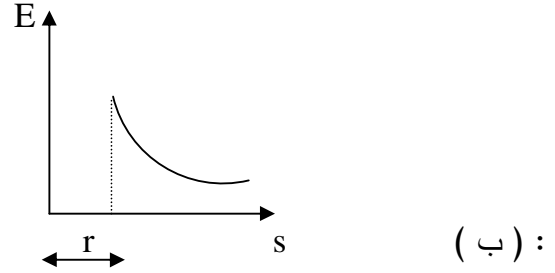
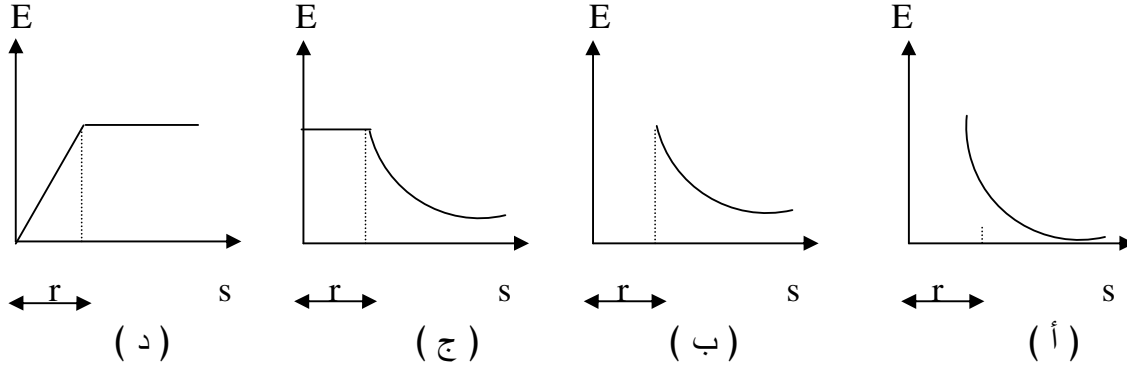


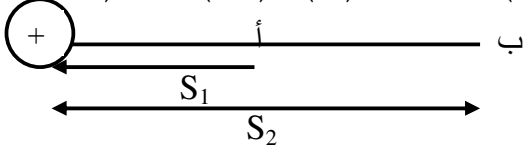


ضع علامة ( ✓ ) أمام أنسب اجابة لكل من العبارات التالية :

١- الخط البياني الذي يمثل العلاقة بين شدة المجال الكهربائي عند نقطة ( E ) وبعد النقطة ( S ) عن مركز موصل كروي مشحون نصف قطره ( r ) هو :

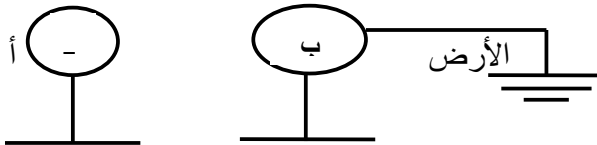


٢- ( أ ، ب ) نقطتان في مجال شحنة موجبة ( + q ) تبعد ( أ ) عنها مسافة ( S<sub>1</sub> ) ، ( ب ) مسافة ( S<sub>2</sub> ) فإن:



ج - جهد النقطة ( ب ) أقل من جهد النقطة ( أ )

٣- عند تقريب الموصل المشحون ( أ ) من موصل غير مشحون ( ب ) متصل بالأرض فإن :

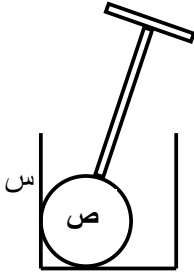


ب - سعة الموصل ( أ ) تزداد .

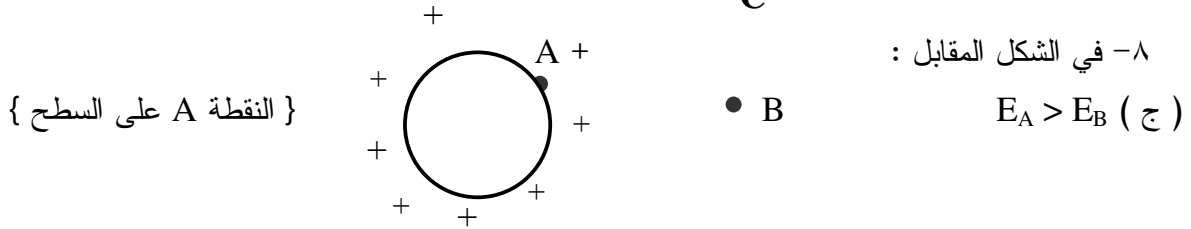
٤- نقل السعة الكهربائية للمكثف المستوي عندما :

أ - يزداد البعد بين لوحيه .

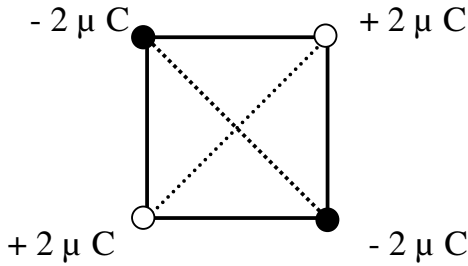
- ٥- إذا كانت السعة الكرة ( ص ) تساوي (  $4 \mu F$  ) وسعة الإناء ( س ) تساوي (  $12 \mu F$  ) وتلامسا من الداخل فإن السعة الكلية للإناء والكرة معاً تصبح :  
ج - (  $12 \mu F$  )



- ٦- شحنتان نقطيتان تتجاذبان بقوة (  $100 N$  ) عندما يكون البعد بينهما (  $2 cm$  ) فإذا انقص البعد ليكون (  $1 cm$  ) فإن قوة التجاذب بينهما تكون: د -  $400 N$   
٧- إذا وضع بروتون عند نقطة في مجال كهربائي فأثر عليه بقوة كهربائية (  $3.2 \times 10^{-18} N$  ) فإن شدة المجال الكهربائي عند تلك النقطة (بوحدته  $\frac{N}{C}$  ) : (ج) 20



- ٩- شدة المجال الكهربائي عند نقطة تقاطع قطري المربع تساوي :  
( أ ) zero



### المجموعة الثانية

#### ١ - عرف الآتي :

- أ - فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين : الشغل المبذول لنقل الشحنة الاختبارية من أحد النقطتين إلى الأخرى .
- ب - الفاراد : السعة الكهربائية لموصل يتغير جهده بمقدار (  $1 volt$  ) إذا تغيرت شحنته بمقدار (  $1 c$  )
- ج - السعة الكهربائية لموصل : هي مقدار الشحنة الكهربائية اللازمة لتغيير جهد الموصل بمقدار فولت واحد .

#### ٢ - ماذا يقصد بالآتي :

- أ- الجهد عند النقطة مايساوي (  $4 volt$  ) يعني : أنه يلزم بذل شغل مقداره (  $4 J$  ) لنقل الشحنة الاختبارية من ما لا نهاية إلى تلك النقطة .
- ب- ثابت العازلية للجلسرين يساوي 56 يعني : أن النسبة بين سعة المكثف عندما تفصل لوحيه مادة الجلسرين إلى سعته إذا حل الهواء محل هذه المادة تساوي ( 56 ) .

ج- السعة الكهربائية لموصل ما تساوي (  $2 \mu F$  ) : تعني أن جهد هذا الموصل يتغير بمقدار فولت واحد إذا تغيرت شحنته بمقدار (  $2 \mu C$  ) .

٣- المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

أ - يتكون أبسط أشكاله من لوحين معدنيين متشابهين متوازيين ومتقابلين تفصلهما مادة عازلة (....المكثف الكهربائي المستوي..)

ب - السطح الذي يكون الجهد متساوٍ عند كل نقاطه . (....السطح المتساوي الجهد..)

٤ - اكتب التعبير الرياضي لكل من :

أ - الجهد الكهربائي عند نقطة ما . [  $V = - \frac{W}{q}$  ]

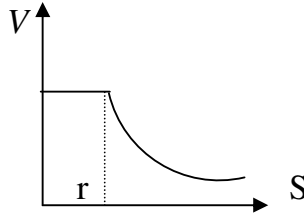
ب - العلاقة بين فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين وشدة المجال الكهربائي المنتظم . [  $\Delta V = - E S$  ]

ج - الجهد الكهربائي على سطح موصل كروي . [  $V = K \frac{q}{r}$  ]

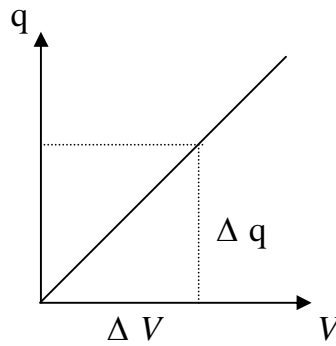
د - سعة المكثف المستوي . [  $C = \frac{\delta \epsilon_0 A}{d}$  ]

٥ - ارسم الآتي :

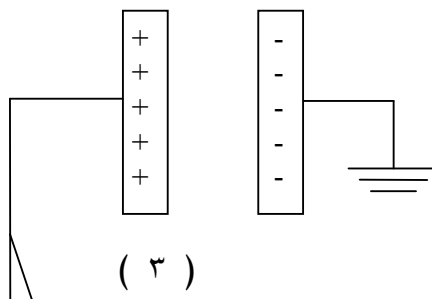
أ - المنحنى الذي يوضح العلاقة بين الجهد الكهربائي عند النقطة وبعد هذه النقطة عن مركز موصل كروي مشحون .



ب - المنحنى الذي يوضح العلاقة بين شحنة الموصل المعزول وجهدده .

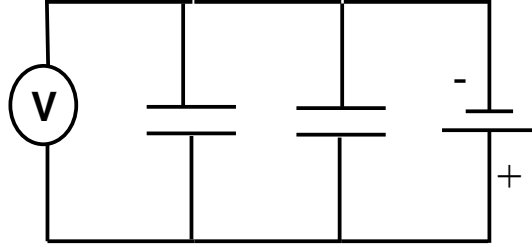


ج - مكثف كهربائي أحد لوحيه متصل بالأرض والآخر مشحون بشحنة كهربائية موجبة ( + q ) .



( ٣ )

د - مكثفان كهربائيان متصلان على التوازي بدائرة كهربائية تحتوي على بطارية و فولتمتر .



٦ - اذكر الآتي :

- أ - العوامل التي يتوقف عليها الجهد الكهربائي لموصل مشحون .
- ١ - كمية الشحنة ( مقدار شحنة الموصل )
  - ٢ - مساحة سطح الموصل
  - ٣ - نوع الوسط العازل المحيط بالموصل
- ب - العوامل التي تتوقف عليها السعة الكهربائية للمكثف المستوي .

- ١ - المساحة المشتركة للوحية
- ٢ - المسافة بين اللوحين
- ٣ - نوع المادة العازلة بين اللوحين

٧ - ماذا يحدث لورقتي الكشاف الكهربائي عندما :

- أ - يوصل مستوى اختبار بقرص كشاف كهربائي ويحرك مستوى الاختبار على سطح موصل كروي معزول ومشحون بحيث يمر على جميع نقاطة ؟
- ب - يظل الانفراج ثابتا بدون أي تغير دليل على أن جهد الموصل متساو عند جميع نقاط سطحه .
- ج - يوصل قاعدة وقرص الكشاف الكهربائي بموصل مشحون ؟
- د - لاتنفرج ورقتا الكشاف الكهربائي لان كل من جهد القرص والقاعده واحد .

٨ - ما العوامل التي تتوقف عليها القوة الكهربائية بين شحنتين ؟

- أ - مقدار كل من الشحنتين
- ب - المسافة بين الشحنتين
- ج - نوع الوسط الفاصل بين الشحنتين

٩ - اذكر نص قانون كولوم .

: مقدار القوة الكهربائية المتبادلة بين الشحنتين يتناسب طرديا مع حاصل ضرب مقداريهما ، ويتناسب عكسيا مع مربع البعد بين مركزيهما ، ويختلف المقدار باختلاف الوسط الفاصل بين الشحنتين .

١٠ - ما المقصود بكل ما يلي :

- الشحنة الكهربائية النقطية : - شحنة كهربائية تعتبر مركزة في نقطة واحدة .
- شدة المجال الكهربائي عند نقطة : القوة الكهربائية المؤثرة على الشحنة الاختبارية
- الموضوعة عند النقطة .

المجال الكهربائي المنتظم : هو المجال الكهربائي الذي يكون ثابت الشدة وثابت الاتجاه في جميع نقاطه  
نقطة التعادل في المجال الكهربائي : كل نقطة تكون فيها محصلة شدة المجالات الكهربائية مساوية للصفر  
\* أو \* محصلة القوى الكهربائية عندها تكون مساوية للصفر .

### ١١ - أكمل الفراغ في العبارات التالية :

- ( أ ) القوى الكهربائية بين شحنتين قد تكون قوى ..تجاذب.... أو قوى....تنافر.... تبعاً لنوع الشحنتين .  
( ب ) شدة المجال الكهربائي لشحنة كهربائية تتناسب ....عكسياً.... مع مربع ....البعد.... عن مركز الشحنة .  
( ج ) خطوط المجال الكهربائي للمكثف المستوي المشحون تتميز بأنها ..مستقيمة.. و ..متوازية.. وعلى أبعاد  
....متساوية.. بعضها عن بعض .  
( د ) الشحنة الكهربائية تساوي شحنة ...الإلكترون... مضروبة في .. عدد... الإلكترونات .

### المجموعة الثالثة

### حل المسائل التالية :

١ - ما قيمة فرق الجهد بين نقطتين في مجال كهربائي إذا كان الشغل المبذول لنقل شحنة مقدارها ( 4 C ) بين هاتين النقطتين ( 28 J ) ؟

$$\Delta V = ?? , q = 4 C , w = 28 J$$

$$\Delta V = - \frac{W}{q} = - \frac{28}{4} = - 7 \text{ volt}$$

٢ - أوجد فرق الجهد الكهربائي بين لوحين متوازيين ( مجال كهربائي منتظم ) إذا كانت المسافة بين اللوحين ( 0.04 m ) والقوة المؤثرة على شحنة مقدارها (  $3.2 \times 10^{-19} C$  ) عند انتقالها بين اللوحين تساوي (  $16 \times 10^{-16} N$  ).

$$\Delta V = ?? , S = 0.04 \text{ m} , q = 3.2 \times 10^{-19} C , F = 16 \times 10^{-16} N$$

$$\Delta V = - E S , E = \frac{F}{q} = \frac{16 \times 10^{-16}}{3.2 \times 10^{-19}} = 5000 \frac{N}{C}$$

$$\Delta V = - 5000 \times 0.04 = - 200 \text{ volt}$$

٣ - شحنتان نقطيتان الأولى (  $+ 5 \times 10^{-7} C$  ) والثانية (  $- 2 \times 10^{-7} C$  ) والبعد بينهما في الهواء ( 30 cm ) أوجد القوة المتبادلة بينهما ثم احسب الجهد الكهربائي الناشئ عنهما عند نقطة تقع على الخط الواصل بينهما وتبعد ( 10 cm ) عن الشحنة الأولى .

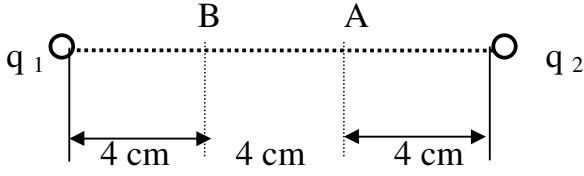
$$q_1 = + 5 \times 10^{-7} C , q_2 = - 2 \times 10^{-7} C , S = 30 \text{ cm} = 0.3 \text{ m} , F = ?? , V = ?? ,$$

$$F = \frac{Kq_1q_2}{S^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-7} \times 2 \times 10^{-7}}{(0.3)^2} = 0.01 N$$

$$V = \pm V_1 \pm V_2 = K \sum \pm \frac{q_1}{S_1} \pm \frac{q_2}{S_2} = 9 \times 10^9 \left( + \frac{5 \times 10^{-7}}{0.1} - \frac{2 \times 10^{-7}}{0.2} \right)$$

$$= 45000 - 9000 = 36000 \text{ volt}$$

٤ - شحنتان نقطيتان ( $q_1 = -4 \times 10^{-9} \text{ C}$ ) ، ( $q_2 = +4 \times 10^{-9} \text{ C}$ ) تبعدان عن بعضهما مسافة ( 12 cm ) ما مقدار الجهد الكهربائي عند النقطة ( A ) والنقطة ( B ) ؟ .



$$q_1 = -4 \times 10^{-9} \text{ C} , q_2 = +4 \times 10^{-9} \text{ C} , S = 12 \text{ cm} = 0.12 \text{ m}$$

$$V_{(A)} = K \sum \pm \frac{q_1}{S_1} \pm \frac{q_2}{S_2} = 9 \times 10^9 \left( - \frac{4 \times 10^{-9}}{0.08} + \frac{4 \times 10^{-9}}{0.04} \right)$$

$$= -450 + 900 = 450 \text{ volt}$$

$$V_{(B)} = K \sum \pm \frac{q_1}{S_1'} \pm \frac{q_2}{S_2'} = 9 \times 10^9 \left( - \frac{4 \times 10^{-9}}{0.04} + \frac{4 \times 10^{-9}}{0.08} \right)$$

$$= -900 + 450 = -450 \text{ volt}$$

٥ - إذا وضع بروتون عند نقطة في مجال كهربائي واكتسب نتيجة لذلك طاقة وضع كهربائية مقدارها .  
(  $6.4 \times 10^{-14} \text{ J}$  ) فاحسب الجهد الكهربائي عند هذه النقطة علماً بأن ( $q_p = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

$$E_p = 6.4 \times 10^{-14} \text{ J} , q_p = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C} , V = ??$$

$$V = \frac{E_p}{q} = \frac{6.4 \times 10^{-14}}{1.6 \times 10^{-19}} = 4 \times 10^5 \text{ volt}$$

٦ - مكثف يتكون من لوحين معدنيين متوازيين مساحة كل منهما (  $70 \text{ cm}^2$  ) والمسافة بينهما ( 0.7 cm )

فإذا ملأ الهواء الحيز بين اللوحين وكانت (  $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{Nm}^2}$  ) احسب :

أ - سعة المكثف .

ب - الشحنة على كل من لوحيه إذا كان فرق الجهد بين لوحيه ( 240 volt ) .

$$A = 70 \text{ cm}^2 = 70 \times 10^{-4} \text{ m}^2 , d = 0.7 \text{ cm} = 0.7 \times 10^{-2} \text{ m} , \epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$$

$$أ - C_0 = \frac{\epsilon_0 A}{d} = \frac{8.85 \times 10^{-12} \times 70 \times 10^{-4}}{0.7 \times 10^{-2}} = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F}$$

ب -  $V = 240 \text{ volt} , q = ??$

$$q = C V = 8.85 \times 10^{-12} \times 240 = 2.124 \times 10^{-9} \text{ C}$$

٧ - ثلاثة مكثفات سعاتها ( 3 μ F ) ( 6 μ F ) ( 9 μ F ) وصلت على التوالي مع بطارية قوتها المحركة ( 550 volt ) .

احسب :

أ - شحنة كل مكثف .

ب - فرق الجهد بين لوحي كل مكثف .

$$C_1 = 3 \mu F , C_2 = 6 \mu F , C_3 = 9 \mu F , \text{ على التوالي } , V = 550 \text{ volt}$$

$$\text{أ - } q_1 = ?? , q_2 = ?? , q_3 = ??$$

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

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{9} = \frac{11}{18}$$

$$C_{eq} = \frac{18}{11} \mu F$$

$$q_{eq} = C_{eq} V_{eq} = \frac{18}{11} \times 10^{-6} \times 550 = 9 \times 10^{-4} C$$

$$q_1 = q_2 = q_3 = 9 \times 10^{-4} C$$

$$\text{ب - } V_1 = \frac{q_1}{C_1} = \frac{9 \times 10^{-4}}{3 \times 10^{-6}} = 300 \text{ volt}$$

$$V_2 = \frac{q_2}{C_2} = \frac{9 \times 10^{-4}}{6 \times 10^{-6}} = 150 \text{ volt}$$

$$V_3 = \frac{q_3}{C_3} = \frac{9 \times 10^{-4}}{9 \times 10^{-6}} = 100 \text{ volt}$$

٨ - مكثف سعته ( 5 μ F ) متصل على التوازي بمكثف آخر سعته ( 6 μ F ) والمجموعة متصلة بمصدر قوته المحركة الكهربائية ( 1000 volt ) احسب :

( أ ) السعة المكافئة للمجموعة .

( ب ) الشحنة وفرق الجهد عبر كل مكثف .

$$\text{أ - } C_1 = 5 \mu F , C_2 = 6 \mu F , \text{ على التوازي } , V = 1000 \text{ volt}$$

$$V = V_1 = V_2 = 1000 \text{ volt}$$

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

$$C_{eq} = C_1 + C_2 = 5 \times 10^{-6} + 6 \times 10^{-6} = 11 \times 10^{-6} F$$

$$\text{ب - } q_1 = C_1 V_1 = 5 \times 10^{-6} \times 1000 = 5 \times 10^{-3} \text{ C}$$

$$q_2 = C_2 V_2 = 6 \times 10^{-6} \times 1000 = 6 \times 10^{-3} \text{ C}$$

٩- لديك ثلاثة مكثفات  $(3 \mu F)$ ,  $(6 \mu F)$ ,  $(18 \mu F)$

احسب أكبر سعة وأصغر سعة يمكن الحصول عليها من توصيل هذه المكثفات معاً.

$$C_1 = 3 \mu F, C_2 = 6 \mu F, C_3 = 18 \mu F$$

أ - أكبر سعة مكافئة لهم في حالة التوصيل على التوازي

$$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3 = 3 \times 10^{-6} + 6 \times 10^{-6} + 18 \times 10^{-6} = 27 \times 10^{-6} \text{ F}$$

ب - أقل سعة مكافئة لهم في حالة التوصيل على التوالي

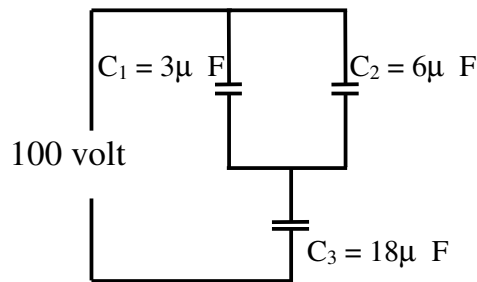
$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{18} = \frac{10}{18}$$

$$C_{eq} = \frac{18}{10} \mu F = 1.8 \times 10^{-6} \text{ F}$$

١٠- من الشكل أحسب الآتي :

أ - السعة المكافئة للمجموعة .

ب - الشحنة وفرق الجهد لكل مكثف .



أ -  $C_1, C_2$  على التوازي السعة المكافئة لهم

$$C_{(1,2)} = 3 \times 10^{-6} + 6 \times 10^{-6} = 9 \times 10^{-6} \text{ F}$$

$C_{(1,2)}, C_3$  متصله على التوالي السعة المكافئة لهم

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_{(1,2)}} + \frac{1}{C_3} = \frac{1}{9} + \frac{1}{18} = \frac{3}{18}$$

$$C_{eq} = \frac{18}{3} = 6 \times 10^{-6} \text{ F}$$

$$q = C_{eq} V = 6 \times 10^{-6} \times 100 = 6 \times 10^{-4} \text{ C}$$

$$q = q_3 = q_{1,2} = 6 \times 10^{-4} \text{ C}$$

$$V_3 = \frac{q_3}{C_3} = \frac{6 \times 10^{-4}}{18 \times 10^{-6}} = 33.33 \text{ volt}$$

$$q_{1,2} = q_1 + q_2 = 6 \times 10^{-4} \text{ C}$$

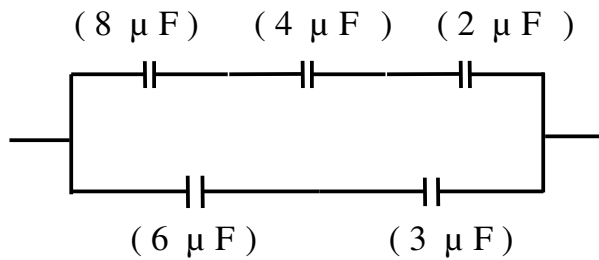
$$V_1 = V_2 = \frac{q_{1,2}}{C_{(1,2)}} = \frac{6 \times 10^{-4}}{9 \times 10^{-6}} = 66.67 \text{ volt}$$

$$q_1 = C_1 V_1 = 3 \times 10^{-6} \times 66.67 = 2 \times 10^{-4} \text{ C}$$

$$q_2 = C_2 V_2 = 6 \times 10^{-6} \times 66.67 = 4 \times 10^{-4} \text{ C}$$

١١- احسب السعة المكافئة للمجموعة للأشكال التالية :

الشكل ( أ ) :



$$\frac{1}{C_{eq(2,4,8)}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$$

: المكثفات على التوالي

$$C_{eq(2,4,8)} = \frac{8}{7} \mu F = 1.143 \mu F$$

$$\frac{1}{C_{eq(3,6)}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{3}{6}$$

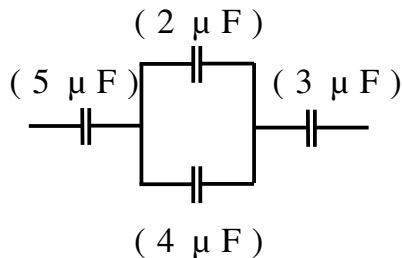
المكثفات على التوالي

$$C_{eq(3,6)} = \frac{6}{3} = 2 \mu F$$

$$C_{eq} = 1.143 + 2 = 3.141 \mu F$$

المكثفات على التوازي

الشكل ( ب )



$$C_{eq(2,4)} = 2 + 4 = 6 \mu F$$

: المكثفات على التوازي

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{21}{30}$$

المكثفات على التوالي

$$C_{eq} = \frac{30}{21} = 1.429 \mu F$$

تابع المجموعة الثالثة ( حيثما لزم الأمر استخدم الثوابت التالية )

$$K = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}, \quad g = 10 \frac{m}{S^2}, \quad e = 1.6 \times 10^{-19} C$$

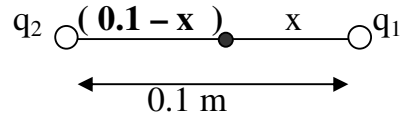
$$m_p = 1.67 \times 10^{-27} kg, \quad m_e = 9.1 \times 10^{-31} kg, \quad \epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{C^2}{Nm^2}$$

١٢- إذا كانت المحصلة لعدة مجالات كهربائية عند نقطة تساوي صفراً فماذا تسمى تلك النقطة ؟

وإذا كانت  $q_1 = +12 \mu C$  ,  $q_2 = +9 \mu C$  شحنتان نقطيتان والبعد بينهما ( 10 cm ) فأين تقع تلك النقطة بالنسبة للشحنة الأولى ؟

\* تسمى النقطة : نقطة التعادل في المجال الكهربائي . لحساب موقع نقطة التعادل :

$$q_1 = +12 \mu C, \quad q_2 = +9 \mu C, \quad S = 10 cm = 0.1 m$$



$$E_1 = E_2$$

$$\frac{Kq_1}{X^2} = \frac{Kq_2}{(0.1 - X)^2}$$

$$\frac{9 \times 10^9 \times 12 \times 10^{-6}}{X^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 9 \times 10^{-6}}{(0.1 - X)^2}$$

$$\frac{12 \times 10^{-6}}{X^2} = \frac{9 \times 10^{-6}}{(0.1 - X)^2}$$

$$\frac{12}{X^2} = \frac{9}{(0.1 - X)^2} \quad \text{بأخذ الجذر التربيعي للطرفين}$$

$$\frac{3.464}{X} = \frac{3}{(0.1 - X)}$$

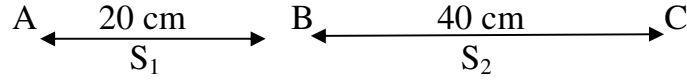
$$3X = 0.346 - 3.464X$$

$$3X + 3.464X = 0.346$$

$$6.464X = 0.346$$

$$X = \frac{0.346}{6.464} = 0.054 m$$

١٣- وضعت ثلاث شحنات نقطية على استقامة واحدة عند النقاط A , B , C بحيث أن :  
 $q_A = 4 \times 10^{-8} \text{ C}$  ,  $q_B = 8 \times 10^{-8} \text{ C}$  ,  $q_C = 6 \times 10^{-8} \text{ C}$   
 وكانت على أبعاد كالتالي  $AB = 20 \text{ cm}$  ,  $BC = 40 \text{ cm}$  أوجد :  
 أولاً : مقدار واتجاه القوة الكهربائية المؤثرة على الشحنة عند النقطة ( B ) .  
 ثانياً : شدة المجال الكهربائي عند منتصف المسافة بين النقطة ( A ) والنقطة ( C ) .



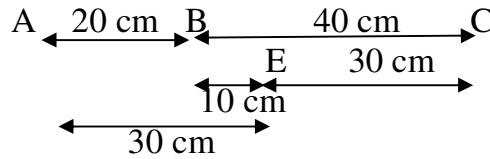
$$q_A = 4 \times 10^{-8} \text{ C} , q_B = 8 \times 10^{-8} \text{ C} , q_C = 6 \times 10^{-8} \text{ C}$$

$$- \text{ أولاً } F_1 = \frac{Kq_A q_B}{S_1^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-8} \times 8 \times 10^{-8}}{(0.2)^2} = 7.2 \times 10^{-4} \text{ N}$$

$$F_2 = \frac{Kq_B q_C}{S_2^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-8} \times 6 \times 10^{-8}}{(0.4)^2} = 2.7 \times 10^{-4} \text{ N}$$

$$F = F_1 - F_2 = 7.2 \times 10^{-4} - 2.7 \times 10^{-4} = 4.5 \times 10^{-4} \text{ N} \quad \text{BC} \rightarrow \text{ في اتجاه}$$

ثانياً -



$$E_A = \frac{Kq_A}{S_1^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-8}}{(0.3)^2} = 4000 \frac{\text{volt}}{\text{m}} \quad \text{BC} \rightarrow$$

$$E_B = \frac{Kq_B}{S_2^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-8}}{(0.1)^2} = 72000 \frac{\text{volt}}{\text{m}} \quad \text{BC} \rightarrow$$

$$E_C = \frac{Kq_C}{S_3^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-8}}{(0.3)^2} = 6000 \frac{\text{volt}}{\text{m}} \quad \leftarrow \text{AB}$$

$$E = 72000 + 4000 - 6000 = 70000 \frac{\text{volt}}{\text{m}} \quad \text{BC} \rightarrow$$

١٤- إذا وضع إلكترون و بروتون و نيوترون في مجال كهربائي منتظم شدته  $(500 \frac{\text{N}}{\text{C}})$  قارن بين

الجسيمات الثلاثة من حيث :

( أ ) مقدار واتجاه القوة الكهربائية المؤثرة على الجسيم بالنسبة لاتجاه المجال الكهربائي .

( ب ) اتجاه الحركة للجسيم بالنسبة لاتجاه المجال الكهربائي .

الجسيم	مقدار القوة الكهربائية	اتجاه القوة الكهربائية	اتجاه الحركة
الإلكترون	$F = q_e E$ $= 1.6 \times 10^{-19} \times 500$ $= 8 \times 10^{-17} \text{ N}$	عكس اتجاه المجال	عكس اتجاه المجال
البروتون	$F = q_p E$ $= 1.6 \times 10^{-19} \times 500$ $= 8 \times 10^{-17} \text{ N}$	مع اتجاه المجال	نفس اتجاه المجال
النيوترون	$F = 0$	لا يحمل شحنة	لا يتحرك

١٥- شحنتان نقطيتان تتجاذبان بقوة ( 20 N ) إذا كانت المسافة بينهما ( 10 cm ) احسب مقدار القوة إذا أصبحت المسافة ( 50 cm ) ثم ( 20 ) .

$$F_1 = 20 \text{ N} , S = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$$

$$F_1 = \frac{Kq_1q_2}{S^2}$$

$$20 = \frac{Kq_1q_2}{(0.1)^2}$$

$$K q_1 q_2 = 20 \times (0.1)^2 = 0.2$$

$$F_2 = ?? , \check{S} = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$$

$$F_2 = \frac{Kq_1q_2}{S'^2} = \frac{0.2}{(0.2)^2} = 5 \text{ N}$$

$$F_3 = ?? , \check{S} = 50 \text{ cm} = 0.5 \text{ m}$$

$$F_3 = \frac{Kq_1q_2}{\check{S}^2} = \frac{0.2}{(0.5)^2} = 0.8 \text{ N}$$

$\frac{F_1}{F_2} = \frac{S_2^2}{S_1^2}$ $\frac{20}{F_2} = \frac{20^2}{10^2} \Rightarrow F_2 = 5 \text{ N}$ $\frac{F_1}{F_3} = \frac{S_3^2}{S_1^2}$ $\frac{20}{F_3} = \frac{50^2}{10^2} \Rightarrow F_3 = 0.8 \text{ N}$	* حل آخر
---	----------

١٦- المسافة بين لوحين مكثف مستوي ( 5 mm ) وفرق الجهد بينهما ( 200 V ) احسب :

( أ ) شدة المجال الكهربائي بين لوحين المكثف .

( ب ) مقدار الشحنة الكهربائية على كل من لوحين المكثف إذا كانت سعته ( 0.3 μ F ) .

$$\text{أ- } S = 5 \text{ mm} = 5 \times 10^{-3} \text{ m} , V = 200 \text{ volt} , E = ??$$

$$E = \frac{V}{S} = \frac{200}{5 \times 10^{-3}} = 40000 \frac{\text{volt}}{\text{m}}$$

$$\text{ب - } C = 0.3 \mu \text{ F} = 0.3 \times 10^{-6} \text{ F} , q = ??$$

$$q = C V = 0.3 \times 10^{-6} \times 200 = 6 \times 10^{-5} \text{ C}$$

الفصل الثامن : قانون بقاء الطاقة : حل أسئلة التقويم ص ٩٣

المجموعة الأولى

ضع علامة ( ✓ ) أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية :

- ١ - الشغل الناتج عن قوة ثابتة أثرت على جسم ما متحرك : يساوي التغير في طاقة حركة الجسم .
- ٢ - الطاقة الميكانيكية لجسم ثابتة لأن : التغير في طاقة حركة الجسم يساوي مقدار التغير في طاقة وضعه
- ٣ - الشغل المنجز لنقل شحنة نقطية بين نقطتين في مجال كهربائي يعتمد على : نقطتي البداية و النهاية .
- ٥ - عند سقوط جسم من أعلى إلى أسفل فإن التغير في طاقة حركته يكون : موجباً لأن القوة المؤثرة على الجسم في نفس اتجاه الحركة .

المجموعة الثانية :

١ - اكتب العلاقة الرياضية التي تعبر عن :

أ - طاقة الوضع المرونية :  $U = \frac{1}{2} K x^2$

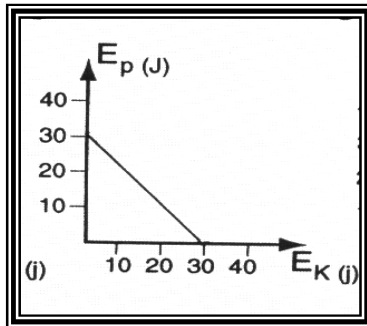
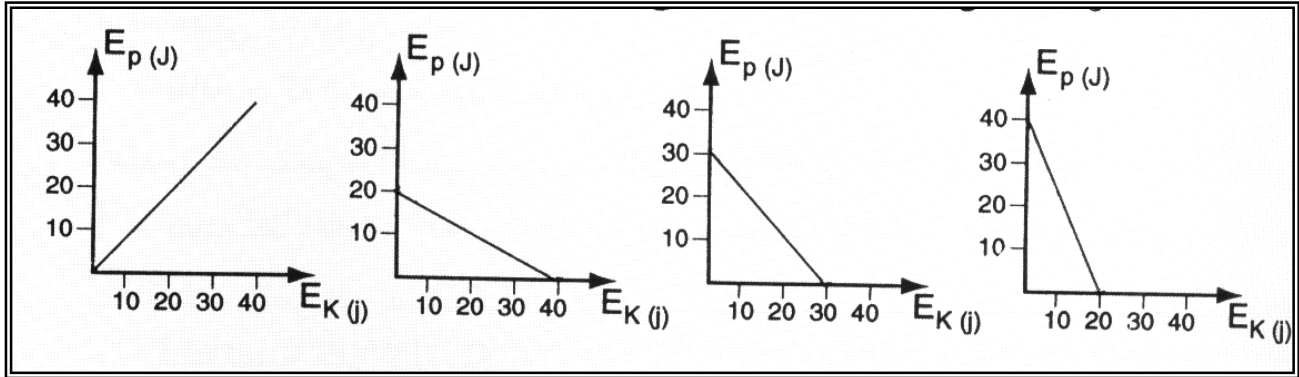
ج - الشغل المنجز على جسم متحرك و طاقة حركته :  $W = \Delta E_k$

د - طاقتي الحركة و الوضع لجسم و طاقته الكلية :  $E = E_k + E_p$

٢ - اكتب المصطلح العلمي الدال على كل قانون مما يأتي :

- أ -  $\frac{1}{2} m v^2$  [ طاقة الحركة ] ج -  $K \Delta L$  [ قانون هوك ]
- ب -  $m g y$  [ طاقة الوضع ] د -  $\frac{1}{2} q V$  [ طاقة المكثف ]

٣ - في ما يلي أشكال بيانية تمثل العلاقة بين طاقة الوضع (  $E_p$  ) و طاقة الحركة (  $E_k$  ) لجسم متحرك لاحظ أنه يوجد شكل واحد فقط هو الصحيح . عين هذا الشكل و أذكر السبب .



الشكل الصحيح هو :

السبب : مقدار ثابت  $E = E_k + E_p =$

٤ - احسب الطاقة الكلية للجسم المتحرك من

الشكل الصحيح الذي اخترته .  $E = 30 J$

المجموعة الثالثة :

١ - سيارة تسير بسرعة (  $48 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  ) فإذا كانت أقل مسافة يمكن أن تقف السيارة بعدها باستخدام الفرامل

تساوي ( 40 m ) احسب أقل مسافة لازمة لتوقف نفس السيارة إذا سارت بسرعة (  $96 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  )

بفرض ثبات قوة الإحتكاك في الحالتين .

$$V_1 = 48 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 48 \times \frac{5}{18} = 13.333 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V_2^2 = V_1^2 + 2 a s$$

$$0 = (13.333)^2 + 2 a \times 40$$

$$a = -2.2222 \frac{\text{m}}{\text{S}^2}$$

$$V_1' = 96 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 96 \times \frac{5}{18} = 26.67 \frac{\text{m}}{\text{S}}$$

$$V_2^2 = V_1^2 + 2 a s$$

$$0 = (26.67)^2 + 2 (-2.2222) S$$

$$S = 160 \text{ m}$$

حل آخر :  $W = \Delta E_k$

$$F \cdot S_1 = \frac{1}{2} m V_1^2 \rightarrow (1)$$

$$F \cdot S_2 = \frac{1}{2} m V_2^2 \rightarrow (2)$$

بقسمة (2) على (1)

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{V_2^2}{V_1^2}$$

$$\frac{S_2}{40} = \frac{96^2}{48^2} \Rightarrow S_2 = 160 \text{ m}$$

٢ - في لعبة رمي الجلة قذف اللاعب كرة حديدية وزنها ( 71.1 N ) نحو الأعلى ، فإذا غادرت يده و هي على ارتفاع ( 1.52 m ) احسب :

أ - الشغل المبذول من القوة التناقلية عندما تصل الكرة إلى إرتفاع ( 2.13 m ) ( موضحاً إشارة الشغل )

ب - التغير في طاقة الوضع التناقلية للكرة .

أ -  $W = F_w S \cos\theta = 71.1 \times (2.13 - 1.52) \cos 180 = -43.371 \text{ J}$

$$W = -\Delta E_p$$

ب -  $-43.371 = -\Delta E_p \rightarrow \Delta E_p = 43.371 \text{ J}$

٣ - قطعة خشبية كتلتها ( 2.75 m ) وضعت ( على ) مستوى أملس يميل على الأفق بزاوية (  $40^\circ$  ) بحيث

ترتفع قمة المستوى بمقدار ( 40 cm ) أعلى الأرض . احسب :

أ - الشغل المبذول لرفع القطعة إلى أعلى المستوى .

ب - طاقة الوضع للقطعة عندما تصل لنهاية المستوى في الأسفل .

ج - طاقة حركة القطعة عندما تصل لنهاية المستوى في الأسفل .

د - سرعة القطعة عند نهاية المستوى المائل في الأسفل .

هـ - الشغل المنجز عند وصول القطعة لنهاية المستوى المائل في الأسفل .

أ -  $W = F_w S \cos\theta = m g S \cos\theta = 2.75 \times 10 \times 0.4 \cos 0^\circ = 11 \text{ J}$

ب -  $E_p = \text{zero}$

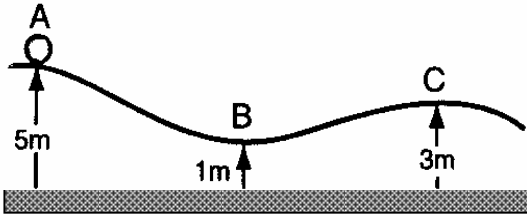
ج -  $E_k = E - E_p = 11 - 0 = 11 \text{ J}$

د -  $V_2 = \sqrt{2gS} = \sqrt{2 \times 10 \times 0.4} = 2.8 \frac{\text{m}}{\text{S}}$

هـ - الشغل المبذول لرفع القطعة إلى أعلى المستوى = الشغل المنجز عند وصول القطعة لنهاية المستوى المائل في الأسفل

$$W = 11 \text{ J}$$

- ٤ - كرة كتلتها ( 35 kg ) بدأت الحركة من السكون عند النقطة ( A ) أعلى الطريق الموضح بالرسم .  
احسب : ( مع اهمال المقاومات ) :



- أ - الطاقة الكلية للكرة عند النقطة ( A )  
ب - سرعة الكرة عند النقطة ( B )  
ج - سرعة الكرة عند النقطة ( C )

$$E = E_p + E_k = m g h + E_k = 35 \times 10 \times 5 + 0 = 1750 \text{ J} \quad \text{أ -}$$

$$V_2 = \sqrt{2gS} = \sqrt{2 \times 10 \times (5-1)} = 8.94 \frac{\text{m}}{\text{S}} \quad \text{ب -}$$

$$V_2 = \sqrt{2gS} = \sqrt{2 \times 10 \times (5-3)} = 6.33 \frac{\text{m}}{\text{S}} \quad \text{ج -}$$

- ٥ - نابض ثابتته (  $K = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  ) ضغط بمقدار ( 10 cm ) ثم وضع أمامه جسم كتلته ( 0.5 Kg ) على سطح أفقي أملس ، فاذا أطلق النابض فجأة . احسب السرعة القصوى للجسم المنطلق .

$$W = \Delta E_k = - \Delta U$$

عند ضغط نابض و السماح له بالحركة فإن

$$W = E_{k2} - E_{k1} = - ( U_2 - U_1 )$$

$$W = E_{k2} = U_1$$

$$\frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} K X^2$$

$$\frac{1}{2} \times 0.5 \times v^2 = \frac{1}{2} \times 200 \times (0.1)^2$$

$$v = 2 \frac{\text{m}}{\text{S}}$$

- ٦ - نابض مرن ينضغط بمقدار ( 20 cm ) عندما تؤثر عليه قوة مقدارها ( 20 N ) . احسب ثابت النابض .

$$K = \frac{F}{\Delta L} = \frac{20}{0.2} = 100 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

٧ - اثرائي .

- ٨ - مكثف متغير السعة تتراوح سعته بين (  $3 \mu F$  ) و (  $6 \mu F$  ) . احسب القيمة العظمى والقيمة

الصغرى لكل من الشحنة و الطاقة المختزنة في مجاله عند توصيله ببطارية فرق جهدها . ( 300 volt ) .

$$q_1 = C_1 V = 3 \times 10^{-6} \times 300 = 9 \times 10^{-4} \text{ C}$$

$$q_2 = C_2 V = 6 \times 10^{-6} \times 300 = 18 \times 10^{-4} \text{ C}$$

$$E_1 = \frac{1}{2} q_1 V = \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-4} \times 300 = 0.135 \text{ J}$$

$$E_2 = \frac{1}{2} q_2 V = \frac{1}{2} \times 18 \times 10^{-4} \times 300 = 0.27 \text{ J}$$

الفصل التاسع : قانون بقاء كمية الحركة : حل اسئلة التقييم ص ١١٨

المجموعة الأولى :

ضع علامة ( ✓ ) أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية :

١ - إذا كان التغير في كمية حركة جسم ثابت الكتلة يساوي صفراً فإن هذا بالضرورة يعني أن إحدى الكميات التالية تساوي صفراً و هي : التغير في طاقة حركته .

٢ - إذا كان جسمان مختلفان في الكتلة و لهما نفس الطاقة الحركية فإن هذا بالضرورة يعني أن : سرعتيهما مختلفتان .

٣ - إذا دفع رجل كتلته ( 70 kg ) يقف على أرض جليدية (ملساء ) ، ولداً كتلته ( 50 kg ) ، فإن التغير في كمية الحركة المكونة من الرجل و الولد يساوي : zero

٤ - جزيء غاز كتلته ( m ) و يتحرك بسرعة ( V ) باتجاه عمودي على سطح حائط ، فإذا اصطدم الجزيء بالحائط و ارتد في الاتجاه المعاكس بمقدار السرعة نفسها فإن التغير في كمية حركة الجزيء يساوي : 2mV  
المجموعة الثانية :

$$V_2^2 = V_1^2 + 2gs \quad \text{س ١ :}$$

$$V_2^2 = 0 + 2 \times 10 \times 4 = 80$$

$$V_2 = 8.94 \frac{m}{s}$$

$$P = m V = 0.6 \times 8.94 = 5.367 \frac{kg \ m}{s}$$

$$F = \frac{m}{\Delta t} (V_2 - V_1) = 25 ( 18 + 18 ) = 900 \ N \quad \text{س ٢ :}$$

س ٣ : اثرائي

س ٤ : كمية الحركة للسباح = كمية الحركة للقوق

$$m_1 V_1' + m_2 V_2' = 0$$

$$55 \times 4.6 + 210 V_2' = 0$$

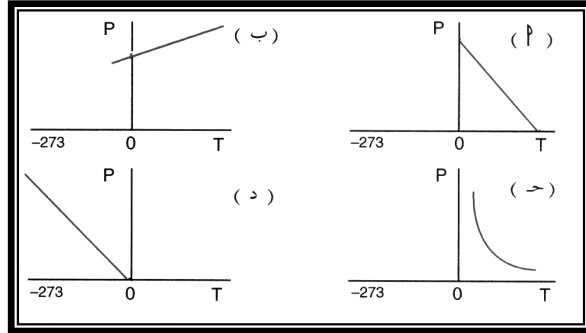
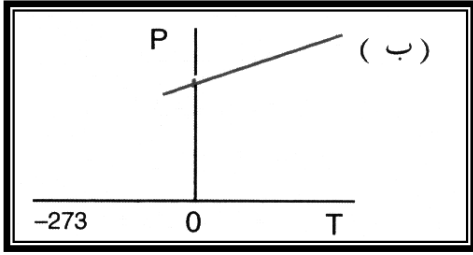
$$V_2' = -1.2 \frac{m}{s}$$

الفصل العاشر : سلوك الغازات : حل أسئلة التقويم ص ١٣٥

المجموعة الأولى :

١ - إذا ضُغَطَ غاز إلى ربع حجمه فإن : ( مع ثبات درجة حرارته ) ضغط الغاز يزيد إلى أربعة أمثال ما كان عليه .

٢ - الشكل البياني الذي يمثل العلاقة بين ضغط الغاز و درجة حرارته السيليزية عند ثبات الحجم تمثيلاً صحيحاً هو :



٣ - اسطوانة بها كمية من غاز البوتاجاز ، إذا رفعت درجة حرارتها فإنه : يزداد ضغط الغاز داخل الاسطوانة .

٤ - عند تبريد كمية معينة من غاز ما إلى صفر كلفن فإن : يتحول إلى سائل قبل هذه الدرجة .

٥ - وجد أن معامل التمدد الحجمي لغاز عند ثبات ضغطه : يساوي معامل زيادة الضغط عند ثبات حجمه .

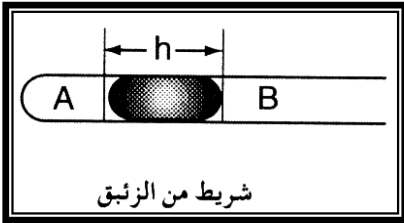
٦ - اتفق العلماء على أن معدل الضغط و درجة الحرارة ( م . ض . د ) تعني أن : الضغط ( 76 cm Hg ) و درجة الحرارة ( 0° C )

٧ - وجد أن العلاقة  $P \propto T$  صحيحة : عند ثبات الحجم .

٨ - يظهر تأثير القوى المتبادلة بين جزيئات الغاز بوضوح عند : الضغط العالي و الحرارة المنخفضة جداً .

٩ - عندما ترتفع درجة حرارة كتلة معينة من غاز فإن : طاقة حركتها تزداد .

١٠ - الشكل الموضح أمامك يدل على أن :  $P_A = P_B$



المجموعة الثانية : علل ما يأتي :

١ - زيادة ضغط الهواء المحبوس في إطار عجلة السيارة إذا تحركت بسرعة كبيرة .

تزداد تصادمات الجزيئات و تزداد طاقة حركة الجزيئات و ترتفع درجة الحرارة فيزداد الضغط .

٢ - تتميز الغازات بقابليتها للانضغاط .

لأن المسافات الجزيئية كبيرة و قوى الترابط صغيرة .

٣ - معامل التمدد الحجمي تحت ضغط ثابت متساوي لجميع الغازات .

لأن الحجم المتساوية تحتوي على عدد متساوي من الجزيئات في ( م . ض . د )

٤ - تبقى طاقة حركة الجزيئات للغاز ثابتة قبل و بعد التصادم .

لأن تصادم الجزيئات تام المرونة .

المجموعة الثالثة :

١ - كتلة من الغاز حجمها ( 600 cm<sup>3</sup> ) تحت ضغط ( 76 cm Hg ) • اوجد حجمها تحت ضغط

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

( 150 cm Hg ) عند ثبوت درجة الحرارة .

$$76 \times 600 = 150 \times V_2$$

$$V_2 = \frac{76 \times 600}{150} = 304 \text{ cm}^3$$

٢ - يحتوي منضاد على ( 4000 m<sup>3</sup> ) من غاز الهيليوم وهو عند سطح البحر حيث الضغط الجوي

( 70 cm Hg ) ودرجة الحرارة ( 37° C ) ما حجم هذا الغاز عندما يصعد المنطاد إلى ارتفاع يكون

عنده الضغط الجوي ( 12 cm Hg ) ودرجة الحرارة ( - 73 C ) ؟

$$T_1 = 37^\circ \text{C} = 310^\circ \text{K}$$

$$T_2 = -73^\circ \text{C} = 200^\circ \text{K}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{70 \times 4000}{310} = \frac{12 \times V_2}{200}$$

$$V_2 = 15053.76 \text{ m}^3$$

٣ - قنينة زجاجية بداخلها هواء سدت فوهتها وهي في ( 17° C ) بسداده فإذا كانت السدادة لا تخرج

من فوارة القنينة إلا إذا صار الضغط داخلها مثلي الضغط الجوي فأوجد أعلى درجة يمكن أن تسخن

القنينة لها دون أن تخرج السدادة من فوهتها ( مع اهمال تمدد القنينة ) .

$$T_1 = 17^\circ \text{C} = 290^\circ \text{K}$$

$$P_2 = 2P_1$$

$$V_1 = V_2$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{2 P_1 V_1}{T_2}$$

$$T_2 = 2 \times 290 = 580^\circ \text{K}$$

٤ - سخنت كمية من غاز من ( 32° C ) إلى ( 57° C ) فزاد حجمها بمقدار ( 3 cm ) مع ثبوت الضغط

أوجد الحجم الأصلي .

$$T_1 = 32^\circ \text{C} = 305^\circ \text{K}$$

$$T_2 = 57^\circ \text{C} = 330^\circ \text{K}$$

$$V_2 = V_1 + 3 \text{ cm}^3$$

$$P_2 = P_1$$

$$\frac{P_1 V_1}{305} = \frac{P_1 (V_1 + 3)}{330}$$

$$\therefore \frac{V_1}{305} = \frac{(V_1 + 3)}{330}$$

$$\therefore 305 V_1 + 915 = 330 V_1$$

$$\therefore V_1 = 36.6 \text{ cm}^3$$