

ملاحظة : ملاحظة : حيثما لزم الأمر المحتر  $k = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 / \text{c}^2$  ثابت كولوم

السؤال الأول :

( أ ) اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي يدعي عليه كل عبارة من العبارات التالية : ( 6 x 0.5 = 3 )

- 1- ( السرعة الزاوية ) الزاوية التي يمسحها نصف القطر خلال وحدة الزمن .
- 2- ( الكولوم ) كمية الشحنة الكهربائية النقطية التي إذا وصفت في الفراغ أو الهواء على بعد (1m) من شحنة مساوية لها لأثرت عليها بقوة  $9 \times 10^9 \text{ N}$  .
- 3- ( فرق الجهد الكهربائي ) مقدار الشغل المبذول لنقل وحدة الشحنات الموجبة بين نقطتين بعكس اتجاه المجال الكهربائي .
- 4- ( الفاراد ) السعة الكهربائية لموصل يتغير جهده بمقدار (1v) إذا تغيرت شحنته بمقدار (1c) .
- 5- ( معامل التمدد الحجمي ) مقدار التغير الذي يطرأ على حجم وحدة الحجم من المادة عندما تتغير درجة حرارتها درجة سيليزية واحدة .
- 6- ( التحولات الدورية ) التحولات التي تعود بها المجموعة المادية بعد التحول إلى حالتها الابتدائية .

( ب ) ضع علامة ( √ ) أمام العبارة الصحيحة و علامة ( × ) أمام العبارة الغير صحيحة : ( 6 x 0.5 = 3 )

- 1- ( √ ) عندما يدور القمر الصناعي من مدار الانتظار حول الأرض تكون السرعة الزاوية لكل من القمر و الأرض متساويتان .
- 2- ( × ) الجهد الكهربائي داخل الموصل الكروي و المشحون و المعزول مساويا صفرا .
- 3- ( √ ) مكثفات سعة الأول (3MF) وسعة الثاني (6MF) وصلا على التوالي فتكون السعة المكافئة لها مساوية (2MF)
- 4- ( √ ) الموصل المعزول الذي سعته الكهربائية (5MF) وجهده الكهربائي (30V) تكون شحنته مساوية  $(150 \times 10^{-6} \text{ C})$
- 5- ( × ) يقال أن المجموعة المادية في حالة اتزان حراري إذا كانت محصلة القوى المؤثرة عليها مساوية الصفر .
- 6- ( √ ) توضع فواصل بين قضبان السكك الحديدية حتى لا تتقوس القضبان نتيجة تمددها صيفا .

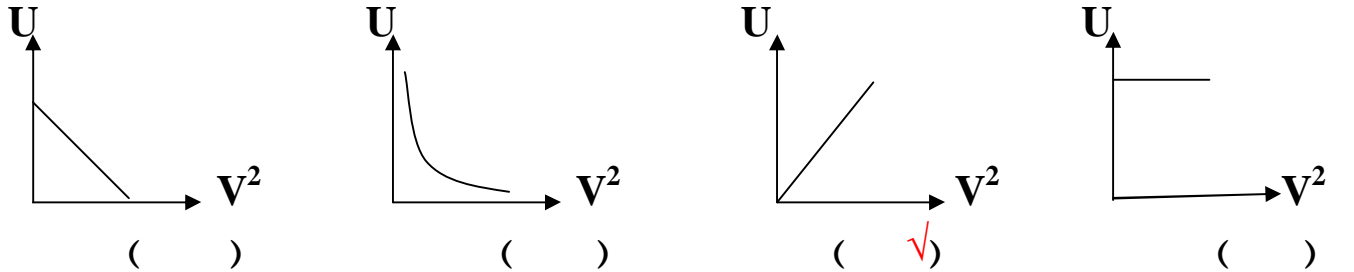
( ج ) أكمّل الفراغات في العبارات التالية بما يناسبها علمياً : (  $6 \times 0.5 = 3$  )

- 1- الشحنة الكهربائية لجسم ما تساوي مضاعفات **عددية صحيحة** الشحنة الإلكترونية .
- 2- خطوط المجال الكهربائي لمكثف مستو مشحون تتميز بأنها **مستقيمة** و **متوازية** و على أبعاد متساوية .
- 3- إذا شحن موصلان بكميتين متساويتين من الشحنة الكهربائية وكان هناك فرق في الجهد بينهما فإن ذلك يعني أن الموصلين يختلفان في **السعة الكهربائية** .
- 4- تكون القوة المحركة الكهربائية للمنيع أصغر من فرق الجهد بين قطبين عندما يكون المنيع في حالة **شحن** .
- 5- معامل التمدد الحقيقي لسائل يساوي معامل التمدد الظاهري للسائل مضافاً إليه **معامل التمدد الحجمي للإناء** .
- 6- في مجموعة معزولة يمكن للطاقة أن تتحول من صورة لأخرى لكن الطاقة الكلية للمجموعة **تبقى ثابتة** .

السؤال الثاني : ضع علامة (  $\checkmark$  ) في المربع المقابل لأنسب إجابة تكمل بها كل من العبارات التالية : (  $14 \times 0.5 = 7$  )

- 1- يتحرك جسيم في مسار دائري نصف قطره (0.05m) حركة دائرية منتظمة فإذا كان يعمل دورتين في كل ثانية فإن كان يعمل دورتين في كل ثانية فإن سرعته الخطية مساوية بوحدة m/s .
- 2- أفضل خط بياني يوضح العلاقة بين الطاقة التي يخزنها المكثف و مربع فرق الجهد بين لوحيه .

4 p ( )      8 p ( )      2 p (  $\checkmark$  )      16p ( )



- 3- شحنتان نقطيتان المسافة بينهما (r cm) في الهواء و القوة المتبادلة بينهما (F) فإذا زادت المسافة بينهما إلى مثليهما فإن مقدار القوة بينهما يصبح :

2F ( )      4F ( )      F/4 (  $\checkmark$  )      F ( )

- 4- إذا كانت سعة مكثف هوائي تساوي ( c ) وسعته عندما يملأ بمادة عازلة (6C) فإن ثابت العازلة يساوي .

6 (  $\checkmark$  )      3 ( )      1/6 ( )      1 ( )

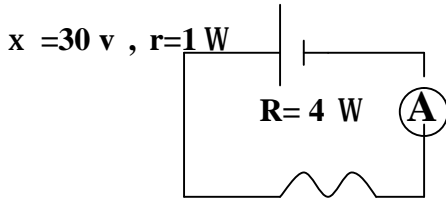
- 5- عندما يقل البعد بين لوحين مكثف متصل ببطارية إلى النصف فإن :

( ) سعته تقل إلى النصف وجهده لا يتغير . ( ) كل من سعته وجهده يزداد إلى المثلين

(  $\checkmark$  ) سعته تزداد إلى المثلين وجهده لا يتغير ( ) كل من سعته وجهده يقل إلى النصف .

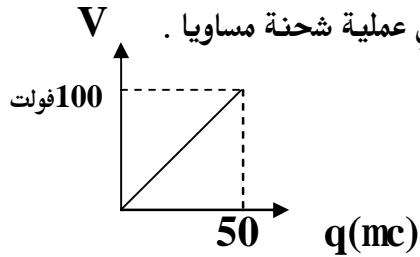
6- إذا اتصلت (6) مكثفات متساوية السعة على التوازي كانت سعتها المكافئة (9mF) وإذا أعيد توصيلها على التوالي تكون سعتها المكافئة بوحدة الميكروفاراد .

0.25 ( ✓ ) 0.66 ( ) 9 ( ) 1.5 ( )



7- في الشكل المجاور تكون شدة التيار المار بالدائرة مساوية بالأمبير :

6 ( ✓ ) 1 ( )  
7.5 ( ) 3 ( )



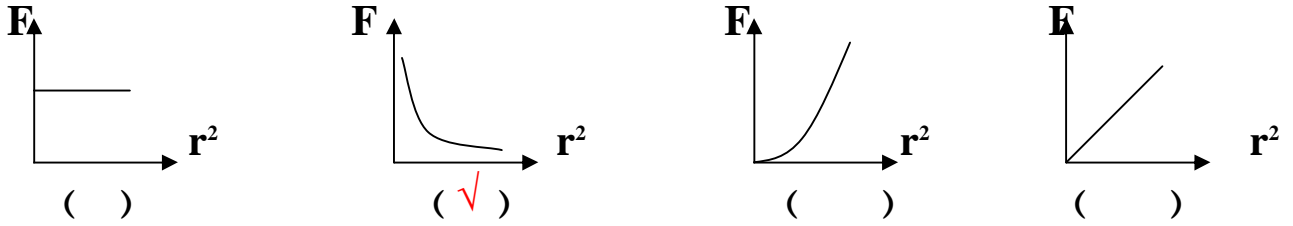
8- الشكل البياني الموضح يمثل جهد موصل يتغير شحنته فإن الشغل المبذول في عملية شحنة مساويا .

$25 \times 10^{-6}$  ( )  $25 \times 10^{-4}$  ( ✓ )  
 $25 \times 10^6$  ( )  $25 \times 10^4$  ( )

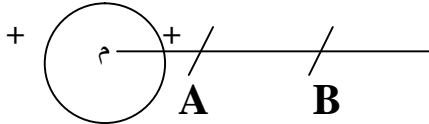
9- موصل كروي نصف قطره (9 cm) تكون سعته الكهربائية بالفاراد :

$8 \times 10^{-11}$  ( )  $9 \times 10^{-11}$  ( )  $10^{-11}$  ( ✓ )  $10^{11}$  ( )

10- أفضل خط بياني يمثل العلاقة بين القوة الكهربائية المتبادلة بين شحنتين و مربع المسافة بينهما :

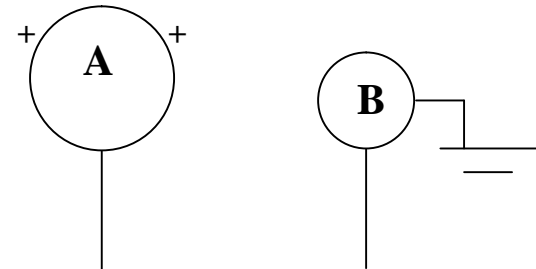


11- إذا علمت أن الجهد الكهربائي عند نقطة (A) يساوي (100 V) يكون الجهد عند نقطة (B) مساويا بالفولت :



25 ( ) 100 ( )  
50 ( ✓ ) 200 ( )

12- عند تقريب الموصل (B) الغير مشحون و المتصل بالأرض من الموصل (A) فإن :



( ✓ ) سعة A تزداد .  
( ) سعة A تقل .  
( ) سعة B تزداد .  
( ) سعة A تبقى ثابتة .

13- الأجسام الصلبة تتمدد :

( ) خطي فقط . ( ) سطحي فقط . ( ) حتمي فقط . ( ✓ ) جميع ما سبق

14- ساق معدنية طولها ( 100 cm ) ومعامل التمدد الخطي لمادتها (  $18 \times 10^{-6} / C$  ) فإن الساق يصبح طولها بالسنتيمتر بعد رفع درجة حرارتها (  $2^{\circ} C$  ) :

( ) 0.00018 ( ) 100.0036 ( ✓ ) 100.0018 ( ) 100.36

السؤال الثالث: ما المقصود بكل مما يأتي : (  $4 \times 0.5 = 2$  )

1- شدة المجال الكهربائي =  $5 N/ C$  .

أن مقدار القوة الكهربائية التي تؤثر بها المجال على وحدة الشحنات الموجبة الموضوعة عند نقطة في المجال =  $5N$  .  
2- القوة المحركة الكهربائية لمنبع .

فرق الجهد بين قطبيه عندما تكون دائرته مفتوحة أو مقدار الشغل الذي يبذله المنبع في إمرار وحدة الشحنات الموجبة خلال دائرته مرة واحدة .

3- الطاقة الداخلي لمجموعة مادية .

مجموع طاقتي الحركة و الوضع للمجموعة المادية .

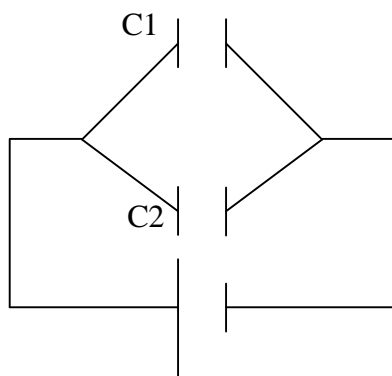
4- القانون الثاني للديناميكا الحرارية .

لا يمكن صنع آلة حرارية تقوم بتحويل كل الحرارة التي تتلقاها إلى شغل .

( بـ ) قارن بين كل من المجال الكهربائي المنتظم و المجال الكهربائي الغير منتظم كما هو موضح بالجدول التالي :

(  $2 \times 1 = 2$  )

وجه المقارنة	المجال الكهربائي المنتظم	المجال الكهربائي الغير منتظم
التعريف	مجال ثابت الشدة و الاتجاه في جميع نقاطه .	مجال متغير الشدة و الاتجاه أو أحدهما من نقطة لأخرى
مثال لكل منهما	المجال بين لوحين مكثف أو المتكون خلال سلك سميك مستقيم يتصل بقطبي بطارية	الناشئ حول الشحنات النقطية المفردة أو بالقرب من الموصلات المشحونة



( ج ) مكثفان هوائيان سعة الأول  $4\mu F$  و سعة الثاني  $8\mu F$

وصلا على التوازي مع بطارية جهدها  $100 v$  احسب :

1- السعة الكهربائية المكافئة للمجموعة .

$$C_q = C_A + C_B = 4 + 8 = 12 \mu F$$

2- الشحنة الكهربائية لكل منهما

$$q_A = V.C_A = 100 \times 4 = 400 \mu c \quad \& \quad q_B = V.C_B = 100 \times 8 = 800 \mu c$$

3- الطاقة المخزنة في كل من المكثفين .

$$U_A = \frac{1}{2} q_A \cdot V \\ = \frac{1}{2} \times 400 \times 10^{-6} \times 100 = 2 \times 10^{-2} = 0.02 \text{ J}$$

$$U_B = \frac{1}{2} \cdot q_B \cdot V \\ = \frac{1}{2} \times 800 \times 10^{-6} \times 100 = 4 \times 10^{-2} = 0.04 \text{ J}$$

$$\text{الطاقة الكلية المخزنة في المكثفين} = 6 \times 10^{-2} = 0.06 \text{ J}$$

تابع السؤال الثالث ( ج )

4- إذا ملئ الحيز بين المكثف الأول بمادة ثابت عازلها ( 3 ) فاحسب التغير الذي يطرأ على الطاقة الكلية المخزنة .

$$C_A = 3 \times 4 = 12 \mu\text{f} \quad \text{سعة المكثف الأول بعد وضع المادة العازلة}$$

$$C_q = C_A + C_B = 12 + 8 = 20 \mu\text{f}$$

$$U = \frac{1}{2} C_q V^2 = \frac{1}{2} \times 20 \times 10^{-6} \times 10^4 = 10 \times 10^{-2} \text{ J}$$

$$U = 10 \times 10^{-2} - 6 \times 10^{-2} = 4 \times 10^{-2} = 0.04 \text{ J}$$

السؤال الرابع :

( أ ) حلل لما يأتي تعليلاً علمياً حقيقياً : ( 3 x 1 = 3 )

1- الطاقة الكهربائية المخزنة في عدة مكثفات متصلة على التوازي أكبر منها في حالة توصيلها على التوالي .

لأن في حالة توصيلها على التوازي تكون السعة المكافئة أكبر ما يمكن و بالتالي تخزن كمية كبيرة من الطاقة بحسب

$$\text{العلاقة التالية : } U = \frac{1}{2} C_q V^2$$

2- لا يلزم بذل شغل لنقل شحنة ما من سطح الموصل الكروي إلى مركزه .

لأن الجهد الكهربائي على سطح الموصل أو عند نقطة بداخله متساوي و بذلك يكون فرق الجهد = صفر

$$W = q \times V$$

$$w = \text{zero}$$

3- معامل التمدد الظاهري للسائل ليس له قيمة ثابتة .

لأنه يتوقف على نوع مادة الإناء الذي يحتويه

(ب) اذكر العوامل التي يتوقف عليها محدود الآلة الحرارية ثم اكتب المعادلة الرياضية التي تربط هذه العوامل معا .

( 2 درجة )

العوامل : 1 - درجة حرارة السخان الساخن  $T_1$

2 - درجة حرارة السخان البارد  $T_2$

العلاقة الرياضية :

$$h = \frac{T_1 - T_2}{T_1} = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

(ج) حل المسألة التالية :

كرة من النحاس حجمها  $(30 \text{ cm}^3)$  عند درجة  $(25 \text{ c})$  سخنت حتى درجة  $(70 \text{ c})$  فإذا علمت أن معامل التمدد

الخطي لمادة النحاس  $17 \times 10^{-6} / \text{c}$

احسب ما يلي : ( 3 درجات )

1 - معامل التمدد الحجمي لمادة النحاس .

$$\begin{aligned}\beta &= 3 \mu \\ &= 3 \times 17 \times 10^{-6} \\ &= 51 \times 10^{-6} / \text{C}\end{aligned}$$

2 - حجم الكرة عند درجة  $(70 \text{ c})$  .

$$\begin{aligned}V_2 &= V_1 [ 1 + \beta \Delta T ] \\ &= 30 [ 1 + 51 \times 10^{-6} \times (70 - 25) ] \\ &= 30.068 \text{ Cm}^3\end{aligned}$$

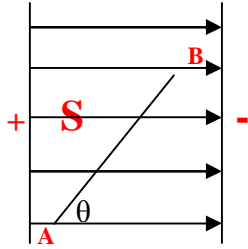
3 - درجة الحرارة التي لو سخنت إليها الكرة لأصبح حجمها  $(30.5 \text{ cm}^3)$  .

$$\begin{aligned}\Delta V &= V_1 \beta \Delta T \\ 30.5 - 30 &= 30 \times 51 \times 10^{-6} \Delta T \\ T &= 326.8 \\ T_2 &= \Delta T + T_1 = 326.8 + 25 = 351.8 \text{ C}\end{aligned}$$

### السؤال الخامس :

( أ ) استنتج العلاقة الرياضية التي تربط بين فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين في مجال كهربائي بين نقطتين في مجال

كهربائي منتظم وشدة ذلك المجال مع التوضيح بالرسم . ( 3 درجات )



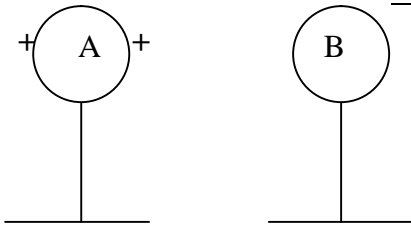
الشغل الذي يبذله المجال لنقل شحنة  $q$  من نقطة ( A ) إلى النقطة ( B )

$$W = F \cdot \Delta S = F \cdot S \cos \theta, F = q \times E$$

$$W = q \times E \times S \cos \theta, \Delta V = W / q$$

$$V = E \cdot \Delta S \cos \theta$$

( ب ) ماذا يحدث لجهد الموصل A في الحالات التالية : ( 2 درجتان )



أ - عند تقريبه من موصل غير مشحون و معزول B .

تقل جهده و بالتالي تزداد سعته

ب - عند توصيل الموصل B بالأرض .

يقل جهده أكثر مما سبق و بالتالي تزداد سعته

( ج ) جسم يدور في مسار دائري طأنقى بحيث يعمل ( 4 ) دورات في الثانية الواحدة فإذا كانت كتلته ( 2 kg )

و نصف قطر مساره ( 0.5 ) متر . احسب . ( 3 درجات )

السرعة الخطية ( v ) .

$$V = w \cdot r = 2 \pi f r$$

$$= 2 \times 3.14 \times 4 \times 0.5 = 12.56 \text{ m / s}$$

1 - العجلة المركزية (  $a_c$  ) .

$$a_c = \frac{V^2}{r} = \frac{(12.56)^2}{0.5} = 315.5 \text{ m / s}^2$$

2 - قوة الشد في الحبل .

$$F_c = a_c \cdot m = 315.5 \times 2 = 631 \text{ N}$$

انتهت الأسئلة

مع تمنياتنا لكم بالنجاح والتفوق.