهربائية علي شحنة أخري. ( )

٢- مقدار القوة الكهربائية المؤثرة علي وحدة الشحنات الموجبة الموضوعة عند تلك النقطة. ( )

٣-اتجاه القوة الكهربائية المؤثرة على شحنة اختبار موضوعة عند نقطة. ( )

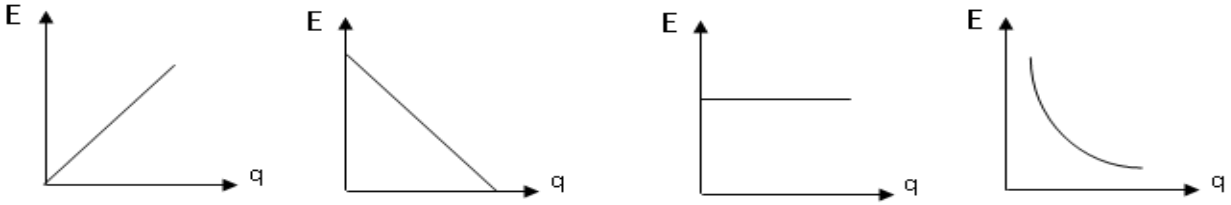
ثانيا : ضع علامة (✓) في المربع المقابل لأنسب إجابة أو تكمله صحيحة لكل من العبارات التالية :

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



□ □ □ □

٢-الرسم البياني الذي يمثل تغير شدة المجال الكهربائي (E) حول شحنة نقطية ومقدار هذه الشحنة (q) هو :



□ □ □ □

٣-شدة المجال الكهربائي الذي تحدثه شحنة كهربائية نقطية مقدارها μC (+٤) عند نقطة تبعد عنها m (٢) بوحدة N/C

$1x10^{-6}$□ $9x10^{6}$□ $1x10^{-3}$□ $9\ x10^{3}$ □

٤- شحنتان مختلفتان في النوع متساويتان في المقدار، البعد بينهما في الهواء (d) وشدة المجال في منتصف المسافة

ا زيد البعد بينهما إلى (2d) فإن شدة المجال عند منتصف المسافة بينهما تصبح :

E □ 1/8 E □ ½ E □ ¼ E□

حل المسألة التالية : شحنة نقطية مقدارها μC (2) تؤثر على نقطة M تبعد عنها مسافة مقدارها cm (10) احسب :

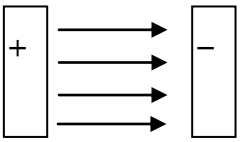
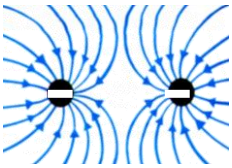
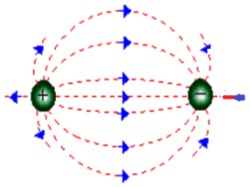
أ- مقدار شدة المجال الكهربائي المؤثرة عند النقطة M

.....

ب- القوة المؤثرة على شحنة مقدارها μC (3) موضوعة عند تلك النقطة

.....

أنواع المجال الكهربائي

وجه المقارنة	المجال الكهربي المنتظم	المجال الكهربي غير المنتظم
المفهوم	.....	.....
أمثلة	المجال الكهربائي بين لوحي مكثف مستو 	 
خصائصه	١- خطوط مستقيمة متوازية تفصل بينها مسافات متساوية . ٢- اتجاهه من اللوح المشحون بشحنة موجبة إلى اللوح المشحون بشحنة سالبة .	١-خطوط مستقيمة أو منحنية ٢- غير متوازية و تفصلها مسافات غير متساوية واتجاهها من الشحنة الموجبة للسالبة
القوة الكهربية	.....	.....
القانون	$E = \frac{V}{d}$	$E = \frac{Kq}{d^2}$

* **حساب محصلة مجالين كهربائيين ناتجين عن شحنتين نقطيتين :**

إذا كان المجالين في إتجاه واحد $E_R = E_1 + E_2$

إذا كان المجالين في إتجاهين متعاكسين $E_R = E_1 - E_2$

إذا كان المجالين في إتجاهين متعامدين $E_R = \sqrt{E_1^2 + E_2^2}$

الحالة العامة : $E_R = \sqrt{E^2{}_1 + E^2{}_2 + 2E_1E_2 \cos\theta}$

$\text{Sin } \alpha = \frac{E_2 \, Sin\, \theta}{E_R}$

* عند حساب شدة المجال الكهربائي عند نقطة نعوض بمقدار الشحنة الكهربائية المسببة للمجال بدون إشارتها .

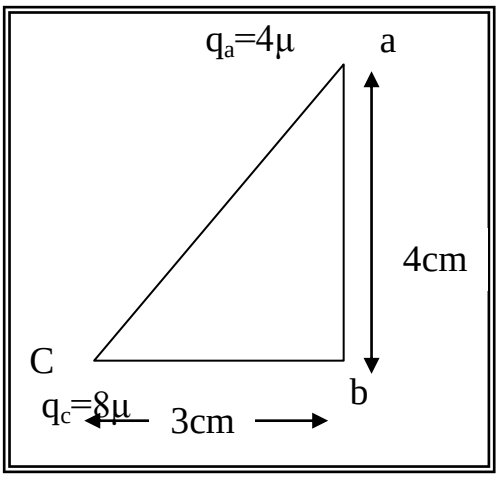
*وحدة قياس شدة المجال الكهربائي N / C وتعادل V / m

* **خطوط المجال الكهربائي :** خطوط وهمية توضح المسار الذي تسلكه شحنة اختبار موجبة موضوعة عند تلك النقطة .

***خواص خطوط المجال (خطوط القوى الكهربائية) :**

وهمية – غير متقاطعة – تخرج من الشحنة الموجبة – تتجه نحو الشحنة السالبة .

حل المسائل التالية



أولا :في الشكل المقابل وضعت شحنتان موجبتان عند رأسي مثلث قائم الزاوية عند b أوجد :

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

.....

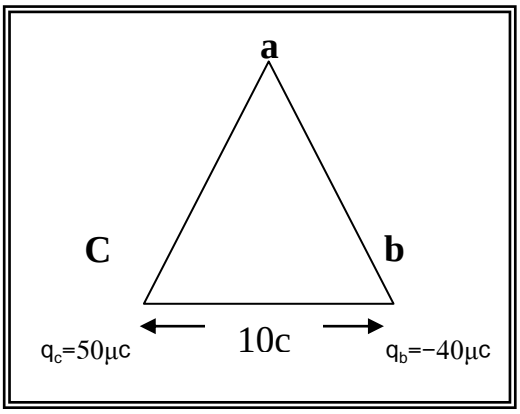
.....

.....

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

.....

..



ثانيا : شحنتان كهربائيتين موضوعتان عند النقطتين C ,B من رؤوس مثلث متساوي الأضلاع وطول ضلعه 10 cm أوجد :

١-شدة المجال الكهربائي واتجاهه عند النقطة (a) مقداراً واتجاهاً .

.....

.....

.....

٢-حدد عناصر متجه محصلة المجال الكهربائي.

.....

ثالثا:لوحان معدنيان يبعدان مسافة 10cm عن بعضهما البعض يتصلان بمنبع كهربائي يساوي فرق الجهد بين طرفيه V ، **احسب** فرق الجهد الكهربائي بين اللوحين إذا كانت شدة المجال الكهربائي بينهما تساوي 400 V/m

.....

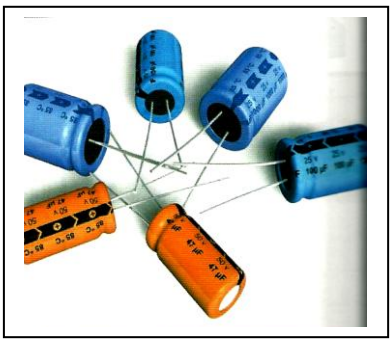
.....

رابعا : احسب فرق الجهد الكهربائي بين لوحين متوازيين مشحونين إذا كانت المسافة بين اللوحين 20cm والقوة الكهربائية المؤثرة على شحنة قدرها $3.2x10^{-16}$ c عند انتقالها بين اللوحين تساوي $32x10^{16}$ N .

.....

.....

المكثفات

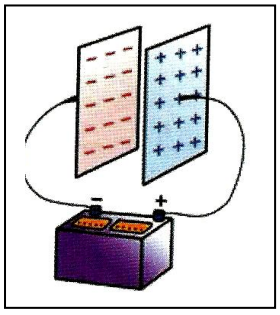


ما مصدر الضوء (الفلاش) المتوهج المنبعث من الكاميرا خلال تصويرك لمشهد ما ؟

.....

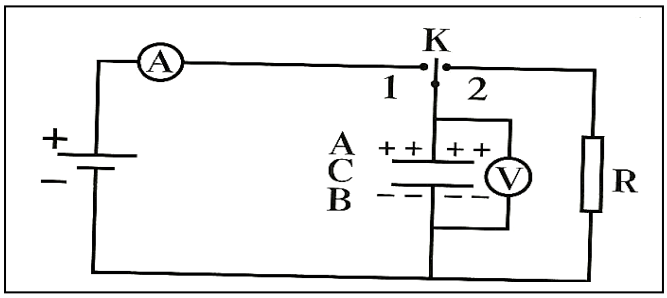
* **المكثف أداة** .....

المكثف المستوي : عبارة عن لوحين معدنيين مستويين ومتوازيين متقابلين يفصل بينهما مادة عازلة أو فراغ . والرمز الاصطلاحي للمكثف المستوي :



* **وظيفة المكثف :** ..... .

* **توصيل المكثف بالبطارية :** عند توصيل المكثف ببطارية يكتسب اللوح المتصل بالقطب الموجب شحنة ..... واللوح المتصل بالقطب السالب شحنة ..... بحيث يكون الشحنتان متساويتين ..... ومختلفتين في النوع.



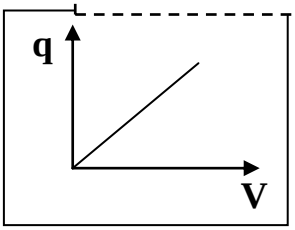
عمليتي شحن وتفريغ المكثف

شحن المكثف : عند توصيل المفتاح k إلي النقطة ١ يشير جهاز الأميتر إلي مرور تيار لفترة قصيرة ويقيس الفولتميتر فرق الجهد بين طرفي المكثف فيبدأ من صفر ويزيد تدريجيا حتي يتساوي مع فرق الجهد للبطارية و ينعدم مرور التيار مشيرا لإتمام عملية الشحن . ويصبح لوح موجب والآخر سالب .

تفريغ المكثف : عند توصيل المفتاح k إلي النقطة (2) ينطلق التيار الكهربائي لفترة قصيرة من اللوح السالب إلي اللوح الموجب عبر المقاومة R لتنعدم الشحنة علي المكثف .

السعة الكهربائية للمكثف: هي ..... .

$$q = c \times v \qquad c = \frac{q}{v}$$



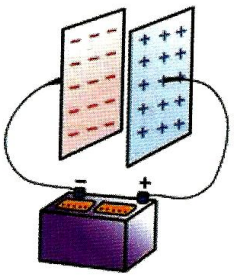
تمثل العلاقة بين الشحنة وفرق الجهد علاقة ..... والميل يساوي .....

تقاس السعة الكهربائية للمكثف بوحدة ..... ورمزه .....

علل :لا تتغير السعة الكهربائية للمكثف عند تغير كمية شحنة المكثف ؟

ج: ..... .

السعة الكهربائية للمكثف المستوي والعوامل المؤثرة فيها



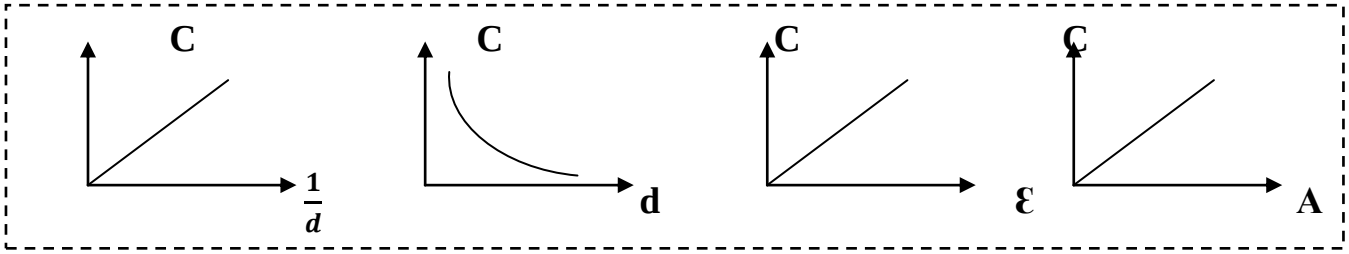
١-المساحة اللوحية المشتركة A ٢-المسافة بين اللوحين d

....

٤- نوع المادة العازلة بين اللوحين

.....

.....



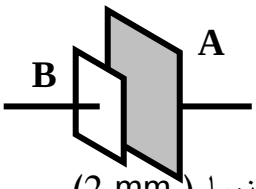
قوانين هامة

$V = E\,d$ | $C = C_o\,\varepsilon_r$ | $C = \frac{\varepsilon_o\,\varepsilon r\,A}{d}$ | $\varepsilon = \varepsilon_o\,\varepsilon_r$ | $C = \frac{\varepsilon_o\,A}{d}$

أكمل العبارات التالية

١- للحصول على مكثف له سعة كهربائية عالية يتطلب ذلك ١- .....

٢-..... ٣- .....



٢- عند زيادة المسافة بين لوحي مكثف مستو مشحون إلى مثليها فإن سعته .....

٤-(A ، B) لوحان معدنيان متوازيان مساحة A ($10\ cm^2$) ، مساحة B ($5\ cm^2$) والمسافة بينهما ($2\ mm$)

فإن سعة المكثف المكون منهما بوحدة (الفاراد) تساوي : (علما بأن : $\varepsilon_o = 8.85 \times 10^{-12}\ F/m$)

.....

٥ - مكثف هوائي مشحون سعته C_0 أستبدل الهواء بالشمع الذي ثابت عازليته $\varepsilon_r = 2$ تصبح سعته.....

حل المسألة التالية : مكثف كهربائي مصنوع من لوحين معدنيين مساحتهما المشتركة cm^2 (20) والمسافة الفاصلة بينهما 1 m احسب أ- السعة الكهربائية للمكثف حيث الهواء الوسط العازل. **($\varepsilon_o = 8.85 \times 10^{-12}\ F/m$)**

.....

.....

ب- السعة الكهربائية للمكثف إذا ملئ الوسط بين اللوحين بالميكا حيث **($\varepsilon_r = 5.4$)**

.....

ثالثا : عرف جهد التعطيل .....

توصيل المكثفات

توصيل توالي

أولا : التوصيل على التوالي

١–كمية الشحنة متساوية بالمكثفات لمرور نفس التيار في المكثفات .

٢–السعة المكافئة أصغر من أصغر سعة في مجموعة المكثفات .

٣–يتجزأ فرق الجهد على المكثفات بنسبة عكسية لسعاتهم .

استنتاج

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

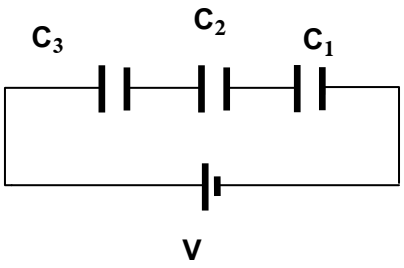
$$V = \frac{q}{C}$$

$$\therefore \frac{q_{eq}}{C_{eq}} = \frac{q_1}{C_1} + \frac{q_2}{C_2} + \frac{q_3}{C_3}$$

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

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

توصيل توازي



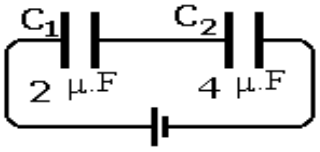
٤–النسبة بين جهود المكثفات نسبة عكسية لسعاتها

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{c_2}{c_1} \qquad \frac{V_1}{V_3} = \frac{c_3}{c_1}$$

أجب الأسئلة التالية:

أولا : أكمل العبارات التالية .

١–تزداد السعة الكهربائية لمكثف هوائي من μ.F (8) إلي μ.F (48) عندما يملأ الزجاج الحيز بين لوحيه فيكون ثابت العازلية للزجاج مساوياً .....



٢– في الشكل المقابل تم توصيل المكثفين على ..... والسعة المكافئة = ...

٣–**خمسة** مكثفات متساوية السعة وصلت على التوالي فكانت سعتها المكافئة μf (٠,٤) فان سعة كل منها =.....

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

ثانيا : حل المسألة التالية:

وصل مكثفان سعتهما 2μF و 6μF على التوالي بمصدر يساوي فرق جهده V=10 v

١–وضح بالرسم الدائرة الكهربائية .

٢– السعة المكافئة للمكثفين .

.....

٣–شحنة كل من المكثفين.....

.....

توصيل المكثفات

ثانيا التوصيل على التوازي

1-السعة المكافئة أكبر من أكبر سعة في المكثفات المتصلة معا.

2-فرق الجهد لجميع المكثفات واحدا ويساوي جهد البطارية.

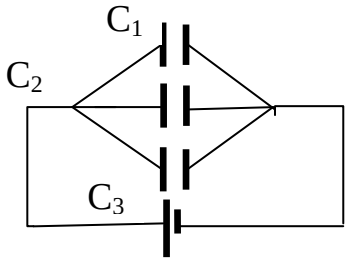
$$q_{eq} = q_1 + q_2 + q_3$$

$$\text{ولكن } q = C\ V$$

$$C_{eq}\ V = C_1 V_1 + C_2 V_2 + C_3 V_3$$

$$V_{\text{بطارية}} = V_1 = V_2 = V_3$$

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



تتوزع الشحنات الكهربائية على المكثفات بنسبة طردية لسعاتهم.

$$\frac{c1}{c2} = \frac{q1}{q2}$$

أولا : أكمل العبارات التالية .

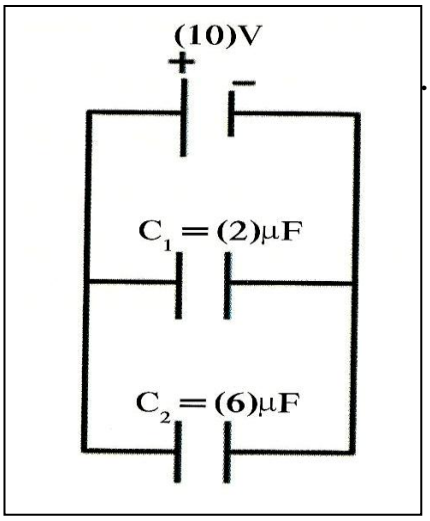
١-عند زيادة المسافة بين لوحي مكثف هوائي مستوٍ إلي مثّلي ما كانت عليه، ثم وُضعت مادة عازلة بين لوحيه ثابت عازليتها الكهربائية يساوى(2)، فإن السعة الكهربائية للمكثف .....

٢- خمسة مكثفات متساوية السعة وصلت على التوازي سعة كل منها μf (٠,٤) فان السعة المكافئة = ...

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

ثانيا :حل المسألة التالية

وصل مكثفان سعتهما μF (2) و μF (6) على التوازي بمصدر فرق جهده v (10) كما بالشكل المجاور .إحسب



أ- السعة المكافئة للمكثفين .

.....

ت-شحنة كل من المكثفين .

.....

.....

ثالثا: فسر هذه العبارة

عند توصيل عدة مكثفات على التوالي يكون لهم نفس الشحنة الكهربائية

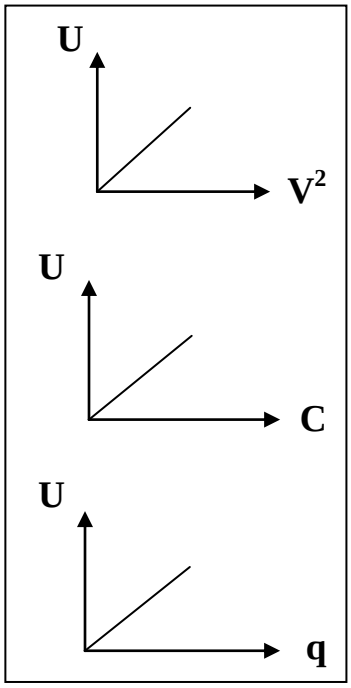
وعند توصيلهم على التوازي تتجزأ الشحنات على المكثفات ؟

.....

.....

الطاقة الكهربائية المختزنة بالمكثفات

زيادة الجهد تزيد من مقدار الشحنة المختزنة على المكثف (V α q) وبالتالي تزيد الطاقة المختزنة في المكثف



(U α q) حيث : U α C ، U α V²

∴ U α C V² U = const C V²

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

ويمكن كتابة هذه المعادلة في عدة صور منها :

∴ $U = \frac{1}{2} (CV) V$

باعتبار q = C V نجد أن :

$$U = \frac{1}{2} q V$$

باعتبار $V = \frac{q}{C}$ نجد أن : $U = \frac{1}{2} q \frac{q}{C}$

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

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

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

□ تقل. □ تزداد □ تبقي ثابتة. □ تنعدم

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

□ □ □ □

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

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

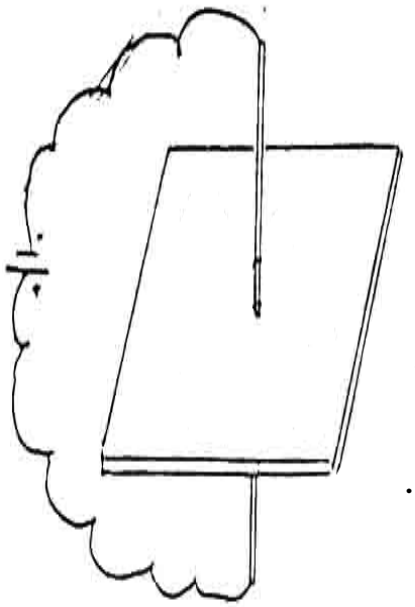
أكمل العبارات التالية

١-الطاقة الكهربائية المختزنة على مكثف سعته **4μF** تساوي **2J** فإن كمية الشحنة تساوي .....

ومقدار فرق الجهد بين لوحي المكثف .....

٥- الطاقة المختزنة في مكثف سعته (2) μF عندما يتصل بمصدر فرق جهد مستمر (300) V =.....J

١- التيارات الكهربائية والمجالات المغناطيسية



المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار كهربائي مستمر يمر في سلك مستقيم :

أ)- وضح مع التفسير ماذا يحدث في الحالات التالية :

عند مرور تيار في سلك (بدائرة مغلقة) ممدود فوق ابره مغناطيسية ؟

.....

ب) - يوضح الشكل المجاور سلك يمر به تيار كهربائي والمطلوب :

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

ماذا يحدث إذا عكس اتجاه التيار في السلك.

.....

ج)- عناصر متجه المجال عند نقطه حول السلك .

١-الحامل :.....

٢-الاتجاه عمليا :.....

٣- الاتجاه نظريا :.....

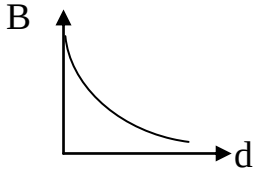
٤-المقدار :.....

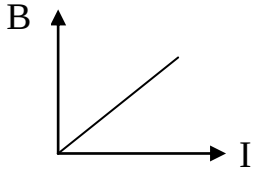
د)- العوامل التي يتوقف عليها شدة المجال المغناطيسي Bعند نقطة ما بالقرب من سلك يمر به تيار كهربائي ؟

١-.....

٢-.....

٣-.....





قاعدة اليد اليمنى :

لتحديد اتجاه المجال المغناطيسي حول سلك يمر به تيار كهربائي R.H.R

** عند وضع إبهام اليد اليمنى باتجاه التيار المار بالسلك فإن بقية الأصابع أثناء التفافها حول السلك تدل وتشير نحو اتجاه المجال المغناطيسي.

ثامنا: صـ ١٢٩ بالتقويم

سلكان متوازيان طويلان يبعدان 80 cm عن بعضهما، يمر في السلك الأول تيار شدته I_1= 2A ويمر في الثاني تيار شدته I_2=3A واتجاهه معاكس لاتجاه التيار الأول .حدد عناصر متجه المجال المغناطيس على النقطة M بين السلكين والتي تبعد 50cm عن السلك الأول.

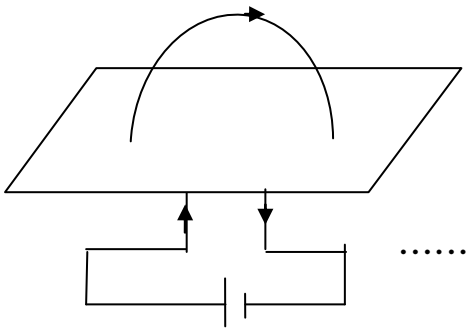
. .....

.....

٢-التيارات الكهربائية والمجالات المغناطيسية

المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار كهربائي مستمر يمر في ملف دائري :

- ارسم شكل المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار كهربائي مستمر في الملف الدائري حدد على الرسم اتجاه المجال المغناطيسي عند كل من طرفي الملف وعند مركزه .



ماذا يحدث لكثافة التدفق المغناطيسي B الناتجة عند المركز في كل من الحالتين التاليتين :

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

.....

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

.....

أ)- عناصر متجه المجال عند مركز الملف الدائري.

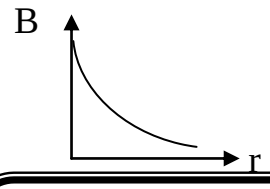
١-الحامل :.....

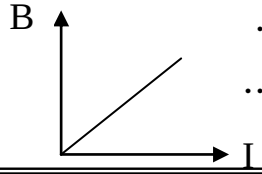
٢-الاتجاه عمليا :.....

٣- الاتجاه نظريا :.....

٤-المقدار :.....

ب)- العوامل التي يتوقف عليها شدة المجال المغناطيسي Bعند مركز الملف الدائري ؟





١-.....

٢-.....

٣-.....

قاعدة اليد اليمنى R.H.R

لتحديد اتجاه المجال المغناطيسي عند مركز ملف دائري يمر به تيار كهربائي مستمر عند وضع الأصابع الأربعة لليد اليمنى باتجاه مرور التيار الكهربائي فإن الإبهام يدل على اتجاه المجال المغناطيسي.

سابعا صـ ١٢٩ بالتقويم

ملف دائري نصف قطره 10cm وعدد لفاته 5 لفات يمر فيه تيار كهربائي مستمر شدته 0.5A .

حدد عناصر متجه المجال المغناطيسي الناتج عند مركز الملف الدائري .

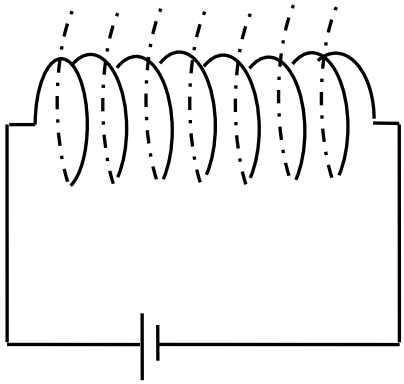
.....

.....

.....

.....

٣-التيارات الكهربائية والمجالات المغناطيسية



أ)- المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار كهربائي مستمر يمر في ملف لولبي

١-حدد على الرسم الاتجاه الاصطلاحي لمرور التيار الكهربائي.

٢-حدد اتجاه المجال المغناطيسي على الرسم.

٣-حدد على الرسم موضع القطب الشمالي والقطب الجنوبي للملف .

ب)- عناصر متجه المجال عند مركز الملف اللولبي (الحلزوني).

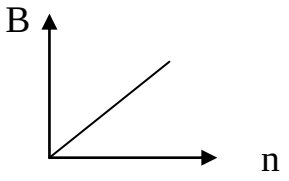
١-الحامل :.....

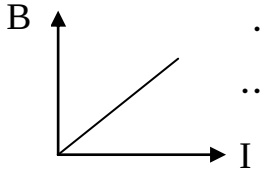
٢-الاتجاه عمليا :.....

٣- الاتجاه نظريا :.....

٥- المقدار :.....

ب)- العوامل التي يتوقف عليها شدة المجال المغناطيسي Bعند مركز الملف اللولبي (الحلزوني) ؟





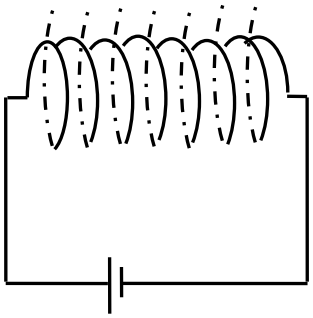
١-.....

٢-.....

٣-.....

قاعدة اليد اليمنى R.H.R

لتحديد اتجاه المجال المغناطيسي عند محور ملف لولبي يمر به تيار كهربائي مستمر عند وضع الأصابع الأربعة لليد اليمنى باتجاه مرور التيار الكهربائي فإن الإبهام يدل على اتجاه المجال المغناطيسي.



مثال رقم ٣ صـ ١٢٨ بالكتاب المدرسي

في الشكل المقابل ملف حلزوني طوله 50 cm مؤلف من 500 لفة ويمر به تيار كهربائي مستمر شدته 5A والمطلوب ، أحسب :

١ -عدد اللفات في وحدة الأطوال **n**.

.....

٢-مقدار شدة المجال المغناطيسي عند مركز الملف **B** .

.....

٣- عناصر متجه المجال المغناطيسي.

.....

خواص الضوء (الانعكاس)

نظريات تفسر طبيعة الضوء:

١- نيوتن	الضوء يتكون من تيار دقيق من الجسيمات لأنه ينتشر في خطوط مستقيمة و يمثل بشعاع وتستخدم نظريته في دراسة انعكاس الضوء و انكساره في البصريات الهندسية.
٢- هيجنز	قدم النظرية الموجية للضوء والتي اعتبر فيها الضوء موجات وفسر بعض الظواهر الفيزيائية كالتداخل والحيود اللذين لا يمكن تفسيرهما باستخدام البصريات الهندسية التي تهمل الخواص الموجية للضوء .
٣-العلماء	توافق العلماء اليوم بعد التحقق من فرضية ماكس بلانك أن للضوء طبيعة ثنائية مزدوجة

أ)- فسر العبارة التالية: " للضوء طبيعة ثنائية مزدوجة تسمى الطبيعة الموجية الجسيمية ".

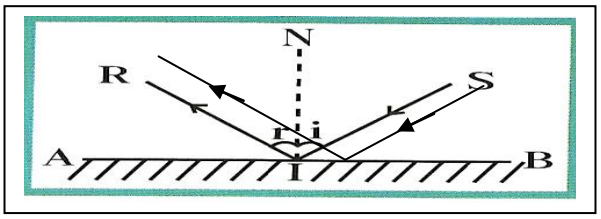
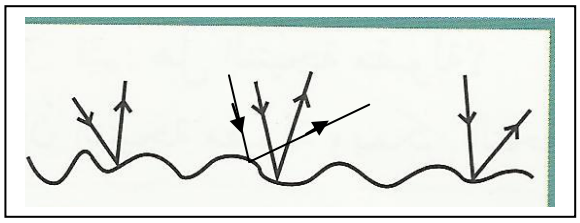
.....

.....

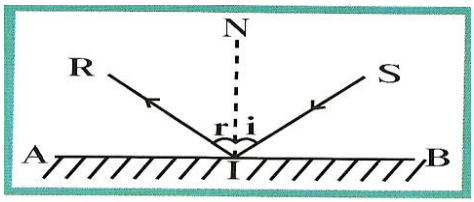
ب)- الخواص العامة للموجات الكهرومغناطيسية هي:

....

....

انعكاس منتظم	انعكاس غير منتظم
تسقط موجات الضوء علي سطح مصقول ناعم (المرآة) وعندها ترتد الأشعة المتوازية الساقطة بشكل متواز . 	يحدث في الأسطح غير المصقولة (الخشنة) فإن الأشعة الساقطة تنعكس في اتجاهات عديدة وهذا ما نراه حولنا . 

ج)-في الشكل المقابل وضح مدلول كل رمز :



AB يسمى .... S الشعاع .....

R الشعاع .... N .....

r زاوية ..... i زاوية .....

د)- ما المقصود بكل مما يلي

١-الضوء المرئي :.....

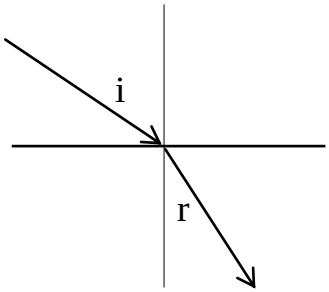
٢-انعكاس الضوء.....

٣-قانوني الانعكاس في الضوء :

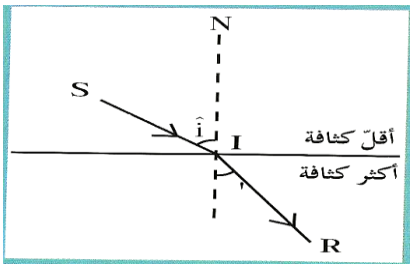
.....

.....

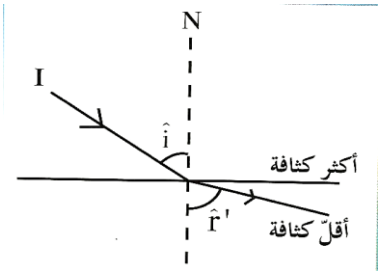
خواص الضوء (الانكسار)



انكسار الضوء : التغيير المفاجئ في اتجاه شعاع الضوء عند مروره بشكل مائل علي السطح الفاصل بين وسطين شفافين.



عندما ينتقل شعاع ضوئي من وسط أقل كثافة ضوئية إلى وسط أكبر كثافة .....
.....
.....



عندما ينتقل شعاع ضوئي من وسط أكبر كثافة ضوئية إلى وسط أقل كثافة .....
.....
.....

الكثافة الضوئية هي النسبة بين سرعة الضوء في الفراغ وسرعته في الوسط .

$$n = \frac{c}{v} = \frac{\sin i}{\sin r}$$

قوانين الانكسار:

١-**القانون الأول** .....
.....

٢-**القانون الثاني** : .....
.....

قانون سنل $n_1 \sin i = n_2 \sin r$

$n_{2/1} = \frac{n_2}{n_1}$

$n_{2/1} = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{V_1}{V_2}$

أكمل العبارات التالية

١-عندما يسقط الشعاع الضوئي عموديا على السطح الفاصل بين وسطين فإنه .....

2- سقط شعاع ضوئي على سطح لوح زجاجي فانعكس جزء منه وانكسر جزء آخر فإذا كانت الزاوية المحصورة بين الشعاعين المنعكس والمنكسر (90^0) و كانت زاوية السقوط (58^0) فإن معامل انكسار الزجاج يساوي .....

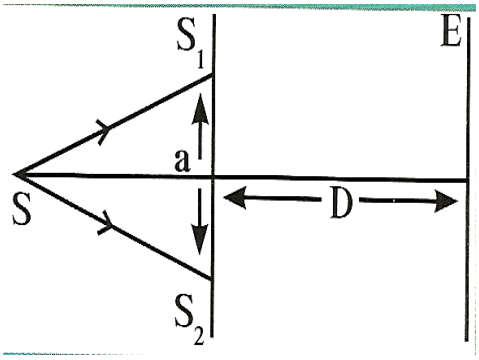
3- إذا كان معامل الانكسار للماء $\frac{4}{3}$ وسرعة الضوء في الفراغ $3x10^8$ m/s فإن سرعة الضوء بالماء.....

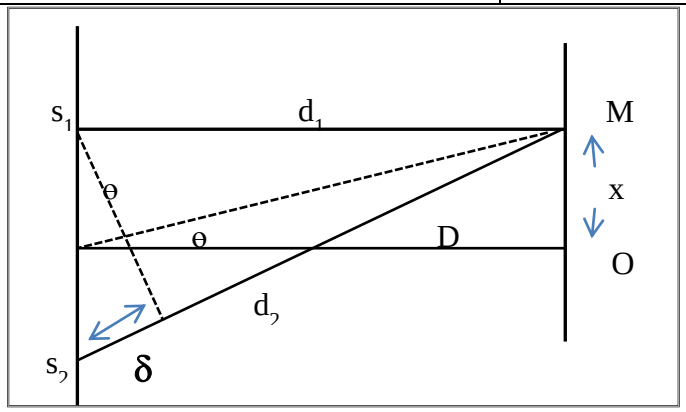
4-معامل الانكسار المطلق للماء 1.33 ومعامل الانكسار المطلق للزجاج يساوي 1.54 فإن معامل انكسار الزجاج بالنسبة للماء يساوي .....

5-سقط شعاع من الضوء على سطح زجاجي بزاوية سقوط 30° ومعامل الانكسار المطلق للزجاج يساوي 1.5فإن زاوية الانكسار تساوي .....

خواص الضوء (التداخل)

وجه المقارنة	التداخل البناء (بنائي)	التداخل الهدام (هدمي)
المفهوم	نوع من التداخل بين موجتين أو أكثر لهما نفس التردد والطور ينتج عنه تقوية لشدة للضوء	نوع من التداخل بين موجتين أو أكثر لهما نفس التردد والطور ينتج عنه نقص لشدة للضوء
نوع الهدب	هدب مضيئة	هدب مظلمة
شرط الحدوث	فرق المسير δ مساويا عددا صحيحا من الطول الموجي $\delta = n\lambda$	فرق المسير δ بين الموجتين مساويا عددا صحيحا ونصف من الطول الموجي $\delta = (2n+1)\frac{\lambda}{2}$





١-أسقط ضوء أحادي اللون على شقين ضيقين متوازيين يبعدان عن بعضهما مسافة صغيرة و استقبلت الأشعة النافذة على حائل فوجد أن البعد بين كل هدبتين مضيئتين متتاليتين يساوي m (4×10^{-4}) ، فإن بعد الهدب المظلم الثاني عن الهدب المركزي بوحدة (المتر) يساوي :

❑ 2×10^{-4} ❑ 4×10^{-4} ❑ 6×10^{-4} ❑ 8×10^{-4}

٢-أضيء حائل به شقين ضيقين يبعدان عن بعضهما m (0.002) بضوء أحادي اللون و استقبلت الأشعة النافذة من الشقين على حائل يبعد m (2) عن لوح الشقين ، فتشكلت أهداب تداخل ، فإذا كان بعد الهدب المعتم الثاني عن الهدب المركزي m (0.001) ، فإن طول موجة الضوء المستخدم بوحدة المتر (m) :

❑ 1×10^{-7} ❑ 4×10^{-7} ❑ 5×10^{-7} ❑ 0.66×10^{-6}

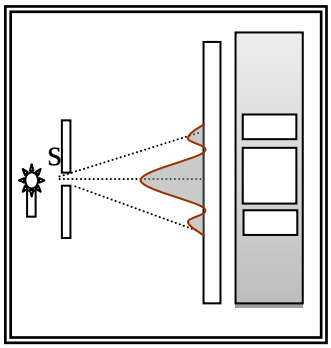
حل المسائل التالية :

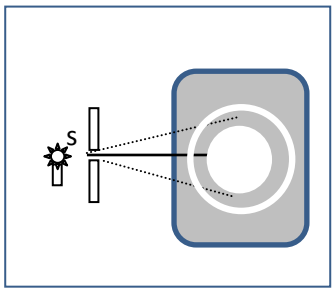
١- في تجربة الشق المزدوج ليونج كانت المسافة بين الشقين m (2×10^{-4}) والمسافة بين لوح الشقين و الحائل تساوي m (1) والمسافة بين كل هدبين متتاليين مضيئين هي m (25×10^{-4}) ، إحسب الطول الموجي للضوء

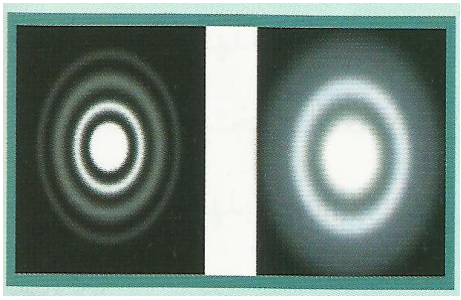
٢-في تجربة يونج كانت المسافة بين الشقين 0.05 cm والمسافة بين لوح الشقين والحائل تساوي 5m فإذا كان الهدب السادس المضئ يبعد عن الهدب المركزي 3cm. إحسب

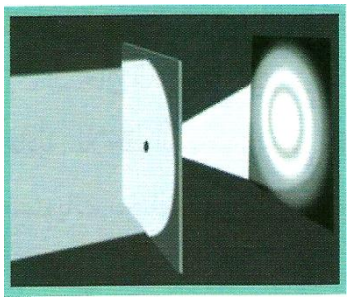
١-الطول الموجي للضوء . ٢- المسافة بين هدبين مضيئيين متتالين .

خواص الضوء (الحيود والاستقطاب)









أكمل العبارات التالية :

١-تأمل الأشكال السابقة وعبر بأسلوبك عن ملاحظاتك ؟

٢-الحيود من الخواص المميزة للموجات ..... والموجات .....

٣-حيود الضوء هو .....

.....

٥- عند إضاءة ثقب دائري صغير بضوء أحادي اللون فستظهر أهداب ..... وأخرى ..... متعاقبة ويكون الهدب ..... هو الأشد إضاءة والأكثر اتساعا. وتنخفض شدة الأهداب كلما .....

علل لما يلي:

١-الهدب المركزي عند حيود الضوء أكثر اتساعا وأشد إضاءة ؟

.....

.....

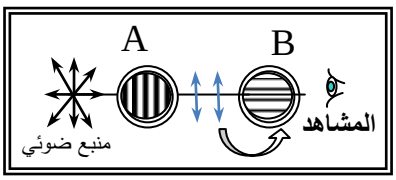
٢-عند حيود الضوء تتكون أهداب مضيئة وأهداب مظلمة ؟

.....

.....

الاستقطاب هو تكوين حزمة من الموجات التي تكون اهتزازاتها جميعا في مستوى واحد، ولا يحدث إلا للموجات المستعرضة مثل الضوء .

نشاط هام



١-*عند إسقاط* الضوء على بلورة من التورمالين فإن الضوء ينفذ منها .....للمحور البصري ويسمى الضوء ..... والبلورة .....

٢-عند وضع بلورة ثانية وتسمى البلورة ..... في وضع يكون محورها البصري موازيا للمحور البصري للبلورة المستقطبة فإن الضوء ..... وعند إدارة البلورة المحللة بحركة دائرية فإن الضوء يمر خلالها .....

٣-عند تعامد المحور البصري للبلورة المستقطبة مع البلورة المحللة فإن الضوء ..... مثل نظارات **البولارويد**

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

١. التغير المفاجئ في اتجاه شعاع الضوء على سطح عاكس. (.....)

١. ارتداد الأشعة الضوئية المتوازية الساقطة على سطح مصقول (مرآة) بشكل متوازٍ . (.....)

٢. انعكاس الأشعة الضوئية المتوازية الساقطة على سطح ما في اتجاهات عديدة . (.....)

٣. الشعاع الضوئي الساقط و الشعاع الضوئي المنعكس و العمود المقام عند نقطة السقوط على السطح العاكس تقع جميعا في مستوى واحد عمودي على السطح العاكس . (.....)

٤. زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس . (.....)

٥. التغير المفاجئ في اتجاه شعاع الضوء عند مروره بشكل مائل على سطح فاصل بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية بسبب تغير سرعته. (.....)

٦. الشعاع الضوئي الساقط و الشعاع الضوئي المنكسر و العمود عند نقطة السقوط على السطح الفاصل تقع جميعا في مستوى واحد عمودي على السطح الفاصل . (.....)

٧. النسبة بين جيب زاوية سقوط الشعاع في الوسط الأول إلى جيب زاوية الانكسار في الوسط الثاني نسبة ثابتة . (.....)

٨. النسبة بين سرعة الضوء في الفراغ و سرعة الضوء في الوسط. (.....)

٩. النسبة بين جيب زاوية سقوط الضوء في الوسط الأول إلى جيب زاوية الانكسار بالوسط الثاني.

١٠. النسبة بين جيب زاوية السقوط في الوسط الأول إلى جيب زاوية الانكسار في الوسط الثاني.

١١. ظاهرة انحراف الموجة الضوئية عن مسارها الأصلي عندما تمر من خلال ثقب ضيق أو تمر على حافة أثناء انتشارها. (.....)

١٢. تكوين حزمة من الموجات التي تكون اهتزازاتها جميعا في مستوى واحد، ولا يحدث إلا للموجات المستعرضة. (.....)

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

١- إذا كانت سرعة أمواج الضوء في الهواء (3×10^8 *m/s*) و الكثافة الضوئية للزجاج تساوي ($\frac{3}{2}$) فإن سرعة الضوء في مادة الزجاج بوحدة (*m/s*) تساوي :

☐ 0.5×10^8 ☐ 1.6×10^8 ☐ 2×10^8 ☐ 4.5×10^8

٢ -إذا التقت عند نقطة في وسط مادي مرن موجتان صادرتان عن منبعين متفقين في الطور وكان فرق المسير بينهما يساوي الطول الموجي أو مضاعفاته فإنه يحدث عند هذه النقطة :

☐ تداخل بناء ☐ تداخل هدام ☐ حيود ☐ انكسار

٣- الهدب المركزي مضيء دوماً بسبب :

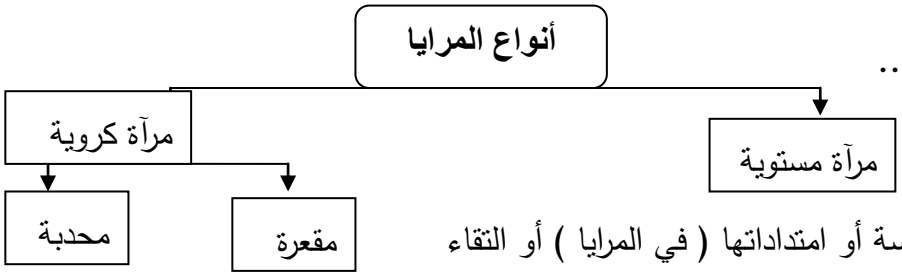
☐ حدوث تداخل بناء بين جميع الموجات الثانوية ☐ حدوث تداخل هدام بين جميع الموجات الثانوية

☐ حدوث تداخل هدام بين بعض الموجات الثانوية ☐ حدوث تداخل بناء بين بعض الموجات الثانوية

الانعكاس والانكسار عند السطوح المستوية

* **المرايا** هي .....

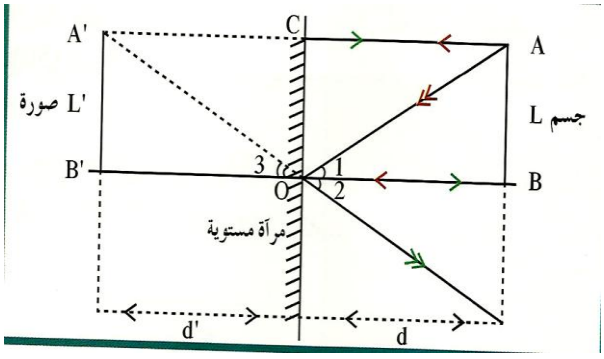
.....



تتكون الصورة نتيجة التقاء الأشعة المنعكسة أو امتداداتها (في المرايا) أو التقاء الأشعة المنكسرة أو امتداداتها (في العدسات).

وجه المقارنة	الصورة الحقيقية	الصورة التقديرية
تكوينها	تتكون نتيجة التقاء الأشعة المنعكسة (المرايا) أو التقاء الأشعة المنكسرة (العدسات).	تتكون نتيجة التقاء امتدادات الأشعة المنعكسة (المرايا) أو التقاء امتدادات الأشعة المنكسرة (العدسات).
استقبالها على حائل	يمكن استقبالها على حائل.	**لا** يمكن استقبالها على حائل.
نوع الجسم المكون لها	[مرآة مقعرة + عدسة محدبة]	[مرآة محدبة + عدسة مقعرة]

أولا :أكمل العبارات التالية



١-عندما يكون السطح العاكس للمرآة مستويا تسمى مرآة .....

٢-التكبير الخطي **M** هو .....

$$M = \frac{\text{طول الصورة}}{\text{طول الجسم}}$$

.....

٣- خواص الصورة المتكونة بالمرايا المستوية هي :

١- ..... ٢ - .....

٣-..... ٤- .....

ثانيا :حل المسألة التالية

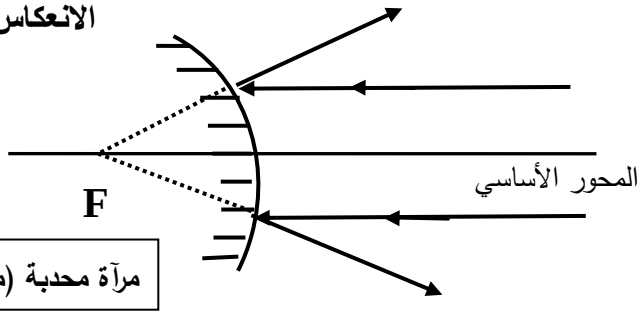
١-جسم طوله 5cm وضع على بعد 60 cm من مرآه مستوية أحسب:

١-المسافة بين الجسم والصورة المتكونة . .....

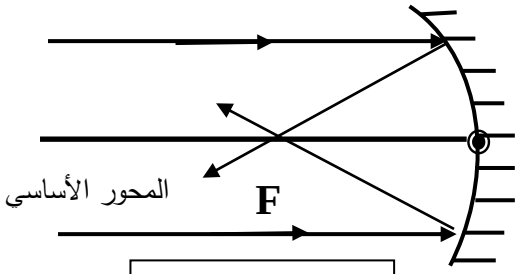
٢-طول الصورة المتكونة .....

٣-تكبير المرآة .....

الانعكاس على السطوح الكروية



مرآة محدبة (مفرقة)



مرآة مقعرة (مجمعة)

أولا : أكتب المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية:

١- هو مركز تكور الكرة التي قطعت منها المرآة **O** . (.....)

٢- النقطة التي تتوسط السطح العاكس للمرآة **S.** (.....)

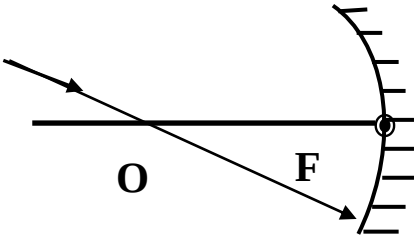
٣- هو الخط الحامل لنصف القطر والمار بمركز تكور المرآة وقطبها . (.....)

٤- المسافة بين مركز تكور المرآة وأي نقطة على سطحها (القطب مثلا) **r** . (.....)

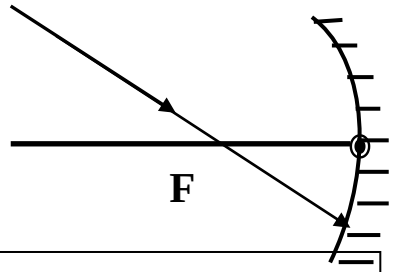
٥- نقطة الوسط بين قطب المرآة (s) ومركز الكرة (o) ورمزها **F.** (.....)

٦-المسافة بين البؤرة الأصلية وقطب المرآة ورمزها **f** . (.....)

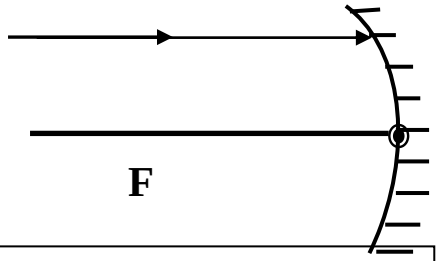
ثانيا : أكمل العبارات والأشكال التالية :



عندما يسقط شعاع مارا بمركز التكور فإنه .....



عندما يسقط شعاع مارا بالبؤرة الأصلية فإنه .....



عندما يسقط شعاع موازيا للمحور الأساسي فإنه .....

٢-نصف قطر تكور المرآة يساوي ..... البعد البؤري حيث .....=**r**

٣-الصورة المتكونة بالمرآة **المحدبة** دائما تكون ..... و ..... و .....

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

U بعد الجسم عن المرآة V بعد الصورة عن المرآة f البعد البوري للمرآة الكروية

قاعدة الاشارات تراعى قبل تطبيق القانون العام

الكمية	الرمز	توضع إشارة موجبة (+)	توضع إشارة سالبة (-)
بعد الجسم	**U**	إذا كان الجسم حقيقيا	إذا كان الجسم تقديرا
بعد الصورة	**V**	إذا كانت الصورة حقيقية	إذا كانت الصورة تقديرية
البعد البؤري	**f**	المرآة مقعرة (لامة – مجمعة)	المرآة محدبة (مفرقة)
التكبير	**M**	إذا كانت الصورة معتدلة	إذا كانت الصورة مقلوبة

تطبيقات على القانون العام للمرايا

حل المسائل التالية

أولا : وضع جسم طوله cm (2) على بعد cm (20) من **مرآة مقعرة** لها بعد بؤري يساوي cm (15)

أ- حدد خواص الصورة المتكونة (طبيعتها ، موضعها ، اتجاهها ، قياسها) .

ب- ارسم حزمة ضوئية منطلقة من نقطة في أعلى الجسم لتنعكس على المرآة .

.....

.....

.....

.....

.....

ثانيا : وضع جسم طوله cm (2) على بعد cm (30) من **مرآة محدبة** لها بعد بؤري يساوي cm (10) أوجد :

١- بعد الصورة من المرآة v .....

٢- التكبير M .....

٣- طول الصورة المتكونة .....

٤- خواص الصورة المتكونة .....

٥- ارسم حزمة ضوئية منطلقة من نقطة في أعلى الجسم لتنعكس على المرآة.

.....

.....

ثالثا: وضع جسم طوله cm (1) على بعد cm (40) من **مرآة مقعرة** لها بعد بؤري يساوي cm (20) أوجد :

١- بعد الصورة من المرآة v .....

٢- التكبير M .....

٣- طول الصورة المتكونة .....

٤- خواص الصورة المتكونة .....

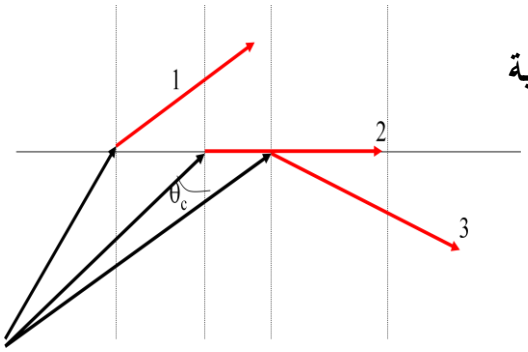
٥- ارسم حزمة ضوئية منطلقة من نقطة في أعلى الجسم لتنعكس على المرآة.

.....

.....

الانكسار و الانعكاس الكلي الداخلي على السطوح المستوية

في الشكل المقابل



يسقط شعاع ضوئي من وسط أكبر كثافة ضوئية لوسط أقل كثافة ضوئية

١- تتبع مسار الشعاع وحدد زوايا السقوط وزوايا الانكسار.

٢-ماذا يحدث لزاوية الانكسار بزيادة زاوية السقوط

.....

٣-زاوية الانكسار القائمة ° 90 موجودة في الوسط .....كثافة

وتقابلها زاوية في الوسط..... كثافة ضوئية رمزها ..... وتسمى الزاوية .....

٤-**الزاوية الحرجة** θ_c هي :.....

.....

٥- ماذا يحدث لمسار الشعاع الضوئي عند زيادة زاوية السقوط عن الزاوية الحرجة ؟.....

٦-**الانعكاس الكلي** هو .....

.....

استنتاج

استنتج مستخدما قانون سنل العلاقة بين معامل انكسار الوسط وجيب الزاوية الحرجة ؟وما مقدار جيب الزاوية الحرجة عندما يكون الوسط الأقل كثافة هو الهواء ؟

$$\sin\theta_c = \frac{n_2}{n_1} \qquad \sin\theta_c = \frac{1}{n_1}$$

مثال: احسب الزاوية الحرجة بين الزجاج والماء عندما ينتقل شعاع الضوء من الزجاج إلى الماء علما أن معامل الانكسار للزجاج يساوي (1.5) ومعامل الانكسار للماء يساوي (1.4).

.....

.....

مثال : احسب الزاوية الحرجة لنفاذ الضوء من البنزين إلى الماء علما بأن معامل الانكسار للبنزين يساوي 1.4ومعامل الانكسار للماء يساوي 1.5.

.....

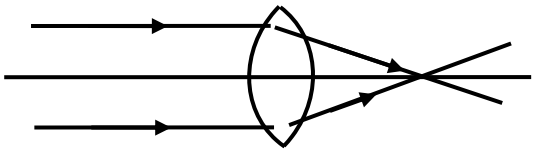
.....

من تطبيقات الانعكاس الكلي : الألياف الضوئية البصرية

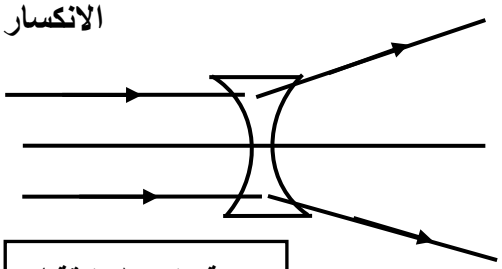
هي ألياف زجاجية دقيقة لا يفقد الضوء الطاقة خلالها ينتقل الشعاع الضوئي داخلها بالانعكاس الكلي الداخلي حيث تكون زاوية السقوط أكبر من الزاوية الحرجة.

و تستخدم في العمليات الجراحية التي تعتمد المنظار ،لأنها رفيعة و قابلة للانثناء دون أن تؤثر على انتقال الضوء فيها.

الانكسار عند السطوح الكروية – العدسات



عدسة محدبة (مجمعة)



عدسة مقعرة (مفرقة)

أولا :أكمل العبارات التالية:

١–العدسة هي أداة .....وقد يكون لها سطح .....

٢–العدسات الكروية نوعان ..... **أو** .....

٣–تستخدم العدسات في صناعة العديد من الأجهزة مثل ..... و ..... و ..... و .....

٤–العدسة ..... رقيقة الحواف سميكة الوسط . بينما العدسة ..... سميكة الحواف رقيقة الوسط .

٥–عند سقوط شعاع الضوء على أحد وجهي العدسة ..... جهة الجزء الأكثر سمكا .

٦–تختلف خواص الصورة المتكونة باختلاف ..... و.....

ثانيا: أكتب المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية:

١. المستقيم المار بمركزي تكور وجهي العدسة . (.....)

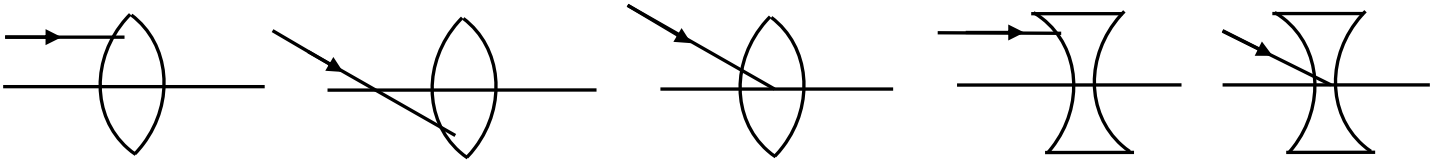
٢. نصف قطر الكرة التي يكون وجه العدسة جزءا منها **r**. (.....)

٣. نقطة في باطن العدسة إذا مر بها شعاع ضوئي يتابع مساره دون أي تغيير في الاتجاه. (.....)

٤. المسافة من المركز البصري للعدسة إلى البؤرة ورمزه **f** (.....)

٥–مقلوب البعد البؤري للعدسة المقاس بالمتر ورمزه P. (.....)

ثالثا: تتبع مسار الأشعة الساقطة على أحد وجهي العدسة



عندما يسقط شعاع مارا بالمركز البصري لعدسة مقعرة فإنه.....	عندما يسقط شعاع موازيا للمحور الأساسي لعدسة مقعرة فإنه	عندما يسقط شعاع مارا بالمركز البصري لعدسة فإنه	عندما يسقط شعاع مارا بالبؤرة الأصلية لعدسة محدبة فإنه.....	عندما يسقط شعاع موازيا للمحور الأساسي لعدسة محدبة فإنه..... ....

القانون العام للعدسات

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

U بعد الجسم عن العدسة V بعد الصورة عن العدسة f البعد البوري للعدسة

$\mathbf{r = 2f}$

القدرة $\mathbf{P = \frac{1}{f}}$

$\mathbf{M = \frac{\overset{\frown}{A'B'}}{\overset{\frown}{AB}} = \frac{\text{طول الصورة}}{\text{طول الجسم}}}$

$\mathbf{M = \frac{-V}{U} = \frac{\text{سالب بعد الصورة عن مركز العدسة}}{\text{بعد الجسم عن مركز العدسة}}}$

قاعدة الاشارات تراعى قبل تطبيق القانون العام للعدسات

الكمية	الرمز	توضع إشارة موجبة (+)	توضع إشارة سالبة (−)
بعد الجسم	**U**	إذا كان الجسم حقيقيا	إذا كان الجسم تقديرا
بعد الصورة	**V**	إذا كانت الصورة حقيقية	إذا كانت الصورة تقديرية
البعد البؤري	**f**	العدسة محدبة (لامة – مجمعة)	العدسة مقعرة (مفرقة)
التكبير	**M**	إذا كانت الصورة معتدلة	إذا كانت الصورة مقلوبة

حل المسائل التالية:

أولا: وضع جسم طوله cm (2) على بعد cm (18) من مركز **عدسة محدبة** لها بعد بؤري يساوي cm (12)

أ- حدد خواص الصورة المتكونة (طبيعتها – موضعها – اتجاهها – قياسها).

ب- ارسم حزمة ضوئية منطلقة من نقطة في أعلى الجسم لتتكسر في العدسة.

.....

.....

.....

.....

ثانيا: وضع جسم طوله cm (2) على بعد cm (20) من مركز **عدسة مقعرة** لها بعد بؤري يساوي cm (10) أوجد

١- بعد الصورة V .....

٢- التكبير M .....

٣- طول الصورة .....

٤-قدرة العدسة P .....

٥- خواص الصورة المتكونة .....

٦- ارسم حزمة ضوئية منطلقة من نقطة في أعلى الجسم لتتكسر في العدسة.

.....

.....