



وزارة التربية-التوجيه الفني العام للعلوم-اللجنة الفنية المشتركة للفيزياء-  
بنك أسئلة الصف الحادي عشر العلمي- الفترة الثالثة 2014- 2015 م

### الدرس 1-1

#### الحرارة و الاتزان الحراري

السؤال الأول : أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

1 - الكمية الفيزيائية التي يمكن من خلالها تحديد مدى سخونة جسم ما أو برودته عند مقارنته بمقياس معيار

(درجة الحرارة.....)

(درجة الحرارة.....)

2- متوسط طاقة حركة الجزيء الواحد في المادة.

(درجة الحرارة.....)

3- درجة الحرارة التي تنعدم عندها الطاقة الحركية لجزيئات المادة نظرياً.

(الطاقة.....)

4- الطاقة المنتقلة بين جسمين نتيجة اختلافهما في درجة الحرارة

(.....)

5- سريان الطاقة من جسم له درجة حرارة مرتفعة إلى آخر له درجة حرارة أقل.

(.....)

6 - هي مجموع تغير الطاقة الحركية لكل جزيئات المادة.

إيل الحميدة  
رس فيزياء

7- مجموعة من الطاقات تشمل الطاقة الحركية الدورانية و الطاقة الناتجة عن الحركة الداخلية

للذرات المكونة للجزيء و طاقة وضع للجزيئات تنتج عن قوى التجاذب المتبادلة بينها (الطاقة.....)

للمادة

السؤال الثاني : أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :-

1 - متوسط الطاقة الحركية للجزيء الواحد من المادة يحدد ..... (درجة الحرارة). الجسم

2 - في حالة الغازات المثالية تتناسب درجة الحرارة مع ..... (درجة الحرارة). للجزيء الواحد من الغاز بكفاءة كانت الحركة في خط مستقيم أم في خط منحني.

3 - يستخدم جهاز ..... (الترمومتر) لقياس درجة الحرارة.

4 - درجة الحرارة التي يتجمد عندها الماء ..... (0°C) أو ..... (273.K) أو ..... (32°F) عند الضغط الجوي المعتاد "

5 - درجة الحرارة التي يغلي عندها الماء ..... (100°C) أو ..... (373.K) أو ..... (212°F) عند الضغط الجوي المعتاد "

6 - في حالة التلامس الحراري تسري الحرارة من المادة التي لها درجة حرارة ..... (أعلى) ... إلى المادة التي لها درجة حرارة ..... (أدنى) .....

الاتزان الحراري

7 - إذا ألقيت قطعة معدنية ساخنة في كأس ماء بارد فإنها تفقد حرارة حتى تصل لحالة ..... (الاتزان الحراري) .....

8 - عند وصول الاجسام التي تكون في حالة التلامس الحراري إلى درجة الحرارة نفسها يتوقف سريان الحرارة عندها و توصف هذه الأجسام بأنها في حالة ..... (الاتزان الحراري) .....

9 - عندما تمتص مادة كمية من الحرارة و تزيد الحركة الاهتزازية لجزيئاتها ..... (تزداد) ... درجة حرارتها.

إيل الحميدة

رس فيزياء

- 10 - عندما تمتص مادة كمية من الطاقة الحرارية و لا تزداد الطاقة الحركية الانتقالية للجزيئات ( لا ترتفع درجة حرارتها ) فتستخدم الطاقة الممتصة في تغيير الحالة الفيزيائية .
- 11- يترافق انتقال الطاقة بين الأجسام مع ..... تغيير ..... درجة حرارتها أو تغيير ..... في حالتها .

السؤال الثالث : ضع بين القوسين علامة ( ✓ ) أمام العبارة الصحيحة علمياً ، وعلامة ( X ) أمام العبارة غير الصحيحة علمياً في كل مما يلي :

- 1 - في حالة الغازات المثالية تتناسب درجة الحرارة مع متوسط الطاقة الحركية لجزيئات الغاز سواء كانت الحركة في خط مستقيم أم في خط منحني .
- 2- درجة الحرارة لا تعتبر مقياساً لمجموع طاقات الحركة لجميع جزيئات المادة.
- 3- الإناء الذي يحتوي على ( 2 ) لتر من الماء المغلي فيه كمية من الطاقة تساوي ضعف تلك الموجودة في إناء يحتوي على واحد لتر من الماء المغلي .
- 4- سريان الحرارة لا يكون من جسم طاقته الحركية الكلية كبيرة إلى جسم طاقته الحركية الكلية أقل.
- 5- لا تسري الحرارة تلقائياً من جسم بارد إلى آخر أكثر سخونة .
- 6- الطاقة الحركية الكلية لجزيئات الماء في حوض سباحة أقل بكثير من الطاقة الحركية الكلية لجزيئات مسمار من الحديد المتوهج لدرجة الاحمرار .

السؤال الرابع: ضع علامة ( ✓ ) في المربع المقابل أمام أنسب إجابة في كل مما يلي :

- 1- من الممكن التحويل من تدرج سلسيوس إلى تدرج فهرنهايت باستخدام المعادلة التالية :

$$T(^{\circ}C) = \frac{9}{5}T(^{\circ}F) + 32 \quad \square$$

$$T(^{\circ}F) = \frac{9}{5}T(^{\circ}C) + 32 \quad \square$$

$$T(^{\circ}F) = \frac{5}{9}T(^{\circ}C) + 32 \quad \square$$

$$T(^{\circ}C) = \frac{5}{9}T(^{\circ}F) + 32 \quad \square$$

- 2 - مقدار درجة الحرارة  $(39^{\circ}C)$  تكافئ أو تعادل بمقياس فهرنهايت :

$$(1022^{\circ}F) \quad \square$$

$$(102.2^{\circ}F) \quad \square$$

$$(53.7^{\circ}F) \quad \square$$

$$(38.2^{\circ}F) \quad \square$$

- 3 - مقدار درجة الحرارة  $(39^{\circ}C)$  تكافئ أو تعادل بتدرج كلفن :

$$(351 K) \quad \square$$

$$(312K) \quad \square$$

$$(31.2K) \quad \square$$

$$(-234K) \quad \square$$

$$T_{K^{\circ}} = T_{C^{\circ}} + 273$$

إميل الحميد  
مدرس فيزياء

4 - في حالة انصهار الجليد الطاقة المكتسبة :

□ تسبب زيادة في الطاقة الحركية الانتقالية للجزيئات .

□ لا تسبب زيادة في الطاقة الحركية الانتقالية للجزيئات .

□ تسبب ارتفاع في درجة حرارة الجليد .

□ تسبب زيادة في الطاقة الحركية الانتقالية للجزيئات .

لأنه أثناء الانصهار تقل سرعة الجزيئات  
المصنعة في هيكل الروابط بين  
جزيئات المادة

السؤال الخامس : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً سليماً :

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

لأنه متوسط سرعة جزيئات الجسم الأكبر (أكبر درجة حرارته) ...

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

لأنه ينتقل الجهد من الجسم البارد (الجهد) إلى الجسم البارد (الماء الجاري) ...

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

لأنه كلما كان حجم الترمومتر أصغر كلما كان حجم المادة التي تقاس درجة حرارتها ...

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

لأنه كلما كان حجم الترمومتر أكبر كلما كان حجم المادة التي تقاس درجة حرارتها ...

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

لأنه كلما كان حجم الترمومتر أكبر كلما كان حجم المادة التي تقاس درجة حرارتها ...

السؤال السادس : قارن بين كل مما يلي حسب وجه المقارنة المطلوب في الجدول التالي :

وجه المقارنة	الحرارة	درجة الحرارة
تعريف كل منهما	حرارة الجسم هي الطاقة الحركية للجزيئات ...	درجة الحرارة هي مقياس لدرجة الحرارة ...
طريقة القياس أو الحساب أو التعيين والعلاقة الرياضية إن وجدت	تقاس بالدرجة ...	تقاس بالدرجة ...
وحدة أو وحدات القياس	الدرجة ...	الدرجة ...

السؤال السابع : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً سليماً :

السؤال السابع : ماذا يحدث مع التفسير :

1 - عند وصول جسمين متلامسين حرارياً إلى حالة الاتزان الحراري .  
 ..... يسع متوسط طاقته حركية الجزيء الواحد (درجة حرارية) الجسمين مساوية .....

السؤال الثامن : ما المقصود بكل من :  
1 - الحرارة :

.....

2- درجة الحرارة .....  
 1. لكيفية الجزبائية التي يمكن من خلالها... كدبر... جوية... ما... و... و...  
 مقارنته بـ...

3 - الطاقة الداخلية :  
هي مجموع الطاقة الحركية الدورانية والطاقة الناتجة عن الحركة الداخلية  
للذرات المكونة للجسم وطاقة وضع الجزيئات الناتجة عن قوى التجاذب المتبادلة بينها

الدرس 2-1      القياسات الحرارية

السؤال الأول : أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

1 - كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة واحدة (السعة الحرارية) (.....)

2 - كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من الماء درجة فيزياء  
واحدة سلسيوس.  
(الليوسم...)

3 - كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من مادة ما درجة حرارية واحدة على تدريج سلسيوس .

(١) البنية الجزيئية النوعية

4 - كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة مادة كتلتها m درجة واحدة على  
تدرج سلسيوس.  
(..السبعة.. الحى ربيع)

(..السبعة.. الحی ربه)

5 - جهاز يعزل الداخل عن المحيط و يسمح بتبادل الحرارة و انتقالها بين مكانين أو أكثر داخله من دون أي تأثير من المحيط أي أنه يشكل نظاما معزولا . . . . . (المبني على.....)

(.....المستعرة.....)

السؤال الثاني : أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :-

1 - الوحدة التي تستخدم في تقدير المكافئ الحراري للأغذية هي...الكيلو كالوري (K. cal)

2 - الوحدة التي تقاس بها الطاقة وفقا للنظام الدولي للوحدات (SI) هي (جول...د...).

3 - الوحدة التي تكافئ ( 4.184 ) جول تسمى البشري الحراري ( 4.184 ) Cal ( 4 )

4 - يتم تحديد المردود المبكّي ... بحرق كميات محددة من الأعذبة و الوقود و قياس كمية الحرارة الناتجة .

! ماہر سی فیزیاء



6- يمكن حساب الطاقة المكتسبة أو المفقودة بالمعادلة التالية  $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$  أو  $Q = C \cdot \Delta T$

8 - عندما تكون  $T_f > T_i$  تكون  $Q > 0$  أي أن المادة التي تسقى... حرارة مقدارها  $|Q_i|$

9 - عندما تكون  $T_f < T_i$  تكون  $Q < 0$  أي أن المادة **فقدت لمبة**.....حرارة مقدارها  $|Q_i|$

10 - عندما يكون النظام معزولاً كما هو الحال عندما يحصل التبادل الحراري داخل مسعر حراري ، يكون

مجموع الحرارة المتبادلة بين مختلف مكونات المزيج مساوية صفرًا..... (م =  $\sum Z$ )

السؤال الثالث : ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة ككلمياً ، وعلامة (X) أمام العبارة غير

الصحيحة علمياً في كل مما يلي :

1 - القصور الذاتي الحراري يعبر عن ممانعة الجسم للتغير في درجة حرارته. (ج)

2- وحدة قياس السعة الحرارية لمادة هي  $J/K$  .

3- وحدة قياس السعة الحرارية النوعية لمادة هي  $J/kg.K$

4 - السعة الحرارية النوعية للماء من أكبر السعات الحرارية النوعية لذلك درجة حرارة الماء .

تغير بسرعة X

السؤال الرابع : ضع علامة ( ✓ ) أو ظلل المربع المقابل أمام أنسب إجابة في كل مما يلي :

1 - عندما يكون النظام الحراري معزولاً:

□ كمية الحرارة التي تخسرها المادة الساخنة تكتسبها المادة الباردة بالتفاعل مع المحيط

٧) كمية الحرارة التي تخسرها المادة الساخنة تكتسبها المادة الباردة من دون أي تفاعل مع المحيط

□ مجموع الحرارة المتبادلة بين مختلف مكونات المزيج لا يساوي صفر

□ مجموع الحرارة المتبادلة بين مكونات المزيج و الوسط المحيط لا يساوي طفيفة

طوبى لمن نفي زياء

2 - تتوقف كمية الحرارة المكتسبة أو المفقودة على :

- ☐ كتلة الجسم ☐ نوع مادة الجسم ☐ التغير في درجة حرارة الجسم ☒ جميع ما سبق

3 - تتوقف السعة الحرارية النوعية للجسم على :

- ☐ كتلة الجسم ☐ نوع المادة ☐ حالة المادة ☐ نوع المادة وحالتها

4 - إذا علمت أن السعير = 4.18 J فان كمية من الحرارة قدرها 209 J تعادل بوحدة السعير :

- ☐ 25 ☐ 50 ☐ 100 ☐ 209

5 - تتوقف السعة الحرارية للجسم على :  $x \text{ Cal} \rightarrow 209 \text{ J} \Rightarrow x = \frac{209}{4.18} = 50 \text{ Cal}$   
 $1 \text{ Cal} \rightarrow 4.18 \text{ J}$

- ☐ نوع مادة الجسم فقط ☐ كتلة الجسم فقط ☐ مقدار الارتفاع في درجة الحرارة فقط ☐ كتلة الجسم ونوع مادته

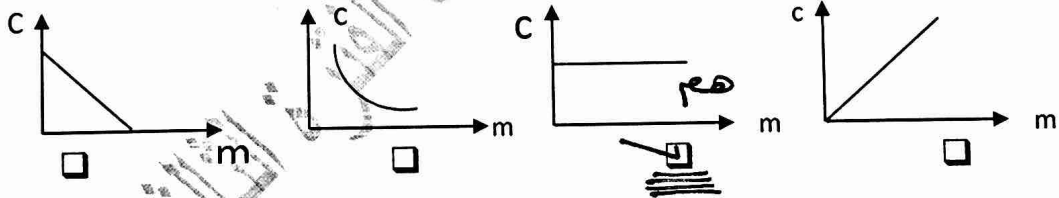
أ. شاميل الحميدة

مدرس فيزياء

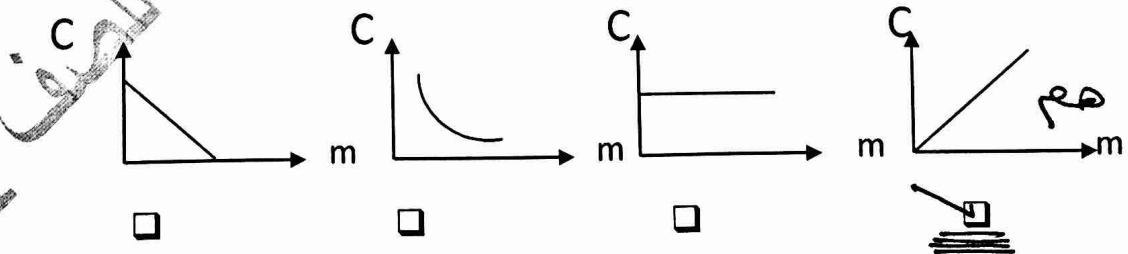
6 - كمية من الماء كتلتها 2 kg اكتسبت 21000 J من الحرارة فإذا كانت  $C = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{K}$  فإن مقدار الارتفاع

في درجة حرارة الماء تساوي  $\Delta T = \frac{Q}{m \cdot C} = \frac{21000}{2 \times 4200} = 2.5^\circ\text{C}$   
☐ 100°C ☐ 50°C ☐ 10°C ☒ 2.5°C

7 - انسب خط بياني يوضح العلاقة بين السعة الحرارية النوعية للمادة وكتلتها هو :



8 - انسب خط بياني يوضح العلاقة بين السعة الحرارية النوعية للمادة وكتلتها هو :



9 - ميل الخط البياني الممثل لعلاقة السعة الحرارية النوعية للمادة وكتلتها يساوي :

- ☐ الطاقة الحرارية ☐ درجة الحرارة ☐ السعة الحرارية النوعية ☐ فرق درجات الحرارة

أ. شاميل الحميدة

مدرس فيزياء  
 $C = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$   
 $\frac{C}{m} = c$

**السؤال الخامس : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً سليماً :**

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

..... السعة الحرارية النوعية للماء أكبر من السعة الحرارية النوعية للحديد  
لذا فإن كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة الماء أكبر من كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة الحديد  
2 - تمتص كتلة معينة من الماء كمية من الطاقة أكبر من تلك التي تمتصها كتلة مساوية من الحديد لترتفع للعدد نفسه من درجات الحرارة .

**نفس السؤال السابق**

3 - يعتبر الماء سائلاً مثالياً للتبريد والتسخين .

..... السعة الحرارية النوعية للماء أكبر من السعة الحرارية النوعية للمعادن  
لذا فإن كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة الماء أكبر من كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة المعادن

..... الماء له سعة حرارية عالية جداً  
لذا فإن كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة الماء أكبر من كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة المعادن

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

..... السعة الحرارية النوعية للماء أكبر من السعة الحرارية النوعية للمعادن  
لذا فإن كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة الماء أكبر من كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة المعادن

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

..... السعة الحرارية النوعية للماء أكبر من السعة الحرارية النوعية للمعادن  
لذا فإن كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة الماء أكبر من كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة المعادن

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 كالصحاري .

..... السعة الحرارية النوعية للماء أكبر من السعة الحرارية النوعية للمعادن  
لذا فإن كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة الماء أكبر من كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة المعادن

..... الماء له سعة حرارية عالية جداً  
لذا فإن كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة الماء أكبر من كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة المعادن

..... الماء وبالنسبة لدرجة الحرارة له سعة حرارية عالية جداً  
لذا فإن كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة الماء أكبر من كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة المعادن

**السؤال السادس : قارن بين كل مما يلي حسب وجه المقارن المطلوب في الجدول التالي :**

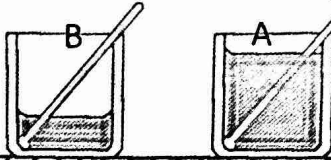
وجه المقارنة	السعة الحرارية	السعة الحرارية النوعية
العلاقة البيانية مع كتلة الجسم		

**السؤال السابع : نشاط :**

\* الكوبان (B) و (A) في الشكل المقابل بهما كميتان

من نفس السائل . ماذا يحدث مع التفسير  $Q = mc\Delta T$

لدرجة حرارة كلا منها عند إعطائهما القدر نفسه من الحرارة .



..... يرفع درجة حرارة الكوب (B) أكثر من درجة حرارة الكوب (A) .

..... يرفع درجة حرارة الكوب (A) أكثر من درجة حرارة الكوب (B) .

..... يرفع درجة حرارة الكوب (B) أقل من درجة حرارة الكوب (A) .

B

$$m \cdot c \cdot \Delta T = \text{ثابت}$$

$$m \cdot \Delta T = \text{ثابت}$$



سؤال الثامن : ما المقصود بكل من :  
- السعة الحرارية .

- السعة الحرارية النوعية .

- المستعر .

- السعر الحراري .

- الكيلو سعر حراري .

موجود في  
المصطلحات (4)

سؤال التاسع : اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل مما يأتي :

- كمية الحرارة المكتسبة أو المفقودة .

① الكتلة ② نوع المادة ③ فرق درجات الحرارة

- السعة الحرارية .

① كتلة الجسم ② نوع المادة

- السعة الحرارية النوعية .

⑤ نوع المادة فقط

سؤال العاشر : ماذا يقصد بكل مما يأتي :

- السعة الحرارية النوعية للماء =  $4200 \text{ J/kg.K}$

أي مقدار الطاقة الحرارية التي يرفع درجة حرارة 1 ك. (4) من الماء

درجة حرارة 1 ك. (4200) .

- السعة الحرارية لجسم =  $(2000 \text{ J/K})$

أي مقدار الطاقة الحرارية التي يرفع درجة حرارة الجسم درجة 1 ك.

واحدة (2000) .

سؤال الحادي عشر : حل المسائل التالية

- كرة من النحاس كتلتها 50 g عند درجة حرارة  $200^\circ \text{C}$  رفعت درجة حرارتها إلى  $220^\circ \text{C}$  . احسب :

أ ) كمية الحرارة اللازمة لتسخينها . (علما بأن السعة الحرارية النوعية للنحاس  $(3.87 \times 10^2 \text{ J/kg.K})$ )

$$Q = m \cdot C \cdot (T_f - T_i) = \frac{50}{1000} \times 3.87 \times 10^2 \cdot (220 - 200) = 387 \text{ J}$$

ب ) السعة الحرارية لكرة النحاس .

$$C = m \cdot c = \frac{50}{1000} \times 3.87 \times 10^2 = 19.35 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

$$\textcircled{19} \quad C = \frac{Q}{\Delta T} = \frac{387}{20} = 19.35 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

س  
م  
م<sub>2</sub>

T<sub>f</sub> ابتدائي

m<sub>1</sub>

- سخن ساق من الالومنيوم كتلته (28.4)g الى (39.4)°C ثم وضع داخل مسعر حراري يحتوي على (50)g من الماء درجة حرارته (21)°C. فإذا علمت أن: السعة الحرارية النوعية للالومنيوم  $8.99 \times 10^2 \text{ J/kg.K}$  السعة الحرارية النوعية للماء  $4.18 \times 10^3 \text{ J/kg.K}$ . بإهمال السعة الحرارية النوعية للمسعر.

حسب: درجة الحرارة النهائية للساق.

m <sub>2</sub>	T <sub>f</sub>	T <sub>i</sub>	مادة	ΣQ = 0
50	39.4	21	المسعر	m <sub>2</sub> · C · ΔT + m <sub>1</sub> · C · ΔT = 0
50	39.4	21	ماء	$\frac{28.4}{1000} \times 8.99 \times 10^2 \cdot (T_f - 39.4) + \frac{50}{1000} \times 4.18 \times 10^3 \cdot (T_f - 21) = 0$
				⇒ T <sub>f</sub> = 23.8°C

- تسخن قطعة من النحاس كتلتها (2.5)g إلى درجة حرارة ما ، ثم توضع في مسعر حراري يحتوي على (65)g من الماء فارتفعت حرارة الماء من (20)°C إلى (22.5)°C علماً بأن السعة النوعية للماء تساوي (4180) J/kg.K والسعة النوعية للنحاس هي (387) J/kg.K. وإهمال السعة الحرارية النوعية للمسعر.

حسب: درجة الحرارة الابتدائية لقطعة النحاس.

T <sub>f</sub>	T <sub>i</sub>	مادة	ΣQ = 0
22.5°C	20°C	ماء	m <sub>2</sub> · C · ΔT + m <sub>1</sub> · C · ΔT = 0
22.5°C	20°C	نحاس	$\frac{2.5}{1000} \times 387 \cdot (22.5 - T_i) + \frac{65}{1000} \times 4180 \cdot (22.5 - 20) = 0$
			⇒ T <sub>i</sub> = 724.56°C

- نضع (500)g من الماء درجة حرارته (15)°C في مسعر حراري ثم نضيف اليه قطعه من النحاس كتلتها (100)g ودرجة حرارتها (80)°C وقطعة من معدن غير معروف سعتها الحرارية النوعية وكتلتها (70)g ودرجة حرارتها (100)°C يصل النظام كله إلى الاتزان الحراري فتكون حرارته (25)°C بإهمال السعة الحرارية النوعية للمسعر

حراري باعتباره لا يتبادل حرارة مع النظام. علماً بأن السعة الحرارية النوعية للماء هي (4180) J/kg.K

وأن السعة الحرارية النوعية للنحاس هي (386) J/kg.K. احسب: السعة الحرارية النوعية لقطعة المعدن.

T <sub>f</sub>	T <sub>i</sub>	مادة	ΣQ = 0
25°C	15°C	ماء	m <sub>2</sub> · C · ΔT + m <sub>1</sub> · C · ΔT + m <sub>3</sub> · C · ΔT = 0
25°C	80°C	نحاس	$\frac{500}{1000} \times 4180 \cdot (15 - 25) + \frac{100}{1000} \times 386 \cdot (80 - 25) + \frac{70}{1000} \cdot C \cdot (100 - 25) = 0$
25°C	100°C	معدن	⇒ 18777 = 5.25°C

$$C = 3576.57 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$$



الدرس (1-3) : التمدد الحراري

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

- 1- تغير أبعاد المادة بتغير درجة الحرارة .  
(.....) (بمعنى.....)
- 2- التغير في وحدة الأطوال عندما تتغير درجة حرارته درجة سيلسيوس واحدة .  
(.....) (بمعنى.....)
- 3- التغير في وحدة الأحجام عندما تتغير درجة حرارته درجة سيلسيوس واحدة .  
(.....) (بمعنى.....)
- 4- شريطين ملتصقين من مادتين متساويين في الإبعاد ومختلفين في معامل التمدد الطولي .  
(.....) (بمعنى.....)
- 5- تمدد السائل عندما نعتبر أن الإناء الذي يحويه لم يتمدد .  
(.....) (بمعنى.....)
- 6- مجموع التمدد الظاهري وتمدد الإناء .  
(.....) (بمعنى.....)

سؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (x) أمام العبارة الغير صحيحة:-

- 1- كلما زادت قوة التماسك بين الجزيئات زاد مقدار تمدده بالتسخين .  
(..x..)
- 2- تتحني المزدوجة الحرارية من ( الحديد - البرونز ) ناحية البرونز عند التسخين .  
(..x..)
- 3- التمدد الطولي قاصر فقط على المواد الصلبة .  
(..x..)
- 4- في المزدوجة الحرارية الشريط الذي يتمدد أكثر عند التسخين ينكمش أكثر عند التبريد .  
(..x..)
- 5- معامل التمدد الطولي يعادل ثلاثة أمثال معامل التمدد الحجمي .  
 $\beta = 3\alpha$   
(..x..)
- 6- كثافة الماء عند درجة  $4^{\circ}C$  اكبر من كثافته عند  $0^{\circ}C$  .  
(..x..)
- 7- كلما كبر حجم السائل كلما زاد مقدار تمدده عند التسخين .  
(..x..)
- 8- السوائل تتميز بنوع واحد من التمدد هو التمدد الحجمي  
(..x..)
- 9- الزيادة الحقيقية في حجم الماء = الزيادة الظاهرية في حجم الماء + الزيادة في حجم الدورق .  
(..x..)
- 10- عند تبريد المزدوجة الحرارية تتحني باتجاه البرونز لان معامل التمدد الخطي للبرونز اكبر .  
(..x..)

وزارة التربية-التوجيه الفني العام للعلوم-اللجنة الفنية المشتركة للفيزياء-  
بنك أسئلة الصف الحادي عشر العلمي- الفترة الثالثة 2014- 2015 م

السؤال الثالث :- أكمل كل من العبارات التالية بما يناسبها علمياً :-

1- حجم معظم الأجسام ... مع ارتفاع درجة الحرارة

2- تتحني المزدوجة الحرارية المكونة من ( البرونز - الحديد ) باتجاه ... عندما تبرد

3- معامل التمدد الحجمي = ..... أمثال معامل التمدد الطولي

4- تغير درجة حرارة المادة يؤدي إلى تغيرات في خواص المادة وهي ... أو ...

5- يستمر الماء بالانكماش عندما ترتفع درجة حرارته عن الصفر حتى يصل إلى ...

سؤال الرابع :- اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية و ظلل المربع المجاور لها :

- إحدى العبارات التالية فقط تعتبر صحيحة هي :

☒ المواد الصلبة يكون مقدار تمددها بالتسخين صغيراً.

☐ المواد الصلبة يكون مقدار تمددها بالتسخين كبيراً.

☐ المواد الغازية يكون مقدار تمددها بالتسخين صغيراً.

☐ تمدد السوائل يكون أقل من تمدد الأجسام الصلبة بالتسخين.

- مكعب من النحاس حجمه  $500 \text{ cm}^3$  عند درجة  $(20^\circ \text{C})$  سخن إلى درجة  $(220^\circ \text{C})$  فإن الزيادة في حجمه حدة  $\text{cm}^3$  تساوى علماً بأن معامل التمدد الحجمي للنحاس :  $(\beta_{\text{Cu}} = 1.7 \times 10^{-6} (\text{C}^\circ)^{-1})$

☐  $1.7 \times 10^{-6}$  ☐  $1.6 \times 10^{-4}$  ☒  $0.17$  ☐  $1.7$

- مكعب من النحاس حجمه  $500 \text{ cm}^3$  عند درجة  $(20^\circ \text{C})$  سخن إلى درجة  $(220^\circ \text{C})$  فازداد حجمه بمقدار  $0.17 \text{ cm}^3$  فإن معامل تمدده الحجمي بوحدة  $^\circ \text{C}$  يساوي :

☒  $1.7 \times 10^{-6}$  ☐  $1.7 \times 10^{-5}$  ☐  $0.17$  ☐  $1.7$

- مكعب من النحاس حجمه  $500 \text{ cm}^3$  عند درجة  $(20^\circ \text{C})$  سخن إلى درجة  $(220^\circ \text{C})$  فازداد حجمه بمقدار  $0.17 \text{ cm}^3$  فإن معامل تمدده الطولي بوحدة  $(^\circ \text{C})$  يساوي :

☒  $5.55 \times 10^{-5}$  ☐  $5.66 \times 10^{-7}$  ☐  $0.51$  ☐  $5.1$

من الحديد نصف قطرها  $6 \text{ cm}$  عند درجة حرارة  $(30^\circ \text{C})$  ومعامل التمدد الحجمي للحديد يساوي

$(\beta_{\text{Fe}} = 3.33 \times 10^{-6} / ^\circ \text{C})$  رفعت درجة حرارتها بمقدار  $(80^\circ \text{C})$  فإن مقدار الزيادة في حجمها بوحدة  $\text{cm}^3$  تساوى :

☐  $1.5 \times 10^{-6}$  ☐  $1.1$  ☒  $15 \times 10^{-6}$  ☐  $0.150$

$$V_0 = \frac{4}{3} \pi r^3 = 904.32 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V = V_0 \cdot \beta \cdot \Delta T = 0.24 \text{ cm}^3$$

$$T_F = 80 + 30 = 110^\circ \text{C}$$

$$\Delta T = 80^\circ$$

١- العبارة الصحيحة من العبارات التالية ، هي :

☐ عند مد خطوط السكك الحديدية يجب تثبيت القضبان من كلا الطرفين

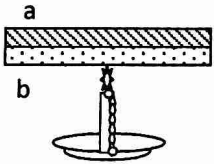
☐ يفضل مد خطوط الكهرباء في فصل الصيف

☒ عند بناء الجسور يثبت أحد الطرفين على ركائز دوار

☐ تستخدم المزدوجة الحرارية في تثبيت خطوط السكك الحديدية

- عند تسخين المزدوجة الحرارية الموضحة بالشكل و المكون من التحام شريط من معدن ( a ) معامل تمدده

نظي (  $\alpha_a = 2 \times 10^{-5} / ^\circ C$  ) و شريط من معدن ( b ) معامل تمدده الخطي (  $\alpha_b = 1 \times 10^{-5} / ^\circ C$  )



$\alpha_a > \alpha_b$

متد ( عمو )  
☐ ينحني جهة الشريط (b).

فإننا نلاحظ أن الشريط ثنائي المعدن:

ا ينحني جهة الشريط ( a ) .

ا يتمدد و يبقى على استقامته .

☐ لا يحدث له شيء .

- ساق طولها cm ( 50 ) عند درجة حراره (  $20^\circ C$  ) وضعت في ماء يغلي فأصبح طولها cm ( 50.068 ) و بالتالي  
معامل التمدد الطولي لمادة الساق بوحدة (  $^\circ C$  ) يساوي:

☐  $17 \times 10^{-6}$  ☐  $20 \times 10^{-6}$  ☐  $1.30 \times 10^{-6}$  ☐  $28 \times 10^{-4}$

بوال الخامس :- علل لما يلي تعليلا علميا صحيحا  
 $\alpha = \frac{\Delta L}{L_0 \cdot \Delta T} = \frac{50.068 - 50}{50 \times 80}$

- تنحني المزدوجة الحرارية ناحية الحديد عندما تسخن .

لذلك معامل التمدد الخطي للحديد أكبر من معامل التمدد الخطي للصلب .  
يثبت احد طرفي الجسر على ركائز دوار .

لذلك لا يجرى به التمدد والبرودة بين فصل الصيف والشتاء في اتجاه واحد  
بعض أنواع الزجاج تقاوم التغير في درجة حرارتها .

لذلك معامل التمدد الحراري صغير لذلك لا يؤثر عليه التغيرات بشكل كبير  
في تجربة الكرة والحلقة صعوبة مرور الكرة بعد تسخينها تسخيناً مناسباً في الحلقة .

سبب زيادة حجم الكرة ليصبح أكبر من فتحة الحلقة بسبب تمددها في جميع الاتجاهات  
تتمدد السوائل بمقدار أكبر من تمدد الأجسام الصلبة .

لذلك تتركب الساتل بها حديد البرونز في الحالة الصلبة لذلك يتباعد جهتيه  
الساكن ما خالي البرونز وتمدد بمقدار الب

لجنة التعليم

سؤال السادس :- حل المسائل التالية

1- ساق من الحديد طولها  $250\text{cm}$  ودرجة حرارتها  $15^\circ\text{C}$  سخنت إلى  $115^\circ\text{C}$  فإذا علمت أن معامل التمدد الطولي للحديد يساوي  $12 \times 10^{-6}$  . احسب : طول الساق بعد التسخين .

$$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T \Rightarrow L - L_0 = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$$\Rightarrow L = L_0 (1 + \alpha \cdot \Delta T) = 250 (1 + 12 \times 10^{-6} \times 100)$$

$$L = 2,503 \text{ m}$$

2- يزيد طول ساق من الألمنيوم بمقدار  $(0.0033 \text{ m})$  عند رفع درجة حرارته من  $(20^\circ\text{C})$  إلى  $(100^\circ\text{C})$  احسب : الطول الأصلي للساق قبل تسخينه. إذا كان معامل التمدد الطولي للألمنيوم  $(23.1 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C})$

$$\Delta L = L - L_0 = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T \Rightarrow L_0 = \frac{\Delta L}{\alpha \cdot \Delta T}$$

$$L_0 = \frac{0.0033}{23.1 \times 10^{-6} \times 80} = 1.7857 \text{ m}$$

3- أجريت تجربة لقياس معامل التمدد الطولي لساق معدنية ما في مختبر المدرسة، وحصلت على النتائج التالية:



الطول الأصلي للساق ( $L_0 = 0.5 \text{ m}$ )، عند درجة حرارة ( $T_1 = 0^\circ\text{C}$ )،  
وعندما سُخن الساق إلى درجة ( $T_2 = 100^\circ\text{C}$ ) أصبح طوله ( $L = 0.509 \text{ m}$ ) .

احسب : معامل التمدد الطولي لمادة الساق المعدنية .

$$\Delta L = L - L_0 = 0.509 - 0.5 = 9 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$\alpha = \frac{\Delta L}{L_0 \cdot \Delta T} = \frac{9 \times 10^{-3}}{0.5 \times 100} = 1.8 \times 10^{-4} \frac{1}{^\circ\text{C}}$$

4- ساق من الحديد طولها  $(50.64 \text{ cm})$  عند  $(12^\circ\text{C})$ ، عند أي درجة حرارة يصبح طولها  $(50.75 \text{ cm})$ ،  
علماً بأن معامل التمدد الطولي لمادتها  $(0.000012 / ^\circ\text{C})$  .

$$\Delta L = L - L_0 = 50.75 - 50.64 = 0.11 \text{ cm}$$

$$\Delta T = \frac{\Delta L}{L_0 \cdot \alpha} = \frac{0.11}{50.64 \times 0.000012} = 181.06^\circ\text{C}$$

$$\Delta T = T_f - T_i \Rightarrow T_f = \Delta T + T_i$$

$$= 181.06 + 12 = 193.06^\circ\text{C}$$

5- استخدمت مسطرة ~~مسطرة~~ في درجة  $10^{\circ}\text{C}$  من الألومنيوم لقياس طول طاولة عند درجة  $40^{\circ}\text{C}$  فوجد انه يساوي 60 cm فإذا علمت أن  $(\alpha_{Al} = 23 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C})$  احسب: الطول الحقيقي للطاولة.

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

$$L = L_0 (1 + \alpha \Delta T) \Rightarrow L_0 = \frac{L}{1 + \alpha \Delta T}$$

$$L_0 = \frac{60}{1 + 23 \times 10^{-6} \times 30} = \frac{60}{1,00069} = 59,958$$

6- وعاء من الحديد حجمه  $0,55\text{m}^3$  عند درجة  $20^{\circ}\text{C}$  احسب: حجمه عند  $100^{\circ}\text{C}$  علماً بأن معامل التمدد الطولي للحديد  $(\alpha_{Fe} = 1,1 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C})$ .

$$\beta = 3\alpha = 3 \times 1,1 \times 10^{-5} = 3,3 \times 10^{-5} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}$$

$$\Delta V = V_0 \beta \Delta T \Rightarrow V - V_0 = \beta \cdot V_0 \cdot \Delta T$$

$$\Rightarrow V = V_0 [1 + \beta \Delta T] \Rightarrow V = 0,55 [1 + 3,3 \times 10^{-5} \times 80]$$

$$\Rightarrow V = 0,551452 \text{ m}^3$$

7- يسخن ورق يحوي  $50\text{cm}^3$  من سائل من الدرجة  $10^{\circ}\text{C}$  إلى الدرجة  $150^{\circ}\text{C}$  فأصبح حجمه  $52\text{cm}^3$  احسب: معامل التمدد الحقيقي لهذا السائل.

$$\Delta V_c = V_0 \cdot \gamma_r \cdot \Delta T$$

$$\gamma_r = \frac{\Delta V_c}{V_0 \cdot \Delta T} = \frac{(52 - 50) \times 10^{-6}}{50 \times 10^{-6} \times (150 - 10)}$$

$$\gamma_r = 2,8571 \times 10^{-4} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}$$

8- ما حجم الزئبق المنسكب من إناء حجمه  $200\text{cm}^3$  إذا ارتفعت درجة حرارة الإناء بمقدار  $30^{\circ}\text{C}$  مع العلم بأن معامل التمدد الطولي للزجاج و معامل التمدد الحقيقي للزئبق على الترتيب هما :

$$(\alpha_g = 11 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}) - (\gamma_{Hg} = 1,82 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C})$$

حجم الزئبق المنسكب = مقدار التمدد الظاهري

$$\Delta V_a = \Delta V_g + \Delta V_c \Rightarrow \Delta V_a = \Delta V_r - \Delta V_c$$

$$\Delta V_a = V_0 \gamma_r \Delta T - V_0 \beta \Delta T = V_0 \Delta T [\gamma_r - \beta]$$

$$\Delta V_a = 200 \times 30 [1,82 \times 10^{-5} - 3 \times 11 \times 10^{-6}]$$

$$\Delta V_a = 9,894 \text{ cm}^3$$

$$\beta = 3\alpha = 3,3 \times 10^{-5} \quad \gamma_a = \gamma_r - \beta \quad \Delta V_a = V_0 \gamma_a \Delta T$$



## الحرارة وتغير الحالة

### الدرس (1-2) : التبخر والتكثف

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

- 1- عملية تغير المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية عند ارتفاع درجة الحرارة. (...التبخر...)
- 2- عملية تحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة عند انخفاض درجة الحرارة. (...التكثف...)
- 3- سحب يتكون بالقرب من الأرض ويظهر في المناطق الرطبة القريبة من الأرض. (...الضباب...)
- 4- جزيئات بخار ماء تكثفت على جسيمات الغبار الموجودة في الجو فيزياء (...اللبسب...)

سؤال الثاني :- أكمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً

- يحدث التبخر دائماً عند ..سطح السائل..
- عندما تتبخر جزيئات السائل .....تخفض..... درجة حرارته .
- تختلف درجة الحرارة التي تتبخر عندها السوائل باختلاف .....بؤج.....مادة السائل
- لا يتمكن الجسم من تبريد نفسه بشكل فعال في اليوم ...الليجيب.....
- لبخار الماء فرصه اكبر في التكثف عند درجات الحرارة ...تخفض.....
- عملية التكثف عملية عكسية لـ.....التبخر.....
- تعتبر عملية التكثف عملية .....تدفع.....
- يتكون نتيجة تكثف جزيئات بخار الماء على جسيمات الغبار الموجودة بالجو ..اللبسب.....

السؤال الثالث:- ضع علامة ( ✓ ) أمام العبارة الصحيحة وعلامة ( × ) أمام العبارة الغير صحيحة

1- عندما تصطدم جزيئات بخار الماء مع الجزيئات البطيئة الحركة عند سطح الإناء تحدث عملية التكثف (✓) (X)

2- الطاقة الحركية لجميع جزيئات السائل متساوية (X) (✓)

3- إذا زاد مقدار التبخر عن التكثف يسخن السائل. (X) (✓)

4- السحب تتكون نتيجة تكثف جزيئات الهواء على جسيمات الغبار الموجودة في الجو (X) (✓)

5- يحدث التبخر والتكثف دائماً بمعدلات متساوية في الوقت نفسه ولكل منهما تأثيراً متعارضاً (✓) (X)

6- زيادة الضغط على سطح السائل يزيد من سرعة تبخر السائل لأن زيادة الضغط على السائل يؤدي إلى تبخر المزيد من جزيئات السائل. (X) (✓)

7- زيادة الضغط على سطح السائل يقلل من سرعة تبخر السائل لأن زيادة الضغط على السائل يؤدي إلى تكثف الجزيئات المتبخرة الى السائل مرة أخرى. (✓) (X)

8- تزداد سرعة التبخر بزيادة مساحة سطح السائل بسبب أن زيادة السطح تجلب عدداً أكبر من الجزيئات ذات الطاقة العالية الى جوار السطح مما يمكنها من الانفلات قبل أن تفقد طاقتها الحركية عبر الاصطدامات. (✓) (X)

9- تزداد سرعة التبخر بزيادة مساحة سطح السائل بسبب أن زيادته تجلب عدداً أكبر من الجزيئات ذات الطاقة العالية الى جوار السطح مما يجعلها تتكثف عند تبخرها. (✓) (X)

السؤال الرابع :- علل لما يأتي تعليلا علميا صحيحا :

1- التبخر له تأثير التبريد

..... يتسبب تبخر جزيئات الماء على سطح الماء في خفض درجة حرارة السطح.  
..... تبخر الكحول سريع جداً

..... بسبب ضعف قوى التجاذب بين جزيئاتها

3- الحرق بالبخار أكثر ضرراً من الحرق بالماء المغلي الذي له درجة حرارة البخار نفسها

..... لأن البخار يفقد الطاقة عندما يتكثف إلى الماء الذي يبذل كمية  
..... يعتبر التكثف عملية تدفئة

..... لأن الطاقة الحرارية المفقودة خلال عملية تكثف جزيئات البخار تتحول إلى  
طاقة حرارية تقوِّم بتدفئة السطح الذي تصطدم به

- تزداد فرصة التكثف في الهواء عند درجات حرارة منخفضة

..... لأن انخفاض متوسط طاقة جزيئاتها فتلتصق ببعضها عندما تصادم

..... عندما يبرد الهواء الساخن المتصاعد لأعلى تتكون السحب

..... بسبب تكثف جزيئات بخار الماء على جدران القوار الموجودة في الجو

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

..... لساوي الرطوبة على الجلد مع الرطوبة المطبوعة

السؤال الخامس:- ماذا يحدث في كل من الحالات التالية

1- اصطدام جزيئات بخار الماء مع جزيئات بطيئة الحركة موجودة عند سطح الإناء .  
.....  
.....  
.....

2- إذا زاد التبخر عن التكثف.

يسرر السائل

أ. شمس الجعيد  
مدرس فيزياء

3- إذا زاد التكثف عن التبخر.

يسخن السائل

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

لا يتغير درجة حرارة الجسم

أ. شمس الجعيد  
مدرس فيزياء

الدرس (2-2) : الغليان والتجمد

السؤال الاول:- اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

1- تغير المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية تحت سطح السائل. (..الغليان..)

2- الدرجة التي يكون عندها ضغط بخار الماء المشبع مساويا للضغط الجوي الواقع على

درجة الغليان (.....)

سطح السائل .

3- أواني لا تسمح للبخار بالتسرب إلى الخارج مما يؤدي إلى ارتفاع الضغط داخلها حتى

الحدور الكامة (..طبخة الضغط..)

يصبح أعلى من الضغط الجوي .

أ. شمس الجعيد  
مدرس فيزياء

4- ظاهرة الانصهار تحت تأثير الضغط ثم العودة الى التجمد بعد انخفاضه

(.....)  
إعادة التجمد

أ. شمس الجعيد  
مدرس فيزياء

السؤال الثاني:- ضع علامة ( ✓ ) أمام العبارة الصحيحة وعلامة ( × ) أما العبارة الغير صحيحة

- 1- تزداد درجة الغليان بزيادة الضغط الواقع على سطح السائل . (✓)
- 2- ترتفع درجة تجمد السائل عند إضافة مادة مذابة فيه . (X)
- 3- ارتفاع الضغط يخفض درجة انصهار الجليد . (✓)
- 4- اذا خفف الضغط على الماء في جهاز التفريغ الكهربائي يحدث له عمليتي غليان وتجمد في نفس الوقت . (✓)
- 5- درجة التجمد اكبر من درجة الانصهار للمادة النقية الواحدة . (X)
- 6- يرافق الغليان عملية تسخين في الغرف المفرغة من الهواء . (X)

سؤال الثالث :- أكمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً

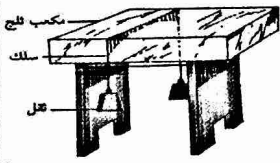
- يظهر الغليان تحت سطح السائل على شكل ..... فقاعات
- زيادة الضغط المؤثر على سطح سائل يؤدي إلى ..... درجة الغليان .
- يغلي السائل عندما يصبح ضغط البخار المشبع داخل فقاعاته مساوياً ..... الضغط الجوي
- عندما يزداد الضغط ..... كثافة السائل
- عند انخفاض درجة الحرارة ..... طاقة حركة الجزيئات
- بزيادة الضغط المؤثر على الجليد ..... درجة الانصهار
- تعمل أواني الضغط على منع ..... التسرب
- تتوقف درجة غليان السائل على ..... و الضغط الجوي و نوع السائل (درجة انصهار)
- درجة التجمد ..... درجة الانصهار للمادة النقية الواحدة .
- زيادة الايونات الذائبة تؤدي إلى ..... انخفاض درجة حراره الانصهار





السؤال الخامس: ماذا يحدث في الحالات الآتية

1- في الشكل المقابل : وضع سلك رفيع مربوط به ثقلين علي مكعب الثلج كما هو موضح بالشكل.



الحدث : ... يختبر السلك قطعاً ... البلل فيسقط ... جاءا ليقالا على الأرض ...  
... ويبقى ... البلل قطعاً واحدة ... صلبة ...

التفسير : ... يعلى السلك ... عزياً ... دقة ... للفصل على ... البلل ... جاءا ... يؤدي ...

... مفوض ... درجة ... البلل ... ر ... وبالمثل ... يحاول ... البلل ... عند زوال الضغط يعود إلى ...

2- نثر الملح على الجليد عندما يملأ الطرقات في البلدان الباردة أثناء الشتاء  
لحدث : ... يذوب ... الجليد ...  
... ظاهرة ... اعادة ... تجمد ... الماء ...

التفسير : ... الماء ... من ... تجمد ... ت ... (تجمدات البلل) ... تغير ... من ... تجمدات ... الماء ... التي ... يحاول ...  
... البلل ... تجمد ... مع ... بعض ... الماء ... بسرعة ... البلل ... سريعاً ... تجمد ...

الدرس (2-3) : الطاقة وتغير الحالة : ليسيل الحميد

سؤال الاول : اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات الآتية :

- كمية الحرارة اللازمة لتغيير حالة وحدة الكتل .  
( الحرارة الكامنة )

- كمية الطاقة Q التي تعطى إلى وحدة الكتل من المادة الصلبة m وتؤدي إلى تحولها

إلى الحالة السائلة .  
( الحرارة الكامنة للإصهار )

- كمية الطاقة Q التي تعطى إلى وحدة الكتل m من السائل وتؤدي إلى تحول وحدة

الكتل هذه إلى الحالة الغازية .  
( الحرارة الكامنة للبخار )

أ- ليسيل الحميد

سؤال الثاني :- أكمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً

- عند اكتساب المادة للطاقة الحرارية يتغير إما تغير في درجة ... أو تغير في ... جاءت ... الفيزيائية ...  
حرارة ...

2- أثناء تغير الحالة الفيزيائية للمادة تكون درجة الحرارة ... ثابتة .

- عندما تكتسب المادة كمية كافية من الطاقة الحرارية .. تسقى ... حالتها الفيزيائية .

- كمية الحرارة اللازمة لتغير حالة مادة يتناسب ... عكسياً ... مع كتلة المادة .  
ليسيل الحميد

بنك أسئلة الصف الحادي عشر العلمي- الفترة الثالثة 2014- 2015 م

6- عددية الحرارة الكامنة للتجمد. بـساوي... الحرارة الكامنة للانصهار.

7- الحرارة الكامنة المنطلقة أثناء التكثف بـ **با.وي**... الحرارة الكامنة الممتصة أثناء التبخر.

مدرس فیزیاء

☐ حجم المادة      ☒ نوع المادة      ☒ كتلة المادة      ☐ حالتها الفيزيائية

2 - الحرارة الكامنة لانصهار مادة و الحرارة الكامنة لتجمدها :

☒ متساويتان ☐ الأولى أصغر من الثانية ☐ الأولى أكبر من الثانية ☐ لا توجد علاقة بينهما.

3- الحرارة الكامنة لتصلب مادة و الحرارة الكامنة لتكثفها:

□ مساويتان □ الأولى أصغر من الثانية □ الأولى أكبر من الثانية □ لا توجد علاقة بينهما -4

الحرارة الكامنة لانصهار مادة و الحرارة الكامنة لتصلعدها :  
☐ مساويتان ☐ الأولى أصغر من الثانية ☐ الأولى أكبر من الثانية ☐ لا توجد علاقة بينهما

5-عندما تمتص المادة كمية من الطاقة الحرارية فإن كمية الحرارة اللازمة لتغيير حالة المادة تكون

موجبة ☐ سالبة ☐ معادلة فيزيك ☐ ضعيفة ☐

6 - أثناء تحول الجليد إلى ماء فإنه :

☒ يكتسب حرارة وتبقى درجة حرارته ثابتة.
 ☐ يفقد حرارة وتبقى درجة حرارته ثابتة.

☐ يفقد حرارة وتتخفض درجة حرارته .

7- إذا علمت أن الطاقة الحرارية اللازمة لانصهار كمية من الجليد تساوي (37800J) فإن كتلة الجليد المذاب  $m = ?$

تساوي بالكيلو جرام علما بأن  $(L_f = 3.36 \times 10^5)$  للجليد :

0.1125  $\square$

11.25 ☐1.125 ☐112.5 ☐

$$Q_f = m L_f \Rightarrow m = \frac{Q_f}{L_f}$$

د. فاضل العبدی  
مدرس فیزیک

أ. خايسل الحميدي

8- تتوقف الحرارة الكامنة للانصهار  $L_f$  على :

- ☐ كتلة المادة ☐ درجة الحرارة ☐ زمن التسخين ☐ نوع المادة

9- إذا كانت حرارة الانصهار للجليد ( $L_f = 3.36 \times 10^5$  للجليد ) فإن كمية الحرارة التي تلزم لتحويل قطعة منه كتلتها  $250 \text{ gm}$  (  $250 \text{ K}$  ) في درجة حرارة  $(0^\circ\text{C})$  إلى ماء عند نفس الدرجة تساوي بوحدة الجول تساوي :

- ☐  $0.0$  ☐  $84000$  ☐  $336 \times 10^5$  ☐  $13.44 \times 10^5$  ☐  $m \cdot L_f =$

السؤال الخامس : - علل لما يلي تعليلا علميا صحيحا :

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

..... لأن الجزيئات (الزبادية) تبقى على زبادية. طاقتها وضع الجزيئات يرتفع. هيم الروابط بين  
..... الجزيئات. ويحويها. من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة.

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

..... ليهم الجزيئات. المصعة. أثناء هذه المرحلة. تبقى على زبادية. وضع الجزيئات يرتفع.  
..... هيم الروابط بين الجزيئات. ويحويها. من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.

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

..... لأن الجزيئات في عملية التصعيد. يتطلب. البصر. طاقتها. هيم الروابط بين  
..... الجزيئات. ويحويها. من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.

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

..... لأن كمية الحرارة. المصعة. تبقى على كسر الروابط. ويحول إلى  
..... ولا تتغير على زبادية الحرارة. ( س. )

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

( نفس التفسير )

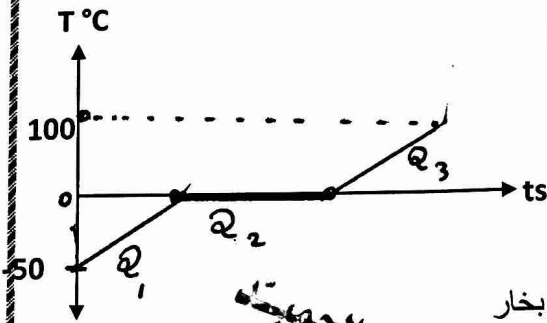
6- إضافة قطعة جليد عند درجة صفر سيلسيوس إلى شراب في درجة حرارة الغرفة تكون أكثر فاعلية في

تبريده.

..... لأن كمية الحرارة. التي تحتفظ بها الشراب. هيم الروابط بين  
..... مما يجعل الشراب يفقد الحرارة. تدريجياً.

أرسم على المحاور الموضحة بالشكل التالي الخط البياني الممثل لما يلي:

المراحل التي تمر بها قطعة جليد تسخن إلى أن تتحول إلى بخار ماء



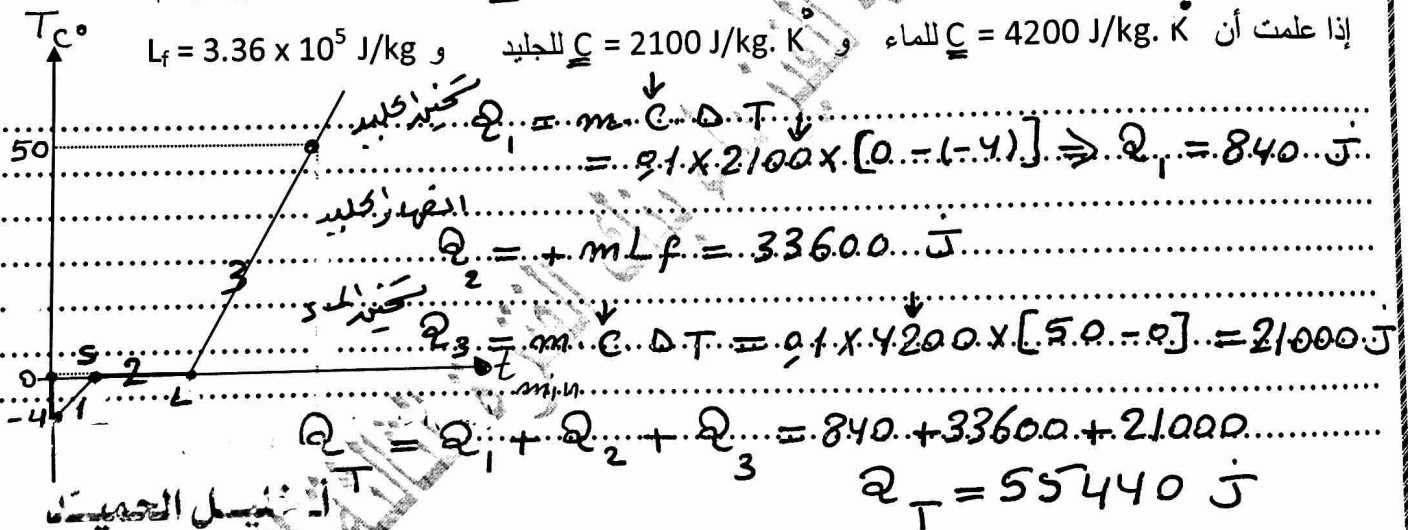
$$Q_1 = m \cdot c_{\text{جليد}} \cdot \Delta T$$

$$Q_2 = m \cdot L_f$$

$$Q_3 = m \cdot c_{\text{ماء}} \cdot \Delta T$$

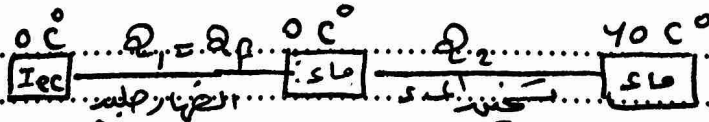
السؤال السابع: - حل المسائل التالية

1- احسب: كمية الطاقة الحرارية اللازمة لتحويل 0.1kg من الجليد إلى ماء مستعينا بالبيانات على الرسم إذا علمت أن  $c_{\text{الماء}} = 4200 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$  و  $c_{\text{الجليد}} = 2100 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$  و  $L_f = 3.36 \times 10^5 \text{ J/kg}$



2- احسب: كمية الطاقة الحرارية اللازمة لتحويل 200g من الجليد درجة حرارته 0°C إلى ماء 40°C

أن السعة الحرارية النوعية للماء 4200J/kg. K والحرارة الكامنة لانصهار الجليد 3.35 x 10<sup>5</sup> J/kg



$$Q_1 = m L_f = 0.2 \times 3.35 \times 10^5 = 67000 \text{ ج}$$

$$Q_2 = m c \Delta T = 0.2 \times 4200 \times (40 - 0) = 33600 \text{ ج}$$

$$Q_T = Q_1 + Q_2 = 67000 + 33600 = 100600 \text{ ج}$$

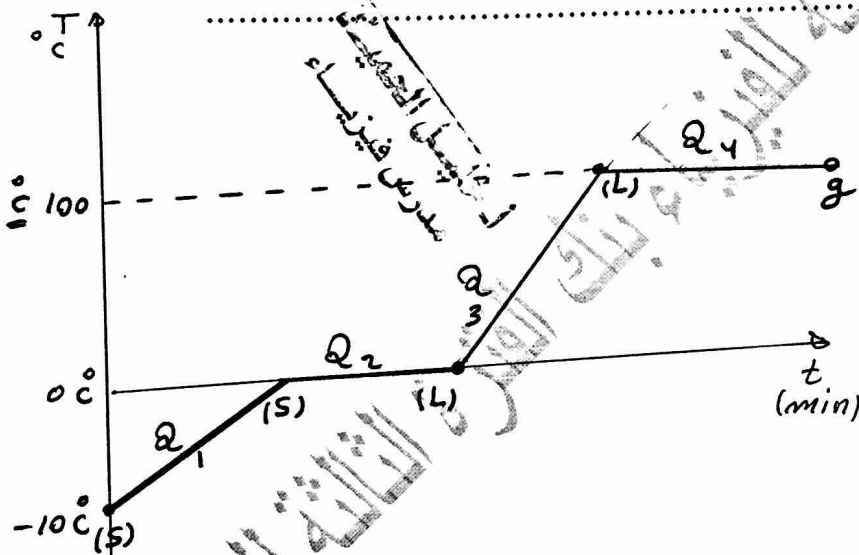
وزارة التربية-التوجيه الفني العام للعلوم-اللجنة الفنية المشتركة للفيزياء-

بنك أسئلة الصف الحادي عشر العلمي- الفترة الثالثة 2014- 2015 م

3- احسب: كمية الطاقة الحرارية اللازمة لتحويل 100g من الجليد في درجة صفر سلسيوس إلى ماء في درجة حرارة 25°C علماً بأن: السعة الحرارية النوعية للماء  $C = 4186 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$  و  $L_f = 3.36 \times 10^5 \text{ J/kg}$

أ. خليل الحميدية  
مدرس فيزياء

4- احسب: كمية الحرارة اللازمة لتحويل 100g من الجليد من درجة حرارة 10°C - إلى بخار 100°C علماً بأن  $C = 4200 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$  للماء ،  $C = 2100 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$  للجليد  $L_f = 3.36 \times 10^5 \text{ J/K}$   $L_v = 2.23 \times 10^6 \text{ J/K}$



أ. خليل الحميدية  
مدرس فيزياء

الجليد  $Q_1 = m \cdot c \cdot \Delta T = 0.1 \times 2100 \times 10 = 2100 \text{ J}$

الضهار  $Q_2 = m L_f = 0.1 \times 3.36 \times 10^5 = 33600 \text{ J}$

الماء  $Q_3 = m \cdot c \cdot \Delta T = 0.1 \times 4200 \times 100 = 42000 \text{ J}$

على السطح  $Q_4 = + m \cdot L_v = 0.1 \times 2.23 \times 10^6 = 223000 \text{ J}$   
 $L \rightarrow g$

$$Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

أ. خليل الحميدية  
مدرس فيزياء

$$= 300700 \text{ J}$$

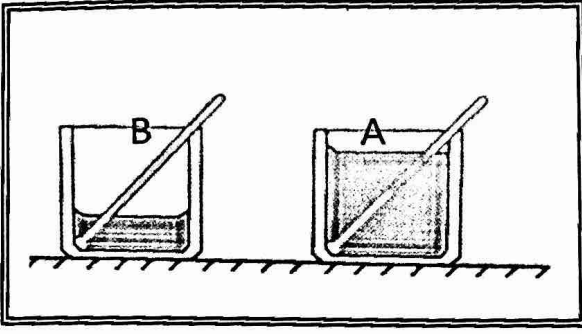


وجه المقارنة	تدرج سيليزي	تدرج كلفني	تدرج فهرنهايت
درجة تجمد الماء	0 C <sup>0</sup>	273 K <sup>0</sup>	32 F <sup>0</sup>
درجة غليان الماء	100 C <sup>0</sup>	373 K <sup>0</sup>	212 F <sup>0</sup>
رمز التدرج		K	F

وجه المقارنة	لتر من الماء المغلي	لترين من الماء المغلي
الطاقة الكلية للجزيئات	أقل	أكبر
متوسط طاقة الحركة للجزيء الواحد	متساوي	متساوي

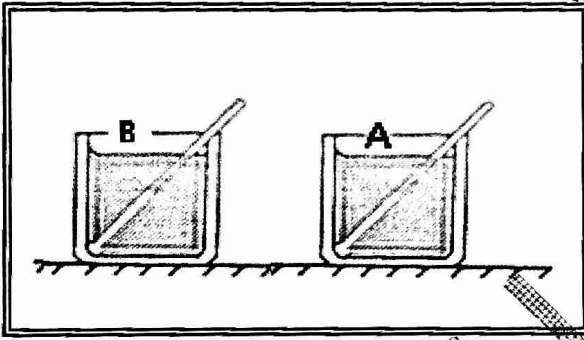
وجه المقارنة	طاقة وضع الجزيئات	طاقة حركة الجزيئات
أثر تغيرها	تغير حالة المادة	تغير درجة الحرارة

1- الكوبان A, B في الشكل المقابل بهما كميتان من نفس السائل . ماذا يحدث مع التفسير لدرجة حرارة كلا منهما عند اعطائهما نفس الحرارة .



ترتفع درجة حرارة الكوب B أكثر من A لان كتلتها أقل

2- الكوبان A, B في الشكل المقابل بهما كميتان متساويتان من نفس السائل . ماذا يحدث مع التفسير لدرجة حرارة كلا منهما عند تسخين الكوب A لفترة زمنية أكبر من B



ترتفع درجة حرارة الكوب A أكبر من B لان الكوب A يكتسب حرارة أكبر من الكوب B

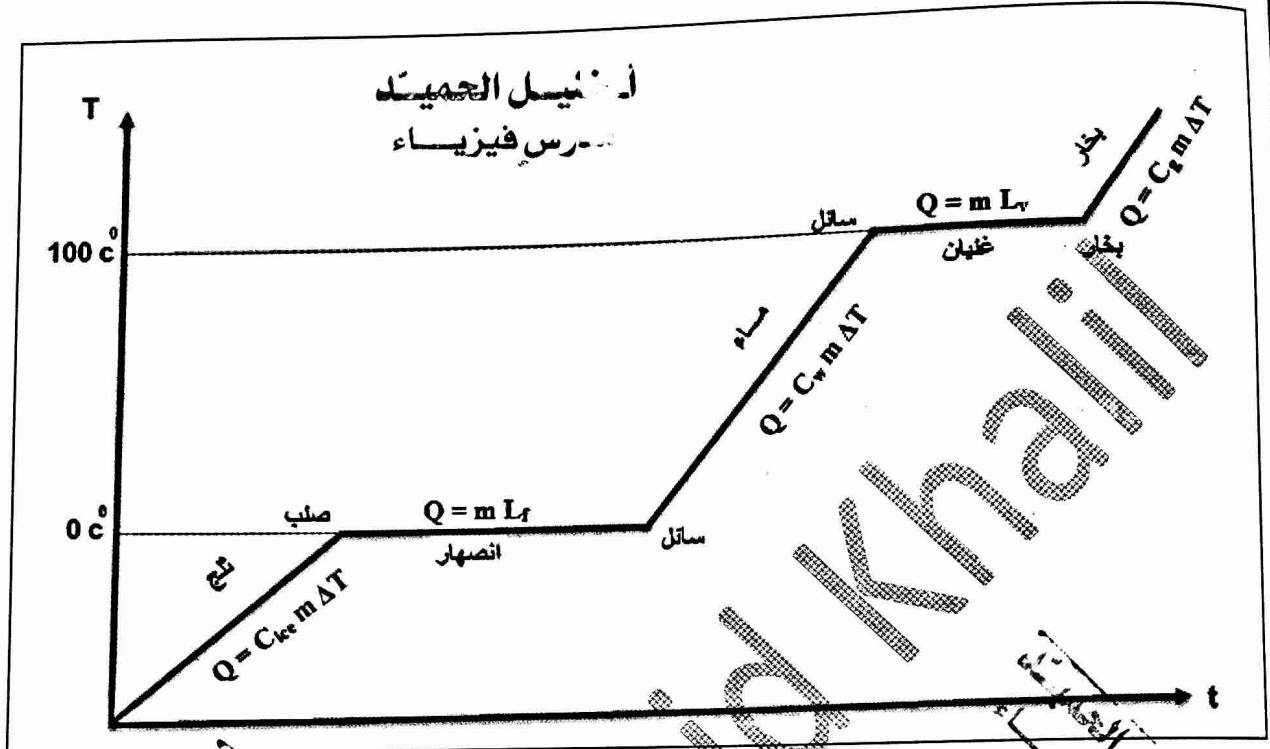
رئيس المجلس التعليمي  
د. محمد بن فهد

Handwritten signature

وجه المقارنة	السعة الحرارية	السعة الحرارية النوعية
التعريف	كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة مادة كتلتها $m$ درجة واحدة علي تدرج سلسيوس	كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من مادة ما درجة حرارية واحدة علي تدرج سلسيوس
وحدة القياس	J/K	J/Kg .K
هل تميز المادة ؟	لا تميز	تميز
العلاقة الرياضية بينهم	$C = c m$	

وجه المقارنة	مادة السعة الحرارية النوعية لها صغيرة	مادة السعة الحرارية النوعية لها كبيرة
التغير في درجة حرارتها	سريع	بطيئ
مقدار الطاقة المختزنة	صغير	كبير

أ. خليل الحميد  
مدرس فيزياء و التبريد للماء :



$C_{ice} = 2090 \text{ J/Kg}$	$C_w = 4180 \text{ J/Kg}$
$L_f = 3.33 \times 10^5 \text{ J / Kg}$	$L_v = 2.25 \times 10^6 \text{ J/Kg}$

ملاحظة :

$$Q_f = m L_f$$

$$Q_f = - m L_f$$

$$Q_v = m L_v$$

$$Q_v = - m L_v$$

أ. خليل الحميد  
مدرس فيزياء

- 1- عند الانصهار
- 2- عند التجمد
- 3- عند الغليان
- 4- عند التكثف

4- احسب الطاقة الحرارية اللازمة لتحويل 50 gm من الجليد في درجة حرارة  $-20^{\circ}\text{C}$  إلى بخار ماء عند درجة حرارة  $100^{\circ}\text{C}$

$$m = \frac{50}{1000} = 0.05 \text{ Kg}$$

$$Q_1 = C_{\text{ice}} m \Delta T = (2090) (0.05) [0 - (-20)] = 2090 \text{ J}$$

$$Q_2 = m L_f = (0.05) (3.33 \times 10^5) = 16650 \text{ J}$$

$$Q_3 = C_w m \Delta T = (4180) (0.05) [100 - 0] = 20900 \text{ J}$$

$$Q_4 = m L_v = (0.05) (2.25 \times 10^6) = 113000 \text{ J}$$

$$Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

$$Q_T = 2090 + 16650 + 20900 + 113000$$

$$Q_T = 152640 \text{ J}$$

مثال  $\frac{1}{55}$  احسب الطاقة الحرارية اللازمة لتحويل قطعة 100g من الثلج درجة حرارتها  $-30^{\circ}\text{C}$  إلى بخار ماء درجة حرارته  $100^{\circ}\text{C}$ .

$$m = \frac{100}{1000} = 0.1 \text{ Kg}$$

$$Q_1 = C_{\text{ice}} m \Delta T = (2090) (0.1) [0 - (-30)] = 6270 \text{ J}$$

$$Q_2 = m L_f = (0.1) (3.33 \times 10^5) = 33300 \text{ J}$$

$$Q_3 = C_w m \Delta T = (4190) (0.1) [100 - 0] = 41900 \text{ J}$$

$$Q_4 = m L_v = (0.1) (2.25 \times 10^6) = 226000 \text{ J}$$

$$Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

$$Q_T = 6270 + 33300 + 41900 + 226000$$

$$Q_T = 307470 \text{ J}$$

مدرس فيزياء  
 كتلتها 0.05 kg عند درجة حرارة 100 c أضيفت الي كتلة مجهولة من  
 جليد درجة حرارته -20 c داخل وعاء معزول للحصول علي ماء درجة حرارته 50 c<sup>0</sup>.  
 احسب كتلة الجليد .

$$Q_1 = m_{ice} C_{ice} \Delta T$$

$$Q_1 = m_{ice} (2090) [0 - (-20)] = 41800 m_{ice}$$

$$m_w = 0.05 \text{ kg}$$

$$T_w = 100 \text{ C}^0$$

$$m_{ice} = ?$$

$$T_{ice} = -20 \text{ C}^0$$

$$T_{mix} = 50 \text{ C}^0$$

$$Q_2 = m_{ice} L_f = 3.33 \times 10^5 m_{ice}$$

$$Q_3 = m_{ice} C_w \Delta T$$

$$Q_3 = m_{ice} (4180) [50 - 0] = 209000 m_{ice}$$

$$Q_4 = m_w C_w \Delta T$$

$$Q_4 = (0.05) (4180) [50 - 100] = -10450 \text{ J}$$

$$\Sigma Q = 0$$

$$[41800 m_{ice}] + [m_{ice} (3.33 \times 10^5)] + [209000 m_{ice}] - 10450 = \text{zero}$$

$$m_{ice} = 0.017 \text{ kg}$$

Prince Hamid Khalil  
 مدرس فيزياء



مثال - عند خلط كتلة من الثلج مقدارها 300 gm ودرجة حرارتها  $10^{\circ}\text{C}$  - مع كتلة أخرى من بخار ماء درجة حرارتها  $100^{\circ}\text{C}$  في مسعر حراري عند الاتزان الحراري وجد أن درجة حرارة الخليط تساوي  $20^{\circ}\text{C}$  . أحسب كتلة البخار.

$$m_{\text{ice}} = \frac{300}{1000} = 0.3 \text{ Kg}$$

$$Q_1 = m_{\text{ice}} C_{\text{ice}} \Delta T$$

$$Q_1 = (0.3) (2090) [0 - (-10)] = 6270 \text{ J}$$

$$m_{\text{ice}} = 300 \text{ g}$$

$$T_{\text{ice}} = -10^{\circ}\text{C}$$

$$m_{\text{gas}} = ?$$

$$T_{\text{gas}} = 100^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{mix}} = 20^{\circ}\text{C}$$

$$Q_2 = m_{\text{ice}} L_f = (0.3) (3.33 \times 10^5) = 99900 \text{ J}$$

$$Q_3 = m_{\text{ice}} C_w \Delta T$$

$$Q_3 = (0.3) (4180) [20 - 0] = 25080 \text{ J}$$

$$Q_4 = - m_{\text{gas}} L_v = - m_{\text{gas}} 2.25 \times 10^6$$

$$Q_5 = m_{\text{gas}} C_{\text{water}} \Delta T$$

$$Q_5 = m_{\text{gas}} (4180) [20 - 100] = -334400 m_{\text{gas}}$$

$$\Sigma Q = 0$$

$$6270 + 99900 + 25080 - [m_{\text{gas}} 2.25 \times 10^6] - [334400 m_{\text{gas}}] = \text{zero}$$

$$m_{\text{gas}} = 0.05 \text{ kg}$$

مثال 57: احسب مقدار الطاقة الحرارية المنطلقة عن تكثف 20 g من البخار درجة حرارته 100 C<sup>0</sup> ليبرد الي ماء عند 0 C<sup>0</sup>.

$$m = \frac{20}{1000} = 0.02 \text{ Kg}$$

$$Q_1 = -m L_v = - (0.02) ( 2.25 \times 10^6 ) = -45200 \text{ J}$$

$$Q_2 = C_w m \Delta T = (4180) (0.02) [0 - 100] = -8360 \text{ J}$$

$$Q_T = Q_1 + Q_2$$

$$Q_T = -45200 - 8360$$

$$Q_T = -53560 \text{ J}$$

أ. شاميلى التميمي  
مدرس فيزياء

مثال 57: احسب كمية الحرارة التي تنطلق عند تبريد 1 g من ماء درجة حرارته 100 C<sup>0</sup> حتي تصبح ثلجا عند 0 C<sup>0</sup> , ثم يستمر تبريدها حتي تصل الي الصفر المطلق

$$m = \frac{1}{1000} = 1 \times 10^{-3} \text{ Kg}$$

$$Q_1 = C_w m \Delta T = (4180) (1 \times 10^{-3}) [0 - 100] = -418 \text{ J}$$

$$Q_2 = -m L_f = - (1 \times 10^{-3}) (3.33 \times 10^5) = -333 \text{ J}$$

$$Q_3 = C_{ice} m \Delta T = (2090) (1 \times 10^{-3}) [0 - (-273)] = -570.57 \text{ J}$$

$$Q_T = Q_1 + Q_2$$

$$Q_T = -418 - 333 - 570.57$$

$$Q_T = -1321.57 \text{ J}$$

أ. شاميلى التميمي  
مدرس فيزياء

مثال 6: احسب كمية الحرارة المنطلقة من 1 g من بخار ماء درجة حرارته 100 C<sup>0</sup> عندما يتكثف الي ماء عند نفس درجة الحرارة .

$$m = \frac{1}{1000} = 1 \times 10^{-3} \text{ Kg}$$

$$Q_1 = -m L_v = - (1 \times 10^{-3}) ( 2.25 \times 10^6 ) = -2260 \text{ J}$$

نلاحظ ان كمية الحرارة المنطلقة من تبريد بخار الماء أكبر بكثير من الحرارة المنطلقة من تبريد الماء

مثال - اضيفت قطعة من الجليد كتلتها 500 g ودرجة حرارتها  $0^{\circ}\text{C}$  الى مسعر حراري مهمل السعة الحرارية النوعية . يحتوي علي 100 g من بخار ماء عند درجة  $100^{\circ}\text{C}$  . احسب درجة الحرارة النهائية للنظام عندما يصل الي الاتزان الحراري .

$$m_{\text{ice}} = \frac{500}{1000} = 0.5 \text{ Kg}$$

$$m_{\text{gas}} = \frac{100}{1000} = 0.1 \text{ Kg}$$

$$m_{\text{ice}} = 500 \text{ g}$$

$$T_{\text{ice}} = -70^{\circ}\text{C}$$

$$m_{\text{gas}} = 100 \text{ g}$$

$$T_{\text{gas}} = 100^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{final}} = ?$$

رئيس شيزياء  
مدرس شيزياء

$$Q_1 = m_{\text{ice}} L_f = (0.5) (3.33 \times 10^5) = 166500 \text{ J}$$

$$Q_2 = m_{\text{ice}} C_w \Delta T$$

$$Q_2 = (0.5) (4180) [T_f - 0] = 2090 T_f$$

$$Q_3 = - m_{\text{gas}} L_v = - (0.1) (2.25 \times 10^6) = -225000 \text{ J}$$

$$Q_4 = m_{\text{gas}} C_w \Delta T$$

$$Q_4 = (0.1) (4180) [T_f - 100] = 418 [T_f - 100]$$

رئيس شيزياء  
مدرس شيزياء

$$\Sigma Q = \text{zero}$$

$$166500 + 2090 T_f - 225000 + 418 [T_f - 100] = \text{zero}$$

$$T_f = 40^{\circ}\text{C}$$

رئيس شيزياء  
مدرس شيزياء

أحسب كمية البخار عند درجة حرارة  $100\text{ C}^0$  الذي يجب أن يضاف اليه  $150\text{ g}$  من الثلج عند درجة  $0\text{ C}^0$  داخل وعاء معزول للحصول على ماء درجة حرارته  $50\text{ C}^0$ .

$$m_{\text{ice}} = \frac{150}{1000} = 0.15\text{ Kg}$$

$$Q_1 = m_{\text{ice}} L_f = (0.15) (3.33 \times 10^5) = 49950\text{ J}$$

$$Q_2 = m_{\text{ice}} C_w \Delta T$$

$$Q_2 = (0.15) (4180) [50 - 0] = 31350\text{ J}$$

$$Q_3 = - m_{\text{gas}} L_v = - m_{\text{gas}} 2.25 \times 10^6$$

$$Q_4 = m_{\text{gas}} C_{\text{water}} \Delta T$$

$$Q_4 = m_{\text{gas}} (4180) [50 - 100] = -209000 m_{\text{gas}}$$

$$\Sigma Q = 0$$

$$49950 + 31350 - [ m_{\text{gas}} 2.25 \times 10^6 ] - [ 209000 m_{\text{gas}} ] = \text{zero}$$

$$m_{\text{gas}} = 0.033\text{ kg}$$

$$\begin{aligned} m_{\text{gas}} &= ? \\ T_{\text{gas}} &= 100\text{ C}^0 \\ m_{\text{ice}} &= 150\text{ g} \\ T_{\text{ice}} &= 0\text{ C}^0 \\ T_{\text{خليط}} &= 50\text{ C}^0 \end{aligned}$$

أحمد محمد التميمي  
مدرس فيزياء

أحمد محمد التميمي  
مدرس فيزياء



الوحدة الثالثة : الفصل الأول (الكهرباء)  
أسئلة الدرس ( 1 - 1 ) المجالات الكهربائية

السؤال الأول :

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

(المجال الكهربائي)

1 الحيز المحيط بالشحنة الكهربائية الذي يظهر فيه تأثير القوة الكهربائية على شحنة أخرى أو أجسام مشحونة .

(شدة المجال الكهربائي)  $E$

2 القوة الكهربائية المؤثرة على وحدة الشحنات الكهربائية الموجبة الموضوعة عند هذه النقطة .

(اتجاه المجال الكهربائي عند نقطة)

3 اتجاه القوة الكهربائية المؤثرة على شحنة اختبار موضوعة عند نقطة .

(خطوط المجال الكهربائي)

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

(المجال الكهربائي المنتظم)

5 المجال الكهربائي ثابت الشدة و ثابت الاتجاه في جميع نقاطه .

السؤال الثاني :

أكمل العبارات العلمية التالية بما يناسبها :

- 1- يوجد المجال الكهربائي المنتظم بين لوحين متوازيين . متقابلين مشحونين .
- 2- الشحنة الموجودة في حيز ما قادرة على دفع شحنة نقطية أخرى موجودة في مجالها وهي قادرة على انجاز شغل بسبب المجال الكهربائي .
- 3- المجال الكهربائي يعتبر متجانساً..... للطاقة الكهربائية .
- 4- شدة المجال الكهربائي عند نقطة تتناسب طردياً مع كمية الشحنة وتتناسب عكسياً... مع مربع البعد بينهما .
- 5- الشحنة الكهربائية تؤثر عن بعد..... لذلك فهي تشبه قوى التجاذب بين الكتل .
- 6- شدة المجال الكهربائي عند نقطة هو القوة..... المؤثرة على شحنة اختبار موضوعة عند تلك النقطة مقدارها  $C(1)$  .

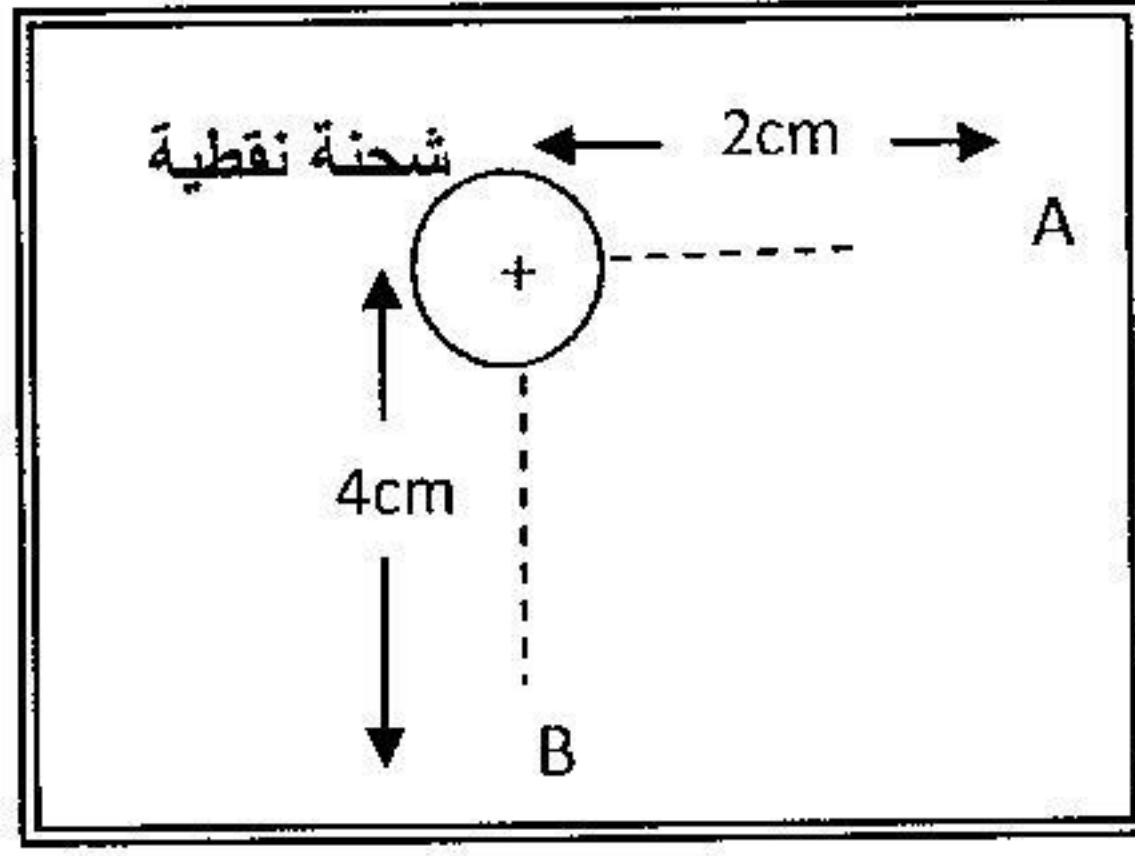
7- خط المجال الكهربائي يعبر عن المسار الذي تسلكه جسيمات اختبارية عندما توضع حرة الحركة في مجال كهربائي .

8- يتميز المجال الكهربائي المنتظم بأن خطوطه مستقيمة، ومتوازية، وبأن شدته ثابتة.....

9- إذا قذف نيوترون عمودياً على خطوط مجال كهربائي منتظم، فإن مساره لا يتغير..... (خط مستقيم)



10- في الشكل المقابل إذا كان مقدار شدة المجال الكهربائي عند نقطة



(A) يساوي  $16 \text{ N/C}$  فإن شدة المجال الكهربائي عند نقطة B

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{d_2^2}{d_1^2} \Rightarrow \frac{16}{E_2} = \frac{4^2}{2^2} \Rightarrow E_2 = \frac{4 \times 16}{16} = 4 \text{ N/C}$$

السؤال الثالث :

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي :

(✓)

1- شدة المجال الكهربائي (E) كمية متجهة.

(X)

2- يتحرك الإلكترون بسرعة منتظمة عند انتقاله من اللوح السالب إلى اللوح الموجب لمكثف مستو مشحون

(✓)

3- كلما زادت شدة المجال الكهربائي فان خطوطه تتكاثف ، وتتباعد كلما قلت شدته

(X)

4- يمكن حساب قيمة شدة المجال الكهربائي المنتظم باستخدام العلاقة :  $E = \frac{k \cdot q}{d^2}$

(X)

5- تتناسب شدة المجال الكهربائي طرديا مع بعد النقطة عن الشحنة المؤثرة .

(X)

6- يتحرك الإلكترون بسرعة ثابتة عكس اتجاه المجال الكهربائي عند وضعه بين لوحين مكثف مشحون .

(X)

7- يكون اتجاه القوة المؤثرة على جسيم مشحون متحرك في مجال كهربائي باتجاه المجال دوما

(X)

8- إذا وضعت شحنة نقطية مقدارها C ( 2 ) عند نقطة في مجال كهربائي فتأثرت بقوة مقدارها N ( 5 ) فإن شدة المجال عند تلك النقطة تساوي  $10 \text{ N/C}$  تساوي  $2.5 \text{ N/C}$

(✓)

9- شدة المجال عند نقطة تبعد m ( 1 ) عن شحنة كهربائية مقدارها C ( 1 ) تساوي ( K ) .

(✓)

10- إذا وضع جسيم بين لوحين مكثف مشحون ولم يتأثر بأي قوة فإن هذا الجسيم يحتمل أن يكون نيوترون .

(✓)

11- إذا كانت خطوط المجال الكهربائي خطوط مستقيمة ومتوازية ومتساوية البعد عن بعضها البعض فهذا يعني أن المجال منتظما .

(✓)

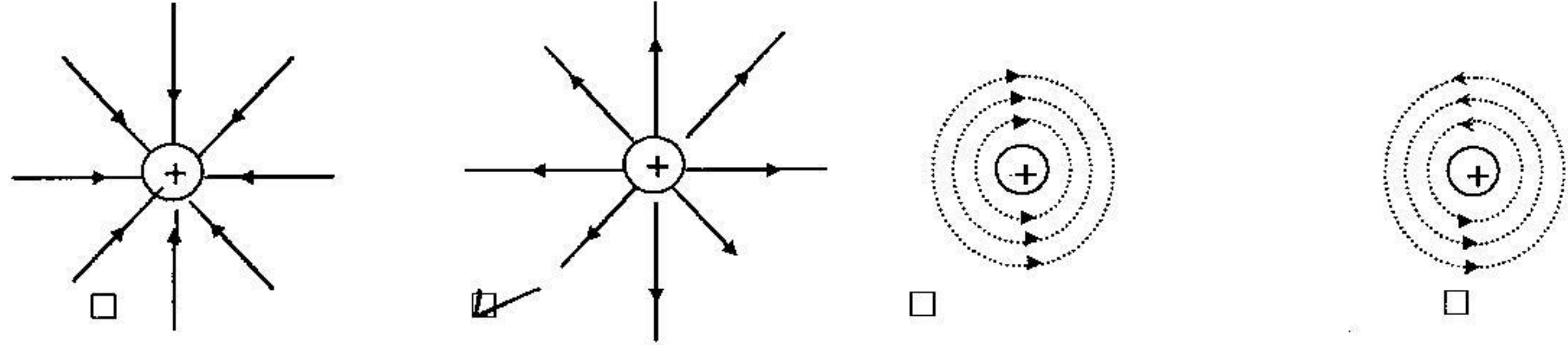
12- لا يمكن أن يتقاطع خطان من خطوط المجال الكهربائي



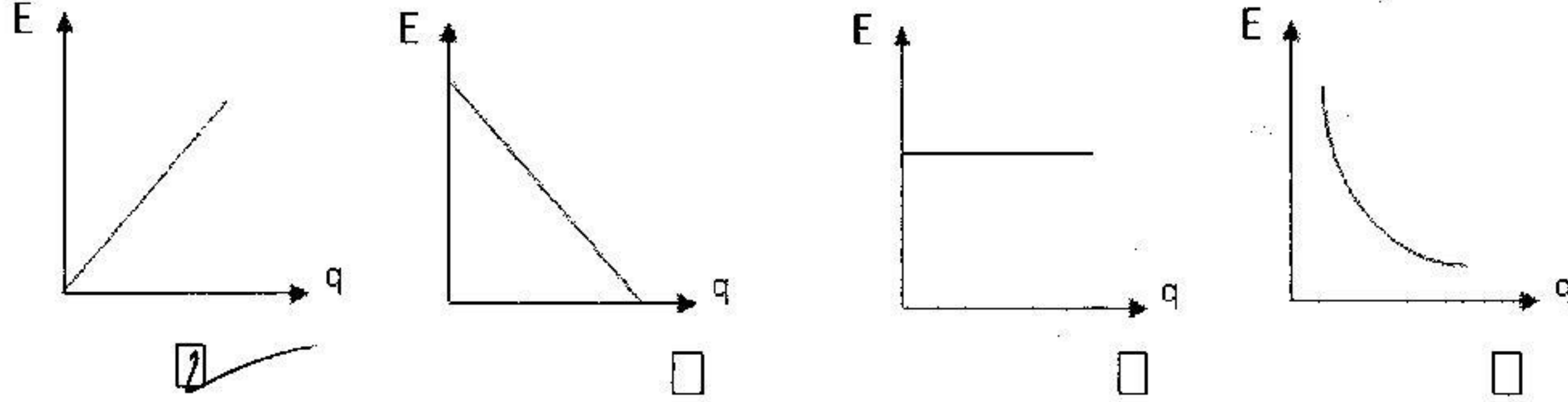
**السؤال الرابع :**

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

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

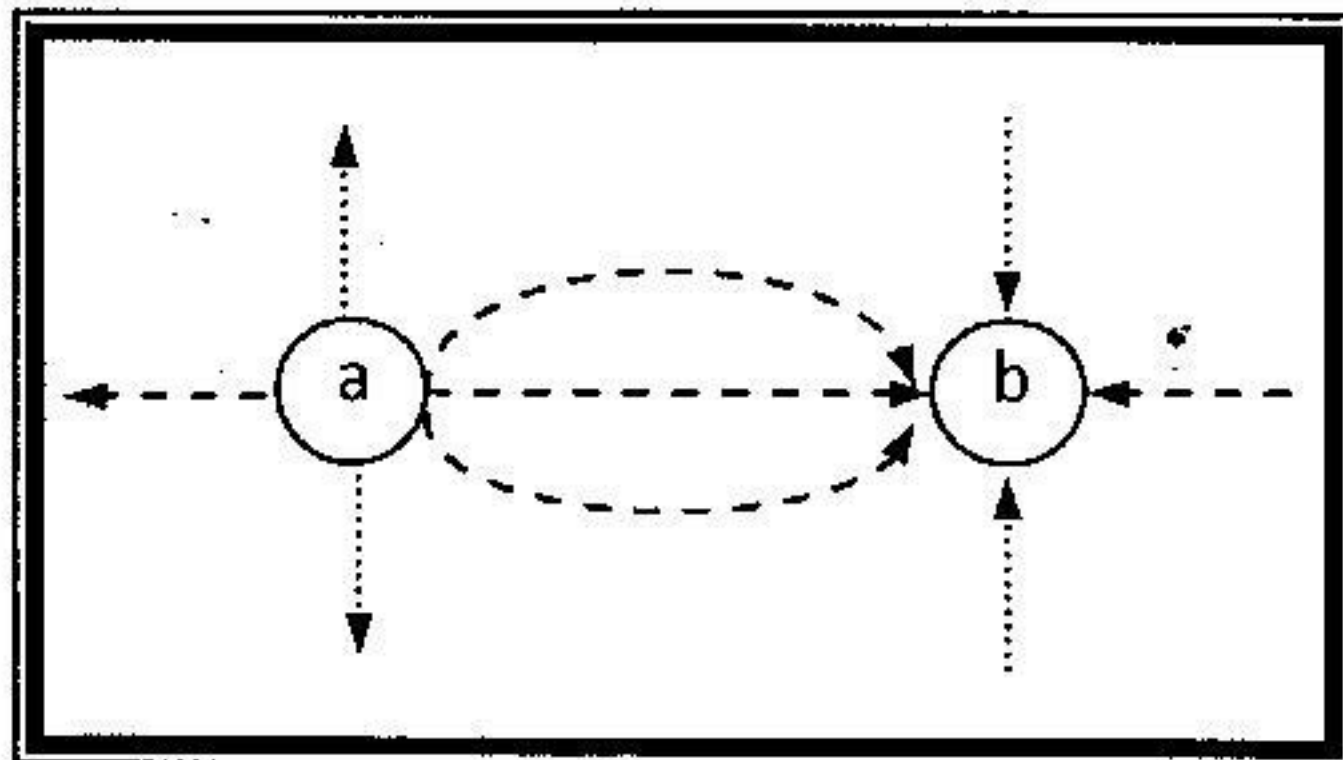


- 2- الرسم البياني الذي يمثل تغير شدة المجال الكهربائي (E) حول شحنة نقطية ومقدار هذه الشحنة (q) هو :



- 3- شدة المجال الكهربائي الذي تحدثه شحنة كهربائية نقطية مقدارها  $4 \mu C$  عند نقطة تبعد عنها  $m$  (2) بوحدة N/C تساوي :
- $$E = \frac{Kq}{d^2} = \frac{(9 \times 10^9) \times (4 \times 10^{-6})}{(2)^2} = 9 \times 10^3 \text{ N/m}$$
- ☒  $9 \times 10^3$    
 ☐  $1 \times 10^{-3}$    
 ☐  $9 \times 10^6$    
 ☐  $1 \times 10^{-6}$

- 4-المقابل يمثل المجال الكهربائي لشحنتين نقطيتين متجاورتين ( a , b ) و منه تكون :



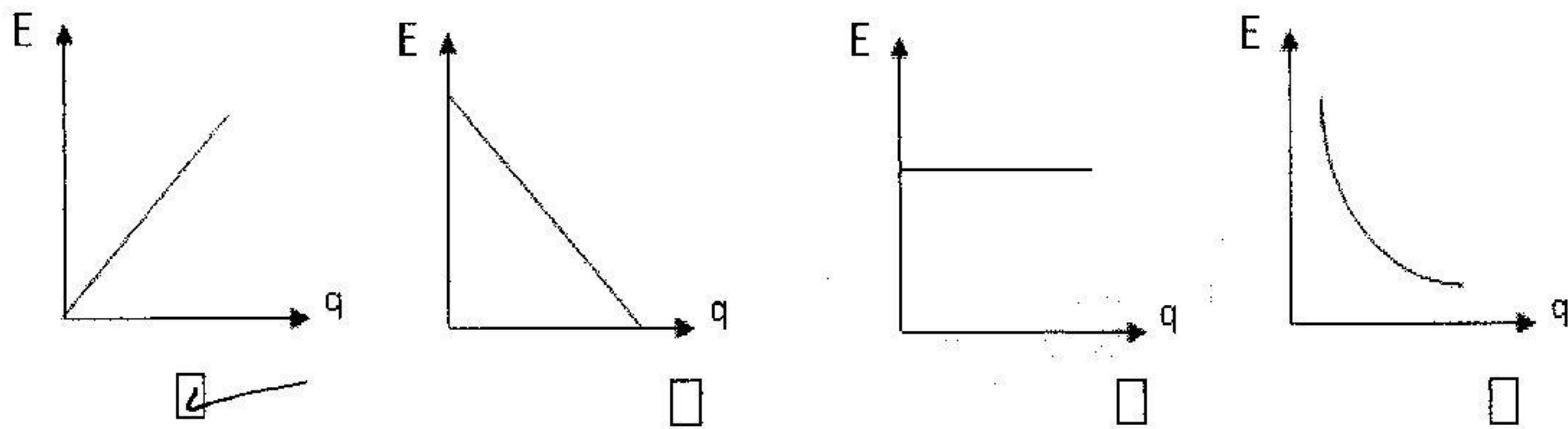
$q_b$	$q_a$	
سالبة	موجبة	<input checked="" type="checkbox"/>
موجبة	سالبة	<input type="checkbox"/>
سالبة	سالبة	<input type="checkbox"/>
موجبة	موجبة	<input type="checkbox"/>

5- الشغل المبذول لنقل شحنة مقدارها  $2 \mu\text{C}$  بين نقطتين في مجال كهربائي منتظم فرق الجهد الكهربائي بينهما  $50 \text{ V}$  بوحدة الجول تساوي :

- ☐  $4 \times 10^4$  ☐  $100$  ☒  $1 \times 10^{-4}$  ☐  $5 \times 10^{-5}$

$$W = q V$$

6- الرسم البياني الذي يمثل تغير شدة المجال الكهربائي (E) حول شحنة نقطية ومقدار هذه  $50 \times 10^{-6} \text{ C}$  الشحنة (q) هو :



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

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

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

سافة بينهما (E) زيد البعد بينهما إلى (2d) فإن شدة المجال عند المنتصف تصبح :

- ☐  $\frac{1}{4} E$  ☒  $\frac{1}{2} E$  ☐  $\frac{1}{8} E$  ☐  $E$

$$\frac{E}{E_2} = \frac{2d}{d}$$

8- بروتون في مجال كهربائي شدته  $200 \text{ N/C}$  فإنه يتأثر بقوة مقدارها بوحدة النيوتن :

$$2E_2 = E$$

$$E_2 = \frac{E}{2}$$

- ☐  $200$  ☐  $8 \times 10^{-22}$  ☒  $3.2 \times 10^{-17}$  ☐  $3.2 \times 10^{-21}$

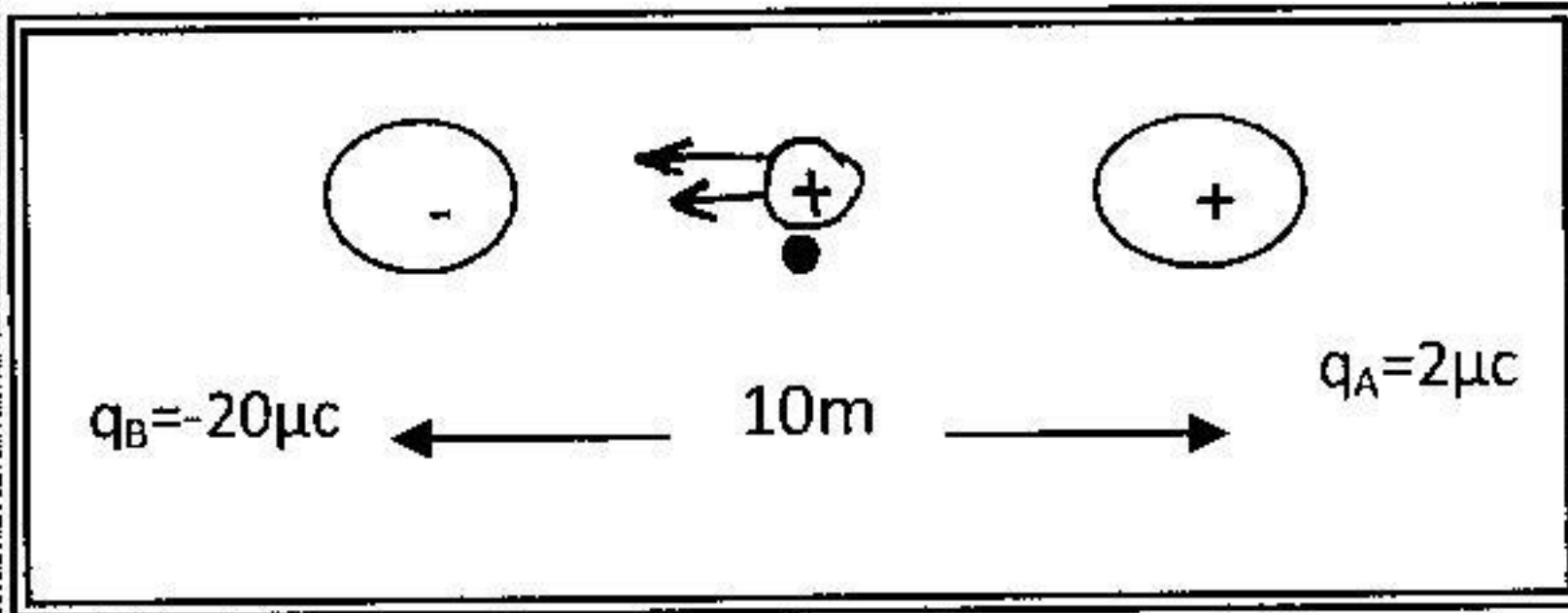
$$F = q E$$

$$= 1.6 \times 10^{-19} \times 200$$



السؤال الخامس :

1- من الشكل :



احسب شدة المجال الكهربائي مقداراً واتجاهاً عند نقطة (C) التي تقع في منتصف المسافة بين الشحنتين . مقداراً واتجاهاً .

$$E_B = \frac{Kq_B}{d_B^2}$$

$$E_A = \frac{Kq_A}{d_A^2}$$

$$E_B = \frac{(9 \times 10^9) \times (20 \times 10^{-6})}{(5)^2}$$

$$E_A = \frac{(9 \times 10^9) \times (2 \times 10^{-6})}{(5)^2} = 720 \text{ N/m}$$

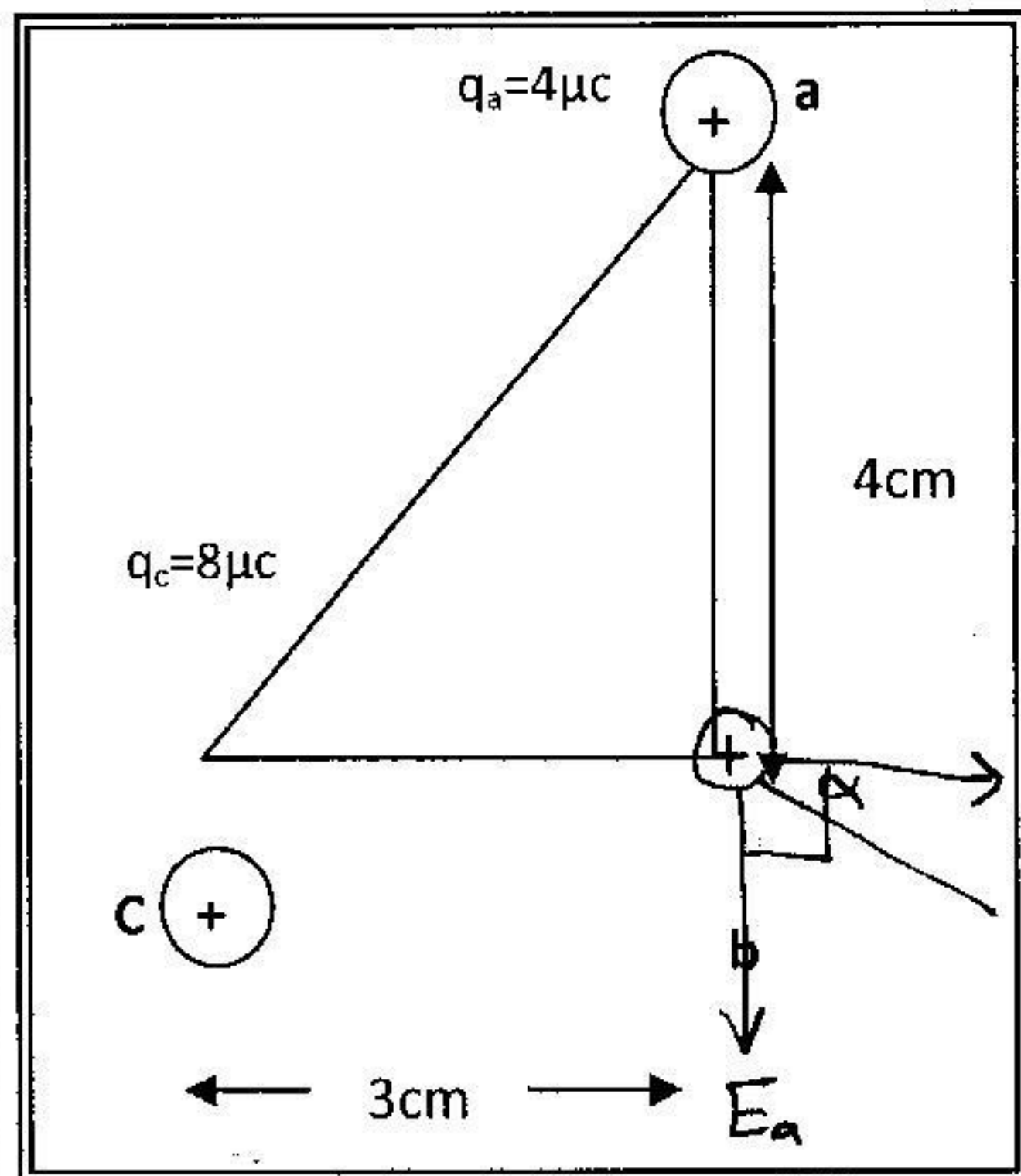
$$= 7200 \text{ N/m}$$

$$E_T = E_A + E_B = 7920 \text{ N/m}$$

الاتجاه : نحو اليمين

2- باستخدام البيانات على الرسم ، احسب :

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



ب- مقدار القوة الكهربائية المؤثرة على شحنة مقدارها  $4 \mu\text{C}$  موضوعة

عند النقطة (b)

$$E_a = \frac{Kq_a}{d_a^2}$$

$$E_c = \frac{Kq_c}{d_c^2}$$

$$E_a = \frac{(9 \times 10^9) \times (4 \times 10^{-6})}{(4 \times 10^{-2})^2}$$

$$E_c = \frac{(9 \times 10^9) \times (8 \times 10^{-6})}{(3 \times 10^{-2})^2}$$

$$E_a = 22.5 \times 10^6 \text{ N/m}$$

$$E_c = 80 \times 10^6 \text{ N/m}$$

$$E_T = \sqrt{E_a^2 + E_c^2}$$

$$\sin \alpha = \frac{E_a \sin \theta}{E_T}$$

ⓐ

$$E_T = 83103850.69 \text{ N/C}$$

$$\alpha = 15.7^\circ$$

$$F = q E$$

$$= 4 \times 10^{-6} \times 83103850.69$$

$$= 33.2 \text{ N}$$



أسئلة الدرس ( 1 - 2 )- المكثفات

السؤال الأول :

- 1- اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :  
مجموعة مكونة من لوحين معدنيين مستويين ومتوازيين ومتقابلين بينهما ( المكثف )  
مادة عازلة

- 2- فرق الجهد المطبق على لوح المكثف والقادر على توليد مجال كهربائي يتخطى القيمة ( جهد السطح )  
العظمى التي تتحملها المادة العازلة والذي يؤدي إلى تلف المكثف

السؤال الثاني: أكمل العبارات العلمية التالية بما يناسبها

9 ثابتة

- 1- عند وضع مادة عازلة بين لوحين مكثف هوائي مستوي مشحون ومعزول،

فإن سعته الكهربائية تزداد، أما كمية شحنته فإنها تبقى ثابتة.

- 2- تزداد السعة الكهربائية لمكثف هوائي من  $8 \mu F$  إلى  $48 \mu F$  عندما يملأ

الزجاج الحيز بين لوحيه فيكون ثابت العازلية للزجاج مساوياً ..... 6 .....  $\epsilon_r = \frac{C}{C_0} = \frac{48}{8}$

- 3- عند زيادة المسافة بين لوحين مكثف هوائي مستوي إلى مثلي ما كانت عليه، ثم

وضعت مادة عازلة بين لوحيه ثابت عازليتها الكهربائية يساوي (2)، فإن

السعة الكهربائية للمكثف لا تتغير.....

- 4- خمسة مكثفات متساوية السعة وصلت على التوالي فكانت سعتها المكافئة  $0.4 \mu F$  فإن سعة كل

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

منها تساوي .....  $2 \mu F$  .....

$$C = N \times C_{eq} = 5 \times 0.4$$



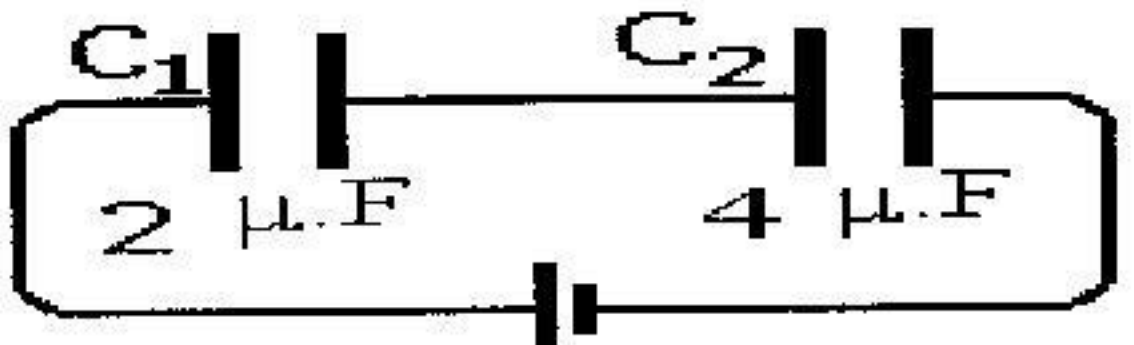
السؤال الثالث : ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وعلامة (x) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي :

1- عند زيادة المسافة بين لوحين مكثف مستوي مشحون إلى مثلي قيمتها، فإن سعته تقل إلى نصف ما كانت عليه . (✓)  
 $C \propto \frac{1}{d}$

2- للحصول على سعة كهربائية كبيرة من عدة مكثفات مستوية، فإنها توصّل معاً على التوالي . (X)

3- إذا اتصلت (3) مكثفات كهربائية متساوية السعة الكهربائية على التوازي كانت سعتها المكافئة  $4.5 \mu F$ ، فإذا أعيد توصيلها على التوالي، فإن سعتها

المكافئة تصبح  $0.5 \mu F$ . (✓)  
المكافئة تصبح  $0.5 \mu F$ .  
 $C_{eq} = NC \Rightarrow 4.5 = 3 \times C \Rightarrow C = 1.5 \mu F$   
 $C_{eq} = \frac{C}{N} = \frac{1.5}{3} = 0.5 \mu F$   
في الشكل المقابل المكثف  $(C_1)$  يختزن أكبر طاقة  
 $U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$   
 $U \propto \frac{1}{C}$

4- إذا كانت شحنة المكثف  $(C_1) = (8 \mu F)$  فان شحنة المكثف  $(C_2) = (16 \mu F)$  (X)  
تساوية توالي  


5- السعة المكافئة لمجموعة مكثفات متصلة معاً على التوالي تكون أكبر من سعة أي مكثف منها . (X)  
أصغر

توالي  $C_{eq} = N^2 \cdot C_{eq}$  توازي



السؤال الرابع : أختار النسب إجابة صحيحة وضع أمامها علامة ( ✓ )

1- مكثف مستوي مشحون، فإذا كانت شحنة كل من لوحيه  $10 \mu.C$ ، فإن شحنة المكثف بوحدة ( $\mu.C$ ) تساوي :

(5) ☐ (20) ☐ (10) ☒ 0 ☐  $V$  ثابت

2- عند وضع مادة عازلة بين لوحى مكثف كهربائي هوائي مستوي متصل بمصدر تيار كهربائي، فإن الطاقة المخزنة بين لوحيه :

$U = \frac{1}{2} C V^2$  ☐ تقل. ☒ تزداد ☐ تبقى ثابتة. ☐ تتعدم

3- المكثف المستوي الذي له أكبر سعة كهربائية من المكثفات التالية هو

وضع مادة عازلة غير الهواء تحت السعة الكهربائية

زجاج  $2d$  ☐ زجاج  $d$  ☒ هواء  $2d$  ☐ هواء  $d$  ☐

سعة أقل  $C \propto \frac{1}{d}$  ☒

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

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

$8.85 \times 10^{-18} C$  ☐

$8.85 \times 10^{-6} C$  ☒

$$C = \frac{8.85 \times 10^{-12} \times 1 \times 5}{5 \times 10^{-4} \times 10^{-2}}$$

$8.85 \times 10^{-16} C$  ☐

$8.85 \times 10^8 C$  ☐

5- مكثفان هوائيان مستويان وألواحهما متساوية المساحة فإذا كانت النسبة بين السعة

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

الكهربائية للأول إلى السعة الكهربائية للثاني هي ( 3 : 2 ) وكانت المسافة بين لوحى

المكثف الثاني تساوي  $4 mm$  فإن المسافة بين لوحى المكثف الأول تساوي :

$$\frac{2}{3} = \frac{4}{d_1}$$

$24 mm$  ☐

$12 mm$  ☐

$6 mm$  ☒

$1/6 mm$  ☐

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{4} + \frac{1}{2}$$

6- إذا وصل فني إلكترونيات ثلاثة مكثفات كهربائية سعاتها  $1/6, 1/4, 1/2 \mu F$

على التوالي فإن السعة المكافئة للمجموعة تساوي ( بوحدة الميكروفاراد ) تساوي :

$$\frac{1}{C_{eq}} = 12$$

$1/12$  ☒

$11/12$  ☐

$12/11$  ☐

$12$  ☐

$$C_{eq} = \frac{1}{12}$$

7- في السؤال السابق إذا وصلت نفس مجموعة المكثفات على التوازي فإن السعة المكافئة

$11/12$  ☒

$1/12$  ☐

$12/11$  ☐

$12$  ☐

$$C_{eq} = \frac{1}{6} + \frac{1}{4} + \frac{1}{2}$$



السؤال الخامس :- ماذا يحدث لكل مما يلي : ع

1- عند وضع مادة عازلة ثابت عازليتها (2) بين لوحى مكثف هوائى مستو: إذا كان هذا المكثف :

وجه المقارنة	متصل ببطارية (منبع تيار مستمر) V ثابت	مشحون ومعزول (عن البطارية) q ثابت
السعة الكهربائية	تزداد للضعف	تزداد للضعف
الجهد الكهربائي	ثابت	يقل للنصف
كمية الشحنة	تزداد للضعف	ثابتة
الطاقة الكهربائية المخزنة	تزداد للنصف	تقل للنصف

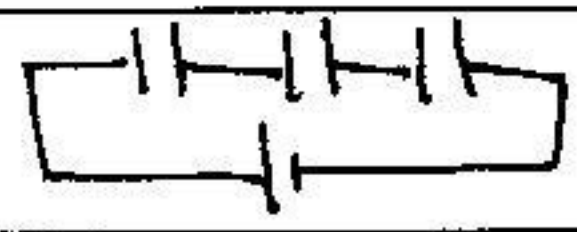
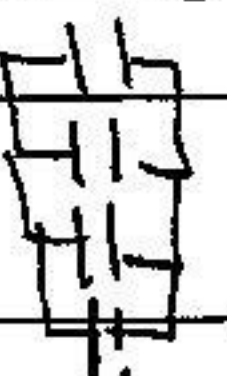
$C = \frac{q}{V}$   
 $U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$   
 $q = CV$   
 $U = \frac{1}{2} CV^2$

2- عند زيادة المسافة بين لوحى مكثف هوائى مستو للمثلين، إذا كان هذا المكثف

وجه المقارنة	متصل ببطارية (منبع تيار مستمر)	مشحون ومعزول (عن البطارية)
السعة الكهربائية	تقل للنصف	تقل للنصف
الجهد الكهربائي	ثابت	يزداد للضعف
كمية الشحنة	تقل للنصف	ثابتة
الطاقة الكهربائية المخزنة	تقل للنصف	تزداد للضعف

$C \propto \frac{1}{d}$   
 $q \propto C$   
 $U \propto \frac{1}{C}$   
 $C \propto \frac{1}{d}$   
 $U \propto \frac{1}{C}$

3- طريقتي توصيل المكثفات المستوية معا :

وجه المقارنة	على التوالي	على التوازي
(رسم توضيحي)		
كمية الشحنة الكهربائية	ثابتة $q_{eq} = q_1 = q_2 = q_3$	تتجزأ بنسبة عكسية مع السعة $q_{eq} = q_1 + q_2 + q_3$
الجهد الكهربائي	تتجزأ بنسبة عكسية مع السعة $V_{eq} = V_1 + V_2 + V_3$	ثابت $V_{eq} = V_1 = V_2 = V_3$
القانون المستخدم لحساب السعة المكافئة	$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$	$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3$



مسائل

السؤال السادس:

1- مكثفان هوائيان متماثلان ومشحونان، سعة كل منهما  $F (4 \times 10^{-12})$  متصلان على التوازي، فإذا علمت أن قراءة الفولتمتر المتصل بهما (1000) فولت، فكم تكون كمية الشحنة الكهربائية على

كل منهما ؟ وكم تصبح قراءة الفولتمتر إذا ملأنا الحيز بين لوحين أحدهما بمادة ثابت

العازلية الكهربائية لها يساوي (9)

$$C_{eq} = C_1 + C_2 = 8 \times 10^{-12} \text{ } \mu\text{f}$$

$$\textcircled{1} \quad q_1 = C_1 \cdot V = 4 \times 10^{-12} \times 1000 = 4 \times 10^{-9} \text{ C}$$

$$q_2 = C_2 \cdot V = 4 \times 10^{-12} \times 1000 = 4 \times 10^{-9} \text{ C}$$

$$q_{eq} = q_1 + q_2 = 8 \times 10^{-9} \text{ C}$$

$$\textcircled{2} \quad C_1 = \epsilon_r C_0 = 9 \times 4 \times 10^{-12} = 36 \times 10^{-12} \text{ f}$$

$$C_{eq} = C_1 + C_2 = 36 \times 10^{-12} + 4 \times 10^{-12} = 40 \times 10^{-12} \text{ f}$$

$$V_{eq} = \frac{q_{eq}}{C_{eq}} = \frac{8 \times 10^{-9}}{40 \times 10^{-12}} = 200 \text{ V}$$

2- مكثف كهربائي مستوي هوائي مشحون، المساحة المشتركة لكل من لوحيه  $(100) \text{ cm}^2$  والمسافة بينهما  $1 \text{ mm}$ ، اكتسب جهداً مقداره (200) فولت، احسب ما يلي:

أ- السعة الكهربائية للمكثف. ب- كمية الشحنة الكهربائية للمكثف.

$$\text{A) } C_0 = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r A}{d} = \frac{8.85 \times 10^{-12} \times 1 \times 100 \times 10^{-4}}{1 \times 10^{-3}} = 8.85 \times 10^{-11} \text{ F}$$

$$\text{B) } q = C \cdot V = 8.85 \times 10^{-11} \times 200 = 1.77 \times 10^{-8} \text{ C}$$



3- المكثفان ( A ) ، ( B ) الموصلان بالدائرة الموضحة بالشكل سعتهما المكافئة (  $8 \mu F$  ) فإذا علمت أن سعة المكثف

( A ) تساوي (  $12 \mu f$  ) وفرق الجهد بين طرفي المصدر (12)V, احسب

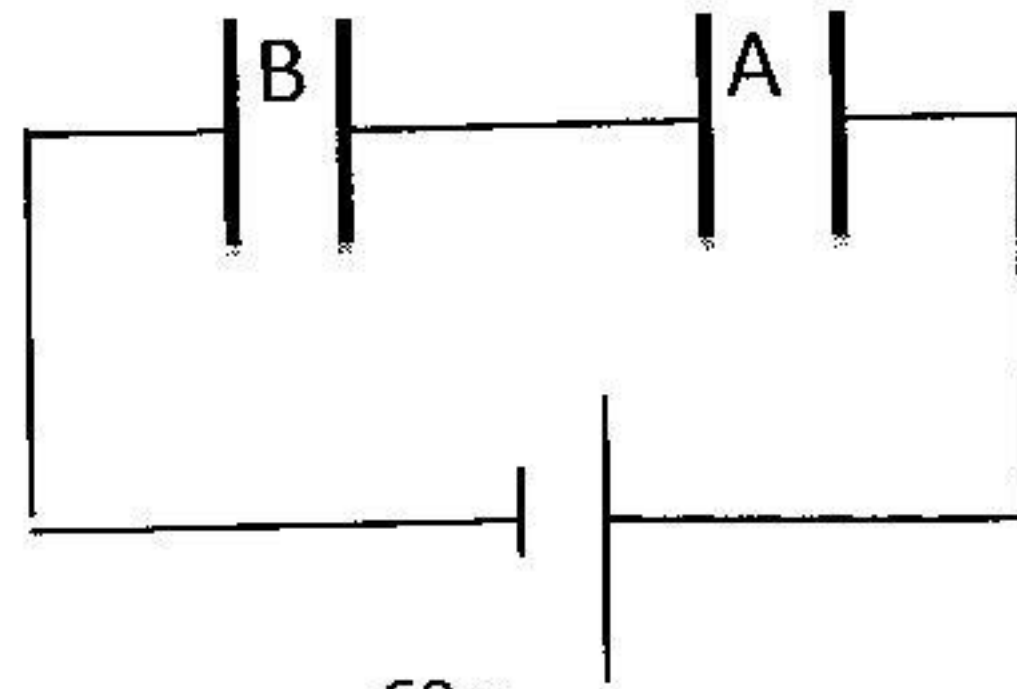
البيانات  
على الرسم مختلفة

B A

أ- سعة المكثف ( B )

ب - شحنة المكثف ( A )

ج- الطاقة المخزنة في المكثفين معا .

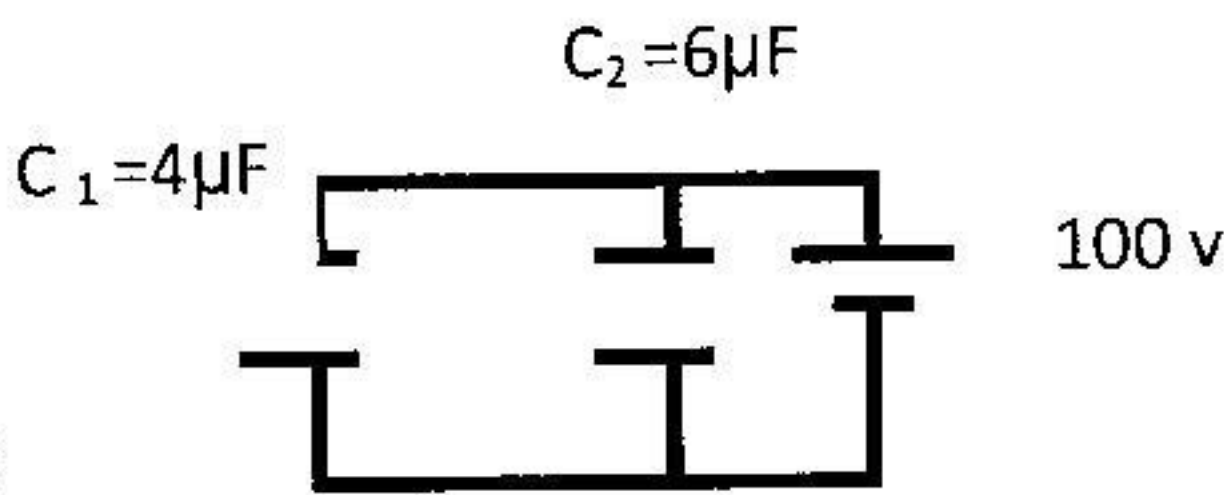


$$\textcircled{A} \dots \frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_A} + \frac{1}{C_B} \Rightarrow \frac{1}{8} = \frac{1}{12} + \frac{1}{C_B} \Rightarrow C_B = 24 \mu f$$

$$\textcircled{B} \dots q_A = q_B = q_{eq} = C_{eq} V_{eq} = 8 \times 12 = 96 \mu C$$

$$\textcircled{C} \dots U_{eq} = \frac{1}{2} \frac{q_{eq}^2}{C_{eq}} = \frac{1}{2} \times \frac{(96 \times 10^{-6})^2}{(8 \times 10^{-6})} = 5.76 \times 10^{-4} J$$

4- في الدائرة الموضحة بالشكل مكثفان سعة كل منهما 12



ميكرو فاراد. يتصلان ببطارية فرق الجهد بين طرفيها (9) V. احسب:

$$\text{أ- مقدار شحنة كل من المكثفين.} \quad C_{eq} = C_1 + C_2 = 12 + 12 = 24 \mu f$$

ب- مقدار الطاقة المخزنة في المكثفين معا نتيجة شحنهما .

ج- إذا وضعت مادة ثابت عازليتها (  $\epsilon_r = 5$  ) بين لوحين أحد المكثفين بحيث شغلت تماما الحيز بين لوحيه . احسب

مقدار الزيادة التي تطرأ على الطاقة المخزنة .

$$q_1 = C_1 V = 12 \times 9 = 108 \mu C$$

$$q_2 = C_2 V = 12 \times 9 = 108 \mu C$$

$$\text{ب) } U_{eq} = \frac{1}{2} C_{eq} V_{eq}^2 = \frac{1}{2} \times 24 \times 10^{-6} \times 9^2 = 9.72 \times 10^{-6} J$$

$$\text{د) } C' = C_0 \times \epsilon_r = 12 \times 5 = 60 \mu f \Rightarrow C_{eq}' = 60 + 12 = 72 \mu f$$

$$U_{eq}' = \frac{1}{2} C_{eq}' V_{eq}^2 = \frac{1}{2} \times 72 \times 10^{-6} \times 9^2 = 2.916 \times 10^{-3} J$$

$$\Delta U = U_{eq}' - U_{eq} = 2.9 \times 10^{-3} J \quad \text{النظر (الزيادة)}$$



## الفصل الثاني ( المغناطيسية )

### أسئلة الدرس ( 2 - 2 )

#### التيارات الكهربائية و المجالات المغناطيسية

#### السؤال الأول :

#### أكمل العبارات العلمية التالية بما يناسبها

1. يعتمد اتجاه المجال المغناطيسي على اتجاه التيار المار و يتحدد بقاعدة اليد اليمنى.
2. تتناسب كثافة التدفق المغناطيسي عند مركز ملف دائري والناتجة عن مرور تيار مستمر به تناسباً عكسياً مع نصفه البصري.... عند ثبات كل من شدة التيار المار وطول السلك المصنوع منه الملف ونوع الوسط.
3. يعتبر الملف الحلزوني عند مرور التيار فيه مغناطيساً مستقيماً له قطبان يحددهما اتجاه التيار في الملف.
4. شدة المجال المغناطيسي عند نقطة تبعد مسافة (20) cm عن موصل مستقيم وطويل يمر به تيار كهربائي مستمر شدته A (10) تساوي  $1 \times 10^{-5}$  تسلا.
5. ملف لولبي يمر به تيار مستمر ثابت الشدة وشدة المجال بداخله (B) وعند شد الملف اللولبي ليصبح طوله مثلي طوله الأصلي فإن شدة المجال المغناطيسي تصبح نصف ما كانت عليه.
- 6- ملف دائري يمر به تيار كهربائي شدته ( I ) فكانت شدة المجال المتولدة عند مركزه (B) فإذا زاد عدد لفاته إلى المثلين ومر به نفس التيار المستمر فإن شدة المجال المغناطيسي المتولد عند مركزه تصبح جثلي ما كان عليه.

#### السؤال الثاني:

- ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة و علامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة لكل مما يلي
- 1- (✓) عند مرور تيار كهربائي في سلك مستقيم وطويل فإنه يتولد مجال مغناطيسي على هيئة دوائر متحدة المركز مركزها السلك نفسه .
  - 2- (×) المجال المغناطيسي مجال منتظم داخل الملف الدائري . مركزه فقط
  - 3- (✓) يتوقف اتجاه المجال المغناطيسي لتيار مستقيم على اتجاه التيار المار فيه.
  - 4- (✓) المجال المغناطيسي عند مركز الملف الدائري يظهر على هيئة خطوط مستقيمة متوازية .



السؤال الثالث:

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

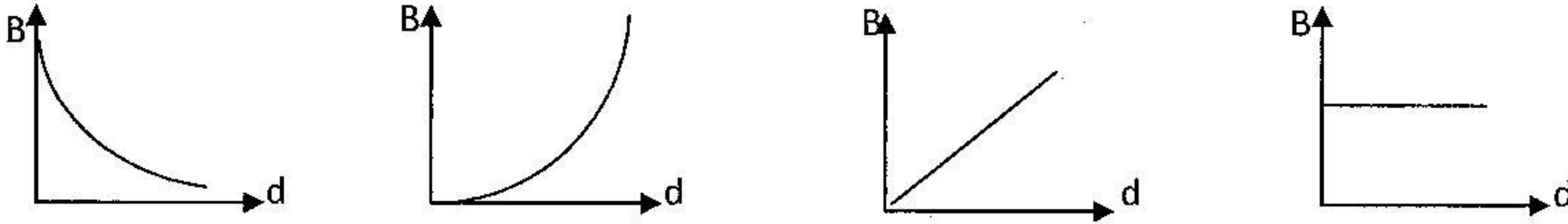
1- خطوط المجال المغناطيسي الذي يولده تيار كهربائي يمر في سلك مستقيم وطويل تكون على شكل

☐ خطوط مستقيمة موازية للسلك ☒ دوائر في مستوى عمودي على السلك

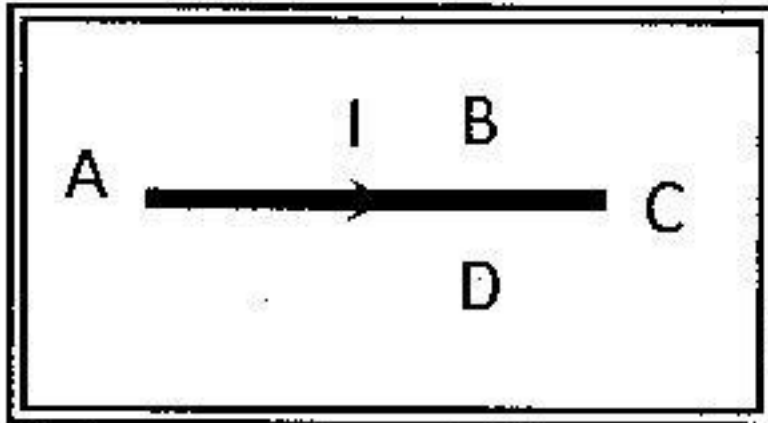
☐ خطوط مستقيمة عمودية على السلك ☐ دوائر في مستوى مواز للسلك

2- أفضل علاقة بيانية تمثل تغير شدة المجال المغناطيسي ( B ) عند نقطة وبعد هذه النقطة عن سلك طويل يمر به تيار

كهربائي مستمر هي :



☒ ☐ ☐ ☐



3- يكون اتجاه المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور التيار الكهربائي المستمر

( I ) في السلك المستقيم الموضح بالشكل المقابل عمودي على الورقة نحو الخارج عند النقطة

☐ A ☒ B ☐ C ☐ D

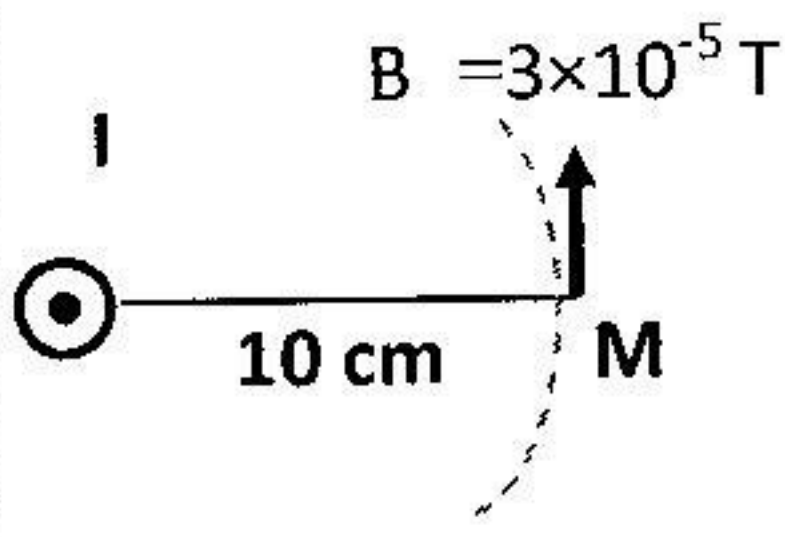
4 - إذا مرّ تيار كهربائي مستمر في سلك موصل مستقيم، فإن أحد الأشكال التالية

يمثل الاتجاه الصحيح لشدة المجال المغناطيسي ( B ) على جانبي السلك، وهو

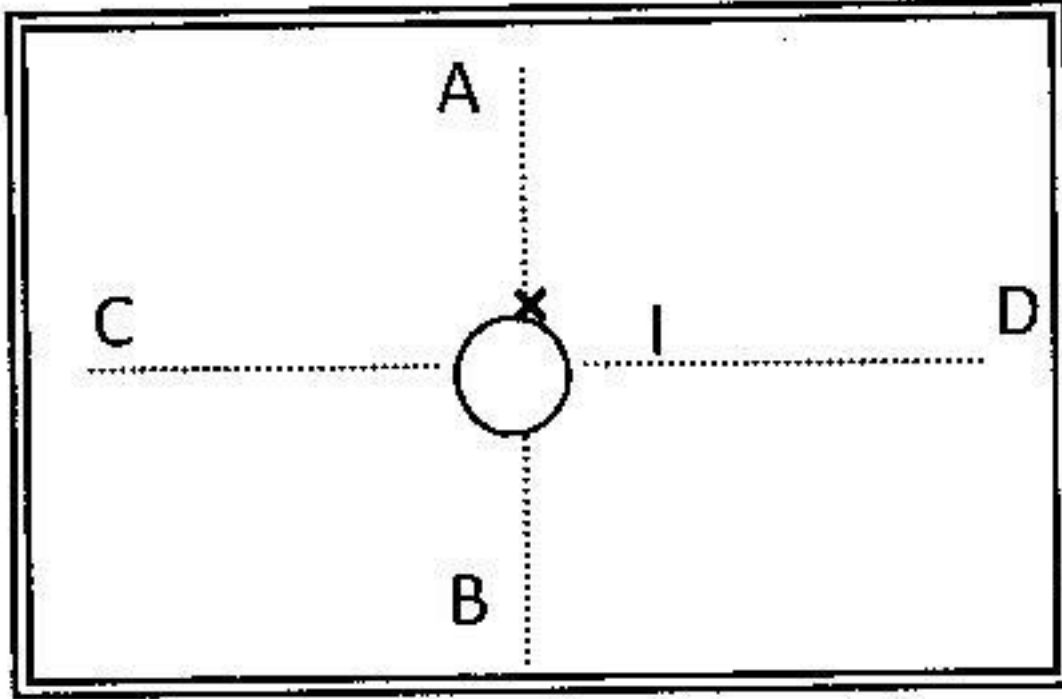


☐ ☐ ☒ ☐

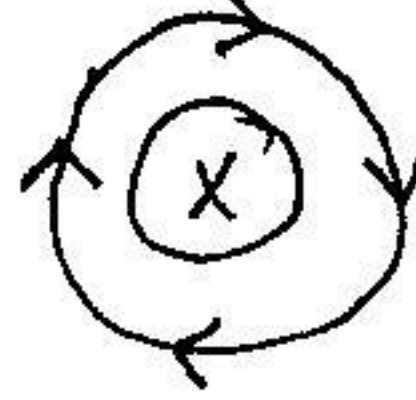




- 5- إذا كانت شدة المجال المغناطيسي تساوي  $T (3 \times 10^{-5})$  عند نقطة M تبعد 10 cm عن موصل مستقيم موضوع عمودياً على الورقة يمر به تيار كهربائي مستمر شدته ( I ) كما يوضح الشكل المقابل، فإن شدة التيار المارة في السلك تساوي :
- ☐ A (5) نحو خارج الورقة. ☐ B (5) نحو داخل الورقة.
- ☐ C (15) نحو خارج الورقة. ☐ D (15) نحو داخل الورقة.



- 6- عندما يمر تيار مستمر ( I ) في سلك عمودي على الورقة نحو داخلها كما بالشكل فإن اتجاه المجال المغناطيسي الناشئ يكون جهة الشمال عند النقطة :



- ☐ A ☐ B
- ☐ C ☐ D

- 7- ملف لولبي يمر به تيار كهربائي مستمر شدته ( I ) أمبير فتكون عند مركزه مجال مغناطيسي شدته ( B ) فإذا ضغط الملف حتى أصبح طول محوره نصف ما كان عليه وأنقصت شدة التيار إلى النصف فإن شدة المجال المغناطيسي ( B ) عند مركزه :
- ☐ A يزداد لمثلي ما كان عليه ويبقى اتجاهه ثابت.
- ☐ B يقل لنصف ما كان عليه وينعكس اتجاهه.
- ☐ C يبقى مقداره ثابتاً وينعكس اتجاهه.
- ☐ D يبقى مقداره واتجاهه ثابتاً.

- 8- ملف لولبي كل 1 cm من طوله يحتوي ( 10 ) لفات فإذا مر به تيار كهربائي مستمر شدته A ( 25 ) فإن شدة المجال المغناطيسي ( B ) المتولدة عند منتصف محوره بوحدة التيسلا تساوي :

- ☐ A  $0.001\pi$  ☒ B  $0.01\pi$  ☐ C  $0.1\pi$  ☐ D  $\pi$

$$B = \frac{\mu_0 N I}{L}$$

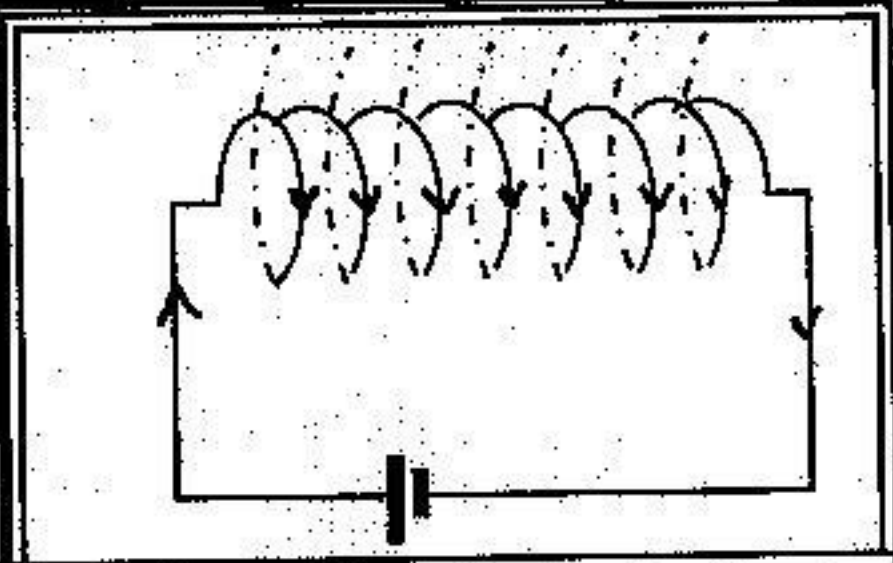
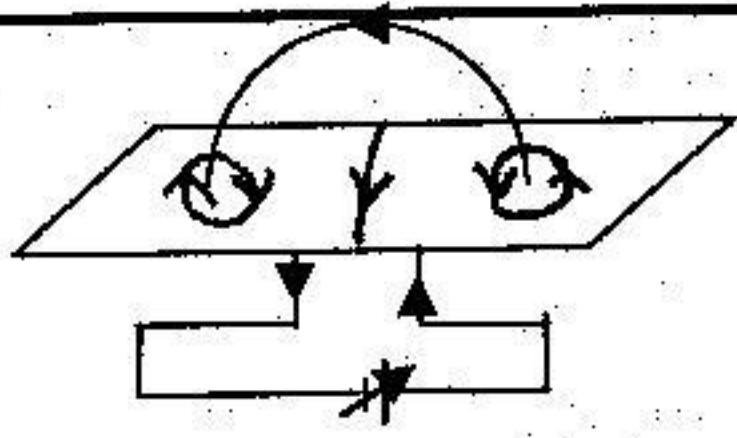
$$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10 \times 25}{0.01} = 0.01\pi \text{ T}$$



**السؤال الرابع:**

1- قارن بين المجال المغناطيسي لتيار مستمر يمر في سلك مستقيم و ملف دائري حسب وجه المقارنة

وجه المقارنة	سلك مستقيم	ملف دائري
شكل المجال	دوائر مركزها محور السلك	مجال منتظم عند مركز الملف الدائري (خطوط مستقيمة متوازية) وغير منتظم عند أطرافه
القانون الرياضي لحساب شدة المجال	$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$	$B = \frac{\mu_0 IN}{2r}$

وجه المقارنة		
حدد على الرسم شكل المجال داخل الملف		
القانون الرياضي لحساب شدة المجال	$B = \frac{\mu_0 NI}{L}$	$B = \frac{\mu_0 IN}{2r}$

علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً دقيقاً :

(أ) تتكاثف خطوط المجال المغناطيسي داخل الملف و تتباعد خارجه .  
.....  
.....  
.....

(ب) تنحرف الإبرة المغناطيسية عند مرور تيار كهربائي مستمر في سلك مستقيم بالقرب منها  
.....  
.....

**السؤال الخامس:** اذكر العوامل التي يتوقف عليها شدة المجال المغناطيسي لتيار مستمر يمر في :

1. سلك مستقيم

① شدة التيار ..... ② بعد النقطة عن السلك ..... ③ نوع الوسط ..... ④ عدد اللفات

2. ملف دائري

① شدة التيار ..... ② نصف قطر الملف ..... ③ نوع الوسط ..... ④ عدد اللفات

3. ملف لولبي

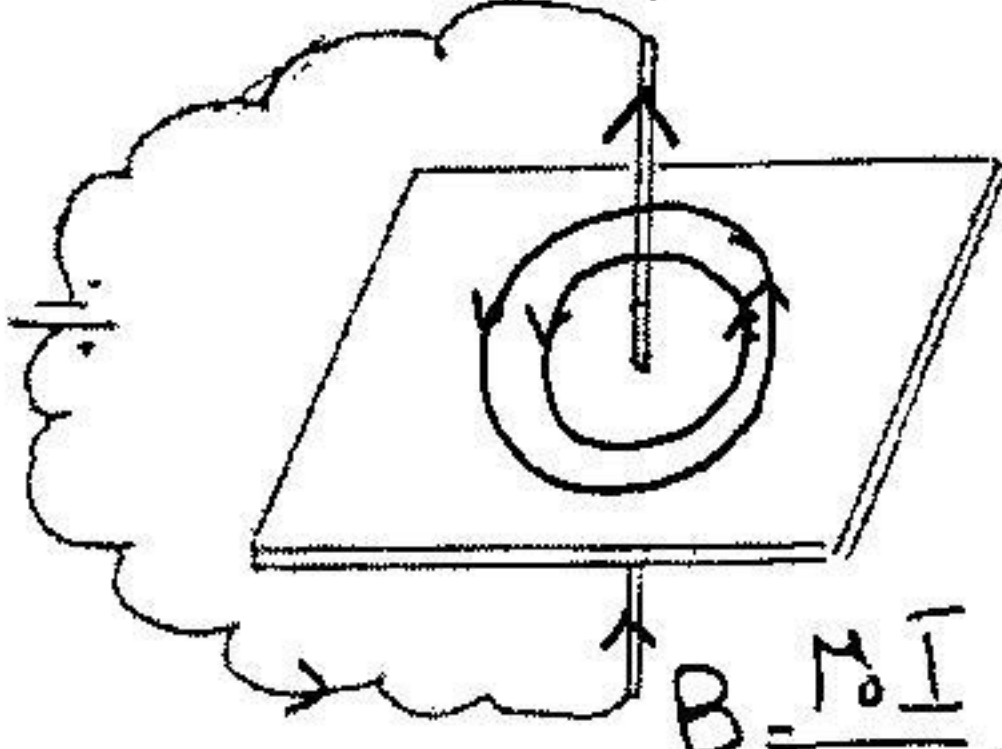
① شدة التيار ..... ② نوع الوسط ..... ③ عدد اللفات في وحدة الأطوال  
(عدد اللفات في المتر الواحد)



السؤال السادس :

(أ) يوضح الشكل المجاور سلك يمر فيه تيار كهربائي والمطلوب :

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



..... ينعكس اتجاه المجال المغناطيسي .....

- اذكر عناصر متجه المجال عند نقطه حول السلك .

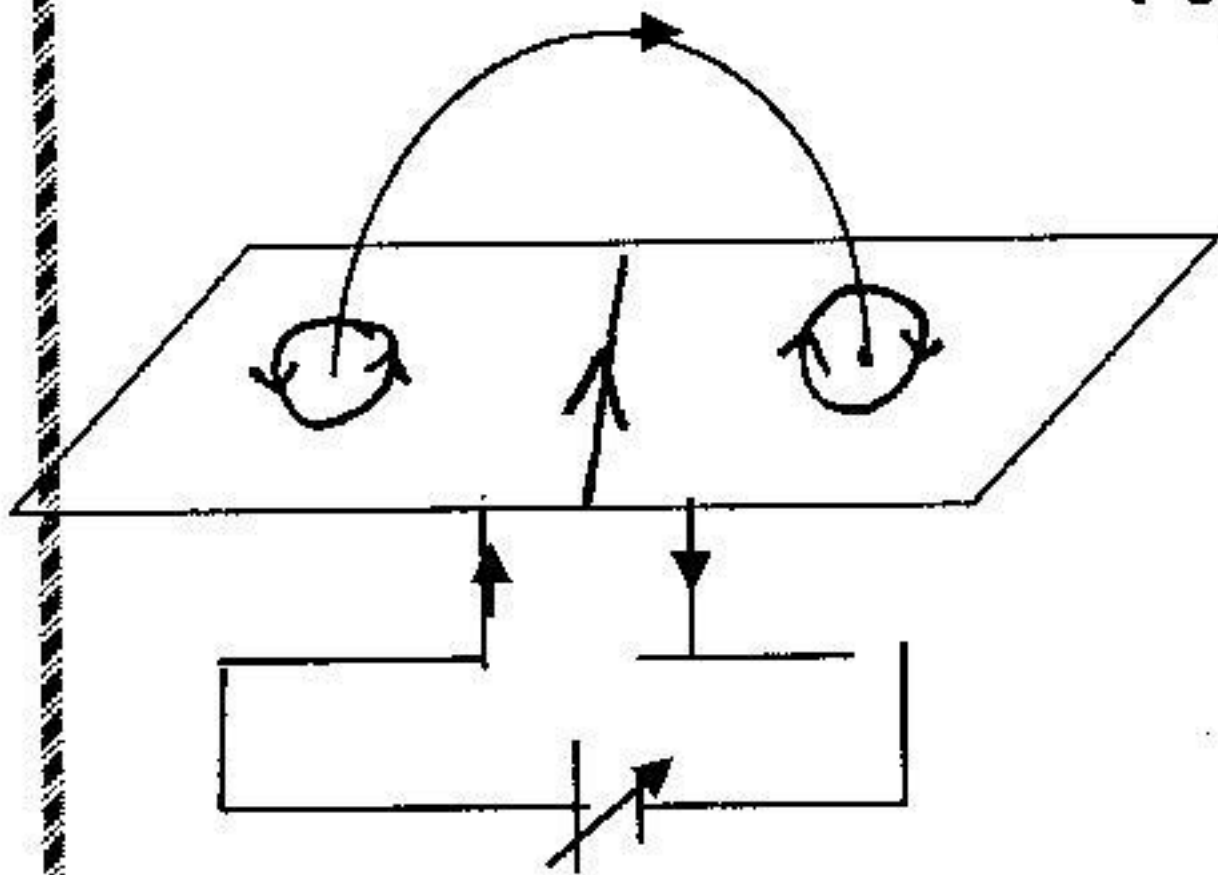
①... المقدار... يمكن قياسه بجهاز البلاكسمي ويحدد من العلاقة  $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d}$

②... الاتجاه... عملياً باستخدام بوصلة القطب الجنوبي إلى البسماطية... نظرياً باستخدام قاعدة اليد اليمنى

③) الكامل : هو المحاسب المرسوم

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

- حدد على الرسم اتجاه لمجال المغناطيسي عند كل من طرفي الملف وعند مركزه .
- ❖ ماذا يحدث لشدة المجال المغناطيسي الناتجة عند المركز في كل



من الحالتين التاليتين :

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

..... تزداد إلى مثلي ما كانت عليه  $B \propto I$  .....

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

..... تقل إلى النصف  $B = \frac{\mu_0 I N}{2r}$  .....

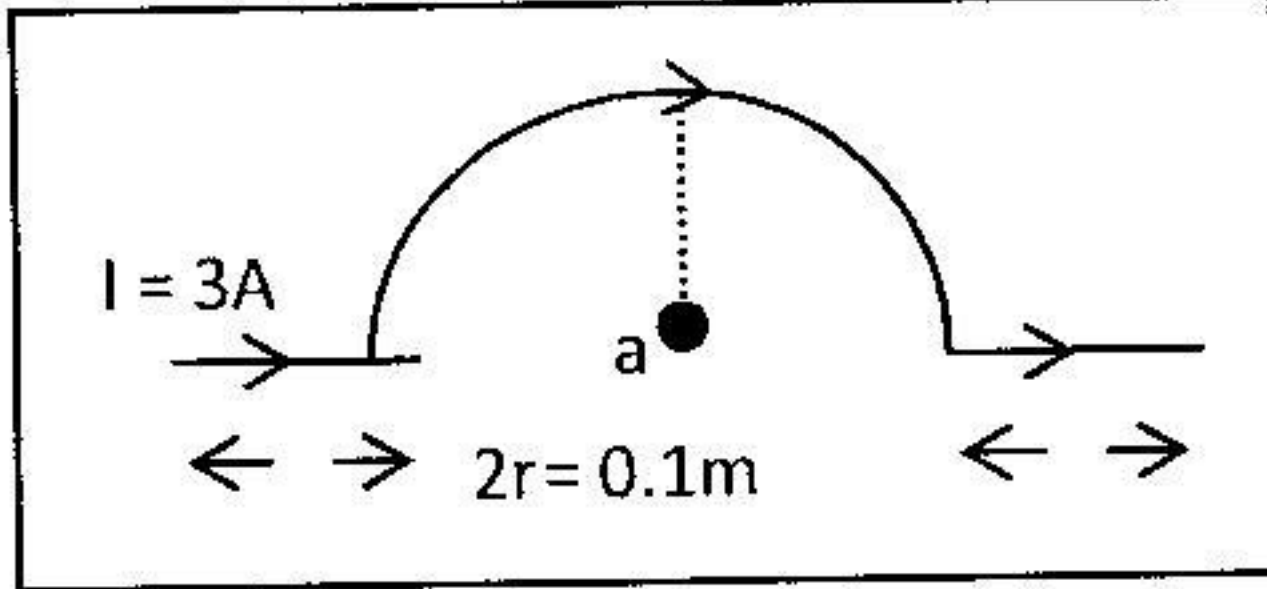
$B \propto N$



السؤال السابع :

حل المسائل التالية :

- 1 - في الشكل المقابل يوضح سلكاً يمر به تيار كهربائي شدته  $A(3)$  ،  
أوجد شدة المجال المغناطيسي عند نقطة  $a$  والناتج عن :  
أ- تيار السلك المستقيم .



.....  $B = 0$  ..... لأن النقطة  $a$  لا تقع داخل المجال المغناطيسي  
..... المتولد على السلك ..... من تيار السلك الكهربائي  
ب- تيار السلك النصف دائري .  
.....  $B = \frac{\mu_0 I N}{2r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 3 \times 0.5}{0.1} = 1.88 \times 10^{-5} T$  .....

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

.....  $2\pi \times 10^{-5} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 20 \times 1}{2 \times r} \Rightarrow r = 0.2 m$  .....

ب- شدة التيار الكهربائي المستمر المار في السلك المستقيم بحيث ينشأ عنه نفس شدة المجال المغناطيسي عند نقطة  
بعدها العمودي عن السلك يساوي نصف قطر الحلقة المعدنية.  
.....  $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d} \Rightarrow 2\pi \times 10^{-5} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times I}{2\pi \times 0.2} \Rightarrow I = 20\pi A$  .....

- 3- ملف حلزوني مكون من لفات متراصة عددها (400) لفة فإذا علمت أن طول الملف (40cm) وشدة التيار المار  
به  $A(0.5)$  فأحسب :

أ- شدة المجال المغناطيسي عند منتصف الملف اللولبي .  
.....  $B = \frac{\mu_0 I N}{L} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 0.5 \times 400}{40 \times 10^{-2}} = 6.28 \times 10^{-4} T$  .....

ب- حدد عناصر متجه المجال المغناطيسي.

- ① المتجه  $B = 6.28 \times 10^{-4} T$  ..... الاتجاه عملياً بالبوصلية (إشارة مغناطيسية)  
② الكابل محور الملف ..... القطب الجنوبي للشمس (إشارة مغناطيسية)  
..... باستخدام قاعدة اليد اليمنى



## الدرس 1 - 1

### خواص الضوء

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

1. موجات الطاقة المنتشرة بجزء كهربائي وجزء مغناطيسي . ( الضوء )
  2. التغير المفاجئ في اتجاه شعاع الضوء على سطح عاكس . ( انعكاس الضوء )
  3. الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنعكس والعمود المقام عند نقطة السقوط على السطح العاكس تقع جميعها في مستوى واحد عمودي على السطح العاكس . ( القانون الأول للانعكاس )
  4. زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس . ( القانون الثاني للانعكاس )
  5. التغير المفاجئ في اتجاه شعاع الضوء عند مروره بشكل مائل على السطح الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين بالكثافة الضوئية بسبب تغير سرعته . ( انكسار الضوء )
  6. الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنكسر والعمود المقام عند نقطة السقوط على السطح الفاصل تقع جميعها في مستوى واحد عمودي على السطح الفاصل . ( القانون الأول للانكسار )
  7. النسبة بين جيب زاوية السقوط للشعاع الساقط في الوسط الأول إلى جيب زاوية الانكسار في الوسط الثاني تساوي نسبة ثابتة تسمى معامل الانكسار من الوسط الأول إلى الوسط الثاني . ( القانون الثاني للانكسار )
  8. المسافة بين هذين متتاليين من النوع نفسه . ( البعد الربيعي )
  9. ظاهرة انحراف الموجة الضوئية عن مسارها الأصلي عندما تمر من خلال ثقب ضيق أو تمر على حافة حادة أثناء انتشارها . ( حيود الضوء )
  10. تكوين حزمة من الموجات الكهرومغناطيسية التي تكون اهتزازاتها جميعا في مستوى واحد ولا يحدث إلا للموجات المستعرضة . ( استقطاب الضوء )
- السؤال الثاني : ضع علامة ( √ ) أمام العبارة الصحيحة وعلامة ( x ) أمام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلي .

1. اعتقد بعض قدماء الفلاسفة اليونان أن الضوء يتألف من جزيئات صغيرة جدا تستطيع أن تدخل العين لتخلق حاسة النظر . ( ✓ )
  2. تزداد سرعة الضوء المنقول في الوسط مع زيادة الكثافة الضوئية للأوساط الشفافة . ( X )
  3. الموجات الضوئية هي موجات مستعرضة . ( ✓ )
  4. تختلف سرعة الضوء المنقول في الوسط باختلاف الكثافة الضوئية للوسط . ( ✓ )
  5. تصبح سرعة الضوء المنقول في الأوساط غير الشفافة صفرا . ( ✓ )
  6. إذا كان السطح العاكس مصقولا فإن الأشعة المتوازية الساقطة عليه ترتد بشكل متواز ويسمى انعكاسا غير منتظم . ( X )
- منتظم

7. عندما ينتقل الشعاع الضوئي من وسط أقل كثافة ضوئية إلى وسط أكبر كثافة ضوئية فإنه ينكسر

مقترباً من العمود. (✓)

8. إذا كانت زاوية السقوط ( $30^\circ$ ) وزاوية الانكسار ( $60^\circ$ )، فإن معامل انكسار الوسط الأول إلى

الوسط الثاني يساوي  $\sqrt{3}$ .  $n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin 30^\circ}{\sin 60^\circ} = \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{1}{\sqrt{3}}$  (X)

السؤال الثاني : أكمل العبارات العلمية التالية بما يناسبها :-

1. قدم اسحاق نيوتن تفسيراً للضوء بأنه يتخذ شكل جسيمات. دقيق من الجسيمات. لذلك ينتشر في خطوط

مستقيمة كما قدم العالم هينجز النظرية الموجية. التي تعتبر الضوء موجات

2. حسب فرضيات بلانك الضوء يتألف من جسيمات (( فوتونات )) حزم عديمة الوزن من طاقة الموجات

الكهرومغناطيسية المركزة

3. حسب فرضية ماكس بلانك المتعلقة بتبادل الطاقة بين المادة... و اللبس... أين السؤال ???

4. فرضية لودي برولي حول الصفة الموجية للجسيمات المادية... علي أن للضوء طبيعة مزدوجة

5. تختلف سرعة الضوء المنتقل في الوسط باختلاف كثافته... الوسط...

6. تقل سرعة الضوء المنتقل في الوسط مع زيادة... الكثافة الضوئية للأوساط الشفافة .

7. في الأوساط غير الشفافة تصبح سرعة الضوء مساوية صفر...

8. الموجات الضوئية هي موجات كهرومغناطيسية مستعرضة

9. عند سقوط موجة ضوئية على سطح شفاف يفصل بين وسطين مختلفين يرتد بعض من طاقة الضوء أو كلها في

الوسط ويسمى هذا انعكاس وقد ينفذ بعض من الطاقة إلى الوسط الثاني ويسمى هذا انكسار

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

11. إذا كان السطح العاكس مصقولاً فإن الأشعة المتوازية الساقطة عليه ترتد بشكل متوازي ويسمى انعكاس منظم

12. إذا كان السطح العاكس غير مصقول فإن الأشعة المتوازية الساقطة عليه تشتت ويسمى انعكاس غير منظم

13. إذا سقط الشعاع الضوئي عمودياً على السطح العاكس فإنه يسبب... نفسه...

14. إذا كانت زاوية السقوط ( $30^\circ$ ) فإن زاوية الانعكاس تساوي بوحدة الدرجات  $30^\circ$ ...

15. عندما ينتقل الشعاع الضوئي من وسط أقل كثافة ضوئية إلى وسط أكبر كثافة ضوئية فإنه ينكسر

مقترباً... من العمود

16. عندما ينتقل الشعاع الضوئي من وسط أكبر كثافة ضوئية إلى وسط كثافة ضوئية أقل فإنه

ينكسر مبتعداً... من العمود

17. معامل الانكسار المطلق للماس  $\frac{5}{2}$  ومعامل الانكسار النسبي من الماس إلى الأنيلين هو (0.64) فإن

معامل الانكسار المطلق للأنيلين  $\frac{8}{5}$   $\therefore n_2 = n_1 \cdot \frac{1}{2} n = \frac{5}{2} \times 0.64 = \frac{8}{5}$

18. إذا كان معامل الانكسار المطلق للبنزين (1.5) فإن سرعة الضوء في البنزين تساوي بوحدة m/s

$2 \times 10^8$  .. باعتبار أن سرعة الضوء  $3 \times 10^8$  m/s  $\therefore v = \frac{c}{n} = \frac{3 \times 10^8}{1.5}$

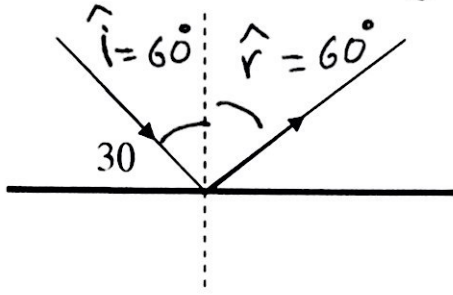
$= 2 \times 10^8$  m/s  $= 200 \times 10^6$  m/s







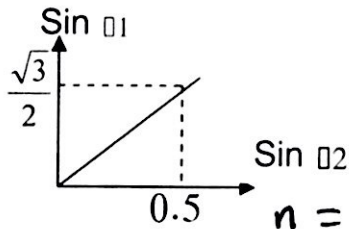
8- من الشكل المقابل تكون زاوية السقوط وزاوية الانعكاس مساوية بوحدة الدرجات :



زاوية الانعكاس	زاوية السقوط	
30°	30°	<input type="checkbox"/>
60°	30°	<input type="checkbox"/>
30°	60°	<input type="checkbox"/>
60°	60°	<input checked="" type="checkbox"/>

9- إذا كان معامل الانكسار النسبي من الزجاج للماس  $\left(\frac{5}{3}\right)$  ومعامل الانكسار للزجاج  $\left(\frac{3}{2}\right)$  فإن معامل الانكسار للماس  $n_2$  هو :  

$$n_2 = \frac{n_1}{n_2} \rightarrow n_2 = \frac{1}{2} n_1 \cdot n_1 = \frac{5}{3} \times \frac{3}{2} = \frac{5}{2}$$



10- الشكل المقابل يمثل العلاقة بين جيب زاوية السقوط ( Sin i1 ) وجيب زاوية الانكسار ( Sin i2 ) في منشور زجاجي ثلاثي فان

معامل انكسار مادته تساوى :  $\frac{\sqrt{3}}{0.5} = \sqrt{3}$  الجيب =  $\frac{\sqrt{3}}{0.5}$

11- سقط شعاع ضوئي مائلا على سطح من الزجاج مستوي بزاوية  $(35.26^\circ)$  وكان معامل انكسار مادته يساوي  $(\sqrt{2})$  فتكون زاوية انكسار الشعاع في مادة الزجاج مساوية :  

$$n = \frac{\sin i}{\sin r} \Rightarrow \sin r = \frac{\sin i}{n} = \frac{\sin(35.26^\circ)}{\sqrt{2}} = \sin(24.74^\circ)$$

$$\therefore r = 24.74^\circ$$

12- إذا كانت سرعة الضوء في الهواء  $3 \times 10^8$  (m/s) وانتقل إلى وسط شفاف آخر متجانس فأصبحت سرعة الضوء فيه  $1.5 \times 10^8$  (m/s) فإن معامل انكسار الضوء من الهواء إلى الوسط :  





$$n = \frac{c}{v} = \frac{3 \times 10^8}{1.5 \times 10^8} = 2$$

13- إذا كانت سرعة أمواج الضوء في الهواء  $3 \times 10^8$  m/s ومعامل انكسار الزجاج يساوي ( 1.5 ) فإن سرعة الموجات بوحدة m/s تساوي :  

$$v = \frac{c}{n} = \frac{3 \times 10^8}{1.5}$$

14- إذا كان معامل الانكسار النسبي بين الماء والزجاج  $1.2$  ومعامل الانكسار المطلق للماء  $1.33$  فإن معامل الانكسار المطلق للزجاج يساوي :  

$$n_2 = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow n_2 = \frac{1}{2} n_1 \cdot n_1 = 1.2 \times 1.33 = 1.596$$

1.5  1.22  1.44  2.44 

17- في الشكل المقابل يكون :

◆ كثافة الوسط الأول أعلى من كثافة الوسط الثاني

كثافة الوسط الأول أقل من كثافة الوسط الثاني

◆ كثافة الوسط الأول تساوي كثافة الوسط الثاني

جميع ما سبق

18 - سقط ضوء أحادي اللون طول موجته  $6000 \text{ \AA}$  على شق مزدوج وكانت المسافة بين منتصف الشقين  $(0.001)$   $a$   $\lambda \times 10^{-10} = 6 \times 10^{-7} \text{ m}$  جميع ما سبق

المسافة بين حاجز الشقين والشاشة  $(500) \frac{\text{cm}}{100}$  فإن المسافة بين الهدف المضيء الرابع والمضيء الخامس يساوي  $D = 5 \text{ m}$

$$\Delta y = \frac{\lambda \cdot D}{a} = \frac{6 \times 10^{-7} \times 5}{0.001} = 3 \times 10^{-3} \text{ m} : \text{بوحدّة المتر}$$

0.003    $0.3$    $3 \times 10^4$    $0.012$  

19 - تتوقف المسافة بين هذين متتالين مضيين (أو معتمين) في تجربة الشق المزدوج على :

### المسافة بين الشق والحائل

◆ الطول الموجي للضوء المستخدم

جميع ما سبق

### المسافة بين الشقين

20 - ظاهرة موجية تنشأ عن تغير مسار موجات الضوء نتيجة مرورها خلال فتحة مناسبة أو ملامستها لحافة

### عائق صلب :

◆ الانعكاس

الاستقطاب

٥ الحبود

◆ التداخل

## السؤال الخامس :

( أ ) : قارن بين كل مما يلي حسب وجه المقارن المطلوب في الجدول التالي:

وجه المقارنة	نظرية نيوتن	النظرية الموجية لهويجنز
وصف الضوء	تيار دقيمر س الجيمات يتشر في خطوط متقيمة	موجات تنتشر على شكل جبهات .
وجه المقارنة	السطح مصقول	السطح غير مصقول
الأشعة المنعكسة منها	متوازية	غير متوازية
نوع الانعكاس	منتظم	غير منتظم
وجه المقارنة	عندما ينتقل الشعاع الضوئي من وسط أقل كثافة ضوئية إلى وسط أكبر كثافة ضوئية	عندما ينتقل الشعاع الضوئي من وسط أكبر كثافة ضوئية إلى وسط أقل كثافة ضوئية
ماذا يحدث للشعاع الساقط	ينكسر مقترباً من العمود	ينكسر مبتعداً عن العمود
زاوية السقوط بالنسبة لزاوية الانكسار	$\hat{i} > \hat{r}$	$\hat{i} < \hat{r}$
وجه المقارنة	الهدب المضيء	الهدب المظلم
نوع التداخل	بناء	هدام
معادلة فرق المسير	$\delta = n \cdot \lambda$	$\delta = (2n+1) \cdot \frac{\lambda}{2}$

( ب ) : أذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من :

البعد الهدبي  $\lambda$

- الطول الموجي للضوء المستخدم - المسافة بين الشرايح  $D$

- المسافة بين الشق  $a$

( ج ) : علل لما يأتي تعليلا علميا صحيحا

أكد هويجنز بالتجربة أن الضوء ينتشر بشكل موجات .

لأنه ينحني حول الأجسام ( يحيد و يتداخل ) .

ص 138



معامل الانكسار النسبي بين وسطين مقدار ليس له وحدة قياس.

$$n = \frac{\sin \hat{i}}{\sin \hat{r}} \quad \text{لأنه نسبة بين مقادير متماثلة الوحدات}$$

معامل الانكسار المطلق أكبر من الواحد.

لأن سرعة الضوء في الهواء (c) أكبر من سرعة في الاوساط

$$n = \frac{c}{v} \quad \text{المادية الاخرى (v)}$$

ينكسر الضوء عند انتقاله من وسط شفاف متجانس إلى وسط آخر شفاف ومتجانس .

نتيجة اختلاف سرعة الضوء في الوسطين باختلاف الكثافة الضوئية لكل منهما.

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

صحت تقع الموجتان على نفس جبهة الموجة فتمثله مصدرين ضوئيين يبعثان موجات متزامنة متفقة الطور .

الهدب المركزي هذب مضيء دوما .

لأن فرقه المير عنده دائما صفر

يكون للهدب المركزي أكبر شدة .

لأن القسم الأكبر من الموجات المتداخلة يتجه نحو وسط الحائل

يمكن ملاحظة حيود الصوت أثناء حياتنا العادية و لا يمكن ملاحظة حيود الضوء.

لأن الطول الموجي للصوت كبير بالنسبة لكثير من الفتحات والحواسر والطول الموجي للضوء صغير جداً .

(د) : ماذا يحدث:

عندما ينتقل الشعاع الضوئي من وسط أقل كثافة ضوئية إلى وسط أكبر كثافة ضوئية .

ينكسر مقترباً منه محور الانكسار

عندما ينتقل الشعاع الضوئي من وسط أكبر كثافة ضوئية إلى وسط أقل كثافة ضوئية.

ينكسر مبتعداً عنه محور الانكسار

للأشعة الضوئية المتوازية الساقطة على سطح عاكس مصقول بشكل متواز .

تنعكس بشكل متواز على [انعكاس منظم]

للأشعة الضوئية المتوازية الساقطة على سطح غير مصقول خشن بشكل متواز .

تنعكس في اتجاهات عديدة [انعكاس غير منظم]







## الدرس 1 - 2

### الانعكاس والانكسار عند السطوح المستوية

السؤال الأول: أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية :

1. سطوح ناعمة عاكسة مصنوعة من معدن لامع أو من زجاج طلي أحد سطوحه بمادة مثل التين أو الزئبق أو الفضة .  
( المرايا )
2. ألياف زجاجية دقيقة لا يفقد الضوء خلالها الطاقة .  
( الألياف البصرية )
3. زاوية السقوط في الوسط الأكبر كثافة ضوئية والتي تقابلها زاوية انكسار في الوسط الأقل كثافة ضوئية تساوي  $(90^\circ)$  .  
( الزاوية الحرجة )  $\hat{\theta}_c$
4. وسط شفاف محدد بسطحين غير متوازيين يصنعان بينهما زاوية تقابل قاعدة المنشور .  
( المنشور )
5. الزاوية الحادة المحصورة بين امتداد مسار الشعاع الساقط على السطح الأول وامتداد مسار الشعاع عند خروجه من المنشور .  
( زاوية الانحراف )  $\hat{\alpha}$
6. وسط شفاف محدود بمستويين متوازيين سماكته  $e$  وله معامل انكسار  $n$  أكبر من معامل انكسار الوسط الذي يحده من الجهتين .  
( الصفيحة المتوازية الوجهين )

السؤال الثاني : ضع بين القوسين علامة ( ✓ ) أمام العبارة الصحيحة ، وعلامة ( × ) أمام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلي :

1. الصورة المتكونة في المرايا المستوية هي صورة تقديرية معتدلة ومساوية لطول الجسم . ( ✓ )
2. عند رفع يدك اليمنى فإنك ستشاهد يدك اليسرى هي التي تتحرك في المرآة المستوية . ( ✓ )
3. من خواص المرايا المستوية أن الصورة تنقلب من اليمين إلى اليسار . ( ✓ )
4. البعد البؤري في المرايا الكروية يساوي نصف قطر الكرة التي اقتطعت منها المرآة . ( × )
5. تتكون الصورة التقديرية من تلاقي الأشعة المنعكسة على المرايا . ( × )
6. إذا كاب البعد البؤري للمرآة المقعرة  $cm (30)$  وبعد الجسم  $cm (60)$  فإن بعد الصورة  $cm (30)$  . ( × )
7. إذا كان بعد الصورة موجبا فإن الصورة تقديرية .  $\frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u} = \frac{1}{30} - \frac{1}{60} = \frac{1}{60}$  ( × )
8. البعد البؤري للمرآة المقعرة يكون موجبا .  $\hat{i}_1$  ( ✓ )
9. إذا كانت زاوية السقوط على وجه المنشور  $(30^\circ)$  وزاوية الخروج من الوجه الآخر  $\hat{i}_2$   $\alpha = \hat{i}_1 + \hat{i}_2 - A = 30 + 20 - 40 = 10^\circ$  ( ✓ )
10. المنشور الذي تزيد زاوية رأسه عن عشر درجات يسمى المنشور الرقيق . ( × )
11. العلاقة المستخدمة لحساب زاوية الانحراف في المنشور الرقيق هي  $\alpha = A (n - 1)$  ( ✓ )
12. تتوقف زاوية الانحراف كل لون من ألوان الطيف على الطول الموجي أو التردد لهذا اللون . ( ✓ )



### السؤال الثالث : أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :

1. عندما يكون السطح العاكس مستويا فإن المرايا تسمى ..... مستوية .....

2. الصور المتكونة في المرايا المستوية هي . تقديرية . معبدلة . مساوية للمس و معكوسة

3. التكبير في المرايا المستوية يساوي ..... 1 .....

4. إذا كان نصف قطر المرآة cm (10) فإن بعدها البؤري بوحدة المتر يساوي 5 cm .....  $f = \frac{r}{2}$

5. الشعاع المواز للمحور ينعكس . مباشراً . بالبؤرة .....

6. الشعاع المار بالبؤرة ينعكس .. موازياً .. للمحور .....

7. الشعاع المار بالمركز ينعكس .. على .. نفسه .....

8. الصورة التي تتكون من تلاقي الأشعة المنعكسة على المرايا هي صورة .. مقترية .....

9. الصورة التي تتكون من تلاقي امتدادات الأشعة المنعكسة على المرايا هي صورة . تقديرية .....

10. إذا كان بعد الصورة موجبا فإن الصورة ..... حقيقية .....

11. البعد البؤري للمرآة المحدبة يكون . مسا . لمست .....

12. الصورة المتكونة في المرآة المحدبة هي . تقديرية . معبدلة . مصغرة

13. إذا كانت الزاوية الحرجة لوسط يساوي  $(45^\circ)$  فإن معامل الانكسار لهذا الوسط يساوي  $\sqrt{2}$  .....  $[n = \frac{1}{\sin \theta_c}]$

14. عند انتقال الضوء من وسط أقل كثافة ضوئية إلى وسط أكبر كثافة ضوئية ينحرف الشعاع الضوئي

مقتر ..... مباشراً ..... من العمود

15. ينتقل شعاع الضوء داخل الألياف الضوئية . بالمعكاس . بالتكبير . الداخلي

16. منشور ثلاثي زاوية رأسه  $(60^\circ)$  ومعامل الانكسار المطلق لمادته  $(1.5)$  إذا سقط شعاع ضوئي من الهواء

على أحد وجهيه بزاوية سقوط  $(60^\circ)$  فتكون زاويته الحرجة بوحدة الدرجات مساوية 41.8 . وزاوية السقوط على

الوجه الثاني 2.4.74 وزاوية خروج الشعاع من المنشور 38.88 وزاوية الانحراف بوحدة الدرجات تساوي 38.88 .  $A = r_1 + r_2$   $r_1 = 35.2$

17. منشور رقيق زاوية رأسه  $(5^\circ)$  سقط عليه شعاع ضوئي فإذا علمت أن معامل انكسار الزجاج  $(1.5)$  فإن

زاوية الانحراف تساوي ..... 2.5 .....  $\alpha = A(n-1) = 5 \times (1.5-1)$

18. منشور رقيق زاوية رأسه  $(5^\circ)$  غمر في الماء فإذا علمت أن معامل انكسار الزجاج  $(1.5)$  ومعامل انكسار

الماء  $(1.33)$  فإن زاوية الانحراف تساوي ..... 0.639 .....

نوجد معامل الانكسار النسبي بين الماء والزجاج

$$\begin{aligned} n_g n_w &= \frac{n_g}{n_w} \rightarrow \alpha = A \cdot \left[ \frac{n_g}{n_w} - 1 \right] \\ &= 5 \times \left[ \frac{1.5}{1.33} - 1 \right] \end{aligned}$$

## السؤال الرابع : ضع علامة ( ✓ ) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية :

1- المرأة المستوية تكافي مرآة مقعرة نصف قطر تكورها كبير جدا علي ذلك يكون أقل بعد للصورة المتكونة هو

$-u$  ☐  $u$  ☐  $-v$  ☒  $v$  ☐

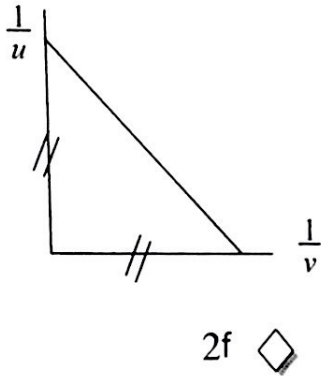
2- تكون الصورة المتكونة لجسم في مرآة مستوية:

☐ مساوية لطول الجسم ومعتدلة وحقيقية

☐ مساوية لطول الجسم ومقلوبة وحقيقية

☐ مساوية لطول الجسم ومقلوبة وتقديرية

☒ مساوية لطول الجسم ومعتدلة وتقديرية



3- في التمثيل البياني للعلاقة بين بعد الصورة عن المرأة المقعرة

وبعد الجسم عنها من ذلك يكون الميل

$\frac{v}{u} = -\frac{\frac{1}{u}}{\frac{1}{v}} = \text{الميل}$

$-1$  ☐  $1$  ☒

4 - التكبير في المرايا المستوية :

☐ أكبر من الواحد

☐ أصغر من الواحد

☒ يساوي الواحد

☐ يساوي الصفر

$f = \frac{r}{2}$

5 - البعد البؤري في المرايا الكروية يساوي.

$2r$  ☐  $r$  ☒

6 - إذا كان بعد الجسم cm (20) وتكونت للجسم صورة تقديرية معتدلة ومصغرة إلى النصف فتكون المرأة.

$M = -\frac{v}{u}$   $M = \frac{1}{2}$

☐ مقعرة وبعدها البؤري cm 6.67

$\therefore v = -M \cdot u$   
 $= -\frac{1}{2} \times 20 = -10$

☐ مقعرة وبعدها البؤري cm 10

$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{-10} + \frac{1}{20} = -\frac{1}{20}$

☐ محدبة وبعدها البؤري cm 6.67

$\therefore f = -20 \text{ cm}$

☐ محدبة وبعدها البؤري cm 10

صورة بة وبعدها البؤري cm 20

7 - إذا كان طول الصورة cm (15) وطول الجسم cm (5) فإن التكبير يساوي.

$0.33$  ☐

$3$  ☒

$10$  ☐

$20$  ☐

$M = \frac{L'}{L} = \frac{15}{5} = 3$



8 - إذا كان التكبير لمرآة يساوي (0.5-) فإن المرآة :

◆ مقعرة والصورة تقديرية معتدلة مصغرة

◆ مقعرة والصورة حقيقية مقلوبة مكبرة

◆ محدبة والصورة تقديرية معتدلة مصغرة

◆ محدبة والصورة حقيقية مقلوبة مكبرة

9 - إذا سقط شعاع مواز لمحور مرآة مقعرة فإنه :

◆ ينعكس على نفسه

◆ ينعكس مارا المركز البصري

◆ ينعكس موازيا للمحور

◆ ينعكس مارا بالبؤرة

10 - إذا سقط شعاع مارا بالبؤرة لمرآة مقعرة فإنه :

◆ ينعكس على نفسه

◆ ينعكس مارا المركز البصري

◆ ينعكس موازيا للمحور

◆ ينعكس مارا بالبؤرة

11 - إذا سقط شعاع مارا بمركز المرآة المقعرة فإنه :

◆ ينعكس على نفسه

◆ ينعكس مارا المركز البصري

◆ ينعكس موازيا للمحور

◆ ينعكس مارا بالبؤرة

12 - الأشعة الضوئية المتوازية والساقطة على مرآة مقعرة والمتوازية لمحورها الأصلي تتجمع عند :

◆ البؤرة

◆ البؤرة

◆ المركز البصري

◆ مركز التكور

13 - إذا انتقلت موجات بين وسطين مختلفين وكان انتشارها عمودياً على السطح الفاصل بين الوسطين فإن

الموجات

◆ لا تنكسر وتتحرف عن مسارها

◆ تنكسر وتتحرف عن مسارها

◆ لا تنكسر ولا تتحرف عن مسارها

◆ تنكسر ولا تتحرف عن مسارها

14 - إذا سقط شعاع في وسط أكبر كثافة ضوئية وبزاوية أكبر من الزاوية الحرجة فإن الشعاع

◆ ينكسر مقترباً من العمود المقام

◆ ينكسر مبتعداً عن العمود المقام

◆ ينكسر في الوسط نفسه

◆ ينكسر منطبقاً على السطح

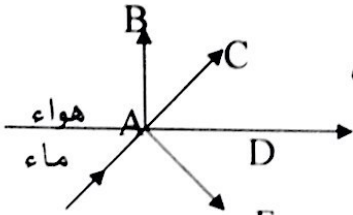
15 - يحدث الانعكاس الكلى للضوء عندما تنتقل الأشعة من الوسط :

الأكبر كثافة وزاوية سقوطها أكبر من الزاوية الحرجة

الأكبر كثافة وزاوية سقوطها أقل من الزاوية الحرجة

الأقل كثافة وزاوية سقوطها أقل من الزاوية الحرجة

الأقل كثافة وزاوية سقوطها أكبر من الزاوية الحرجة



16 - في الشكل المرسوم سقط شعاع ضوئى بزاوية سقوط أكبر من الزاوية الحرجة بين

الماء والهواء فإن مسار الشعاع بعد اصطدامه بالسطح الفاصل يمثلته المتجه:

ينعكس كلياً

AD

AF

AC

AB

17 - في الشكل السابق إذا سقط الشعاع الضوئى بزاوية سقوط تساوي الزاوية الحرجة بين الماء

والهواء فإن مسار الشعاع بعد اصطدامه بالسطح الفاصل يمثلته المتجه : ينكسر بزاوية 90°

AD

AF

AC

AB

18 - عندما ينتقل شعاع ضوئى من وسط أقل كثافة ضوئية إلى وسط أكبر كثافة ضوئية فإن الشعاع الساقط :

ينكسر مبتعداً عن العمود المقام

لا يعاني أي انكسار

ينكسر ويخرج منطبقاً على السطح الفاصل

ينكسر مقترباً من العمود المقام

19 - إذا كانت الزاوية الحرجة لوسط بالنسبة للهواء (45°) فإن معامل الانكسار المطلق لهذا الوسط يساوي :

$$n = \frac{1}{\sin \theta_c}$$

1.7

$$n = \frac{1}{\sin 45^\circ}$$

1.7

√2

2

2

1.5

20 - سقط شعاع من وسط أكبر كثافة ضوئية فخرج الشعاع منطبقاً على السطح الفاصل بين الوسطين فإذا كان

$$\sin \theta_c = \frac{1}{n}$$

معامل الانكسار لهذا الوسط (1.3) فإن زاوية السقوط تساوي تقريباً :  $\theta_c = \sin^{-1}(\frac{1}{1.3})$

90

50

30

60

60

21 - سقط شعاع من وسط أكبر كثافة ضوئية بزاوية (50°) فخرج الشعاع في الهواء منطبقاً على السطح الفاصل

$$n = \frac{1}{\sin \theta_c} = \frac{1}{\sin 50}$$

1

0.75

1.5

1.3

1.3

22 - إذا كان معامل الانكسار المطلق للزجاج ( 1.743 ) فتكون الزاوية الحرجة له مساوية :

$$\sin \theta_c = \frac{1}{n}$$

25.7°



35°



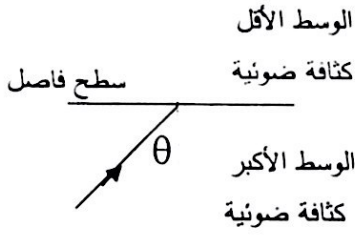
45.4°



60°



23 - الشكل المقابل يوضح شعاع ضوئي ساقط على السطح الفاصل بين وسطين



فإذا علمت أن زاوية السقوط (  $\theta$  ) أكبر من الزاوية الحرجة فان الشعاع :

ينفذ على استقامته



ينكسر مقتريا من العمود



ينعكس انعكاسا كليا



ينكسر مبتعدا عن العمود



24 - إذا سقط شعاع ضوئي من الزجاج الذي معامل انكساره ( 1.5 ) على السطح الذي يفصله عن الهواء

$$\theta_c = \sin^{-1} \left( \frac{1}{1.5} \right) = 41.8^\circ$$

$$\therefore i > \theta_c$$

بزاوية ( 45° ) فان هذا الشعاع :

ينعكس انعكاسا كليا بزاوية ( 45° )



ينفذ منكسرا بزاوية اكبر من ( 45° )



ينفذ مماسا للسطح الفاصل بين الزجاج والهواء



ينفذ منكسرا بزاوية اصغر من ( 45° )



25 - تبدو الأسماك أقرب من مواقعها الحقيقية في الماء بسبب ظاهرة :

التداخل



الحيود



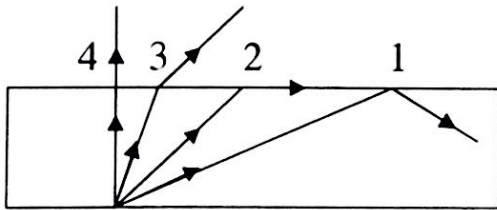
الانكسار



الانعكاس



26 - الشكل يوضح كتلة من الزجاج تتركز على مصدر ضوئي



تخرج منه أربعة أشعة فان الزاوية الحرجة هي زاوية سقوط الشعاع رقم :



4



3



2



1



27 - عند انكسار الضوء من وسط معامل انكساره أقل إلى وسط معامل انكساره أكبر فان الشعاع ينكسر :

عموديا على السطح الفاصل



مقتريا من العمود المقام على السطح



مماسا للسطح الفاصل



مبتعدا عن العمود على السطح



28 - إذا كانت الزاوية الحرجة لوسط ما بالنسبة للهواء تساوي ( 30° ) فان معامل انكساره المطلق يساوي :

$$n = \frac{1}{\sin \theta_c}$$

1.4



0.5



0.707





29 - في الشكل سقط شعاع ضوئي من سائل إلى الهواء وكانت زاوية السقوط  $\hat{r} = 90^\circ$

(  $30^\circ$  ) فيكون معامل الانكسار المطلق لهذا السائل يساوي :

$\therefore n = \frac{1}{\sin \theta_c}$

1.2 ☐ 1 ☐ 0.5 ☐ 2 ☒

30 - العلاقة المستخدمة في حساب زاوية الانحراف للمنشور هي :

$\frac{\hat{i}_1 + \hat{i}_2 - \hat{A}}{\hat{i}_1 - \hat{i}_2 - \hat{A}}$  ☐  $\hat{i}_1 - \hat{i}_2 + \hat{A}$  ☐

$\hat{i}_1 + \hat{i}_2 + \hat{A}$  ☐

31 - اذا كانت سرعة الضوء في الهواء  $m/s$  ( $3 \times 10^8$ ) وسرعة الضوء في الالماس ( $1.24 \times 10^8$ ) فان الكثافة الضوئية للالماس تقريبا

$n = \frac{c}{v} = \frac{3 \times 10^8}{1.24 \times 10^8}$

$4.24 \times 10^{16}$  ☐  $4.24 \times 10^8$  ☐ 2.42 ☒  $0.413$  ☐

### السؤال الخامس :

( أ ) : قارن بين كل مما يلي حسب وجه المقارن المطلوب في الجدول التالي:

وجه المقارنة	المرآة المحدبة	المرآة المقعرة
شكل السطح العاكس	السطح الخرجي لكرة	السطح الداخلي لكرة
الأشعة المتوازية بعد انعكاسها منها	تتفرق	تتجمع
اشارة البعد البؤري	سالبة	موجبة

وجه المقارنة	الصورة الحقيقية	الصورة التقديرية
إمكانية استقبالها على حائل	ممكن	لا يمكن

وجه المقارنة	الضوء الاحمر	الضوء البنفسجي
( الاكبر - الاقل )	الاقل تردد	الأكبر
التردد	الاقل	الأكبر
الانحراف	الاقل	الأكبر
معامل الانكسار	الأكبر	الاقل
الطول الموجي	الأكبر	الاقل

(ب) : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً سليماً :

المرآة المقعرة تجمع الأشعة

لأن الأشعة تنعكس بحيث تتأوى زاوية السقوط والانعكاس  
ولسطح العاكس مقعر فتتجمع الأشعة

المرآة المحدبة تفرق الأشعة

لأن الأشعة تنعكس بحيث تتأوى زاوية السقوط والانعكاس  
والسطح العاكس محدب فيفرق الأشعة .

تستخدم الألياف الضوئية في العمليات الجراحية التي تعتمد على المنظار

لرفعتها وقابليتها للإشعاع من دون أن تؤثر على  
انتقال الضوء خلالها .

الضوء الأحمر أقل انحرافاً من الضوء البنفسجي

لأنه له أقل معامل انكسار والكبريتول موهج  
وأقل تردد

(ج) : ماذا يحدث :

للشعاع المنعكس إذا كان الشعاع الساقط مواز للمحور على مرآة مقعرة .

ينعكس ماراً بالبؤرة .

للشعاع المنعكس إذا كان الشعاع الساقط ماراً بالبؤرة .

ينعكس ماراً بالبؤرة .

للشعاع المنعكس إذا مر الشعاع الساقط بالمركز .

ينعكس على نفسه .

عند دخول شعاع ضوئي داخل الليفة الضوئية .

حدث له انعكاس كلي متآلية حتى ينفذ من طرفها الآخر  
دونه أنه يفقد طاقة .

عند سقوط شعاع ضوئي من وسط أكبر كثافة ضوئية إلى وسط أقل كثافة ضوئية بزاوية سقوط أكبر من الزاوية الحرجة .

ينعكس انعكاساً كلياً في نفس الوسط الأكبر كثافة .

عند سقوط ضوء أبيض على منشور.

يتحلل الى سبعة ألوان بدءاً من رأس المنشور على الترتيب  
هي : أحمر برتقالي أصفر أخضر أزرق نيلي بنفسجي

عند سقوط ضوء أحادي اللون على صفيحة زجاجية متوازية الوجهين .

يتابع طريقه محافظاً على اتجاه مساره ويزاح قليلاً جانبياً  
دونه انحراف .

(د.) : أذكر مايلي :

شروط حدوث ظاهرة الانعكاس الكلي.

سقوط الشعاع في الوسط الأكبر كثافة ضوئية بزاوية أكبر من الزاوية

أهم استخدامات الألياف الضوئية البصرية.

في العمليات الجراحية التي تعتمد على المنظار .

(هـ) : فسر ما يلي :

تكون الصور في المرايا.

نتيجة تلاقح الأشعة المنعكسة مع المرآة أو تلاقح امتدادها

حدوث ظاهرة الانعكاس الكلي.

نتيجة سقوط الشعاع في الوسط الأكبر كثافة ضوئية بزاوية  
أكبر من الزاوية الحرجة .

مسار الشعاع الضوئي عبر صفيحة متوازية الوجهين.

الشعاع ينكسر مقترناً مع العود وهو داخل الصفيحة ثم ينكسر مبتعداً  
عنه العود عند خروجه فيتابع طريقه محافظاً على اتجاه مساره .

(ز.) : استنتج ما يلي :

استنتج العلاقة التي تعطي الزاوية الحرجة ابتداء من قانون سنل .

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

$$\hat{r} = 90^\circ$$

$$\hat{i} = \theta_c \text{ فإنه}$$

$$\therefore n_1 \cdot \sin \theta_c = n_2 \cdot \sin 90^\circ$$

$$\therefore \sin 90 = 1$$

$$\therefore n_1 \cdot \sin \theta_c = n_2$$

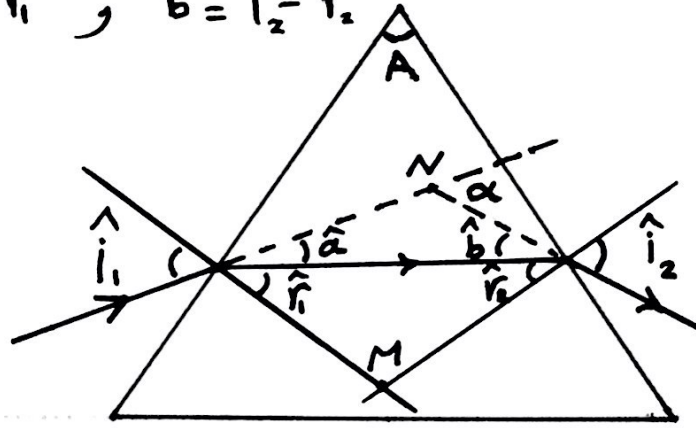
إذا كان الوسط الثاني هواء فإنه  $n_2 = 1$

$$\therefore n_1 \cdot \sin \theta_c = 1$$



استنتج العلاقة التي تعطي زاوية الانحراف في المنشور.

$$\begin{aligned}\hat{\alpha} &= \hat{a} + \hat{b} \\ \hat{a} &= \hat{i}_1 - \hat{r}_1 \quad \text{و} \quad \hat{b} = \hat{i}_2 - \hat{r}_2 \\ \hat{\alpha} &= \hat{i}_1 - \hat{r}_1 + \hat{i}_2 - \hat{r}_2 \\ \hat{\alpha} &= \hat{i}_1 + \hat{i}_2 - (\hat{r}_1 + \hat{r}_2) \\ \hat{A} + \hat{M} &= 180^\circ \\ \hat{r}_1 + \hat{r}_2 + \hat{M} &= 180^\circ \\ \therefore \hat{A} &= \hat{r}_1 + \hat{r}_2 \\ \therefore \alpha &= \hat{i}_1 + \hat{i}_2 - \hat{A}\end{aligned}$$



السؤال السادس : حل المسائل التالية :

مسألة 1: وضع جسم طوله cm (10) وعلى بعد cm (20) من مرآة مستوية أوجد ما يلي :

$$\overline{M} = 1$$

1 - طول الصورة .

$$M = \frac{L'}{L} \quad \therefore L' = M \cdot L = 1 \times 10 = 10 \text{ cm}$$

2 - بعد الصورة .

$$V = U = 20 \text{ cm}$$

3 - تكبير الصورة .

$$M = \frac{L'}{L} = 1$$

4 - صفات الصورة المتكونة.

تقديرية معتدلة مساوية للجسم معكوسة الوضع

مؤثره شريفة - التوجيه نفقي بعد تعود - الحدة نفقيه الشريك التزياء - بك اسء نصف الحادي عشر الغنى (الوحدة الرابعة) الضوء

مسألة 2: وضع جسم طوله 4 cm وعلى بعد 5 cm من مرآة كروية فتكونت له صورة حقيقية مقلوبة ومكبرة إلى أربعة

$$\underline{\underline{M = -4}}$$

أمثال أوجد ما يلي :

1. بعد الصورة .

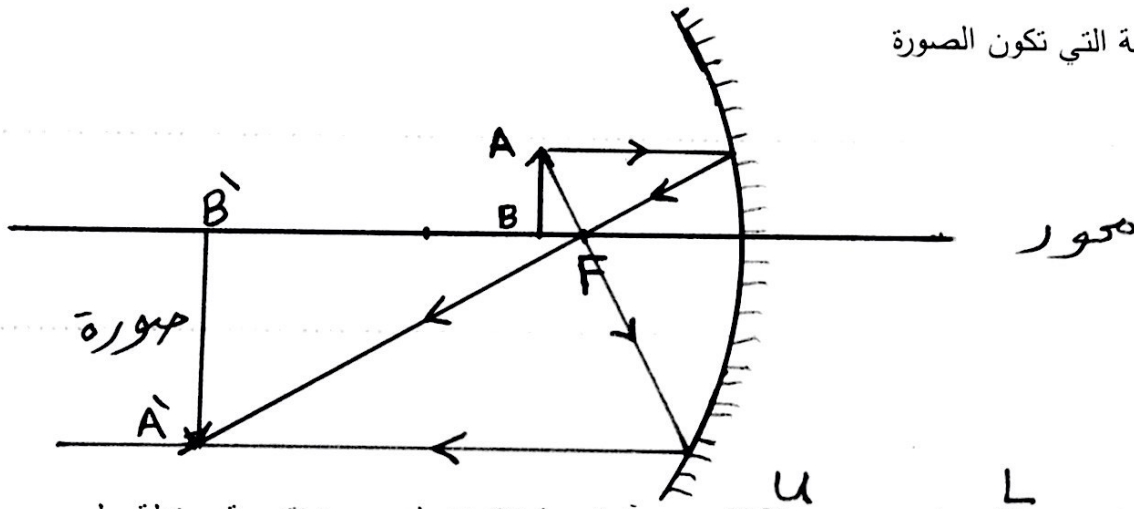
$$M = -\frac{v}{u} \therefore v = -M \cdot u = -(-4 \times 5) = 20 \text{ cm}$$

نوع المرآة وبعدها البؤري .

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{20} + \frac{1}{5} = \frac{1}{4} \therefore f = 4 \text{ cm}$$

المرآة مقعرة .

3. ارسم مسار الأشعة التي تكون الصورة



مسألة 3 : وضع جسم طوله 3 cm وعلى بعد 10 cm من مرآة كروية فتكونت له صورة تقديرية معتدلة على

أوجد ما يلي :  $\ominus v$  بعد 5 cm

1. نوع المرآة.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{-5} + \frac{1}{10} = -\frac{1}{10} \therefore f = -10 \text{ cm}$$

مرآة محدبة .  
2- بعدها البؤري .

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{-5} + \frac{1}{10} = -\frac{1}{10}$$

$$\therefore f = -10 \text{ cm}$$







### الدرس 1 - 3

#### الانكسار عند السطوح الكروية - العدسات

السؤال الأول: أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية :

1. أداة شفافة تكسر أشعة الضوء المارة بها وقد يكون لها سطح منحن واحد أو أكثر. ( العدسة )
2. عدسة تتكون من سطحين كرويين وتكون أكثر سماكة عند المركز من الأطراف. (العدسة المحدبة)
3. عدسة تتكون من سطحين كرويين وتكون أكثر سماكة عند الأطراف من المركز. (العدسة المقعرة)
4. النقطة التي تتجمع فيها الأشعة الضوئية. F (البؤرة)
5. المسافة من العدسة إلى البؤرة. f (البعد البؤري)
6. مقلوب البعد البؤري للعدسة مقاسا بوحدة المتر. P (قدرة العدسة)

السؤال الثاني: ضع بين القوسين علامة ( ✓ ) أمام العبارة الصحيحة ، وعلامة ( x ) أمام العبارة غير

الصحيحة في كل مما يلي :

1. البعد البؤري في العدسة المحدبة موجب. ( ✓ )
2. البعد البؤري في العدسة المقعرة موجب. ( X )
3. تنكسر الأشعة الضوئية جهة الجزء الأكثر سماكة . ( ✓ )
4. تتكون الصورة التقديرية من تلاقي الأشعة المنكسرة من العدسات. ( X )  $u = 60 \text{ cm}$  ؟  $v = ?$
5. إذا كاب البعد البؤري للعدسة المحدبة 30 cm وبعد الجسم 60 cm فإن بعد الصورة 30 cm ( X )
6. إذا كان بعد الصورة موجبا فإن الصورة تقديرية.  $\frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u} = \frac{1}{30} - \frac{1}{60} = \frac{1}{60}$  ( X )
7. عدسة محدبة بعدها البؤري 10 cm فتكون قدرة العدسة بوحدة الديوبتر 10.  $P = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.1} = 10$  ( ✓ )
8. تقاس قدرة العدسة بوحدة الديوبتر. ( ✓ )

السؤال الثالث : أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :

1. الشعاع المواز للمحور الأساسي للعدسة ينكسر... مباشراً... إلى البؤرة...

2. الشعاع المار ببؤرة العدسة ينكسر... موازياً للمحور الرئيسي...

3. الشعاع المار بمركز العدسة ينكسر... فخية... بنفس الاتجاه... مساراً... دون انحراف  $\frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u}$

4. عدسة محدبة بعدها البؤري 20 cm وبعد الجسم 30 cm فإن بعد الصورة بوحدة (cm) مساوية 6.0.....

5. عدسة مقعرة بعدها البؤري 20 cm وبعد الجسم 30 cm فإن بعد الصورة بوحدة (cm) مساوية 1.2.....  $f = -20$   $\frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u}$

6. إذا كان بعد الصورة موجبا فإن الصورة... حقيقية...

7. البعد البؤري للعدسة المحدبة يكون... موجباً...

8. الصورة المتكونة في العدسة المقعرة هي... تقديرية... معتدلة... مصغرة.

9. عدسة محدبة بعدها البؤري cm (10) وضع جسم طوله cm (4) على بعد cm (20) منها فيكون بعد الصورة

بوحدة (cm) 20..... والتكبير الخطي 1..... وطول الصورة 4cm..... و قدرة العدسة 10.....

10 - عدسة مقعرة بعدها البؤري cm (20) فتكون قدرة العدسة بوحدة الديوبتر مساوية 5.....  $P = \frac{1}{f}$

11 - لوصف عدسات تصحيح النظر لمرضاها يستخدم الأطباء .. قدرة العدسة ..

12 - تقاس قدرة العدسة بوحدة .. ديوبتر (D) .. وهي تكافئ  $m^{-1}$  ..

السؤال الرابع : ضع علامة ( ✓ ) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية :

$$M = \frac{1}{2}$$

1 - إذا كان بعد الجسم cm (20) وتكونت للجسم صورة تقديرية معتدلة ومصغرة إلى النصف فتكون العدسة.

$$M = - \frac{v}{u} \therefore \frac{1}{2} = - \frac{v}{20}$$

مقعرة وبعدها البؤري 6.67 cm

$$\therefore v = -10$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{-10} + \frac{1}{20} = -\frac{1}{20}$$

مقعرة وبعدها البؤري 10 cm

محدبة وبعدها البؤري 6.67 cm

$$\therefore f = -20 \text{ cm}$$

محدبة وبعدها البؤري 10 cm عدسة مقعرة وبعدها البؤري 20 cm

$$M = \frac{L'}{L} = \frac{15}{5} = 3$$

2 - إذا كان طول الصورة cm (15) وطول الجسم cm (5) فإن التكبير يساوي 3

3 - إذا كان التكبير لعدسة يساوي (-0.5) فإن هذه العدسة تكون :  
مقعرة والصورة تقديرية معتدلة مصغرة

$$M = - \frac{v}{u} \therefore v = -M \cdot u = -(-0.5) \cdot u$$

$$\therefore v = 0.5u$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{0.5u} + \frac{1}{u} = \frac{3}{u}$$

$$\therefore f = \frac{u}{3} \text{ (موجب)}$$

4 - إذا سقط شعاع مواز للمحور الأساسي لعدسة محدبة فإنه :

ينكسر مارا بالبؤرة

ينفذ دون انحراف

ينكسر موازيا للمحور

ينكسر مارا بالبؤرة



5 - إذا سقط شعاع مارا بالبويرة لعدسة محدبة فإنه :

- ☐ ينفذ دون انحراف  
☒ ينكسر مارا بالبويرة  
☒ ينكسر مارا بالبويرة  
☐ ينكسر موازيا للمحور

6 - إذا سقط شعاع مارا بمركز العدسة المحدبة فإنه :

- ☒ ينفذ دون انحراف  
☐ ينكسر مارا بالبويرة  
☐ ينكسر موازيا للمحور  
☒ ينكسر مارا بالبويرة

7 - الأشعة الضوئية المتوازية والساقطة على عدسة محدبة والموازية لمحورها الأصلي تتجمع عند :

- ☒ البويرة  
☐ المحور  
☒ مركز التكور  
☐ المركز البصري

8 - عدسة مقعرة بعدها البؤري 20 cm فتكون قدرة العدسة بوحدة الديوبتر مساويا :  $f = -20 \text{ cm}$

$P = \frac{1}{f} = \frac{1}{-0.2} = -5$

☒ 20  
☒ -5  
☐ 0.2  
☐ 0.05

### السؤال الخامس :

( أ ) : قارن بين كل مما يلي حسب وجه المقارن المطلوب في الجدول التالي:

العدسة المقعرة	العدسة المحدبة	وجه المقارنة
كبير	صغيرة	سماكة الاطراف
خو الاطراف	خو المركز	انكسار الأشعة بالنسبة لمركز العدسة
سالبة	موجبة	أشارة البعد البؤري
سالبة	موجبة	قدرة العدسة

الصورة التقديرية في العدسات	الصورة الحقيقية في العدسات	وجه المقارنة
مترتلاقي امترادات لا سعة	مترتلاقي الاشعة لمنكسة	طريقة الحصول عليها
غير ممكن	ممكن	إمكانية استقبالها على حائل

### السؤال السادس : حل المسائل التالية :

$$M = -4$$

مسألة 1 : وضع جسم طوله  $4\text{ cm}$  وعلى بعد  $5\text{ cm}$  من عدسة كروية فتكونت له صورة حقيقية مقلوبة ومكبرة إلى أربعة أمثال أوجد ما يلي : 1- بعد الصورة .

$$M = -\frac{v}{u} \quad \therefore -4 = -\frac{v}{5} \quad \therefore v = -4 \times -5 = 20\text{ cm}$$

2 - نوع العدسة وبعدها البؤري .

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{20} + \frac{1}{5} = \frac{1}{4} \quad \therefore f = 4\text{ cm}$$

العدسة محدبة

$$P = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.04} = 25 \quad \Delta \quad | f = \frac{4\text{ cm}}{100} = 0.04\text{ m}$$

3 - قدرة العدسة

مسألة 2 : وضع جسم طوله  $3\text{ cm}$  وعلى بعد  $10\text{ cm}$  من عدسة كروية فتكونت له صورة تقديرية معتدلة على بعد  $5\text{ cm}$  أوجد ما يلي : 1 - نوع العدسة . عدسة مقعرة . 2- بعدها البؤري

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{10} + \frac{1}{-5} = -\frac{1}{10} \quad \therefore f = -10\text{ cm}$$

$$P = \frac{1}{f} = \frac{1}{-0.1} = -10 \quad \Delta \quad | f = \frac{-10}{100} = -0.1\text{ m}$$

3- قدرة العدسة

مسألة 3 : وضع جسم طوله  $10\text{ cm}$  وعلى بعد  $20\text{ cm}$  من عدسة كروية بعدها البؤري  $4\text{ cm}$  أوجد ما يلي : أ- إذا كانت العدسة المستخدمة عدسة مقعرة  $f = -4\text{ cm}$  1. بعد الصورة .

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u} = \frac{1}{-4} - \frac{1}{20} = -\frac{3}{10} \quad \therefore v = -\frac{10}{3} = -3.33\text{ cm}$$

2. التكبير .

$$M = -\frac{v}{u} = -\frac{-3.33}{20} = \frac{1}{6}$$

3. صفات الصورة المتكونة .

تقديرية معتدلة مصغرة إلى السادس على بعد  $3.33\text{ cm}$  4. قدرة العدسة

$$P = \frac{1}{f} = \frac{1}{-0.04} = -25 \quad \Delta$$

