



وزارة التربية  
Ministry of Education  
State of Kuwait | دولة الكويت

# بنك الأسئلة لمادة الفيزياء الصف الحادي عشر الفترة الدراسية الثانية



للعام الدراسي 2025 - 2026 م



فريق العمل



مدير إدارة التوجيه الفني للعلوم

أ. دلال المسعود



## الفصل الأول: الحرارة الدرس (1 - 1): الحرارة والاتزان الحراري

الوحدة الثانية  
المادة والحرارة

### السؤال الأول:

اكتب 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 بمقاييس معياري.
- ( ) ( ) 2- تساوي متوسط طاقة حركة الجزيء الواحد في المادة.
- ( ) ( ) 3- درجة الحرارة التي تتعذر عندها الطاقة الحركية لجزيئات المادة نظريا.
- ( ) ( ) 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- مجموع تغير الطاقة الحركية لكل جزيئات المادة.
- ( ) ( ) 7- مجموعة من الطاقات تشمل الطاقة الحركية الدورانية والطاقة الناتجة عن الحركة الداخلية للذرات المكونة للجزيء وطاقة الوضع لجزيئات.
- ( ) ( ) 8- حالة تصل فيها الأجسام التي تكون في حالة تلامس حراري إلى درجة الحرارة نفسها حيث يكون متوسط سرعة كل جزيء هو نفسه في الأجسام المتلامسة.

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

- 1- متوسط الطاقة الحركية لجزيئات الجسم ..... الجسم.
- 2- في حالة الغازات المثالية تتناسب درجة الحرارة مع ..... للجزيء الواحد سواء أكانت الحركة بخط مستقيم أم في خط منحنٍ.
- 3- يستخدم جهاز ..... لقياس درجة الحرارة.
- 4- درجة الحرارة التي يتجمد عنها الماء ..... أو ..... أو ..... عند الظروف المعيارية من الضغط ودرجة الحرارة.

مجلة الكويت



5- درجة الحرارة التي يغلي الماء ..... أو ..... أو ..... عند الظروف المعيارية من الضغط ودرجة الحرارة.

6- تتساوى قراءة الترمومتر عددياً على التدرج السيليزي مع قراءته على التدرج الفهرنهايتي ..... عند درجة حرارة.....

7- في حالة التلامس الحراري تسري الحرارة من المادة التي لها درجة حرارة ..... إلى المادة التي لها درجة حرارة.....

8- في حالة التلامس الحراري تسري الحرارة من المادة التي لها متوسط طاقة حركة جزيء الواحد ..... إلى المادة التي لها متوسط طاقة حركة جزيء الواحد.....

9- إذا ألقيت قطعة معدنية ساخنة في كأس ماء بارد فإنها تفقد حرارة حتى تصل لحالة ..... .

10- عند وصول الأجسام التي تكون في حالة التلامس الحراري إلى درجة الحرارة نفسها يتوقف سريان الحرارة ..... عنها وتوصف هذه الأجسام بأنها في حالة ..... .

11- عندما تمتص مادة كمية من الحرارة وتزيد الحركة الاهتزازية لجزيئاتها ..... درجة حرارتها.

**السؤال الثالث: ضع بين القوسين علامة ( ✓ ) أمام العبارة الصحيحة وعلامة ( X ) أمام العبارة**

**غير الصحيحة مع وضع خط تحت الإجابة غير الصحيحة وتصويبها:**

1- ( ) درجة الحرارة تعتبر مقياساً لمجموع طاقات الحركة لجميع جزيئات المادة.

2- ( ) الإناء الذي يحتوي على (2) لتر من الماء المغلي فيه كمية من الطاقة تساوي مثلي تلك الموجودة في إناء يحتوي على لتر واحد من الماء المغلي.

3- ( ) تسري الحرارة تلقائياً من جسم بارد إلى آخر أكثر سخونة.

4- ( ) الطاقة الحركية الكلية لجزيئات الماء في حوض سباحة أقل بكثير من الطاقة الحركية الكلية لجزيئات مسمار من الحديد المتوج لدرجة الأحمر.

صفحة معلم الكويت



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

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

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

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

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

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

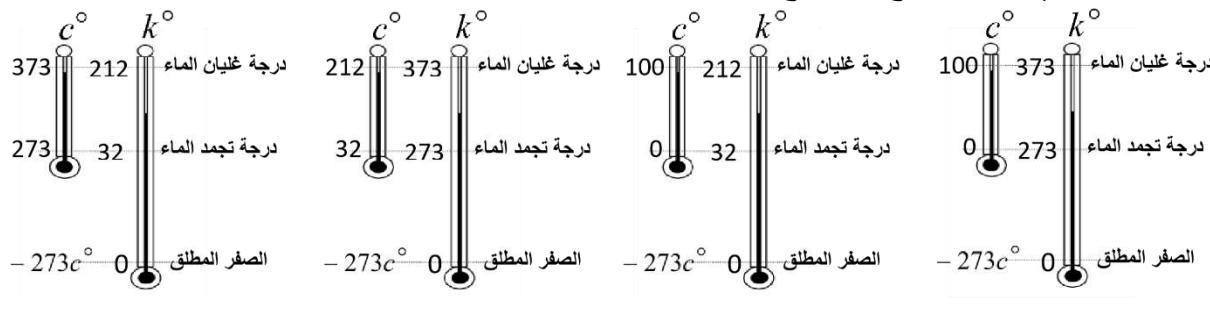
2- مقدار درجة الحرارة ( $39^{\circ}\text{C}$ ) تساوي بحسب تدرج فهرنهايت:

- ( $1022^{\circ}\text{F}$ )  ( $102.2^{\circ}\text{F}$ )  ( $53.7^{\circ}\text{F}$ )  ( $38.2^{\circ}\text{F}$ )

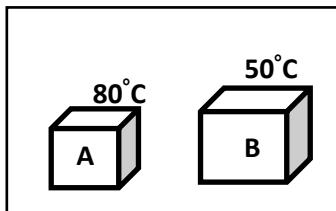
3- مقدار درجة الحرارة ( $39^{\circ}\text{C}$ ) تساوي بحسب تدرج كلفن:

- ( $351\text{K}$ )  ( $312\text{K}$ )  ( $31.2\text{K}$ )  ( $-234\text{K}$ )

4- الشكل الذي يمثل التدرج الصحيح لترمومتر سلسليوس ( $^{\circ}\text{C}$ ) وترمومتر كلفن ( $^{\circ}\text{K}$ ):



5- عند تلامس الجسمان الموضحان في الشكل المقابل، فإن الحرارة سوف:

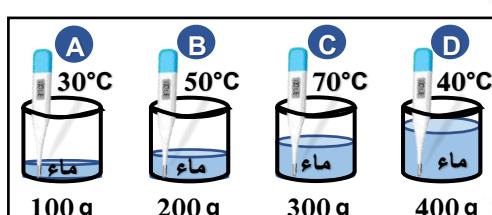


يفقدها الجسم (B)

تنتقل من الجسم (A) إلى الجسم (B)

يكتسبها الجسم (A)

تنتقل من الجسم (B) إلى الجسم (A)



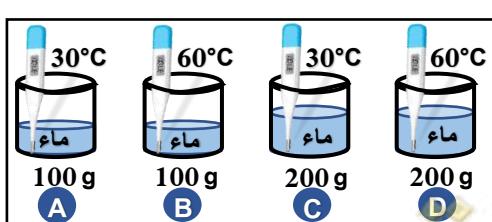
6- الكأس الذي يحتوي على أكبر متوسط طاقة حركية لجزيء الواحد هو:

B

D

A

C



7- الكأس الذي يحتوي على أكبر مجموع للطاقة الحركية لجزيئات هو:

B

D

A

C



### السؤال الخامس: ضع في العمود (ب) الرقم الذي يناسبه من العمود (أ)

(ب)	(أ)	الرقم
100	( ) درجة تجمد الماء على تدرج فهرنهايت	1
32	( ) درجة غليان الماء على تدرج سلسبيوس	2
-40	( ) درجة تجمد الماء على تدرج كلفن	3
273	( ) الدرجة التي تتساوى عندها قراءة الترمومتر على التدرج السيليزي مع قراءته على التدرج الفهرنهايتي	4

### السؤال السادس: علل لكل مما يلي تعليلًا علميًّا دقيقًا:

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

.....



2- عند الإصابة بحرق خارجي طفيف يُنصح بوضع موضع الحرق تحت ماء بارد جارٍ أو وضع ثلج عليه.

.....



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

.....

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

.....





**السؤال السابع: ماذا يحدث مع التفسير لكل مما يلي:**

1- لدرجة حرارة جسمين متلامسين عند وصولهما إلى حالة الاتزان الحراري.

الحدث: .....

التفسير: .....

.....

2- لانتقال الحرارة عند غمر مسمار من الحديد الساخن لدرجة الاحمرار في حوض السباحة.

الحدث: .....

التفسير: .....

.....

**السؤال الثامن: ادرس الشكل المقابل جيداً ثم أجب على الأسئلة التالية:**



لديك دلو يحتوي على لترين من الماء وقدح يحتوي على نصف لتر من الماء ومتباينين في درجة الحرارة. في ضوء ما سبق نستنتج ما يلي:

1- متوسط طاقة حركة الجزيء الواحد في القدح ..... لمتوسط طاقة حركة الجزيء الواحد في الدلو.

2- مجموع طاقة حركة الجزيئات في الدلو ..... من مجموع طاقة الحركة للجزيئات في القدح.

3- درجة الحرارة لا تعتبر مقياساً ل ..... طاقة حركة الجزيئات.





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

درجة الحرارة	الحرارة	وجه المقارنة
		المفهوم من حيث الطاقة الحركية
		وحدة القياس الدولية
درجة كلفن K	درجة سلسيلوس °C	وجه المقارنة
		درجة الحرارة التي تنعدم عنها <u>نظرياً</u> طاقة الحركة للجزئيات
 درجة تجمد الماء 273	 درجة غليان الماء 373	وجه المقارنة
		نوع التدرج





## Thermal Measurements

### الفصل الأول: الحرارة الدرس (1 - 2): القياسات الحرارية

### الوحدة الثانية المادة والحرارة

**السؤال الأول: اكتب 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 سلسليوس.

2- كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من الماء درجة

( ) واحدة سلسليوس.

3- كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من مادة ما درجة واحدة

( ) سلسليوس.

4- كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة مادة كتلتها (m) درجة واحدة على

( ) درجة سلسليوس.

5- جهاز يعزل الداخل عن المحيط الخارجي ويسمح بتبادل الحرارة وانتقالها بين مادتين أو أكثر

( ) داخله من دون أي تأثير من المحيط الخارجي أي أنه يشكل نظاماً معزولاً.

**السؤال الثاني: أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً:**

1- الوحدة التي تستخدم في تقدير المكافئ الحراري للأغذية هي .....

2- الوحدة التي تقياس بها الطاقة وفقاً للنظام الدولي للوحدات (SI) هي .....

3- الوحدة التي تكافئ (4.184) جول تسمى .....

4- عند تناولك مقدار 9(35) من حبوب اليقطين تحتوي على 200(kcal)، فستحصل على طاقة حرارية مقدارها بوحدة (L) .....

5- عندما تكون درجة حرارة المادة النهائية أكبر من درجتها الابتدائية فإن المادة تكون حرارة.....

6- عندما تكون درجة حرارة المادة النهائية أقل من درجتها الابتدائية فإن المادة تكون..... حرارة.



- 7- عندما يكون النظام معزولاً، يكون مجموع الحرارة المتبادلة بين مختلف مكونات النظام مساوياً ..... .
- 8- تتساوى عددياً السعة الحرارية النوعية لجسم والسعنة الحرارية له عندما تصبح كتلته متساوية بالكيلوجرام ..... .
- 9- لرفع درجة حرارة 9 (3) من الماء بمقدار (2°C) تحتاج كمية من الطاقة مقدارها بوحدة الجول ..... علمًا بأن (  $C_{water} = 4190 \text{ J/kg.K}$  )
- 10- السعة الحرارية النوعية للماء تتساوى حوالي ..... أمثل السعة الحرارية النوعية لليابسة.
- 11- كمية الحرارة اللازمة لتغيير درجة الحرارة لمادة تتناسب ..... مع كتلة المادة.
- 12- السائل المثالي للتبريد والتسخين هو ..... .
- 13- المادة التي ترتفع درجة حرارتها بسرعة يكون لها سعة حرارية نوعية ..... .
- السؤال الثالث: ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة مع وضع خط تحت الإجابة غير الصحيحة وتصويبها:**
- 1- ( ) القصور الذاتي الحراري يعبر عن ممانعة الجسم للتغير في درجة حرارته.
- 2- ( ) السعة الحرارية النوعية هي قصور ذاتي حراري.
- 3- ( ) وحدة قياس السعة الحرارية لمادة هي  $\text{J/Kg}$  .
- 4- ( ) وحدة قياس السعة الحرارية النوعية لمادة هي  $\text{K/J}$  .
- 5- ( ) السعة الحرارية النوعية للماء من أصغر السعات الحرارية النوعية للسوائل.
- 6- ( ) السعة الحرارية النوعية هي ممانعة الجسم للتغير درجة حرارته.
- 7- ( ) شرط انتقال الحرارة بين جسمين متلامسين حرارياً هو اختلاف درجة الحرارة بينهما.
- 8- ( ) تعاني المدن القريبة من المساحات المائية الكبيرة من فرق كبير في درجات الحرارة بين الليل والنهار.
- 9- ( ) تكون السعة الحرارية النوعية للمادة صغيرة إذا كانت المادة قادرة على اختزان الحرارة و الحفاظ عليها لفترة زمنية طويلة.

مَعْلَمَةُ الْكُوَيْتِ



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

1- عندما يكون النظام الحراري معزولاً تكون:

- كمية الحرارة التي تفقدها المادة الساخنة تكتسبها المادة الباردة بالتفاعل مع المحيط
- كمية الحرارة التي تفقدها المادة الساخنة تكتسبها المادة الباردة من دون أي تأثير مع المحيط
- مجموع الحرارة المتبادلة بين مختلف مكونات المزيج لا يساوي صفر
- مجموع الحرارة المتبادلة بين مكونات المزيج والوسط المحيط لا يساوي صفر

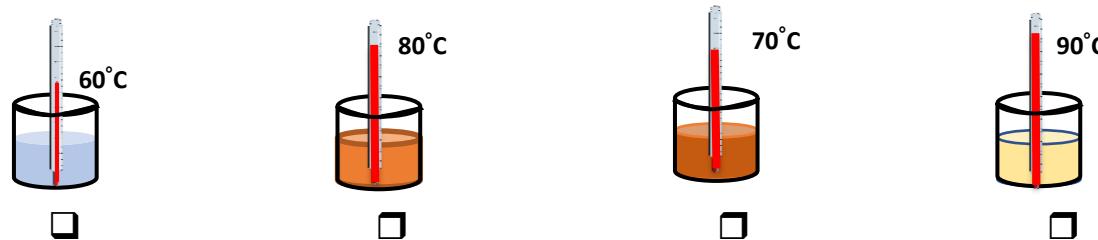
2- تتوقف كمية الحرارة المكتسبة على:

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

3- تتوقف السعة الحرارية النوعية للمادة على:

- نوع المادة وحالتها
- كثافة المادة
- حجم المادة
- كتلة الجسم

4- عند تسخين عدة سوائل مختلفة النوع لهم نفس الكتلة و درجة الحرارة الابتدائية بنفس المصدر الحراري لمدة دقيقتين، فإن المادة التي لها أعلى سعة حرارية نوعية من المواد التالية هي



5- إذا علمت أن  $(1 \text{ cal} = 4.18 \text{ J})$  فان كمية من الحرارة قدرها  $209.2 \text{ J}$  تساوي بوحدة السعر:

- 209
- 100
- 50
- 25

6- تتوقف السعة الحرارية للجسم على:

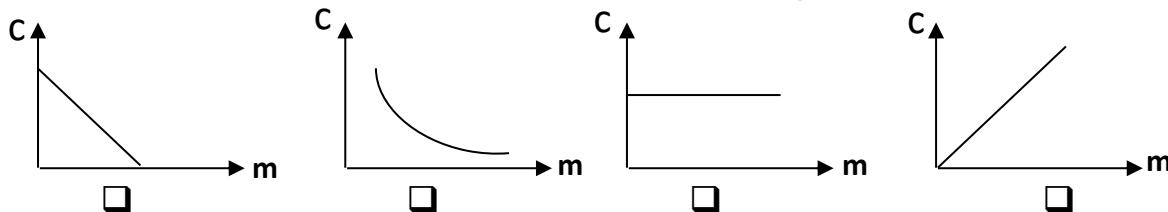
- كتلة الجسم فقط
- نوع مادة الجسم فقط
- كتلة الجسم ونوع مادته وحالته
- الارتفاع في درجة الحرارة فقط

7- كمية من الماء كتلتها  $kg$  (2) اكتسبت  $J$  (21000) من الحرارة فإذا كانت  $K$   $c = (4200 \text{ J/kg.K})$

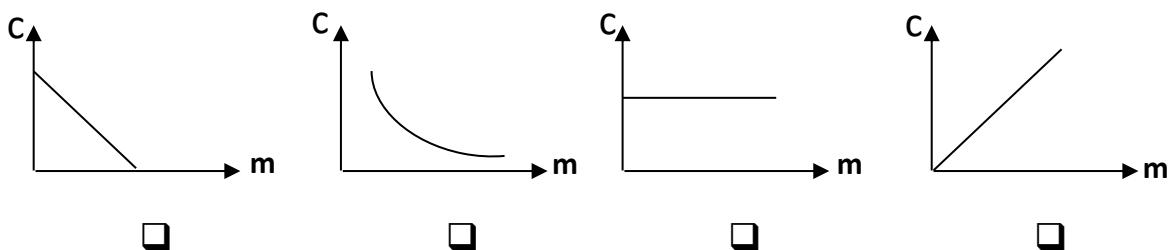
فإن مقدار الارتفاع في درجة حرارة الماء بوحدة  $^{\circ}\text{C}$  تساوي:

- 100
- 50
- 10
- 2.5

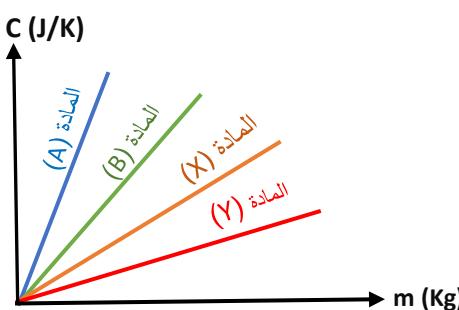
8- أنساب علاقة بيانية توضح العلاقة بين السعة الحرارية النوعية للمادة وكتلتها هو:



9- أنساب علاقة بيانية توضح العلاقة بين السعة الحرارية للمادة وكتلتها هو:

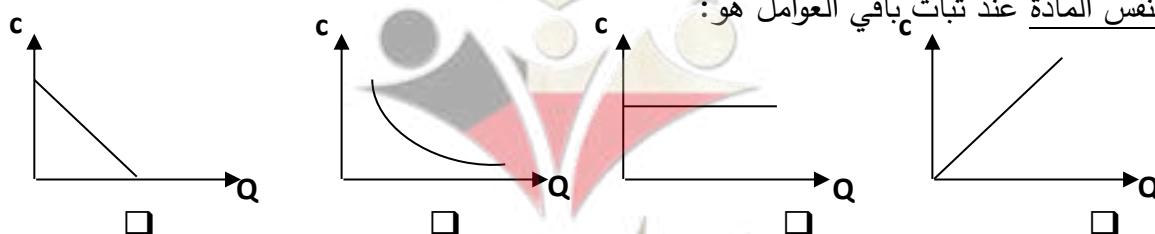


10- ميل الخط البياني الممثل لعلاقة السعة الحرارية للمادة وكتلتها يساوي:  
 درجة الحرارة النهائية.  
 الطاقة الحرارية.  
 درجة الحرارة الابتدائية.  
 السعة الحرارية النوعية.



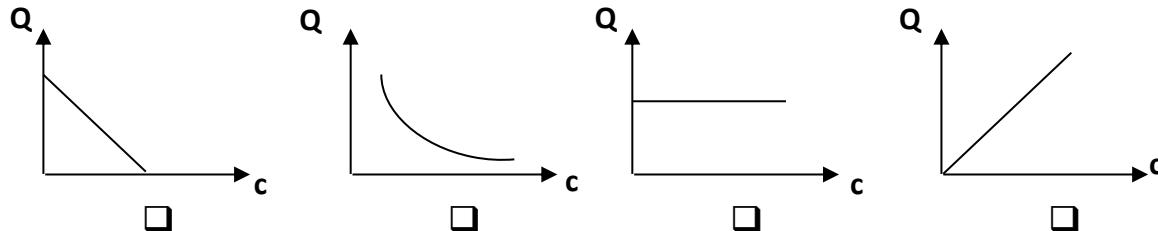
11- من خلال الشكل المقابل المادة التي لها أكبر سعة حرارية نوعية هي:  
 المادة (B)  
 المادة (A)  
 المادة (Y)  
 المادة (X)

12- أنساب علاقة بيانية توضح العلاقة بين الطاقة الحرارية المكتسبة أو المفقودة والسعه الحرارية النوعية لنفس المادة عند ثبات C باقي العوامل هو:

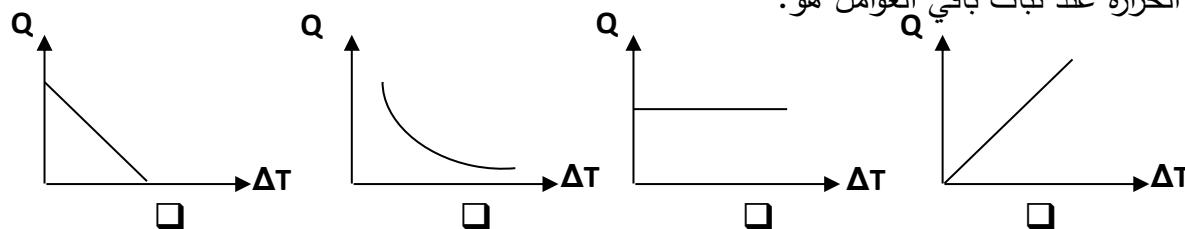




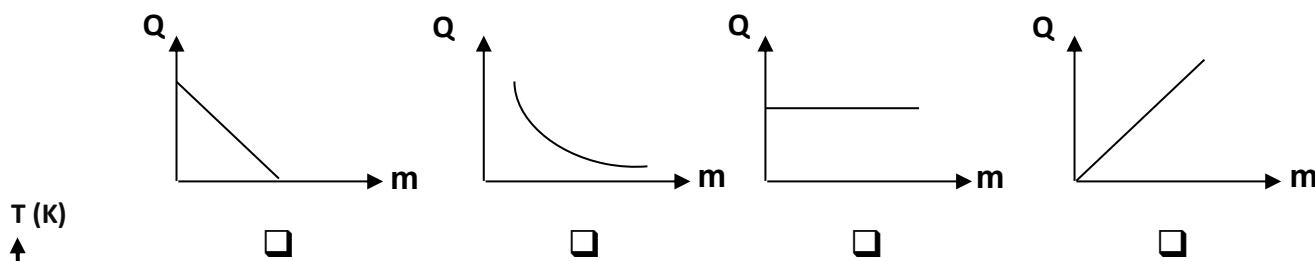
13- أنساب علاقه بيانيه توضح العلاقه بين الطاقة الحراريه المكتسبة أو المفقوده والسعه الحراريه النوعيه لعدة مواد مختلفه عند ثبات الكتله ( $m$ ) والفرق في درجات الحرارة ( $\Delta T$ ) هو:



14- أنساب علاقه بيانيه توضح العلاقه بين الطاقة الحراريه المكتسبة أو المفقوده ومقدار التغير في درجه الحرارة عند ثبات باقي العوامل هو:



15- أنساب علاقه بيانيه توضح العلاقه بين الطاقة الحراريه المكتسبة أو المفقوده وكتلة المادة عند ثبات باقي العوامل هو:



16- عند تسخين عينات متساوية الكتل و مختلفة النوع خلال فتره زمنية واحده، اعتماداً على الشكل المقابل فإن المادة التي لها أكبر سعة حراريه نوعيه هي:



17- جسم سعته الحراريه  $kg/J$  (1800) و السعة الحراريه النوعيه لمادته هي  $J/kg.K$  (900) ، فإن كتله هذا الجسم بوحدة (kg) تساوي:

2700  900  2  0.5



18- تتوقف السعة الحرارية لكرة من الحديد على:

كتلة الكرة     درجة حرارة الكرة     معامل التمدد الطولي     معامل التمدد الحجمي

19- كمية الطاقة الحرارية اللازمة لرفع درجة حرارة  $1\text{ kg}$  من نحاس سعته الحرارية النوعية  $\text{K}/\text{J/kg}$  من درجة  $10^\circ\text{C}$  إلى درجة  $50^\circ\text{C}$  بوحدة الجول تساوي:

19500     15600     3900     390

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

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

2- تمتلك كتلة معينة من الماء كمية من الطاقة أكبر من تلك التي تمتلكها كتلة مساوية من الحديد لترتفع للعدد نفسه من درجات الحرارة.

3- يعتبر الماء سائلاً مثالياً للتبريد والتسخين.

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

5- تستطيع إزالة غطاء الألومينيوم عن صينية الطعام ياصبعك لكن من الخطورة لمس الطعام الموجود بها.

6- يتطلب الماء وقتاً أطول من اليابسة ليسخن أو يبرد.

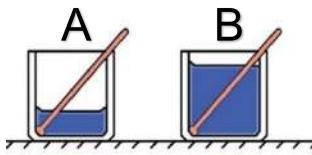
صفوة الكويت

السؤال السادس: ماذا يحدث في الحالات التالية مع التفسير:

1- لمقدار التغير في درجة حرارة الإناء (A) الذي يحتوي كتلة (m) من الماء مقارنةً بـ الإناء (B) الذي يحتوي كتلة (m) من الزيت علماً بأن لهما نفس درجة الحرارة الابتدائية عند إعطاءهما القدر نفسه من الحرارة.

## لحدث:

## لِتَقْسِيرِ:



2- لمقدار التغير في درجة حرارة الماء في الكوب (A) بالنسبة للماء في الكوب (B) في الشكل المقابل عند إعطائهما القدر نفسه من الحرارة.

## الحدث:

## التفسير:

**السؤال السابع:** اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل مما يلى:

## ١- كمية الحرارة المكتسبة:

## ٢ - السعة الحرارية:

### 3- السعة الحرارية النوعية:

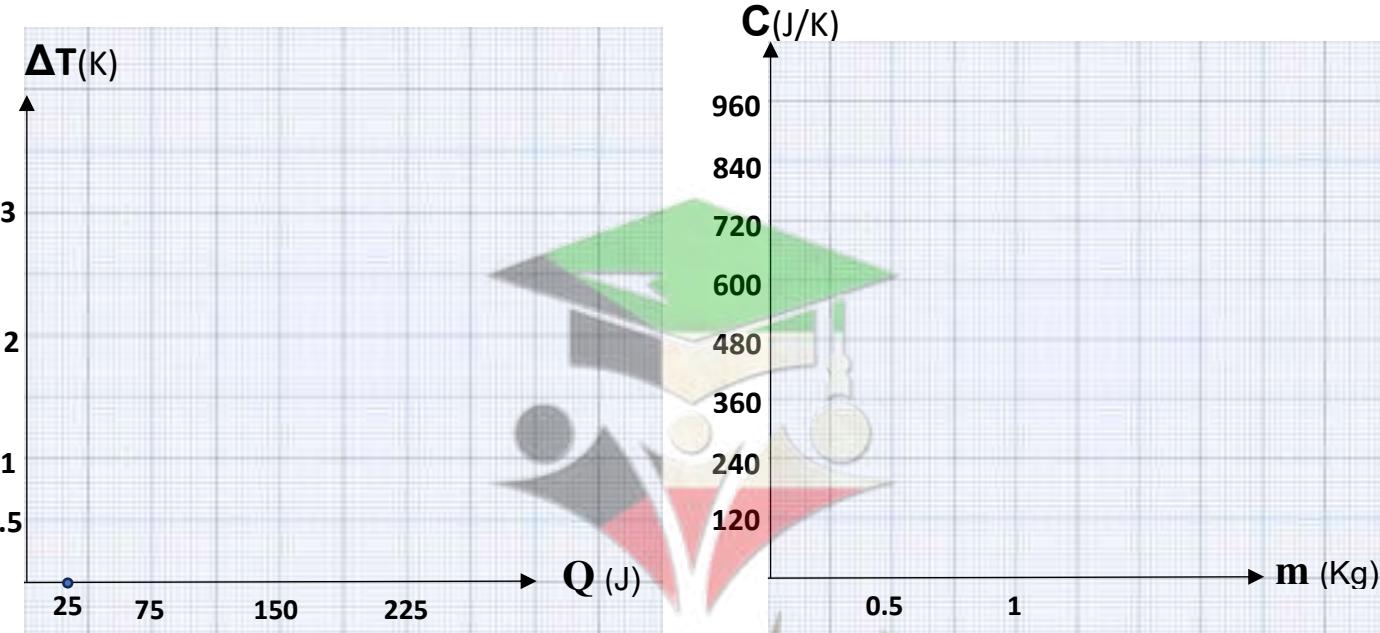


### السؤال الثامن: نشاط عملي:

قام أحد الباحثين بأخذ عينات متساوية الكتل لعدة مواد مختلفة النوع، كتلة كل عينة  $0.5\text{ kg}$ ، ودرجة حرارتها الابتدائية  $25^{\circ}\text{C}$ ، ثم قام بتتسخينهم لمدة (3) دقائق من نفس الموقد، فاكتسبت كل مادة طاقة حرارية مقدارها  $225\text{ J}$ . أ. - أكمل الجدول التالي:

المادة	الuminum (Al)	Iron (Fe)	Silver (Ag)	Gold (Au)
$m_{(\text{kg})}$	0.5	0.5	0.5	0.5
$T_{i(k)}$	25	25	25	25
$T_{f(k)}$	25.5	26	27	28.5
$\Delta T_{(k)}$				
$Q_{(\text{J})}$	225	225	225	225
$C_{(\text{J/kg.K})}$				
$C_{(\text{J/K})}$				

ب- ارسم العلاقة البيانية  $(\Delta T - Q)$  و  $(C - m)$  لكل مادة:



ما زال الميل في كل علاقة بيانية؟

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

$T_f < T_i$	$T_f > T_i$	وجه المقارنة
		(اكتسب-فقد) $Q$
الباسبة	الماء	وجه المقارنة
		السعة الحرارية النوعية (أكبر-أقل)
المردود (المكافئ) الحراري للوقود والأغذية	النظام الدولي (SI)	وجه المقارنة
		وحدة قياس الطاقة

**السؤال العاشر: التفكير الناقد**



قام مجموعة من الطلبة بإجراء تجربة عملية في مختبر المدرسة بمساعدة معلم الفيزياء وهي كالتالي: أخذ 4 عينات من سوائل مختلفة النوع ومتساوية الكتل ولها نفس درجة الحرارة الابتدائية  $23^{\circ}C$  وتسخينها لمدة 3 دقائق بنفس مصدر التسخين الحراري وتم تدوين النتائج على الرسم المقابل في ضوء ما سبق:

أ-رتب المواد التالية تصاعدياً حسب مقدار السعة الحرارية النوعية.

ب- قال أحد الطلاب أن المادة (D) اكتسبت أكبر قدر من الطاقة الحرارية خلال مرحلة التسخين.  
هل تؤيد كلامه؟ مع ذكر التفسير؟

التفسير:



**السؤال الحادي عشر: حل المسائل التالية:**

1- كرمة من النحاس كتلتها  $g$  (50) عند درجة حرارة  ${}^{\circ}\text{C}$  (200) رفعت درجة حرارتها إلى  ${}^{\circ}\text{C}$  (220).

احسب:

(أ) كمية الحرارة اللازمة لتسخينها : ( علماً بأن السعة الحرارية النوعية للنحاس  $\text{J/kg.K}$  ( 387 )

(ب) السعة الحرارية لكرمة النحاس:

2- سخنت ساق من الألومينيوم كتلته  $g$  (39.4) ثم وضعت داخل مسurer حراري يحتوي على  $g$  (50) من الماء درجة حرارته  ${}^{\circ}\text{C}$  (21). فإذا علمت أن السعة الحرارية النوعية للألومينيوم  $\text{J/kg.K}$  (899) والسعنة الحرارية النوعية للماء  $\text{J/kg.K}$  (4180) . بإهمال السعة الحرارية النوعية للمسurer. احسب درجة الحرارة النهائية للساق.

البيانات	الألومينيوم ( $Q_1$ )	الماء ( $Q_2$ )
الكتلة $m(\text{kg})$		
السعنة الحرارية النوعية $\text{J/kg.K}$		
التغير في درجة الحرارة $\Delta T(K)$		
كمية الحرارة		
عند الاتزان الحراري		

مَعْلَمَةُ الْكُوَيْتِ



3- تسخن قطعة من النحاس كتلتها  $g$  (25) إلى درجة حرارة ما، ثم توضع في مسurer حراري يحتوي على  $g$  (65) من الماء فارتفعت حرارة الماء من  $^{\circ}\text{C}$  (20) إلى  $^{\circ}\text{C}$  (22.5) علماً بـان السعة النوعية للماء تساوي  $\text{J/kg}\cdot\text{K}$  (4180) والسعـة النوعـية للـنـحـاس هي  $\text{J/kg}\cdot\text{K}$  (387). احسب درجة الحرارة الابتدائية لقطعة النحاس. (يـاهـمـالـ السـعـةـ الـحرـارـيـةـ الـنـوـعـيـةـ لـلـمـسـرـعـ)

الماء $(Q_2)$	النحاس $(Q_1)$	البيانات
		الكتلة $m(\text{kg})$
		السعـةـ الـحرـارـيـةـ الـنـوـعـيـةـ $\text{C}(\text{J/kg}\cdot\text{K})$
		التغيـرـ فـيـ درـجـةـ الـحرـارـةـ $\Delta T(\text{K})$
		كمـيـةـ الـحرـارـةـ
		الـاـتـزـانـ الـحرـارـيـ

4- وضع  $g$  (500) من الماء درجة حرارته  $^{\circ}\text{C}$  (15) في مسurer حراري ثم نضيف إليه قطعة من النحاس كتلتها  $g$  (100) و درجة حرارتها  $^{\circ}\text{C}$  (80) و قطعة من معدن مجهول سعتها الحرارية النوعية و كتلتها  $g$  (70) و درجة حرارتها  $^{\circ}\text{C}$  (100) يصل النـظـامـ كـلـهـ إـلـىـ الـاـتـزـانـ الـحرـارـيـ فـتـكـونـ حرـارـتـهـ  $^{\circ}\text{C}$  (25) و السـعـةـ الـحرـارـيـةـ الـنـوـعـيـةـ لـلـمـاءـ هيـ  $\text{J/kg}\cdot\text{K}$  (4180) والـسـعـةـ الـحرـارـيـةـ الـنـوـعـيـةـ لـلـنـحـاسـ هيـ  $\text{J/kg}\cdot\text{K}$  (386). احسب السـعـةـ الـحرـارـيـةـ الـنـوـعـيـةـ لـقـطـعـةـ الـمـعـدـنـ. (يـاهـمـالـ السـعـةـ الـحرـارـيـةـ الـنـوـعـيـةـ لـلـمـسـرـعـ)

الماء $(Q_3)$	المعدن $(Q_2)$	النحاس $(Q_1)$	البيانات
			الكتلة $m(\text{kg})$
			السعـةـ الـحرـارـيـةـ الـنـوـعـيـةـ $\text{C}(\text{J/kg}\cdot\text{K})$
			التغيـرـ فـيـ درـجـةـ الـحرـارـةـ $\Delta T(\text{K})$
			كمـيـةـ الـحرـارـةـ
			الـاـتـزـانـ الـحرـارـيـ



الوحدة الثانية  
المادة والحرارة

الفصل الأول: الحرارة  
الدرس (1 - 3): التمدد الحراري

Thermal Expansion

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

- ( ) -1 مقدار الزيادة التي تطرأ على طول الجسم عند تسخينه.  
( ) -2 مقدار الزيادة التي تطرأ على وحدة الأطوال من الجسم عندما تتغير درجة حرارته بمقدار درجة واحدة على مقياس سليسيوس.  
( ) -3 مقدار الزيادة التي تطرأ على حجم الجسم عند تسخينه.  
( ) -4 مقدار الزيادة التي تطرأ على وحدة الحجم من الجسم عندما تتغير درجة حرارته بمقدار درجة واحدة على مقياس سليسيوس.

السؤال الثاني: ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة مع وضع خط تحت الإجابة غير الصحيحة وتصويبها:

- 1 ) كلما زادت قوة التماسك بين الجزيئات زاد مقدار تمدد المادة بالتسخين.  
-2 ) تتحنى المزدوجة الحرارية من (الحديد - البرونز) ناحية البرونز عند التسخين.  
-3 ) التمدد الطولي قاصر فقط على المواد الصلبة.  
-4 ) في المزدوجة الحرارية الشريط الذي يتمدد أكثر عند التسخين ينكمش أكثر عند التبريد.  
-5 ) معامل التمدد الطولي يعادل ثلاثة أمثال معامل التمدد الحجمي.  
-6 ) عند تبريد المزدوجة الحرارية تتحنى باتجاه المادة التي لها معامل تمدد طولي أكبر.  
-7 ) الزجاج الذي له معامل تمدد حراري صغير جداً تؤثر عليه التغيرات في درجة الحرارة بشكل كبير.

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

- 1- حجم معظم الأجسام ..... بارتفاع درجة الحرارة.  
2- تتحنى المزدوجة الحرارية المكونة من (البرونز - الحديد) باتجاه ..... عندما تبرد.  
3- معامل التمدد الحجمي يعادل ..... أمثال معامل التمدد الطولي.  
4- تمدد الأجسام الصلبة بفعل الحرارة في اتجاه واحد يعرف بالتمدد ..... .  
5- الزجاج المقاوم للتغيرات الحرارة يتميز بأن معامل تمدده الحراري ..... .



**السؤال الرابع: اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية و ظلل المربع المجاور لها:**

1- 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 بوحدة  $\text{cm}^3$  تساوي: (علمًا بأن معامل التمدد الحجمي للنحاس

$$(\beta_{\text{Cu}} = 51 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1})$$

1.7

5.1

1.2

0.33

2- مكعب من النحاس حجمه  $600 \text{ cm}^3$  عند درجة  $20^\circ\text{C}$  سخن إلى درجة  $200^\circ\text{C}$  فازداد

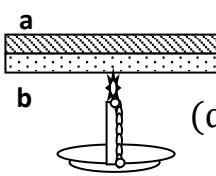
حجمه بمقدار  $0.14 \text{ cm}^3$  فإن معامل تمدد الحجمي بوحدة  $(\text{C}^{-1})$  يساوي:

$1.7 \times 10^{-8}$

$1.2 \times 10^{-5}$

$1.6 \times 10^{-4}$

$1.29 \times 10^{-6}$



3- عند تسخين المزدوجة الحرارية المكونة من التحام شريط من معدن (a) معامل تمدد الطولي

$$(\alpha_a = 2 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1})$$

و شريط من معدن (b) معامل تمدد الطولي  $(\alpha_b = 1 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1})$  فإننا نلاحظ أن الشريط ثانوي المعدن:

ينحني جهة الشريط (a).

ينحني جهة الشريط (a).

لا يحدث له شيء.

يتمدد ويبقى على استقامته.

4- ساق طولها  $50 \text{ cm}$  عند درجة حرارة  $20^\circ\text{C}$  تم رفع درجة حرارتها إلى  $100^\circ\text{C}$  فأصبح طولها

و بالتالي فإن معامل التمدد الطولي لمادة الساق بوحدة  $(1/\text{ }^\circ\text{C})$  يساوي:

$2 \times 10^{-5}$

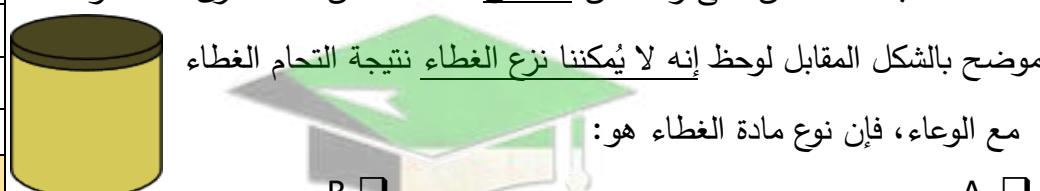
$1.7 \times 10^{-5}$

$2.8 \times 10^5$

$1.30 \times 10^{-6}$

المادة	$\alpha$
A	$11.8 \times 10^{-6}$
B	$20 \times 10^{-6}$
C	$23.1 \times 10^{-6}$
D	$29 \times 10^{-6}$
(نحاس)	$17 \times 10^{-6}$

5- عند سكب ماء ساخن على وعاء من النحاس له غطاء من مادة أخرى، كما هو



موضح بالشكل المقابل لواحد إنه لا يمكننا نزع الغطاء نتيجة التحام الغطاء

مع الوعاء، فإن نوع مادة الغطاء هو:

A

C

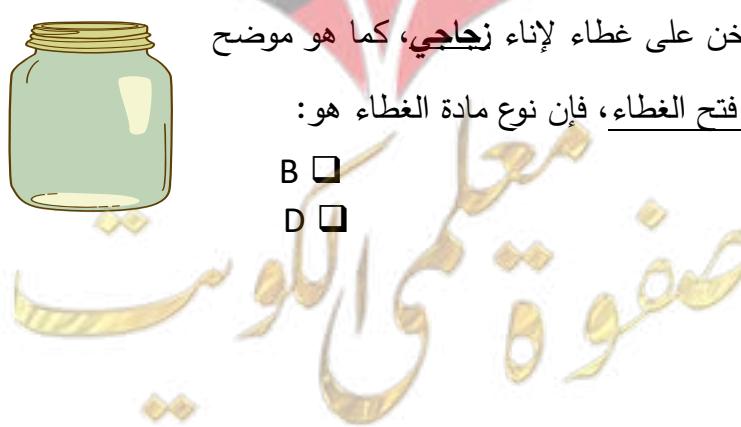
المادة	$\alpha$
A	$3.2 \times 10^{-6}$
B	$3 \times 10^{-6}$
C	$17 \times 10^{-6}$
D	$1.2 \times 10^{-6}$
(زجاج)	$8.5 \times 10^{-6}$

6- عند سكب ماء ساخن على غطاء إناء زجاجي، كما هو موضح

بالشكل لواحد سهولة فتح الغطاء، فإن نوع مادة الغطاء هو:

B

D





7- يوضح الشكل المجاور مزدوجة حرارية من مادتين مختلفتين (1 و 2)، وضعت قطعة من الثلج عليها فانحنت كما هو مبين بالشكل ومنه نستنتج أن:

$$\alpha_1 > \alpha_2 \quad \square$$

$$\alpha_1 = 0 \quad \square$$

$$\alpha_1 = \alpha_2 \quad \square$$

$$\alpha_1 < \alpha_2 \quad \square$$

8- ساق من النحاس طولها  $1.7 \times 10^{-5} \text{ m}$  و معامل التمدد الطولي لها  $17 \times 10^{-8} \text{ mm}^{\circ}\text{C}^{-1}$  فلكي يزداد طولها بمقدار  $588.2 \text{ mm}$  يجب رفع درجة حرارتها بوحدة  $(^{\circ}\text{C})$  بمقدار يساوي:

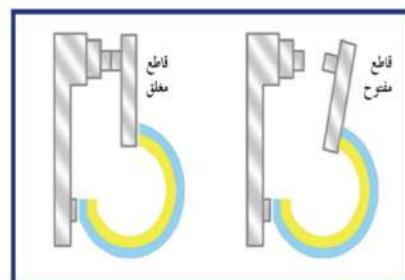
$$58.82 \quad \square$$

$$17 \times 10^{-4} \quad \square$$

$$17 \times 10^{-8} \quad \square$$

#### السؤال الخامس: علٰى لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

١- تتمدد معظم المواد عند تسخينها وتنكمش عند تبريدها.



2- تعمل المزدوجة الحرارية كثربومستات (منظم الحرارة) في تدفئة الغرفة.

3- تتحنى المزدوجة الحرارية (البرونز - الحديد) ناحية الحديد عندما يتم تسخينها.

4- يُراعى عند إنشاء الجسور المصنوعة من الصلب تثبيت أحد طرفيها ويرتكز الطرف الآخر على ركائز دوارة.

5- بعض أنواع الزجاج تقاوم التغير في درجة حرارتها.

6- في تجربة الكرة والحلقة صعوبة مرور الكرة بعد تسخينها تسخيناً مناسباً في الحلقة.





**السؤال السادس: ماذا يحدث في الحالات التالية مع التفسير:**

حديد

برونز

1- للمزدوجة الحرارية (البرونز - الحديد) عندما يتم تسخينها.

الحدث:

التفسير:

2- للمزدوجة الحرارية (البرونز - الحديد) عندما يتم تبريدها.

الحدث:

التفسير:

3- للأواني الزجاجية المصنوعة من الزجاج السميك عند تسخينها.

الحدث:

التفسير:

4- لمرور الكرة عبر الحلقة بعد تسخين الكرة تسخيناً مناسباً. (تجربة الكرة والحلقة)

الحدث:

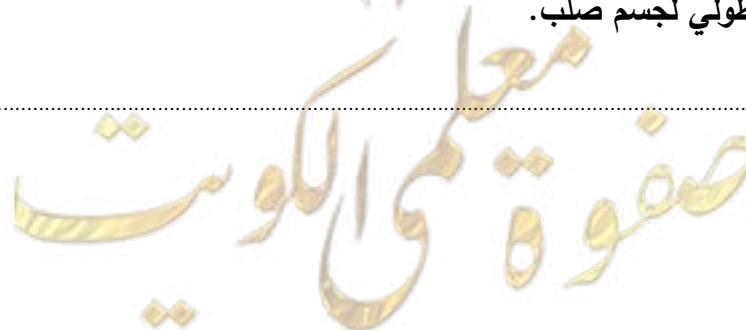
التفسير:

**السؤال السابع: ما العوامل التي يتوقف عليها كل من:**

1- مقدار التمدد الطولي لجسم صلب.

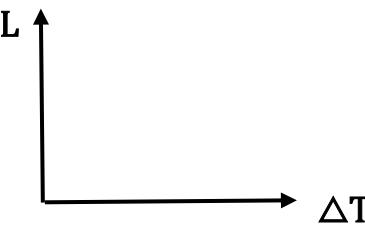
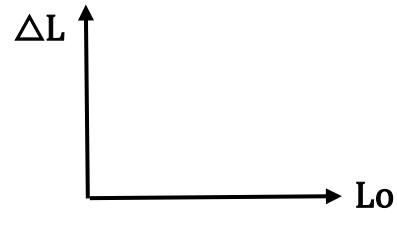
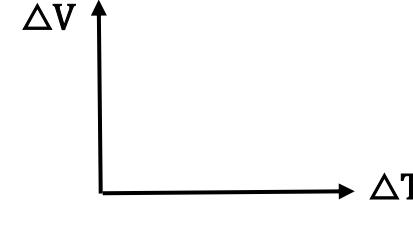
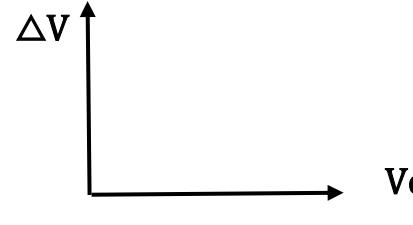
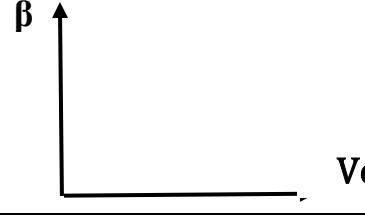
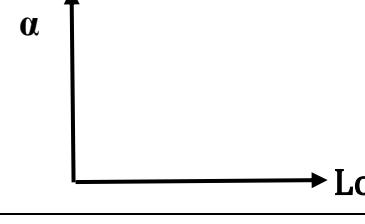
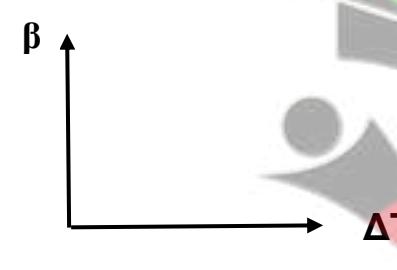
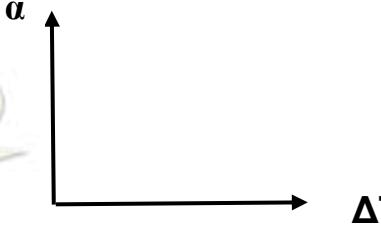
2- مقدار التمدد الحجمي لجسم صلب.

3- معامل التمدد الطولي لجسم صلب.





السؤال الثامن: ارسم المنحنيات أو الخطوط البيانية وفق المطلوب أسفل منها:

	
<p>العلاقة بين مقدار التمدد الخطي (الطولي) لجسم صلب والتغير في درجة الحرارة.</p>	<p>العلاقة بين مقدار التمدد الطولي(الخطي) لجسم صلب والطول الأصلي للجسم.</p>
	
<p>العلاقة بين مقدار التمدد الحجمي لجسم صلب والتغير في درجة الحرارة.</p>	<p>العلاقة بين مقدار التمدد الحجمي لجسم صلب والحجم الأصلي للجسم.</p>
	
<p>العلاقة بين معامل التمدد الحجمي والحجم الأصلي للجسم الواحد بثبات نوع المادة.</p>	<p>العلاقة بين معامل التمدد الطولي والطول الأصلي للجسم بثبات نوع المادة.</p>
	
<p>العلاقة بين معامل التمدد الحجمي وتغير درجة الحرارة بثبات نوع المادة</p>	<p>العلاقة بين معامل التمدد الطولي وتغير درجة الحرارة بثبات نوع المادة</p>



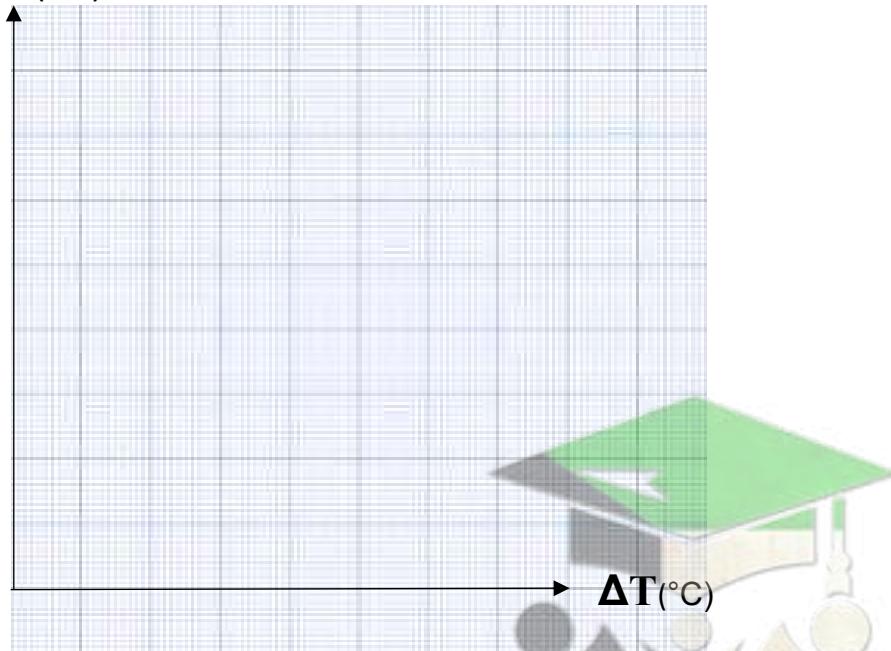
### السؤال التاسع: نشاط عمل

أجريت تجربة لقياس معامل التمدد الطولي لساقي معدنية في معمل كلية الهندسة، فكان طول المعدن الابتدائي هو  $50\text{ cm}$  عند درجة حرارة  $0^{\circ}\text{C}$  ، فتم تسخين الساق تدريجياً و تدوين النتائج في الجدول.

$L_0$	$\Delta T$	$\Delta L$	$\alpha$
50	20	0.03	
	40	0.06	
	60	0.09	
	80	0.12	
	100	0.15	

أ-أكمل بيانات الجدول.

ب-مثل العلاقة بيانيًّا بين  $(\Delta L - \Delta T)$  ثم أوجد ميل الخط للعلاقة البيانية؟ ماذا يمثل؟



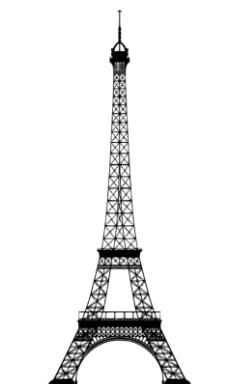
ج-ما هي العلاقة بين مقدار التمدد الطولي للمعدن ومقدار الارتفاع في درجة الحرارة؟

د-أوجد معامل التمدد الطولي لساقي من خلال الرسم البياني؟

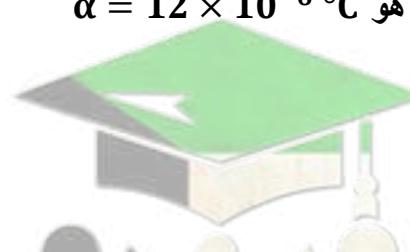
### السؤال العاشر : حل المسائل التالية:

1- ساق من الحديد طولها  $cm (250)$  ودرجة حرارتها  ${}^0C (15)$  سخن إلى  ${}^0C (115)$  فإذا علمت أن معامل التمدد الطولي للحديد يساوي  ${}^0C (12 \times 10^{-6})$ . احسب طول الساق بعد التسخين.

2- إذا علمت أن الطول الأصلي للساق  $m (0.5)$  عند درجة حرارة  ${}^0C (0)$  وعندما سخن الساق إلى  ${}^0C (100)$  أصبح طوله  $m (0.509)$ . احسب معامل التمدد الطولي لمادة الساق المعدنية.



3- برج إيفل مبني من الحديد بارتفاع  $m (300)$  تقريباً، احسب بالتقريب كم يتغير طوله بين شهر يناير حيث تبلغ درجة الحرارة حوالي  ${}^0C (2)$  وشهر يوليو حيث تبلغ متوسط درجة الحرارة  ${}^0C (25)$ .  
أهمل الزوايا في الأعمدة الحديدية وافتراض أن البرج عموداً رأسياً، علماء بأن معامل التمدد الطولي للحديد هو  $\alpha = 12 \times 10^{-6} {}^0C^{-1}$



4- ساق من الحديد طولها  $cm (50.64)$  عند درجة حرارة  ${}^0C (12)$ ، عند أي درجة حرارة يصبح طولها  $cm (50.75)$ . علماء بأن معامل التمدد الطولي لمادتها  ${}^0C^{-1} (0.000012)$ .



5- ارتفعت درجة حرارة ساق من الألومنيوم بمقدار  $(30^{\circ}\text{C})$ ، فأصبح طولها  $(60\text{ cm})$ ، احسب طول الساق الأساسي. علماً بأن معامل التمدد الطولي للألومنيوم  $(\alpha = 23 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1})$

6- وعاء من الحديد حجمه  $0.55\text{ m}^3$  عند درجة  $0^{\circ}\text{C}$  احسب حجمه عند  $100^{\circ}\text{C}$  علماً بأن معامل التمدد الطولي للحديد  $(\alpha_{Fe} = 1.1 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C})$ .

7- مكعب نحاسي حجمه  $100\text{ cm}^3$  ارتفعت درجة حرارته من  $30^{\circ}\text{C}$  إلى  $130^{\circ}\text{C}$ ، فزاد حجمه بمقدار  $0.51\text{ cm}^3$ . احسب:

أ- الحجم النهائي للمكعب.

ب- معامل التمدد الحجمي للنحاس.

ج- معامل التمدد الطولي للنحاس.





## الفصل الثاني: الحرارة وتغيير الحالة Energy and Changes of State

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

الوحدة الثانية  
المادة والحرارة

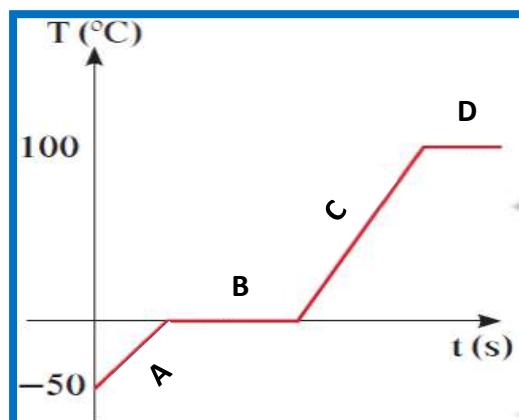
#### السؤال الأول:

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

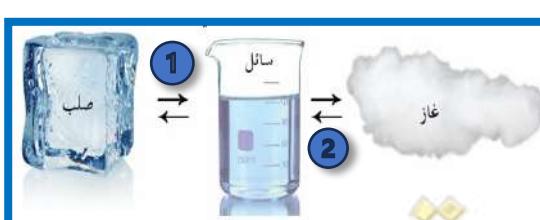
- ( ) - كمية الحرارة اللازمة لتغيير حالة وحدة الكتل.  
 ( ) - الطاقة التي تعطى إلى وحدة الكتل من المادة الصلبة وتؤدي إلى تحولها إلى  
 ( ) .....الحالة السائلة.  
 ( ) - الطاقة التي تعطى إلى وحدة الكتل من السائل وتؤدي إلى تحولها إلى  
 ( ) .....الحالة الغازية.

#### السؤال الثاني: أكمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً:

- 1- أثناء تغير الحالة الفيزيائية للمادة تكون درجة الحرارة .....  
 2- عندما تكتسب مادة ما كمية كافية من الطاقة الحرارية عند درجة حرارة مناسبة ..... حالتها الفيزيائية.  
 3- كمية الحرارة اللازمة لتغيير حالة مادة تتناسب ..... مع كثافة المادة.  
 4- تكون الحرارة الكامنة للتصعيد لمادة معينة ..... من الحرارة الكامنة لانصهار المادة نفسها.  
 5- عديداً الحرارة الكامنة للتجمد ..... الحرارة الكامنة لانصهار.



- 6- المنحنى الذي أمامك يمثل منحنى التسخين للماء:  
 أ- الجزء الذي يمثل الجليد هي المرحلة .....  
 ب- الجزء الذي يمثل ماء (سائل) هي المرحلة .....  
 ج- الجزء الذي يمثل (ماء سائل - بخار ماء) هي المرحلة .....  
 د- الحرارة المكتسبة في المرحلتين (B وD) عملت على ..... الروابط  
 بين جزيئات المادة وأبعدتها عن بعضها البعض.



- 7- عندما يكون تغير الحالة في الاتجاه رقم (1) كما بالشكل المقابل  
 فإن الطاقة الحرارية ..... من المادة.  
 8- عندما يكون تغير الحالة في الاتجاه رقم (2) كما بالشكل المقابل  
 فإن الطاقة الحرارية ..... من المادة.



### السؤال الثالث: ضع علامة (✓) في المربع المقابل أمام أنساب إجابة في كل مما يلي:

1- أثناء تحول الجليد إلى ماء فإن:

- يفقد حرارة وتبقى درجة حرارته ثابتة       يكتسب حرارة وتبقى درجة حرارته ثابتة
- يكتسب حرارة وتزيد درجة حرارته       يفقد حرارة وتتلاشى درجة حرارته

2- تتوقف الحرارة الكامنة للانصهار على:

- نوع المادة       زمن التسخين       درجة الحرارة       كتلة المادة

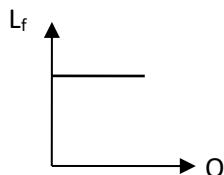
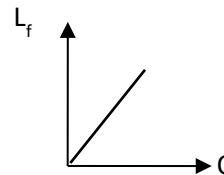
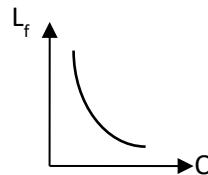
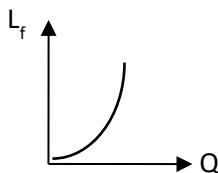
3- إذا علمت أن الطاقة الحرارية اللازمة للانصهار كمية من الجليد تساوي  $J$  (37800) فإن كتلة الجليد المنصهر تساوي بالكيلو جرام علما بأن  $L_f = 3.36 \times 10^5 \text{ J/kg}$  للجليد:

- 0.1125       11.25       1.125       112.5

4- إذا كانت حرارة الانصهار للجليد  $L_f = 3.36 \times 10^5 \text{ J/kg}$  فإن كمية الحرارة التي تلزم لتحويل قطعة منه كتلتها  $gm$  (250) إلى ماء عند نفس الدرجة تساوي بوحدة الجول تساوي:

- $13.44 \times 10^5$        84000        $336 \times 10^3$        0

5- العلاقة البيانية بين كمية الحرارة و الحرارة الكامنة للانصهار:

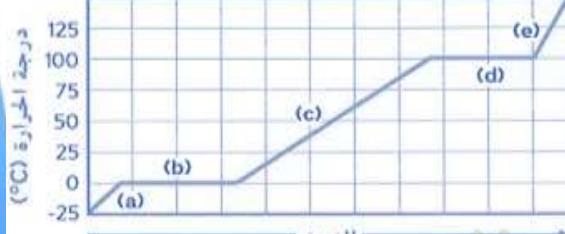


- 

6- تقادس الحرارة الكامنة للتصعيد بوحدة:

- $C^{-1}$         $J$         $J/kg$         $J/K^\circ$

### منحنى التسخين للماء



7- الحالة الفيزيائية للمادة في الفترة (b) من الشكل المقابل هي:

- الصلبة       السائلة - الغازية

8- الحالة الفيزيائية للمادة في الفترة (d) من الشكل المقابل هي:

- الصلبة - السائلة       السائلة - الغازية

- الغازية       السائلة

السؤال الرابع: علل لما يلى تعليلاً علمياً صحيحاً:

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

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

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

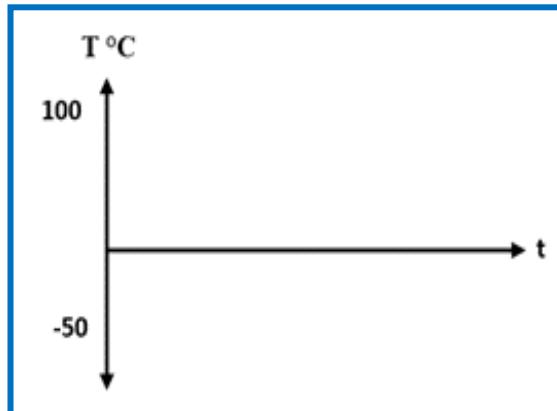
٤- إضافة قطعة جليد عند درجة صفر سلسيلوس إلى شراب في درجة حرارة الغرفة تكون أكثر فاعلية في تبريد.





السؤال الخامس:

1- ارسم على المحاور الموضحة بالشكل التالي

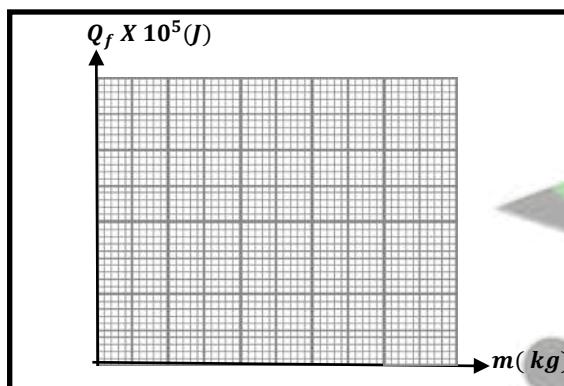


الخط البياني الممثل للمراحل التي تمر بها  
قطعة جليد في درجة حرارة °C (-50) عند تسخينها  
إلى أن تتحول إلى بخار ماء عند °C (100).

2- الجدول التالي يوضح العلاقة بين كتل مختلفة لمادة معينة وكمية الحرارة اللازمة لانصهارها  
بدون تغير في درجة حرارتها:

$m(kg)$	2	4	6	8	10
$Q_f \times 10^5(J)$	6	12	18	24	30

أ- ارسم العلاقة البيانية بين كتلة المادة وكمية الحرارة الكامنة لانصهار.



ب- من خلال القراءات التي أمامك تكون كمية الحرارة  
اللزامية لصهر kg (12) تساوي

ج- ميل المنحى يمثل

ومقداره يساوي

د- كتلة المادة التي تحتاج لصهرها كمية حرارة قدرها (J) (15 X 10^5) تساوي بوحدة (Kg) ....

صفوة الكويت



### السؤال السادس: حل المسائل التالية:

1- احسب كمية الطاقة الحرارية اللازمة لتحويل  $0.1 \text{ kg}$  من جليد درجة حرارته  $0^\circ\text{C}$  إلى ماء في درجة حرارة  $0^\circ\text{C}$ . حيثما لزم اعتبر أن:

$$L_f = (3.33 \times 10^5 \text{ J/kg}) \text{ لجليد} , \quad C_{\text{ماء}} = (2100 \text{ J/kg.K}) \text{ للماء} , \quad C_{\text{جليد}} = (4200 \text{ J/kg.K})$$

2- احسب كمية الطاقة الحرارية اللازمة لتحويل  $200 \text{ g}$  من الجليد درجة حرارته  $0^\circ\text{C}$  إلى ماء  $40^\circ\text{C}$  علماً بأن السعة الحرارية النوعية للماء  $C = 4200 \text{ J/kg.K}$  و الحرارة الكامنة لانصهار

$$L_f = (3.33 \times 10^5 \text{ J/kg}) \text{ لجليد}$$

3- احسب كمية الحرارة اللازمة لتحويل  $100 \text{ g}$  من الجليد من درجة حرارة  $0^\circ\text{C}$  إلى بخار  $100^\circ\text{C}$ . علماً بأن  $C = 2100 \text{ J/kg.K}$ ,  $c = 4200 \text{ J/kg.K}$  (للماء),  $c = 2100 \text{ J/kg.K}$  (للجليد) .  
 $(L_f = 3.33 \times 10^5 \text{ J/K})$ ,  $(L_v = 2.26 \times 10^6 \text{ J/K})$



4- احسب كمية البخار عند درجة حرارة  $0^{\circ}\text{C}$  (100) الذي يجب أن يُضاف إلى 150g من الثلج عند درجة  $0^{\circ}\text{C}$  داخل وعاء معزول للحصول على ماء درجة حرارته  $50^{\circ}\text{C}$ .  
حيثما لزم اعتبر أن  $L_v=2.26\times 10^6\text{J/kg}$  و  $L_f=3.33\times 10^5\text{J/kg}$  و  $C_w=4190\text{J/kg}\cdot\text{k}$ .

5- أضيفت قطعة من الجليد عند درجة حرارة  $0^{\circ}\text{C}$  (0) كتلتها 0.0072 kg إلى مسعر حراري مهملاً الحرارة النوعية يحتوي على ماء (0.042kg) في درجة حرارة  $30^{\circ}\text{C}$  ، أصبحت درجة حرارة الخليط عند تمام انصهار الجليد  $14^{\circ}\text{C}$  ، علماً بأن الحرارة النوعية للماء  $C_w=4200\text{J/kg}\cdot\text{k}$   
احسب الحرارة الكامنة لانصهار الجليد.

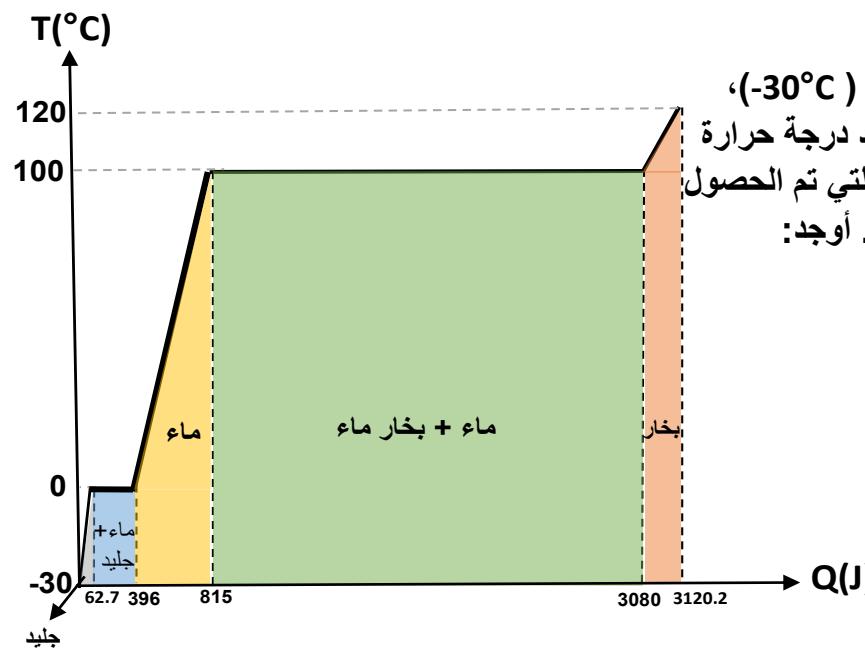




6- افترض أنك تخيم في جبال مغطاة بالثلج، وتحتاج إلى صهر  $1.5\text{ kg}$  من الجليد عند درجة حرارة  $0^\circ\text{C}$  وتسخينه إلى درجة حرارة  $70^\circ\text{C}$  لصنع شراب ساخن.

$$\text{علمًا أن } L_f = 3.33 \times 10^5 \text{ J/kg} \cdot \text{K} \text{ و } C_w = 4180 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$$

احسب مقدار الحرارة التي يتطلبها ذلك.



7- مكعب من الجليد كتلته  $g$  (1) ودرجة حرارته  $(-30^\circ\text{C})$ ، إذا سُخن هذا المكعب ليتحول إلى بخار ماء عند درجة حرارة  $(120^\circ\text{C})$ ، الشكل المقابل يبين النتائج العملية التي تم الحصول عليها عندما أضيفت الطاقة بالتدريج إلى الجليد. أوجد:

أ- السعة الحرارية النوعية للجليد.

ب- الحرارة الكامنة للانصهار.

ج- السعة الحرارية النوعية للماء في حالته السائلة.

د- السعة الحرارية النوعية لبخار الماء.

هـ - الحرارة الكامنة للتصعيد.





## الفصل الأول: الكهرباء

### الدرس (1 - 1) (المجالات الكهربائية وخطوط المجالات الكهربائية) Electric Fields and Electric Field Lines

الوحدة الثالثة  
الكهرباء والمغناطيسية

#### السؤال الأول:

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

1-الحيز المحيط بالشحنة الكهربائية الذي يظهر فيه تأثير القوة الكهربائية على

( ) شحنة أخرى أو أجسام مشحونة.

2-القوة الكهربائية المؤثرة على وحدة الشحنات الكهربائية الموضوعة عند

( ) هذه النقطة.

3-خطوط غير مرئية تظهر تأثير المجال الكهربائي على الجسيمات

( ) الدقيقة المشحونة.

4-المجال الكهربائي ثابت الشدة وثبتت الاتجاه في جميع نقاطه. ( )

#### السؤال الثاني: أكمل العبارات العلمية التالية بما يناسبها علمياً:

1-عندما تكون الشحنة الكهربائية المسببة للمجال الكهربائي ..... يكون اتجاه المجال مبتعداً عنها.

2-عندما تكون الشحنة الكهربائية المسببة للمجال الكهربائي ..... يكون اتجاه المجال باتجاهها.

3-المجال الكهربائي المتولد بين لوحين موصلين مشحونين متوازيين يفصل بينهما عازل يكون.....

4-في حالة شحنة كهربائية مفردة تمتد خطوط المجال الكهربائي إلى.....

5-تتقارب خطوط المجال الكهربائي في المناطق التي ..... فيها شدة المجال الكهربائي.

6-تباعد خطوط المجال الكهربائي في المناطق التي ..... فيها شدة المجال الكهربائي.

7-الشحنة الموجودة في حيز ما قادرة على دفع شحنة نقطية أخرى موجودة في مجالها بسبب ..... المجال الكهربائي.

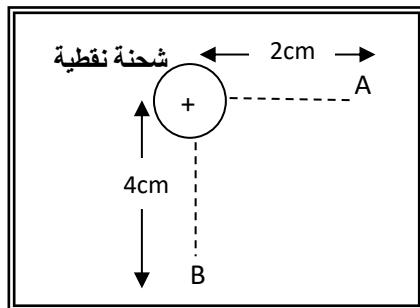
8-شدة المجال الكهربائي عند نقطة تتناسب ..... مع مقدار الشحنة الكهربائية المؤثرة عند ثبات بقية العوامل.

9-شدة المجال الكهربائي عند نقطة تتناسب ..... مع مربع البعد عن الشحنة المؤثرة، عند ثبات بقية العوامل.

صفوة علمي الكويت



10- عند وضع الكترون في مجال كهربائي منتظم فإنه يتحرك ..... اتجاه المجال الكهربائي.



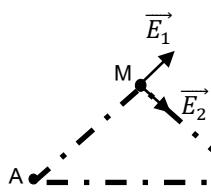
11- في الشكل المقابل إذا كان مقدار شدة المجال الكهربائي عند نقطة (A) يساوي  $N/C$  (16) فإن شدة المجال الكهربائي عند نقطة (B) يساوي بوحدة  $N/C$  .....  $N/C$

**السؤال الثاني: ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة غير**

**الصحيحة مع وضع خط تحت الإجابة غير الصحيحة وتصويبها:**

- 1 ( ) شدة المجال الكهربائي (E) كمية متوجهة.
- 2 ( ) يتحرك الإلكترون بسرعة منتظمة عند انتقاله من اللوح السالب إلى اللوح الموجب لمكثف مستوي مشحون.
- 3 ( ) تتباعد خطوط المجال الكهربائي في مناطق ضعف المجال.
- 4 ( ) يكون اتجاه المجال الكهربائي لشحنة موجبة مبتعدا عنها.
- 5 ( ) كلما زادت شدة المجال الكهربائي فإن خطوطه تتلاقي، وتتباعد كلما قلت شدته.
- 6 ( ) في حالة شحتين مختلفتين تخرج الخطوط من الشحنة السالبة لتدخل في الشحنة الموجبة.
- 7 ( ) يمكن حساب قيمة شدة المجال الكهربائي المنتظم باستخدام العلاقة:  $E = \frac{Kq}{d^2}$ .
- 8 ( ) تتناسب شدة المجال الكهربائي طردياً مع مربع بعد النقطة عن الشحنة المؤثرة.
- 9 ( ) إذا وضعت شحنة نقطية مقدارها  $C(2)$  عند نقطة في مجال كهربائي فتأثرت بقوة مقدارها  $N(5)$  فإن شدة المجال الكهربائي عند تلك النقطة تساوي  $N/C(10)$ .
- 10 ( ) شدة المجال عند نقطة تبعد  $m(1)$  عن شحنة كهربائية مقدارها  $C(1)$  تساوي عددياً ثابت كولوم.
- 11 ( ) إذا وضع جسيم بين لوحي مكثف مشحون ولم يتأثر بأية قوة فإن هذا الجسيم يُحتمل أن يكون نيوترون.

صفوة علم الكويت



12- ( ) محصلة المجال الكهربائي التي تؤثر بها شحنتين نقطتين موجودتين عند النقطتين

(A) و (B) في حيز ما كما في الشكل على النقطة (M) تحسب بالجمع الجبري

لمنتجي المجالين الكهربائيين  $(\vec{E}_1)$  و  $(\vec{E}_2)$ .

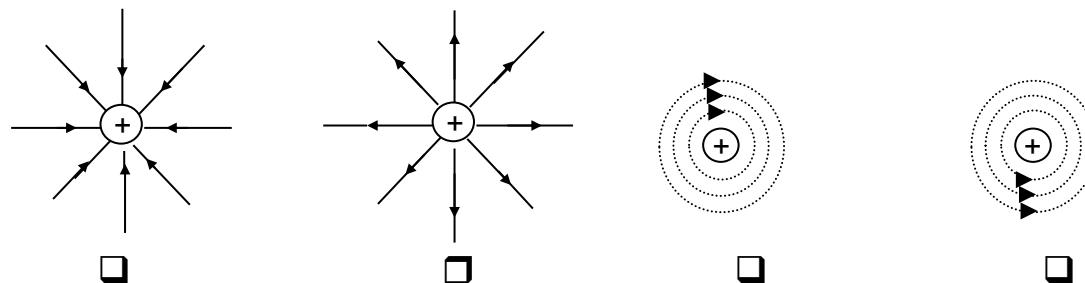
13- ( ) إذا كانت خطوط المجال الكهربائي خطوط مستقيمة ومتوازية ومتساوية البعد عن بعضها

البعض فهذا يعني أن المجال الكهربائي منظم.

14- ( ) يمكن أن يتقطع خطان من خطوط المجال الكهربائي.

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

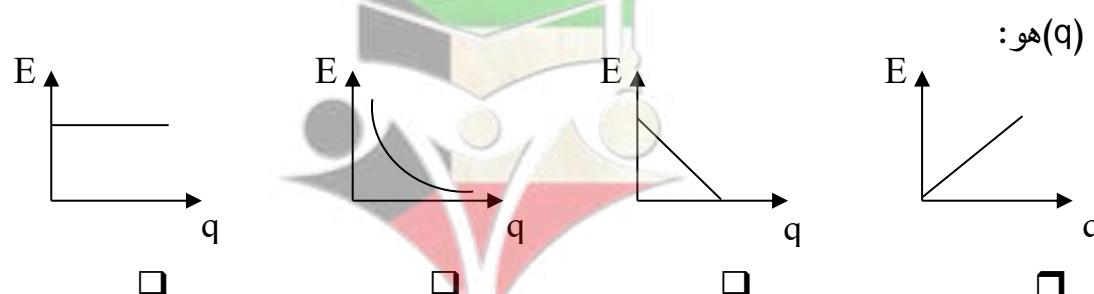
1- أحد الأشكال التالية يوضح بشكل صحيح تخطيط المجال الكهربائي المتولد حول شحنة نقطية موجبة:



2- يتحرك الإلكترون في مجال كهربائي منظم شدته  $(1 \times 10^5 N/c)$  وبالتالي فإن القوة الكهربائية المؤثرة على الإلكترون  $C$  تساوي بوحدة (N):

$1.1 \times 10^{25} \square$        $5.7 \times 10^{-7} \square$        $1.6 \times 10^{-14} \square$        $1.6 \times 10^{-24} \square$

3- الرسم البياني الذي يمثل تغير شدة المجال الكهربائي (E) حول شحنة نقطية ومقدار هذه الشحنة





4- شدة المجال الكهربائي الذي تحدثه شحنة كهربائية نقطية مقدارها  $C(\mu C+4)$  عند نقطة تبعد عنها  $N/C(2) m$  (علمًا بأن  $k=9 \times 10^9 N.m^2/C^2$ )

$9 \times 10^6$    $9 \times 10^3$    $1 \times 10^{-3}$    $1 \times 10^{-6}$

5- شحتان كهربائيتان نقطيتان مختلفتان في النوع متساويتان في المقدار، البعد بينهما في الهواء (d) وشندة المجال الناتج عن كل شحنة منها عند منتصف المسافة بينهما (E)، وبالتالي فإن شدة المجال الكهربائي الناتج عن الشحتين عند منتصف البعد بينهما تساوي:

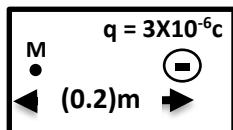
$2E$    $\frac{1}{2}E$    $\frac{1}{4}E$    $\frac{1}{8}E$

6- شحتان كهربائيتان نقطيتان مختلفتان في النوع ومتساويتان في المقدار، البعد بينهما في الهواء (d) وشندة المجال الكهربائي في منتصف المسافة بينهما (E) زيد البعد بينهما إلى (2d)، وبالتالي فإن شدة المجال الكهربائي عند منتصف البعد بينهما تصبح:

$E$    $\frac{1}{2}E$    $\frac{1}{8}E$    $\frac{1}{4}E$

7- إذا وضع بروتون شحنته  $C(1.6 \times 10^{-19})$  في مجال كهربائي شدته  $N/C(200)$  فإنه يتأثر بقوة كهربائية تساوي بوحدة (N):

$200$    $3.2 \times 10^{-2}$    $3.2 \times 10^{-17}$    $8 \times 10^{-22}$

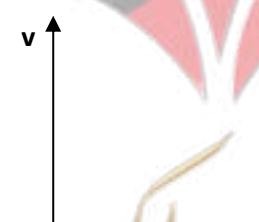
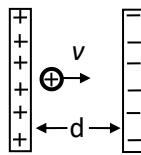


8- شدة المجال الكهربائي عند نقطة (M) تبعد  $m(0.2)$  عن يسار كررة صغيرة مشحونة بشحنة سالبة مقدارها  $C(3 \times 10^{-6})$  علمًا بأن  $N/C(9 \times 10^9)$  تساوي بوحدة (N/C):

$1.35 \times 10^5$  يسار   $1.35 \times 10^5$  يمين

$6.75 \times 10^5$  يسار   $6.75 \times 10^5$  يمين

**السؤال الخامس:** ارسم على المحورين التاليين الخط البياني المعبر عن:  
العلاقة بين كل من (شندة المجال الكهربائي وفرق الجهد) المؤثرين على حركة أيون موجب تحرر من اللوح الموجب لمكتف بتغير بعده عن اللوح الموجب.





### السؤال السادس: ماذا يحدث في الحالات التالية مع التفسير:

1- لحركة نيوترون عند قفزه عمودياً في مجال كهربائي منتظم.

الحدث:

التفسير:

2- لحركة بروتون عند وضعه في مجال كهربائي منتظم.

الحدث:

التفسير:

3- لحركة إلكترون عند وضعه في مجال كهربائي منتظم.

الحدث:

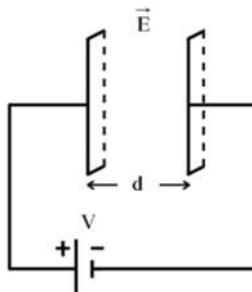
التفسير:

### السؤال السابع: قارن بين كل مما يلى من خلال الرسم:

لوحان متوازيان مشحونان تفصل بينهما مسافة $d$	شحنتان متساويتان في المقدار ومتشابهتان في النوع	شحنتان متساويتان في المقدار ومختلفتان في النوع	وجه المقارنة
			شكل خطوط المجال الكهربائي

		وجه المقارنة
		نوع الشحنة (a)
		نوع الشحنة (b)

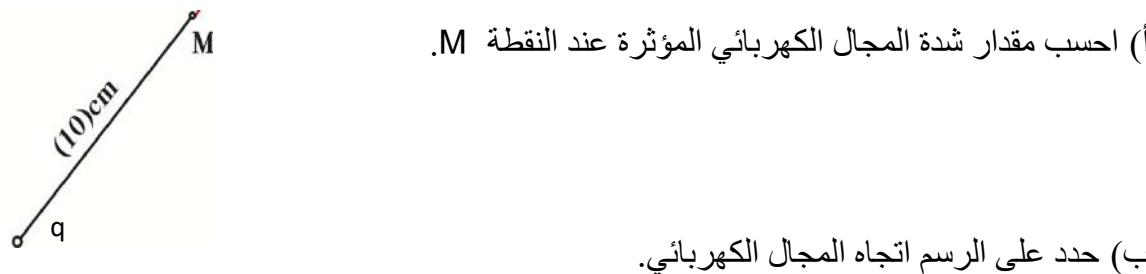
### السؤال الثامن: علل لكل مما يلى تعليلاً علمياً دقيقاً:



1- المجال الكهربائي بين لوحين معدنيين متوازيين ومتقابلين كما في الشكل المقابل مجال منتظم.

### السؤال التاسع: حل المسائل التالية:

1- شحنة نقطية مقدارها  $q = +2 \times 10^{-6} \text{ C}$  تؤثر على نقطة M تبعد عنها مسافة  $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$  . (علماء بأن cm) (10).



أ) احسب مقدار شدة المجال الكهربائي المؤثرة عند النقطة M.

ب) حدد على الرسم اتجاه المجال الكهربائي.

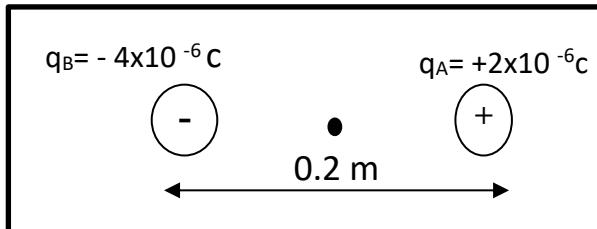
2- يوضح الشكل المقابل شحتين نقطيتين (A ، B) مقدارهما على الترتيب  $(4 \mu\text{C} ، 6 \mu\text{C})$  وضعتا على بعد 6 cm من بعضهما، والمطلوب :

أ) مقدار شدة المجال الكهربائي الناتج عن الشحتين عند النقطة (C)



ب) حدد اتجاه المجال الكهربائي عند النقطة (C) .

صفوة علمي الكويت



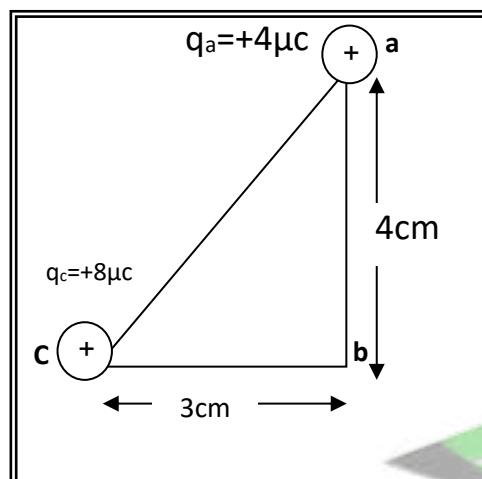
**3- يوضح الشكل المقابل شحتين نقطتين (A,B)**

**والمطلوب:**

أ) مقدار شدة المجال الكهربائي عند

النقطة (C) التي تقع في منتصف المسافة بين الشحتين.

ب) حدد اتجاه المجال الكهربائي عند النقطة (C) .



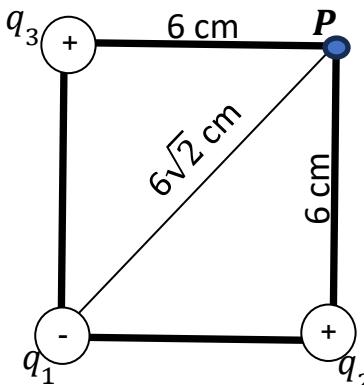
**4- يوضح الشكل المقابل شحتين نقطتين (a & c)**

**والمطلوب:**

أ) مقدار شدة المجال الكهربائي عند النقطة (b) .

ب) حدد اتجاه المجال الكهربائي عند النقطة (b) .

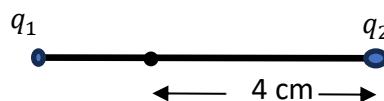
ج) مقدار القوة الكهربائية المؤثرة على شحنة مقدارها 4 micro C (4) موضوعة عند النقطة (b) .



5- يوضح الشكل المقابل ثلاثة شحنات نقطية

$$q_1 = -2\mu C, q_2 = +4\mu C, q_3 = +4\mu C$$

احسب مقدار شدة المجال الكهربائي عند النقطة (P) .



6- في الشكل المقابل شحتنات نقطيتان (q1=+2μc, q2=+8μc) ،

إذا علمت أن (q2) تبعد عن النقطة التي تبعد عن النقطة التي تبعد عن شدة المجال (4) cm .

احسب بعد النقطة التي تبعد عن شدة المجال عن الشحنة الأولى.

7- لوحان معدنيان يبعدان عن بعضهما البعض مسافة 5 cm يتصلان بمنبع كهربائي يساوي فرق الجهد بين طرفيه 10. احسب:

أ) مقدار شدة المجال الكهربائي بين اللوحين.

ب) مقدار القوة الكهربائية المؤثرة على شحنة مقدارها 3 μC موضعها في منتصف المسافة بين اللوحين.





## Capacitors

### الفصل الأول: الكهرباء الدرس (1 - 2) (المكثفات)

الوحدة الثالثة  
الكهرباء والمغناطيسية

#### السؤال الأول:

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

- 1- يتالف من لوحين متوازيين متوازيين يفصل بينهما فراغ ، وغالبًا يملأ هذا الفراغ بمادة عازلة. ( )  
2- فرق الجهد المطبق على لوحي المكثف والقادر على توليد مجال كهربائي يتخطى القيمة العظمى التي تتحملها المادة العازلة والذي يؤدي إلى تلف المكثف. ( )

#### السؤال الثاني:

أكمل العبارات العلمية التالية بما يناسبها علمياً:

- 1- يشحن لوبا المكثف بشحنتين ..... مقداراً.  
2- شحنة المكثف تساوي .....  
3- النسبة بين شحنة المكثف وفرق الجهد بين اللوحين تسمى .....  
4- تفاصي السعة الكهربائية بوحدة ..... وتكافئ .....  
5- تتناسب سعة المكثف الهوائي طردياً مع ..... عند ثبات بقية العوامل.  
6- تتناسب سعة المكثف الهوائي عكسياً مع ..... عند ثبات بقية العوامل.  
7- عند وضع مادة عازلة بين لوحي مكثف الكهربائي فإن سعته .....  
8- عند وضع مادة عازلة بين لوحي مكثف هوائي مسْتَوٍ مشحون ومعزول، فإن كمية شحنته .....  
9- تزداد السعة الكهربائية لمكثف هوائي من  $F \cdot \mu$  (48) إلى  $F \cdot \mu$  (8) عندما يملأ الزجاج الحيز بين لوحيه فيكون ثابت العازلية للزجاج مساوياً .....  
10- عند زيادة المسافة بين لوحي المكثف مسْتَوٍ إلى مثلي ما كانت عليه، ثم وضعت مادة عازلة بين لوحيه ثابت عازليتها يساوي (2)، فإن السعة الكهربائية لمكثف .....  
11- خمسة مكثفات متساوية السعة وصلت على التوالي وكانت سعتها المكافئة  $0.5 \mu F$  ( ) فإن سعة كل منها تساوي بالميكروفاراد .....  
12- خمسة مكثفات متساوية السعة وصلت على التوازي وكانت سعتها المكافئة  $0.5 \mu F$  ( ) فإن سعة كل منها تساوي بالميكروفاراد .....

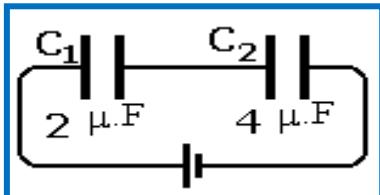
صفوة الكويت



**السؤال الثالث: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وعلامة (✗) أمام العبارة غير**

**الصحيحة مع وضع خط تحت الإجابة غير الصحيحة وتصويبها:**

- 1- ( ) تزداد السعة الكهربائية لمكثف كهربائي عند زيادة كمية شحنته.
- 2- ( ) تزداد السعة الكهربائية للمكثف الكهربائي عند إدخال مادة عازلة بين لوحيه المشحونين.
- 3- ( ) عند زيادة المسافة بين لوحٍ مكثف متساوٍ مشحون إلى مثلي قيمتها، فإن سعته تقل إلى نصف ما كانت عليه.
- 4- ( ) لحظة انتهاء عملية شحن المكثف ينعدم مرور التيار الكهربائي لتساوي فرق الجهد بين طرفي المكثف مع فرق الجهد بين طرفي البطارية.
- 5- ( ) أثناء عملية شحن المكثف ينطلق تيار من الإلكترونات الحرة لفترة قصيرة من اللوح السالب إلى اللوح الموجب عبر مقاومة.
- 6- ( ) للحصول على سعة كهربائية كبيرة من عدة مكثفات متساوية، فإنها توصل معاً على التوالي.
- 7- ( ) عند توصيل ثلات مكثفات كهربائية متساوية السعة الكهربائية على التوازي كانت سعتها المكافأة  $F \cdot \mu$  (4.5)، فإذا أعيد توصيلها على التوالي، فإن سعتها المكافأة تصبح  $F \cdot \mu$  (0.5).



- 8- ( ) في الشكل المقابل المكثف ( $C_1$ ) يخزن أكبر طاقة كهربائية.

- 9- ( ) اعتماداً على بيانات الشكل السابق، وإذا كانت شحنة المكثف  $q_1 = 8 \mu C$  فإن شحنة المكثف  $q_2 = 16 \mu C$ .

- 10- ( ) السعة المكافأة لمجموعة مكثفات متصلة معاً على التوالي تكون أكبر من سعة أي مكثف منها.

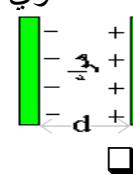
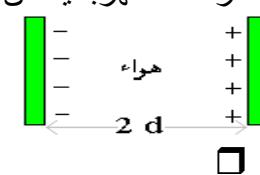
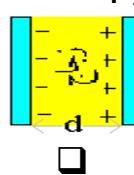
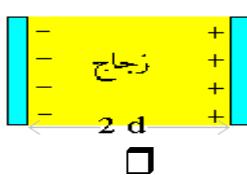
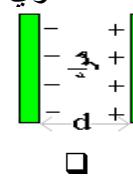
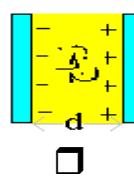
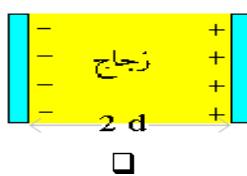
مَعْلَمَةُ الْكُوَيْتِ



**السؤال الرابع:**

**ضع علامة (✓) في المربع المقابل للأنسب إجابة أو تكملة صحيحة لكل من العبارات التالية:**

1- المكثف المستوي الذي له أكبر سعة كهربائية من المكثفات التالية:



3- لوحة موصلان مستويان ومتوازيان يبعدان عن بعضهما  $m$  (0.2) شحنا بالكهرباء حتى أصبح فرق الجهد بينهما  $V$  (12)، فإن شدة المجال الكهربائي عند نقطة تقع في منتصف المسافة بين اللوحتين تساوي بوحدة (N/C):

6000

60

240

2.4

4- مكثف مستوي مشحون ومعزول وكانت شدة المجال بين لوحيه  $N/C$  (1800) فإن شدة المجال عند منتصف المسافة بين اللوحتين تساوي بوحدة (N/C):

1800

900

450

125

5- مكثف هوائي مساحة كل من لوحيه  $m^2$  (5) والبعد بينهما  $m$  ( $5 \times 10^{-4}$ )، فإذا كان فرق الجهد بين لوحيه  $V$  (10) وبالتالي فإن شحنة المكثف تساوي بوحدة الكولوم (علماء  $F/m$ :  $8.85 \times 10^{-12}$ )  
 $8.85 \times 10^{-12} \times 10 = 8.85 \times 10^{-11}$

$8.85 \times 10^{-7}$

$8.85 \times 10^{-8}$

$8.85 \times 10^{-18}$

6- مكثف كهربائي مستو، وصل لوحة إلى بطارية، فإذا أبعد اللوحة عن بعضهما البعض، فإن:

شحنة المكثف	جهد المكثف	سعة المكثف	
نقل	يزداد	نقل	<input type="checkbox"/>
لا تتغير	يزداد	نقل	<input type="checkbox"/>
نقل	لا تتغير	نقل	<input type="checkbox"/>
ترداد	لا تتغير	ترداد	<input type="checkbox"/>

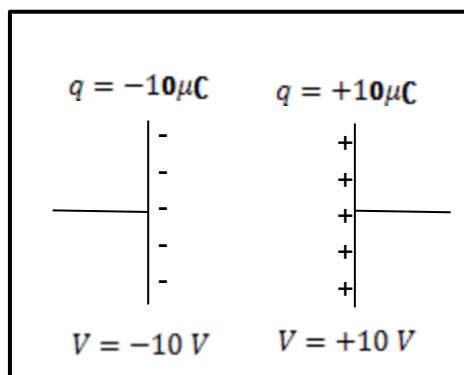


7- عند وضع مادة عازلة بين لوحي مكثف كهربائي هوائي مستوي متصل بمصدر تيار كهربائي، فإن الطاقة المخزنة بين لوحيه:

- تزداد  تقل  تتعدم  تبقى ثابتة

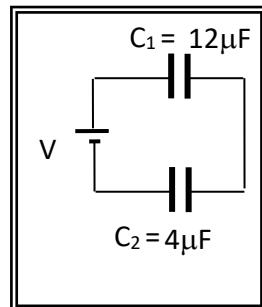
8- عند وضع مادة عازلة بين لوحي مكثف كهربائي هوائي مستوي مشحون ومعزول، فإن الطاقة المخزنة بين لوحيه:

- تزداد  تقل  تتعدم  تبقى ثابتة



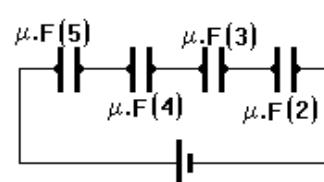
9- اعتماداً على البيانات الموضحة على الشكل فإن:

فرق الجهد بين لوحي المكثف	شحنة المكثف	
20	10	<input type="checkbox"/>
10	0	<input type="checkbox"/>
0	0	<input type="checkbox"/>
10	20	<input type="checkbox"/>



10- اعتماداً على البيانات الموضحة في الشكل المجاور فإن العلاقة الصحيحة من العلاقات التالية هي:

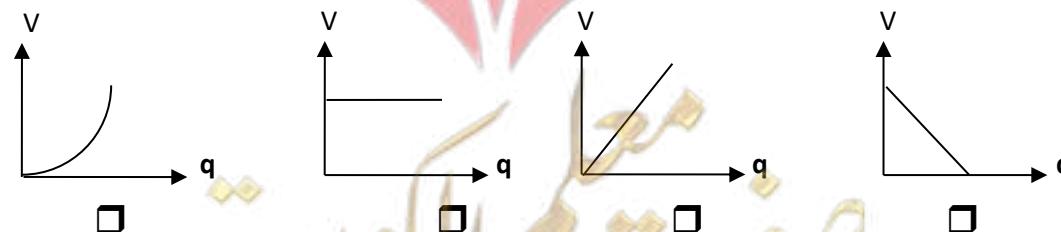
- $q_1 = q_2, V_1 = 3V_2$    $q_1 = 3q_2, V_1 = V_2$
- $q_1 = q_2, 3V_1 = V_2$    $3q_1 = q_2, V_1 = V_2$



11- بالاعتماد على الشكل الموضح بالرسم فإن المكثف الذي يخزن أكبر قدر من الطاقة الكهربائية هو المكثف الذي تكون سعته (بوحدة  $\mu F$ ) تساوي:

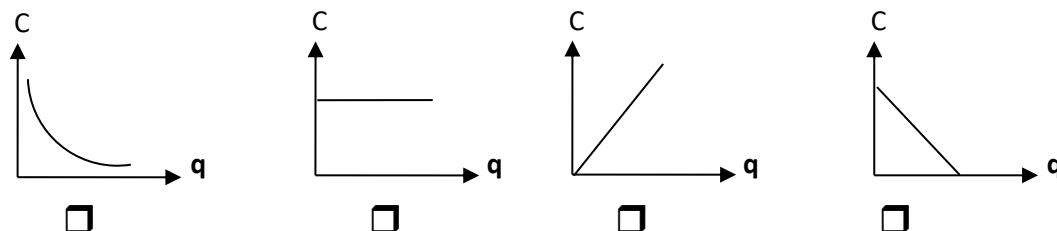
- 4  2  5  3

12- أفضل خط بياني يمثل العلاقة بين كمية الشحنة الكهربائية التي تظهر على أحد لوحي المكثف وفرق الجهد المبدول بين لوحيه هو:

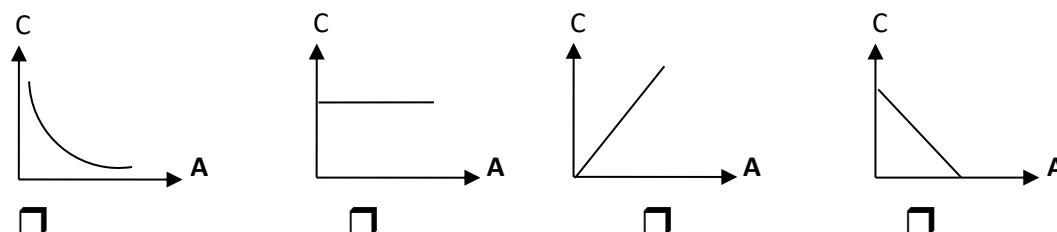




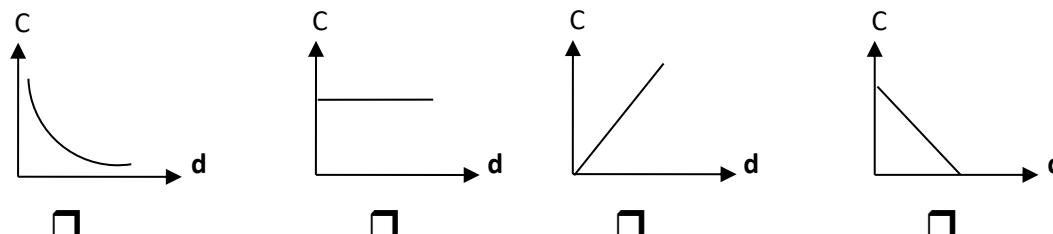
13- أفضل خط بياني يمثل العلاقة بين كمية الشحنة الكهربائية التي تظهر على أحد لوحي المكثف والسعنة الكهربائية للمكثف هو:



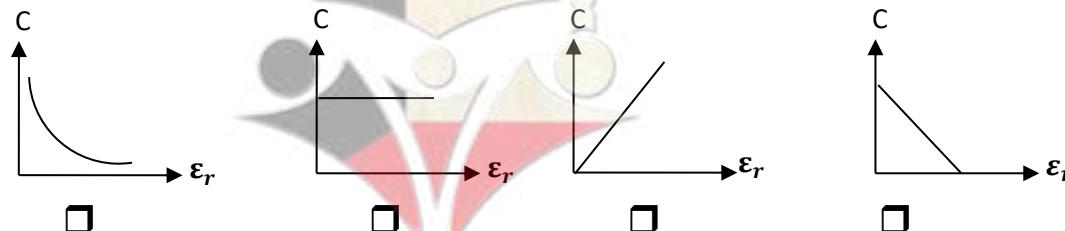
14- أفضل خط بياني يمثل العلاقة بين سعة مكثف هوائي المسافة بين لوحيه (d) ومساحته اللوحيه المشتركة عند ثبات باقي العوامل هو:



15- أفضل خط بياني يمثل العلاقة بين سعة مكثف هوائي مساحته اللوحيه المشتركة (A) والمسافة بين لوحيه عند ثبات باقي العوامل هو:

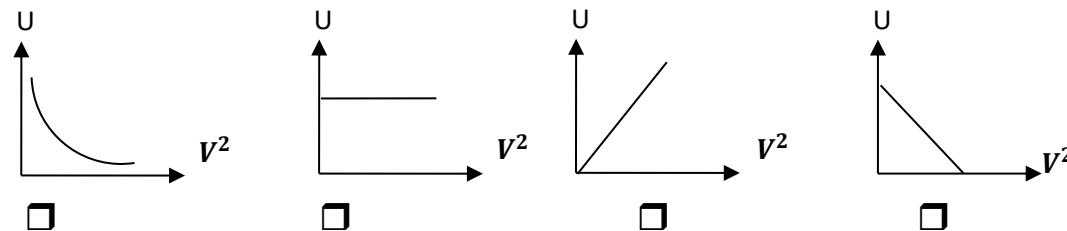


16- أفضل خط بياني يمثل العلاقة بين سعة مكثف مساحته اللوحيه المشتركة (A) والمسافة بين لوحيه (d) مع ثابت العزل الكهربائي النسبي هو:





17 - أفضل خط بياني يمثل العلاقة بين الطاقة المخزنة في مكثف و مربع فرق الجهد المطبق على طرفيه هو:



**السؤال الخامس:**

(أ) ماذا يحدث حسب وجه المقارنة عند إدخال مادة عازلة ثابت عازليتها (2) بين لوحي مكثف هوائي مستو، إذا كان المكثف:

وجه المقارنة	مكثف هوائي مستو، إذا كان المكثف:	مشحون ومعزول (عن البطارية)
السعة الكهربائية		
الجهد الكهربائي		
كمية الشحنة		
شدة المجال الكهربائي		
طاقة المخزنة في المكثف		

(ب) عند زيادة البعد بين لوحي مكثف هوائي مستو للمثليين:

وجه المقارنة	مكثف هوائي مستو للمثليين:	مشحون ومعزول (عن البطارية)
السعة الكهربائية		
الجهد الكهربائي		
كمية الشحنة		
شدة المجال الكهربائي		
طاقة المخزنة في المكثف		



**(ج) قارن بين كل مما يلى حسب ما هو مطلوب فى وجه المقارنة :**

توصيل المكثفات على التوازي	توصيل المكثفات على التوالى	وجه المقارنة
		طريقة التوصيل (رسم توضيحي)
		الغرض من التوصيل
		السعة المكافنة
		كمية الشحنة الكهربائية
		فرق الجهد الكهربائي
		السعة المكافنة لمجموعة سعات متتماثلة
		السعة المكافنة

**السؤال السادس: علل لكل مما يلى تعليلاً علمياً دقيقاً:**

1- لا تغير سعة المكثف عند زيادة شحنته.

2- تزداد سعة مكثف هوائي عند وضع شريحة زجاجية بين لوحيه.

3- الطاقة الكهربائية المخزنـة في عـدة مـكـثـفات تـتـصلـلـ عـلـىـ التـواـزيـ أـكـبـرـ مـنـهـاـ عـنـدـ تـوـصـيلـهـاـ عـلـىـ التـواـليـ مـعـ نـفـسـ المـنـبـعـ.

صفوة الكويت

**السؤال السابع: وضح مع التفسير ماذا يحدث في الحالات التالية:**

١-لطاقة الكهربائية المخزنة في مكثف هوائي مستو يتصل ببطارية عند زيادة البعد بين لوحيه؟

## الحدث:

## التفسير :

## 2-للمكثف الكهربائي المشحون عند توصيل طرفيه بمقاومة؟

## الحدث:

## التفسير:

3-المكثف عند زيادة فرق الجهد المطبق بين لوحيه عن القيمة العظمى التى تتحملها المادة العازله؟

## الحدث:

## التفسير:

٤- المكثف في الشكل المقابل عند وصل المفتاح ذو الاتجاهين (K) إلى النقطة (1)؟

لـ(1) النقطة؟

الحدث:

### التفسير:

5- للمكثف في الشكل الساق عند وصل المفتاح ذو الاتجاهين (K) إلى النقطة (2)؟

## الحدث:

## التفسير:

السؤال الثامن: اذكر العوامل التي تتوقف عليها السعة الكهربائية لمكثف مستوى.

— 1

– 2

- 3





### السؤال التاسع: حل المسائل التالية:

1- مكثف كهربائي هوائي مستوى، المساحة المشتركة لكلٍ من لوحيه  $100 \text{ cm}^2$  (100) والمسافة بينهما  $1 \text{ mm}$  (1) اكتسب جهداً مقداره (200) فولت، احسب:  
أ) السعة الكهربائية للمكثف:

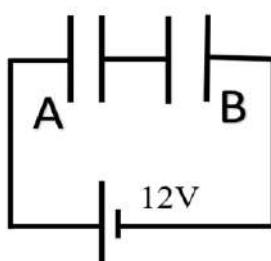
ب) كمية الشحنة الكهربائية للمكثف:

2- مكثف هوائي مساحة كل من لوحيه  $100 \text{ cm}^2$  (100) والبعد بينهما  $2 \text{ cm}$  (2) فإذا شحن حتى أصبح جهده 7 (12)، ثم فصل عن منبع الشحن وملئ الحيز بين لوحيه بمادة عازلة ثابت عازليتها (3). احسب:

أ) سعة المكثف الهوائي وشحنته قبل إدخال المادة العازلة بين لوحيه.

ب) سعة المكثف بعد إدخال المادة العازلة بين لوحيه وجده.

3- المكثفان (A) و (B) الموصلان بالدائرة الموضحة بالشكل سعتهما المكافئة  $8 \mu\text{F}$  (8) فإذا علمت أن سعة المكثف (A) تساوي  $12 \mu\text{F}$  (12) وفرق الجهد بين طرفي المصدر 7 (12). احسب:  
أ) سعة المكثف (B) .



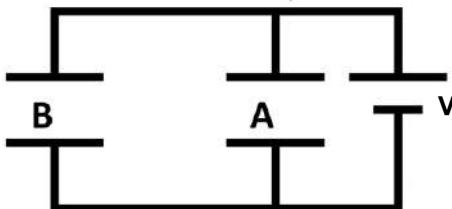
ب) شحنة المكثف (A) .

ج) الطاقة المخزنة في المكثفين معا.





4- وصل المكثفان  $C_A = 2\mu F$  ،  $C_B = 4\mu F$  ، على التوازي مع مصدر جهد مستمر  $V$  بحيث أصبحت الشحنة الكلية للمكثفين تساوي  $400\mu C$ . احسب:



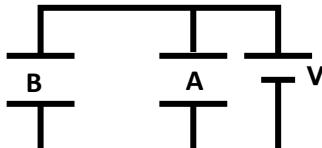
أ) السعة المكافئة للمكثفين.

ب) فرق الجهد  $(V)$ .

ج) شحنة كل مكثف.

د) الطاقة الكهربائية المخزنة بين لوحي كل مكثف.

5- مكثفان هوائيان  $(A, B)$  سعادتهما على الترتيب  $8\mu F$  و  $2\mu F$  ، وصلا على التوازي بين قطبي بطارية فرق الجهد بينهما  $9V$  كما بالشكل . احسب كل من:

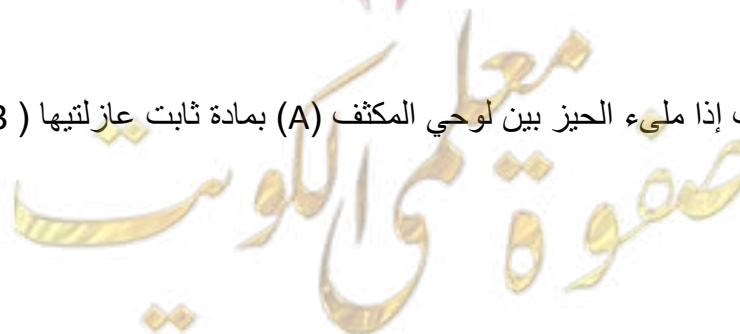


أ) الشحنة الكهربائية على كل مكثف.

ب) السعة الكهربائية المكافئة للمكثفين.

ج) الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفين.

د) شحنة المكثف إذا ملئ الحيز بين لوحي المكثف  $(A)$  بمادة ثابت عازلتها  $(\epsilon = 3)$  .





6- وصل ثلات مكثفات  $\mu F$  (2)  $C_1 = (3)$  و  $C_2 = (6)$  و  $C_3 = (12)$  على التوالي مع بطارية، فرق الجهد بين طرفيها  $V$ . احسب:

أ) السعة المكافئة للمكثفات.

ب) شحنة كل مكثف.

ج) فرق الجهد بين طرفي كل مكثف.

د) الطاقة الكهربائية المخزنة بين لوحى كل مكثف.

ه) الطاقة المخزنة في مجموعة المكثفات.





## الفصل الثاني: المغناطيسية

### الدرس (2) - (2) (التيلارات الكهربائية وال المجالات المغناطيسية)

### Electric Currents and Magnetic Fields

الوحدة الثالثة  
الكهرباء والمغناطيسية

السؤال الأول:

أكمل العبارات العلمية التالية بما يناسبها علمياً:

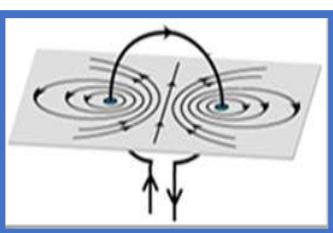
1- يعتمد اتجاه المجال المغناطيسي على اتجاه التيار الكهربائي المار ويتحدد اتجاهه ..... بقاعدة

2- تتناسب شدة المجال المغناطيسي عند مركز ملف دائري والناجمة عن مرور تيار مستمر به  
تناسباً عكسياً مع ..... عند ثبات كل من شدة التيار المار وطول السلك  
المصنوع منه الملف ونوع الوسط.

3- يعتبر الملف الحزوني عند مرور التيار فيه .....  
.....

4- شدة المجال المغناطيسي عند نقطة تبعد مسافة cm (20) عن موصل مستقيم وطويل يمر به تيار  
كهربائي مستمر شدته A (10) تساوي ..... تيلا.

5- ملف لولبي يمر به تيار مستمر ثابت الشدة وشدة المجال داخله (B) وعند شد الملف اللولبي ليصبح  
طوله مثلي طوله الأصلي فإن شدة المجال المغناطيسي تصبح ..... ما كانت عليه.



6- ملف دائري يمر به تيار كهربائي شدته (A) وكانت 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 ..... ما كانت عليه.

7- حلقة معدنية دائيرية الشكل يمر بها تيار كهربائي مستمر شدته A (50) فيولت  
مجالاً مغناطيسياً مقدار شدته  $T = 2\pi \times 10^{-5} \text{ N}$  عند مركز الحلقة، علمًا بأن  
.....

8- يمكن التحقق عملياً من مقدار شدة المجال المغناطيسية عند مركز الملف الحزوني  
..... باستخدام



**السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي مع وضع خط تحت الإجابة غير الصحيحة وتصويبها:**

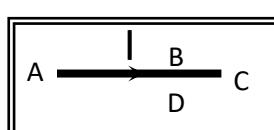
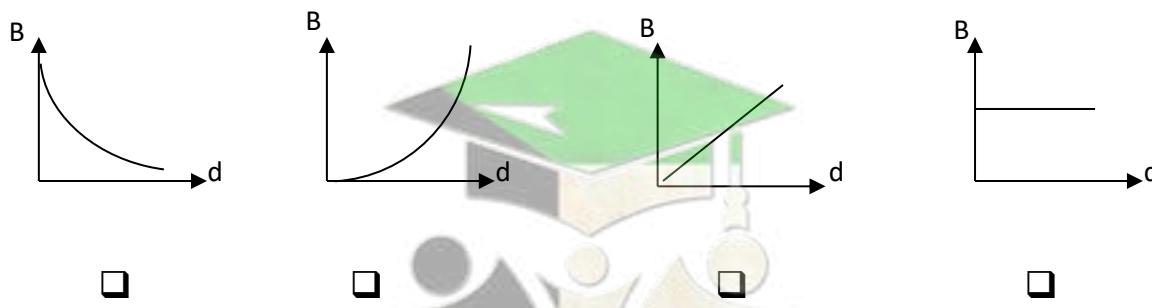
- 1- ( ) عند مرور تيار كهربائي في سلك مستقيم وطويل فإنه يتولد مجال مغناطيسي على هيئة دوائر متحدة المركز مركزها السلك نفسه.
- 2- ( ) المجال المغناطيسي مجال منتظم خارج الملف الدائري.
- 3- ( ) لا يتوقف اتجاه المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار في سلك مستقيم على اتجاه التيار المار فيه.
- 4- ( ) المجال المغناطيسي عند مركز الملف الدائري يظهر على هيئة خطوط مستقيمة متوازية.

**السؤال الثالث:**

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

- 1- خطوط المجال المغناطيسي الذي يولده تيار كهربائي يمر في سلك مستقيم وطويل تكون على شكل:
- دوائر في مستوى عمودي على السلك  خطوط مستقيمة موازية للسلك  
 دوائر في مستوى مواز للسلك  خطوط مستقيمة عمودية على السلك

- 2- أفضل علاقة بيانية تمثل العلاقة بين شدة المجال المغناطيسي (B) الناشئ عن مرور تيار كهربائي في سلك مستقيم طوله ثابت (d)، عند ثبات نوع الوسط و شدة التيار هي:

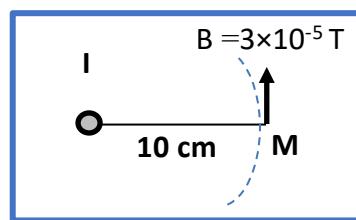
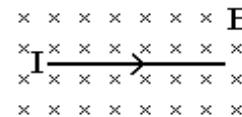
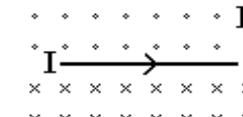
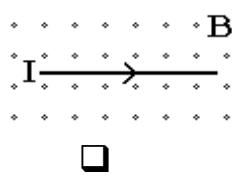


- 3- يكون اتجاه المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور التيار الكهربائي المستمر (I) في السلك المستقيم الموضح بالشكل المقابل عمودي على الورقة نحو الخارج عند النقطة:

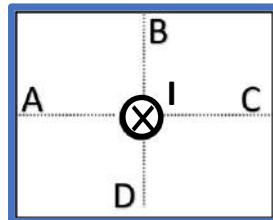
- D  C  B  A



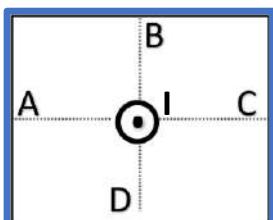
4- إذا مر تيار كهربائي مستمر في سلك موصل مستقيم، فإن أحد الأشكال التالية يمثل الاتجاه الصحيح لشدة المجال المغناطيسي (B) على جانبي السلك، وهو:



5- إذا كانت شدة المجال المغناطيسي تساوي  $T = 3 \times 10^{-5}$  (عند نقطة  $M$  تبعد  $10\text{ cm}$  عن سلك مستقيم موضوع عمودياً على الورقة يمر به تيار كهربائي مستمر شدته  $I$ ) كما يوضح الشكل المقابل، فإن شدة التيار المار في السلك تساوي بوحدة الأمبير :

 (5) نحو خارج الورقة (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:

 D C B A

7-يمر تيار كهربائي  $(I)$  في سلك عمودي على الورقة نحو خارجها كما بالشكل المقابل ، فإن اتجاه المجال المغناطيسي الناشئ يكون جهة الجنوب عند النقطة:

 D C B A

8- 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 :

يزداد لمثلي ما كان عليه ويبقى اتجاهه ثابت.

يبقى مقداره ثابتًا وينعكس اتجاهه.

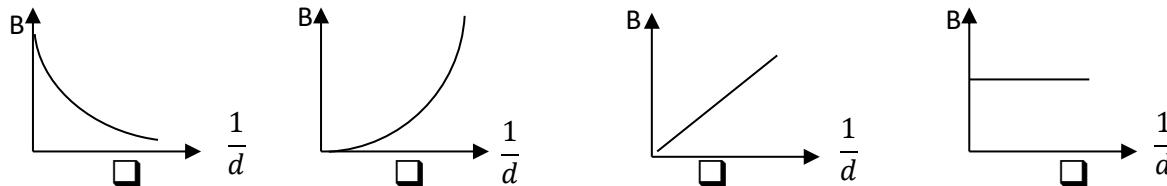
يقل لنصف ما كان عليه وينعكس اتجاهه.

9- ملف لولبي طوله  $20\text{ cm}$  مؤلف من  $100$  لفات فإذا مر به تيار كهربائي مستمر شدته  $A$  فإن شدة المجال المغناطيسي  $(B)$  المتولدة عند مركز الملف بوحدة التسلا تساوي:

  $\pi$   $0.1\pi$   $0.01\pi$   $0.001\pi$



10- أفضل علاقة بيانية تمثل العلاقة بين شدة المجال المغناطيسي ( $B$ ) الناشئ عن مرور تيار كهربائي في سلك طويلاً ومقلوب بعد النقطة عن السلك ( $\frac{1}{d}$ ), عند ثبات نوع الوسط وشدة التيار هي:

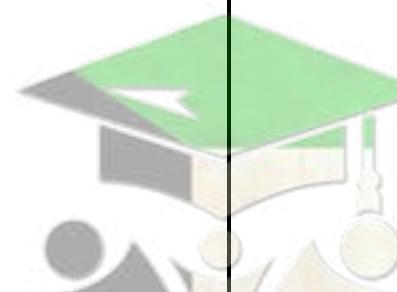


السؤال الرابع: قارن بين كل مما يلي:

عند مركز ملف دائري	حول سلك مستقيم	وجه المقارنة
		شكل المجال.
		القانون الرياضي لحساب شدة المجال
		وجه المقارنة
		حدد اتجاه المجال المغناطيسي داخل الملف
		القانون الرياضي لحساب شدة المجال

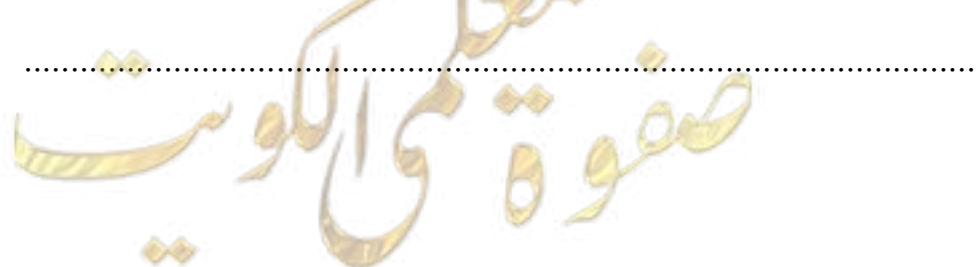


تابع السؤال الرابع: قارن بين كل مما يلي:

مجال مغناطيسي حول ملف لولبي	مجال مغناطيسي حول حلقة دائرية	مجال مغناطيسي حول سلك مستقيم	وجه المقارنة
			رسم المجال المغناطيسي
			شكل المجال المغناطيسي
			تحديد اتجاه المجال المغناطيسي عملياً
			تحديد اتجاه المجال المغناطيسي نظرياً
			العلاقة الرياضية (القانون المستخدم)
			العوامل التي يتوقف عليها شدة المجال المغناطيسي

السؤال الخامس: علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً دقيقاً:

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





**السؤال السادس:** اذكر العوامل التي يتوقف عليها مقدار شدة المجال المغناطيسي لتيار مستمر يمر في كل مما يلي:

1- سلك مستقيم.

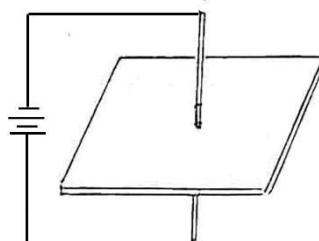
2- ملف دائري.

3- ملف لولبي.

**السؤال السابع:**

**أ- يوضح الشكل المجاور سلك مستقيم يمر فيه تيار كهربائي والمطلوب:**

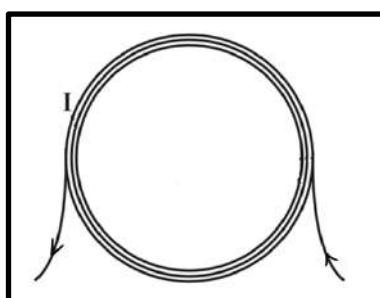
1- ارسم شكل المجال المغناطيسي الناشئ حول السلك وحدد اتجاهه.



2- ماذا يحدث للمجال المغناطيسي إذا عكست اتجاه التيار في السلك.

3- ماذا يحدث لشدة المجال المغناطيسي إذا قللت شدة التيار للنصف.

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



1- حدد على الرسم اتجاه المجال المغناطيسي عند مركز الملف.

2- ماذا يحدث لشدة المجال المغناطيسي الناتجة عند المركز في كل من الحالتين التاليتين:

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

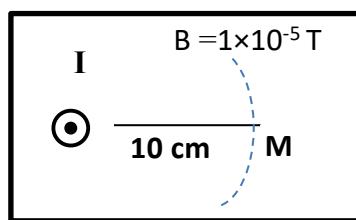
ب- عند إنقاص عدد لفات الملف إلى نصف ما كانت عليه (عند ثبات نصف القطر)





### السؤال الثامن: ضع في العمود (ب) الرقم الذي يناسبه من العمود (أ).

(ب)	(أ)		
شدة المجال المغناطيسي			عند مرور تيار كهربائي مستمر في:
$B = \frac{\mu_0 \cdot N \cdot I}{L}$	( )	سلك مستقيم	1
$B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi d}$	( )	ملف دائري	2
$B = \frac{\mu_0 \cdot N \cdot I}{2r}$	( )	ملف حلزوني	3



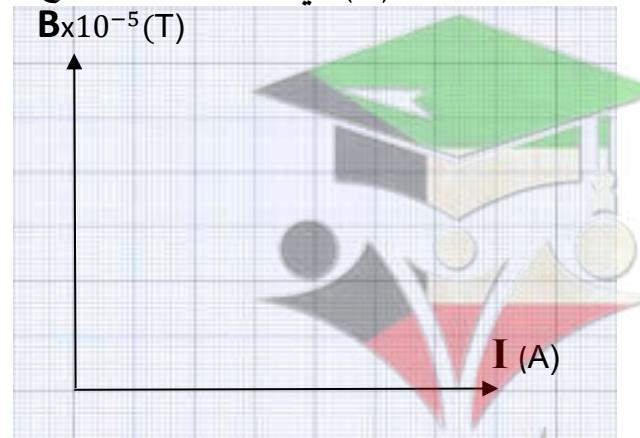
السؤال التاسع : اقرأ الفقرة التالية ثم أجب عن الأسئلة التي تليها:

في الشكل المقابل، شدة المجال المغناطيسي تساوي  $T (1 \times 10^{-5})$  عند نقطة  $M$  تبعد  $10 \text{ cm}$  عن محور موصل مستقيم يمر به تيار كهربائي مستمر شدته  $(I)$ .

1- أكمل الجدول التالي:

$I (A)$		10	15
$B \times 10^{-5} (T)$	1		

2- ارسم المنحنى البياني الذي يمثل العلاقة بين شدة التيار الكهربائي  $(I)$  وشدة المجال المغناطيسي الناتج عن مرور التيار عند النقطة  $(M)$  في الهواء ، حسب النتائج المدرجة في الجدول.

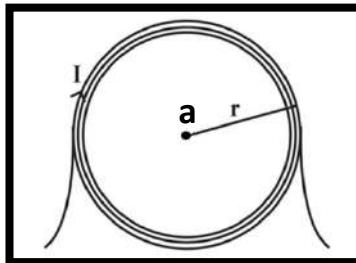


1- إذا زاد بعد النقطة  $(M)$  للضعف وزادت شدة التيار الكهربائي المار بالسلك إلى أربعة أضعاف فإن شدة المجال المغناطيسي تكون

**السؤال العاشر: حل المسائل التالية:**

عما بأن ثابت النفاذ المغناطيسي في الفراغ  $\mu_0 = (4\pi \times 10^{-7}) \text{ T.m/A}$

1- في الشكل المقابل يوضح سلكا دائرياً قطره  $m (0.1)$  ، يمر به تيار كهربائي شدته  $A (3)$  وعدد لفاته  $(3)$  .



أوجد مقدار واتجاه شدة المجال المغناطيسي عند مركز السلك الدائري

2- حلقة معدنية دائيرية الشكل يمر بها تيار مستمر شدته  $A (20)$  فيولد مجالاً مغناطيسياً شدته  $(2\pi \times 10^{-5}) \text{ T}$  عند مركز الحلقة، احسب نصف قطر الحلقة المعدنية.

3- سلك مستقيم يمر به تيار كهربائي شدته  $(1)$  ، فيولد مجالاً مغناطيسياً شدته  $T (2\pi \times 10^{-5})$  عند نقطة بعدها العمودي عن السلك يساوي  $m (0.2)$  ، احسب شدة التيار الكهربائي المار بالسلك.

4- ملف حلزوني مكون من لفات متراصة عددها  $(400)$  لفة فإذا علمت أن طول الملف  $(40) \text{ cm}$  وشدة التيار المار به  $A (0.5)$  ، احسب:

أ- شدة المجال المغناطيسي عند منتصف الملف اللولبي.

ب- شدة المجال المغناطيسي عند المنتصف إذا تم شد الملف ليصبح طوله  $(60) \text{ cm}$ .

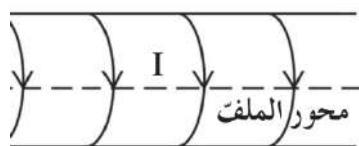




5- ملف حلزوني طوله  $0.6\text{m}$  مؤلف من  $240$  لفة و يمر به تيار كهربائي مستمر شدته  $A$  بالاتجاه المبين في الشكل المقابل، إذا علمت أن معامل النفاذ المغناطيسي

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$$

احسب:



1- مقدار شدة المجال المغناطيسي عند مركز الملف.

2- مقدار إذا تم ضغط الملف ليصبح طوله نصف ما كان عليه.

3- حدد اتجاه شدة المجال المغناطيسي.





Light

الفصل الأول: الضوء و خواصه  
الدرس (1 - 1) (خواص الضوء)

الوحدة الرابعة  
الضوء

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

- 1- التغير المفاجئ في اتجاه شعاع الضوء على سطح عاكس.
- 2- الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنعكّس والعمود المقام عند نقطة السقوط تقع جميعها في مستوى واحد عمودي على السطح العاكس.
- 3- زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس.
- 4- التغير المفاجئ في اتجاه شعاع الضوء عند مروره بشكل مائل على السطح الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين بالكثافة الضوئية.
- 5- الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنكسر والعمود المقام عند نقطة السقوط تقع جميعها في مستوى واحد عمودي على السطح الفاصل.
- 6- النسبة بين جيب زاوية السقوط للشعاع الساقط في الوسط الأول إلى جيب زاوية الانكسار في الوسط الثاني تساوي نسبة ثابتة.
- 7- المسافة بين هدين متألين من النوع نفسه.

السؤال الثاني: ضع علامة ( ✓ ) أمام العبارة الصحيحة وعلامة ( ✗ ) أمام العبارة غير الصحيحة

مع وضع خط تحت الإجابة غير الصحيحة وتصويبها:

- 1- ) إذا كان السطح العاكس مصقولاً فإن الأشعة الساقطة عليه ترتد بشكل متوازي ويسمى انعكاساً غير منظم.
- 2- ) تزداد سرعة الضوء المنقول في الوسط بزيادة الكثافة الضوئية للأوساط الشفافة.
- 3- ) تختلف سرعة الضوء المنقول في الوسط باختلاف الكثافة الضوئية للوسط.
- 4- ) عندما ينتقل الشعاع الضوئي من وسط أقل كثافة ضوئية إلى وسط أكبر كثافة ضوئية فإنه ينكسر مقترباً من العمود.
- 5- ) إذا كانت زاوية السقوط  $30^\circ$  وزاوية الانكسار  $60^\circ$ ، فإن معامل الانكسار من الوسط الأول إلى الوسط الثاني يساوي  $\sqrt{3}$ .



**السؤال الثالث: أكمل العبارات العلمية التالية بما يناسبها علمياً:**

- 1- تختلف سرعة الضوء المنقول في الوسط باختلاف .....  
2- تقل سرعة الضوء المنقول في الوسط مع ..... الكثافة الضوئية للأوساط الشفافة.  
3- في الأوساط غير الشفافة تصبح سرعة الضوء متساوية .....  
4- من الخواص العامة للموجات الكهرومغناطيسية أنها تنتقل في ..... بسرعة ثابتة مقدارها سرعة الضوء C.  
5- عند سقوط موجة ضوئية على سطح شفاف يفصل بين وسطين مختلفين فينفذ بعض من الطاقة إلى الوسط الثاني ويسمي هذا .....  
6- التغير المفاجئ في اتجاه شعاع الضوء على سطح عاكس يسمى .....  
7- أشعة الشمس المتوازية الساقطة على سطح مصقول ترتد بشكل متوازي ويسمي هذا الانعكاس ..... بالانعكاس .....  
8- إذا كان السطح العاكس غير مصقول فإن الأشعة المتوازية الساقطة عليه تتشتت ويسمي ..... بالانعكاس .....  
9- إذا سقط الشعاع الضوئي ..... على السطح العاكس فإنه يرتد على نفسه .....  
10- إذا كانت زاوية السقوط  $(30^\circ)$  فإن زاوية الانعكاس تساوي .....  
11- بازدياد الكثافة الضوئية للأوساط الشفافة فإن سرعة الضوء المنقول في الوسط .....  
12- عندما يننقل الشعاع الضوئي من وسط أقل كثافة ضوئية إلى وسط أكبر كثافة ضوئية فإنه ينكسر ..... من العمود المقام على السطح الفاصل .....  
13- عندما يننقل الشعاع الضوئي من وسط أكبر كثافة ضوئية إلى وسط كثافة ضوئية أقل فإنه ينكسر ..... عن العمود المقام على السطح الفاصل .....  
14- معامل الانكسار المطلق للألماس (2.5) ومعامل الانكسار النسبي من الألماس إلى الأنيلين هو (0.64) فإن معامل الانكسار المطلق للأنيلين يساوي .....



15-إذا كان معامل الانكسار المطلق للبنزين (1.5) فإن سرعة الضوء في البنزين تساوي بوحدة  $m/s$  ..... (باعتبار أن سرعة الضوء في الهواء تساوي  $3 \times 10^8 m/s$ ).

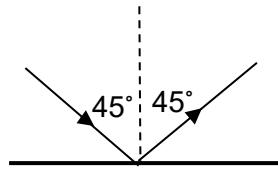
16-عندما يكون فرق المسير بين الموجات المتداخلة مساوياً مضاعفات عدديّة صحيحة للطول الموجي فإن التداخل يكون ..... .

**السؤال الرابع: ضع علامة (✓) في المربع المقابل لأنسب إجابة صحيحة تكميل العبارات التالية :**

1- التغير المفاجئ في اتجاه شعاع الضوء على سطح عاكس يُسمى:

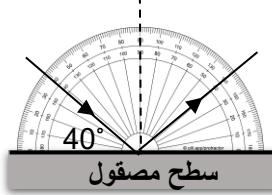
- الانعكاس       التداخل       الانكسار       الحيود

2-في الشكل المقابل يسقط شعاع من ضوء سرعته ( $v$ ) على سطح مرآة وينعكس عنها فإن سرعة الضوء بعد انعكاسه تصبح:



- $\sqrt{2}v$         $2v$         $v$         $\frac{1}{2}v$

3-من الشكل المقابل تكون زاوية الانعكاس مساوية بوحدة الدرجات:



- 50       40       25       20

4-سقط شعاع ضوئي على السطح الفاصل بين وسطين شفافين وكانت زاوية السقوط على الوسط الأول ( $30^\circ$ ) وزاوية الانكسار ( $60^\circ$ ) فإن معامل الانكسار النسبي من الوسط الأول إلى الوسط الثاني هو:

- 2        $\sqrt{\frac{1}{2}}$         $\sqrt{3}$         $\frac{1}{2}$

5-شعاع ضوئي يسقط بزاوية قدرها ( $49^\circ$ ) على قطعة ضوئية من الزجاج معامل انكساره (1.5) فتكون زاوية الانكسار بالتقريب هي:

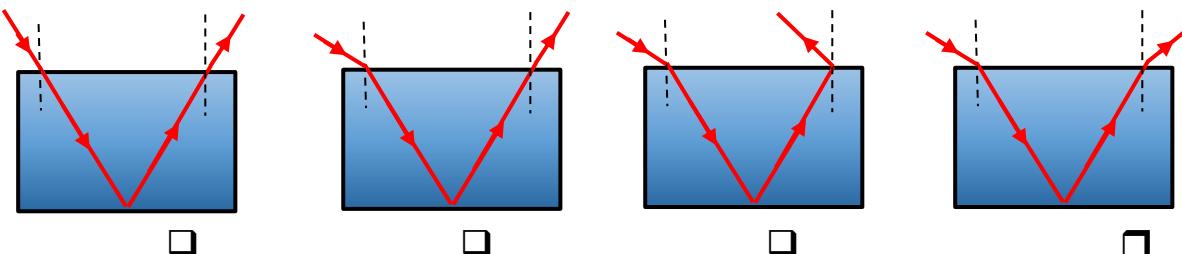
- 40  $^\circ$        35  $^\circ$        30  $^\circ$        20  $^\circ$

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

- الانعكاس       التداخل       الانكسار       الحيود

7- يسقط شعاع ضوئي أحادي اللون إلى متوازي مستطيلات من الزجاج وضع أسفله مرآة مستوية الشكل

الذي يمثل المسار الصحيح لهذا الشعاع الضوئي هو:



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

- 1   $\frac{3}{2}$    $\frac{3}{5}$    $\frac{5}{2}$

9- سقط شعاع ضوئي مائلًا بزاوية  $(35^{\circ})$  على سطح من الزجاج مستوي وكان معامل انكسار مادته يساوي  $(\sqrt{2})$  ف تكون زاوية انكسار الشعاع في مادة الزجاج متساوية بالدرجات تقريبًا:

- 55  45  35  24

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

- 4  3  2  1

11- إذا كانت سرعة موجات الضوء في الهواء  $(3 \times 10^8 \text{ m/s})$  ومعامل انكسار الزجاج يساوي  $(1.5)$  فإن سرعة موجات الضوء في الزجاج بوحدة  $\text{m/s}$  تساوي:

- $4.5 \times 10^8$    $2 \times 10^8$    $1.6 \times 10^8$    $0.5 \times 10^8$

12- إذا كان معامل الانكسار النسبي بين الماء والزجاج يساوي  $(1.2)$  ومعامل الانكسار المطلق للماء يساوي  $(1.33)$  فإن معامل الانكسار المطلق للزجاج يساوي تقريبًا:

- 1.8  1.6  1.4  1.2

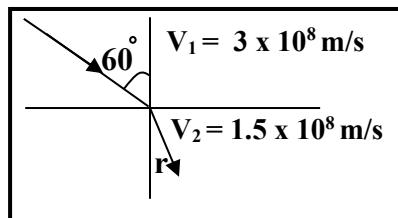
13- سقط شعاع ضوئي بزاوية  $(60^{\circ})$  على سطح فاصل بين وسطين فإذا انكسر هذا الشعاع بزاوية  $(45^{\circ})$  يكون معامل الانكسار النسبي من الوسط الأول إلى الثاني يساوي:

- 2.44  1.5  1.44  1.22



14- عند زيادة زاوية سقوط الشعاع الضوئي على السطح الفاصل بين وسطين للمثلين فإن معامل الانكسار النسبي بينهما:

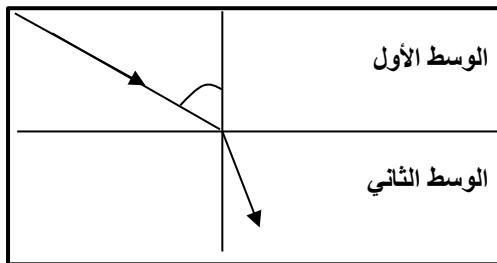
- يقل للنصف  يبقى ثابت  يزداد للمثلين  يزداد لأربعة أمثال



15- في الشكل المقابل تكون زاوية الانكسار مساوية بالدرجات:

- 50  40.5  30  25.6

16- اعتماداً على بيانات الشكل المقابل، فإن إحدى العبارات التالية صحيحة وهي:



- كثافة الوسط الأول أعلى من كثافة الوسط الثاني.  
 كثافة الوسط الأول أقل من كثافة الوسط الثاني.  
 كثافة الوسط الأول تساوي كثافة الوسط الثاني.  
 لا يمكن تحديد أي الوسطين أعلى كثافة.

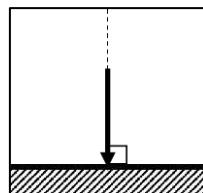
17- في تجربة يونج للشق المزدوج، كانت المسافة بين الشقين cm (0.05) والمسافة بين الشقين m (5)، وكان البعد بين هذين متاللين مضيئين  $m(5 \times 10^{-3})$  فإن الطول الموجي للضوء المستخدم بوحدة المتر يساوي:

- $5 \times 10^{-5}$    $5 \times 10^{-7}$    $5 \times 10^{-6}$    $5 \times 10^{-8}$

18- لا يمكن للبصريات الهندسية تحليل وتفسير أحد الظواهر التالية:

- الانكسار  التداخل  الانعكاس الكلي  الانعكاس



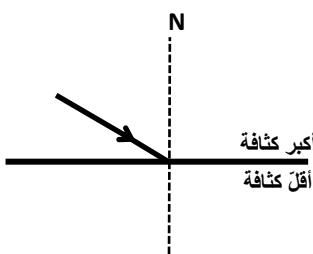


**السؤال الخامس: ماذا يحدث لكل مما يلي مع التفسير:**

- 1- للشعاع الضوئي عند سقوطه بشكل عمودي على سطح عاكس.

الحدث:

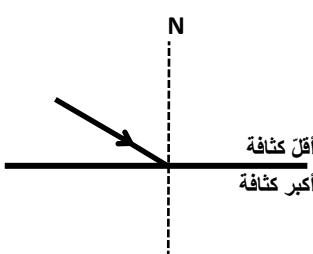
التفسير:



- 2- للشعاع الضوئي عند انتقاله من وسط أكبر كثافة ضوئية إلى وسط أقل كثافة ضوئية.

الحدث:

التفسير:



- 3- للشعاع الضوئي عند انتقاله من وسط أقل كثافة إلى وسط آخر أكبر كثافة ضوئية.

الحدث:

التفسير:

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

السطح غير مصقول	السطح مصقول	وجه المقارنة
		نوع الانعكاس
		الرسم
$\delta = (2n + 1) \frac{\lambda}{2}$	$\delta = n \lambda$	وجه المقارنة
		نوع التداخل
		نوع الهدب



**السؤال السابع: أجريت نشاط عملي في المختبر مع زملائك لدراسة مفهوم انكسار الضوء ثم توصلت إلى عدة نتائج مهمة دون النتائج حسب البنود الموجودة في الجدول التالي:**

عند انتقال الضوء بشكل مائل من الماء إلى الهواء	عند انتقال الضوء بشكل مائل من الهواء إلى الماء	وجه المقارنة
		كثافة الوسط الأول والوسط الثاني
		زاوية السقوط بالنسبة لزاوية الانكسار
		سرعة الضوء بعد الانتقال
		انكسار الشعاع (مقترباً / مبتعداً)
		الرسم

**السؤال الثامن: علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:**

١- معامل الانكسار النسبي بين وسطين مقدار ليس له وحدة قياس.

٢- معامل الانكسار المطلق لأي وسط شفاف أكبر من الواحد.

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

٤- يبدو القلم في الشكل المجاور كما لو كان مكسوراً عند النظر إليه عند السطح الفاصل.



معلمة الكويت

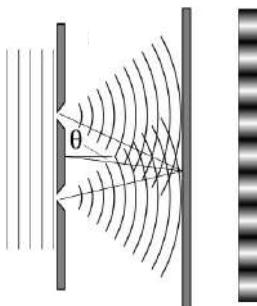


**السؤال التاسع: ضع في العمود (ب) الرقم الذي يناسبه من العمود (أ).**

المجموعة (ب)	المجموعة (أ)	
انكسار الضوء	جزء صغير من طيف الموجات الكهرومغناطيسية ويمثل ألوان الطيف السبعة	1
الموجة الكهرومغناطيسية	التغير المفاجئ في اتجاه شعاع الضوء على سطح عاكس	2
معامل الانكسار المطلق ( $n$ )	موجات تنشأ نتيجة تعامد مجالين كهربائي ومغناطيسي ومصدرها الرئيسي الشمس	3
طيف الضوء المرئي	التغير المفاجئ في اتجاه شعاع ضوء عند مروره بشكل مائل على السطح الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين بالكثافة الضوئية	4
تداخل الضوء	التقاء موجتين من الضوء لهما نفس التردد والwsعة	5
انعكاس الضوء	النسبة بين جيب زاوية السقوط للشعاع في الهواء إلى جيب زاوية الانكسار في الوسط الثاني	6

**السؤال العاشر: من خلال دراستك لتجربة الشق المزدوج الموضحة بالرسم أجب عن ما يلي:**

**أ-أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً علمياً:**



- 1- يكون الهدب المركزي ..... دائمًا.
  - 2- تكون الأهداب المضيئة عندما يكون فرق المسير بين الموجات .....
  - 3- تكون الأهداب المظلمة عندما يكون فرق المسير بين الموجات مساوياً .....
- ب- اذكر العوامل التي يتوقف عليها البعد الهدبي.
- .....
- .....



**السؤال الحادي عشر: اقرأ النشاط العلمي ثم أجب على الأسئلة التالية:**

أجريت مع زملائك نشاط علمي يحقق قانون الانعكاس وتوصلت للنتائج التالية:

ادرس الشكل وأجب عن الأسئلة التالية:

1- أكمل مسار الشعاع الضوئي.

2- أكمل الجدول التالي:

$50^{\circ}$		$30^{\circ}$	زاوية السقوط
	$40^{\circ}$	$30^{\circ}$	زاوية الانعكاس

3- ما مقدار زاوية الانعكاس عندما تكون زاوية السقوط عمودية على السطح العاكس؟.....

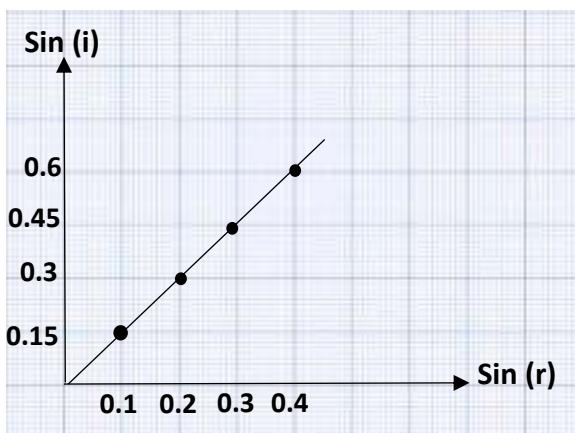
4- ماذا نلاحظ؟

أ- زاوية السقوط ..... زاوية الانعكاس.

ب- الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنعكـس والعمود المقام عند نقطة السقوط على السطح العاكس تقع جمـعاً في مستوى ..... عمودي على السطح العاكس.

**السؤال الثاني عشر: ارسم المنحنيات أو الخطوط البيانية وفق المطلوب أسفل منها:**

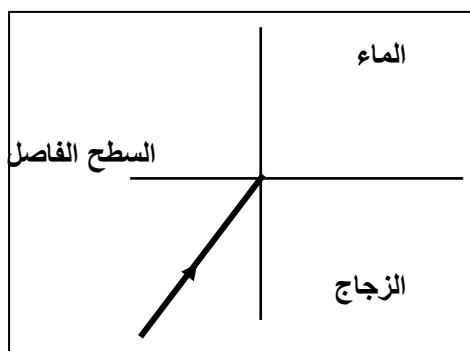
العلاقة بين معامل الانكسار وبين وسطين وجيب زاوية السقوط في الوسط الأول	العلاقة بين جيب زاوية السقوط وجيب زاوية الانكسار



### السؤال الثالث عشر: حل المسائل التالية:

- 1- الشكل المقابل يمثل العلاقة بين جيب زاوية سقوط شعاع ضوئي في وسط شفاف (1) وجيب زاوية انكساره في الوسط المنتقل إليه (2) ، فإذا كانت سرعة الضوء في الوسط (1) هي  $2 \times 10^8 \text{ m/s}$ . احسب:  
 أ- معامل الانكسار النسبي من الوسط الأول إلى الوسط الثاني.

ب- سرعة الضوء في الوسط الثاني.



- 2- إذا كان معامل الانكسار المطلق للزجاج يساوي (1.5) ومعامل الانكسار المطلق للماء يساوي (1.33) أكمل الرسم ثم احسب:  
 أ) معامل الانكسار النسبي من الزجاج إلى الماء.

ب) معامل الانكسار النسبي من الماء إلى الزجاج.

ج) زاوية انكسار الشعاع في الماء. (عما بأن زاوية السقوط  $46^\circ$ ).

- 3- تسقط حزمة ضوء من الهواء على قطعة من الزجاج بزاوية  $40^\circ$  . فإذا علمت أن معامل انكسار الزجاج ( $n=1.52$ ) ، ومعامل انكسار الهواء ( $n=1$ ) فما مقدار زاوية الانكسار؟

مَعَلَمَةُ الْكُوَيْتِ