

الصف العاشر

الفصل الدراسي الثاني

القصير الثاني

2024 – 2025

إعداد : أ / محمد نعمان



س / اكتب الاسم أو المصطلح

الموجات الموقوفة	الموجات التي تنشأ من تراكب قطارين من الموجات متماثلتين في التردد والسعة وينتشران في اتجاهين متعاكسين
البطن	موضع في الموجة الموقوفة تكون سعة اهتزاز جزيئات الوسط عنده أكبر ما يمكن
العقدة	موضع في الموجة الموقوفة تكون سعة اهتزاز جزيئات الوسط عنده صفراً
النغمة الأساسية	نغمة يصدرها الوتر عندما يهتز بأكمله كقطاع واحد وترددتها أقل تردد
طول الموجة الموقوفة	ضعف {مثلاً} المسافة بين عقدتين متتاليتين أو ضعف المسافة بين بطنين متتاليتين
قانون بقاء الشحنة	الشحنات لا تفنى ولا تستحدث من عدم ولكن تنتقل من مادة إلى أخرى
الشحن بالدلك	انتقال الشحنات من جسم إلى آخر عند حدوث احتكاك بينهما
الشحن باللمس	انتقال الشحنات من جسم إلى آخر عند حدوث تلامس بينهما
الشحن بالتأثير	انتقال الشحنات من جزء إلى آخر في الجسم بسبب الشحنات الكهربائية لجسم آخر لا يلامسه
الكشاف الكهربائي	جهاز يستخدم في الكشف عن الشحنات الكهربائية لجسم
التفريغ الكهربائي	فقدان الكهرباء الساكنة الناتج عن انتقال الشحنات الكهربائية بعيداً عن الجسم
قانون كولوم	القوة الكهربائية بين جسمين تتناسب طردياً مع حاصل ضرب الشحنتين و عكسياً مع مربع المسافة الفاصلة بينهما
قانون الجذب و التنافر	الشحنات المتشابهة تتنافر و الشحنات مختلفة تتجاذب
التيار الكهربائي	سريان الشحنات الكهربائية خلال الموصل
شدة التيار الكهربائي	كمية الشحنات التي تمر خلال أي مقطع في الثانية الواحدة
الكولوم	الوحدة الدولية للشحنة و يساوي الشحنة الكهربائية 6.24×10^{18} إلكترون
الأمبير	سريان شحنة مقدارها (1) كولوم لكل ثانية
الجهد	مقدار الطاقة مقسومة على الشحنة
فرق الجهد	مقدار الشغل المبذول لنقل وحدة الشحنات بين نقطتين
القوة الدافعة الكهربائية	طاقة الجهد الخاصة بكل شحنة مقدارها 1 كولوم ناتجة عن الإلكترونات المتحركة بين الطرفين
مصدر الجهد	الشيء الذي يحافظ على استمرار وجود فرق في الجهد

علل لما يأتي

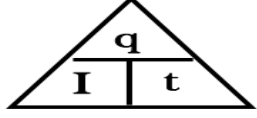
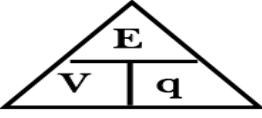
1- تسمى الموجات الموقوفة بهذا الاسم ؟
جـ / بسبب ثبات أماكن العقد و البطون في الموجات الموقوفة
2- أقل تردد يصدره وتر مشدود مهتز هو تردد النغمة الأساسية ؟
جـ / لأن الوتر عندما يصدر نغمته الأساسية يهتز على شكل قطاع واحد ($n = 1$) وهو أقل عدد من القطاعات يمكن أن يهتز به
3- تتكون الموجات الموقوفة في الأوتار المهتزة ؟
جـ / عندما يهتز الوتر المشدود تحدث حركتين موجيتين إحداهما ساقطة والأخرى منعكسة وهما متقنيتان في الطور ومتساويتان في التردد ولهما نفس السعة ومنشترتين في اتجاهين متضادين فتتراكب الحركتان مكونة الموجة الموقوفة
4- شحنة الجسم تساوي مضاعفات عددية صحيحة لشحنة الإلكترون (لا يمكن وجود شحنة تعادل شحنة $100.5 e^-$ ؟
جـ / لأن شحنة الإلكترون لا تتجزأ و شحنة أي جسم هي مضاعفات عددية صحيحة لشحنة الإلكترون .
5- الذرة متعادلة كهربائياً ؟
جـ / لأن عدد البروتونات الموجبة = عدد الإلكترونات السالبة .

6- نلمس قرص الكشاف الكهربائي عند الكشف عن وجود شحنات كهربائية ؟ جـ / للتأكد من خلوه من أي شحنات .
7- يصبح الموصل المتعادل سالب الشحنة الكهربائية إذا اكتسب عدداً من الإلكترونات ؟ جـ / لأن عدد الإلكترونات السالبة يصبح أكبر من عدد البروتونات الموجبة و يصبح سالب الشحنة
8- تنفج ورقنا الكشاف عندما يلامس القرص جسماً مشحوناً ؟ جـ / لأن الشحنات تنتقل من الجسم إلى الورقتين فتصبح شحنتهما متشابهة فتتنافران و تنفجان
9- تجهز شاحنة نقل الغاز أو النفط بسلسلة معدنية تتدلى من الخلف بحيث يلامس طرفها السفلى الأرض ؟ جـ / لأن السلسلة تعمل على تفريغ الشحنات المتركمة على الشاحنة ويمنع حدوث شرارة كهربائية قد تؤدي لاحتراقها .
10- يقف بعض الفنيين عند تصليح الدوائر الكهربائية على وسائل عازلة ويرتدون حول معصمهم أربطة تتصل بالأرض ؟ جـ / لتسريب الكهرباء ومنع انتقال الشحنات إلى الدوائر الحساسة حتى لا تتلف
11- عند احتكاك قضيب مطاطي بالفراء يصبح قضيب المطاط سالب الشحنة بينما الفراء يصبح موجب الشحنة ؟ جـ / لانتقال الإلكترونات من الفراء (يصبح موجب الشحنة) إلى المطاط (يصبح سالب الشحنة)
12- عند ذلك ساق من الزجاج بقطعة من الحرير فإن الزجاج يشحن بشحنة موجبة والحرير بشحنة سالبة ؟ جـ / لانتقال الإلكترونات من الزجاج (يصبح موجب الشحنة) إلى الحرير (يصبح سالب الشحنة)
13- تقل القوة الكهربائية المتبادلة بين شحنتين إلى الربع عند زيادة المسافة بينهما إلى الضعف ؟ جـ / لأن القوة الكهربائية تتناسب عكسياً مع مربع البعد
14- الشحنة الكلية (الشحنة المحصلة) أثناء مرور تيار بالسلك تساوي صفر ؟ جـ / لأن عدد الإلكترونات التي تدخل من طرف سلك يساوي عدد الإلكترونات التي تخرج من الطرف الآخر في نفس اللحظة
15- إذا نزعنا من الذرة أحد إلكتروناتها فإنها تصبح موجبة الشحنة ؟ جـ / لأنها فقدت خاصية التعادل الكهربائي و أصبح عدد الإلكترونات أقل من عدد البروتونات .
16- الطاقة اللازمة لنزع الإلكترون من الذرة في المستويات الخارجية أقل من الطاقة اللازمة لنزعه من المستويات الداخلية ؟ جـ / لأن الإلكترونات التي تدور في المدارات البعيدة يكون ارتباطها بالنواة ضعيف فيسهل انتزاعها من الذرة وتحتاج طاقة أقل عكس الإلكترونات التي تدور في المدارات القريبة يكون ارتباطها بالنواة شديد (قوي) فتحتاج طاقة أكبر .
17- لا يمكن للبروتونات أن تحمل الشحنات بينما الإلكترونات تحمل الشحنات في الدائرة ؟ جـ / لأن البروتونات ثابتة وموجودة داخل النواة بينما الإلكترونات تكون حرة الحركة .
18- يتطلب لاستمرار التيار وجود مصدر جهد (بطارية) في الدائرة الكهربائية أو لا تسري الشحنات في الدوائر الكهربائية إلا في حالة وجود فرق في الجهد (مصدر كهربائي) ؟ جـ / للمحافظة على استمرار فرق الجهد فالبطارية تمد الإلكترونات بالطاقة اللازمة لتحريكها .
19- يلزم بذل شغل لنقل الشحنات الكهربائية من نقطة لأخرى ؟ جـ / للتغلب على المقاومة الكهربائية بين النقطتين .

أهم المقارنات

وجه المقارنة	النغمة الأساسية	النغمة التوافقية الأولى	النغمة التوافقية الثانية
اسم النغمة	النغمة الأساسية	النغمة التوافقية الأولى	النغمة التوافقية الثانية
الطول الموجي بدلالة طول الوتر	$\lambda = 2 \cdot L$	$\lambda = \frac{2L}{2} = L$	$\lambda = \frac{2L}{3}$
النسب بين الترددات	1	2	3

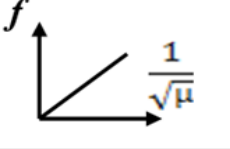
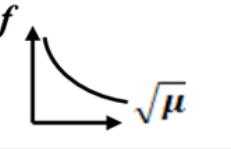
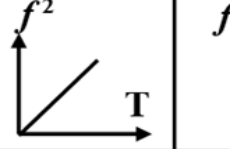
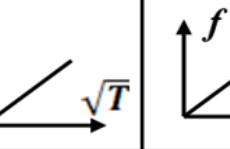
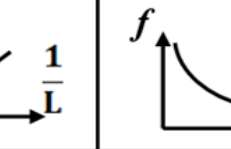
وجه المقارنة	الزجاج	الحرير
ميلها لاكتساب إلكترونات	أقل	أكبر
نوع الشحنة بعد الدلك	موجبة	سالبة
وجه المقارنة	الفراء	المطاط
ميلها لاكتساب إلكترونات	أقل	أكبر
نوع الشحنة بعد الدلك	موجبة	سالبة

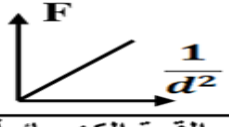
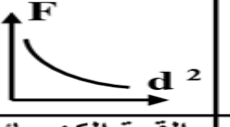
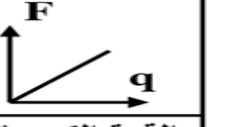
وجه المقارنة	شدة التيار (I)	فرق الجهد (V)
العلاقة المستخدمة	$I = \frac{q}{t}$ 	$V = \frac{E}{q}$ 
العوامل	كمية الشحنة الكهربائية - الزمن	الشغل المبذول - كمية الشحنة الكهربائية
التعريف	كمية الشحنة التي تمر خلال مقطع سلك في الثانية	الشغل المبذول (الطاقة) لنقل وحدة الشحنات بين نقطتين
وحدة القياس	الأمبير	الفولت
جهاز القياس	الأميتر	الفولتميتر

وجه المقارنة	الأمبير	الفولت
الرمز	A	V
المكافئ له بالوحدات الأخرى	C / S	J / C
التعريف	شدة التيار عند سريان شحنة (1 C) في الثانية	فرق الجهد عند بذل شغل (1 J) لنقل وحدة الشحنات بين نقطتين

وجه المقارنة	الأميتر	الفولتميتر
الاستخدام	قياس شدة التيار	قياس فرق الجهد
طريقة التوصيل في الدائرة الكهربائية	يوصل على التوالي	يوصل على التوازي
الرمز في الدائرة الكهربائية		

أهم الرسوم البيانية

					
تردد النغمة الأساسية ومقلوب الجذر التربيعي لكتلة وحدة الأطوال	تردد النغمة الأساسية والجذر التربيعي لكتلة وحدة الأطوال	مربع تردد النغمة الأساسية وقوة الشد	تردد النغمة الأساسية والجذر التربيعي لقوة الشد	تردد النغمة الأساسية ومقلوب طول الوتر	تردد النغمة الأساسية وطول الوتر

		
القوة الكهربائية ومقلوب مربع البعد	القوة الكهربائية ومربع البعد	القوة الكهربائية والشحنة

أهم القوانين

أ / محمد نعمان

قوانين اهتزاز الأوتار و الموجات الموقوفة

$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{2L}{n}$		طول الموجة الموقوفة (λ)	عدد القطاعات (n) = عدد العقد - 1 = رقم النغمة التوافقية + 1
$T = M \cdot g$ كتلة الشد		قوة الشد (T)	سرعة الموجة (V) $v = \lambda \cdot f = \frac{2L}{n} \cdot f = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$
$\mu = \frac{\text{كتلة الوتر بالجسم } m}{\text{طول الوتر بالمتر } L}$		كتلة وحدة الأطوال	نرد الموجة الموقوفة (f) $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{n}{2L} \cdot v = \frac{n}{2L} \cdot \sqrt{\frac{T}{\mu}}$
f_2 f_1 f_0 3 2 1		النسب بين النردات	نرد النغمة الأساسية $f_0 = \frac{1}{2L} \cdot \sqrt{\frac{T}{\mu}}$
$\frac{f_2}{f_1} = \frac{L_1}{L_2} \times \sqrt{\frac{T_2 \times \mu_1}{T_1 \times \mu_2}}$		عند تغير العوامل التي ينوقف عليها النرد	$\frac{f_2}{f_1} = \frac{L_1}{L_2} = \sqrt{\frac{\mu_1}{\mu_2}} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$

$$\frac{\lambda}{2} = \text{المسافة بين عقدتين متتاليتين} = \text{المسافة بين بطنين متتاليين} = \text{طول القطاع الواحد} = (\text{نصف طول موجي})$$

وجه المقارنة	تردد النغمة الأساسية f_0	تردد التوافقية الأولى f_1	تردد التوافقية الثانية f_2	تردد التوافقية الثالثة f_3	تردد أي نغمة
الأوتار	1	2	3	4	$f_{n-1} = n \cdot f_0$

$\frac{F_2}{F_1} = \frac{d_1^2}{d_2^2}$	$F = K \times \frac{q_1 \times q_2}{d^2}$	القوة الكهربائية
---	---	------------------

$N = \frac{q}{e} = \frac{I \times t}{e}$	عدد الإلكترونات (N)	$V = \frac{E}{q}$	فرق الجهد (V)	$I = \frac{q}{t}$	شدة التيار (I)
--	-----------------------	-------------------	-----------------	-------------------	------------------

ماذا يحدث في الحالات التالية

1- لتردد الوتر المهتز إذا زادت قوة الشد إلى أربعة أمثال ما كانت عليه ؟	
الحدث	يزداد للمثلين .
التفسير	لأن التردد يتناسب طردياً مع الجذر التربيعي لقوة الشد . $f \propto \sqrt{T}$
2- لتردد وتر مهتز إذا قلت كتلة وحدة الأطوال إلى ربع ما كانت عليه ؟	
الحدث	يزداد للمثلين .
التفسير	لأن التردد يتناسب عكسياً مع الجذر التربيعي لكتلة وحدة الأطوال . $f \propto \frac{1}{\sqrt{\mu}}$

3- لتردد وتر مهتز إذا زاد طول الوتر للمثلين ؟	
الحدث	يقل للنصف .
التفسير	لأن التردد يتناسب عكسياً مع طول الوتر . $f \propto \frac{1}{L}$
4- لسرعة انتشار موجة صوتية عند زيادة قوة الشد إلى 4 أمثال ما كانت عليه ؟	
الحدث	تزداد للمثلين .
التفسير	لأن سرعة انتشار الموجة تتناسب طردياً مع الجذر التربيعي لقوة الشد . $V \propto \sqrt{T}$
5- لساق مطاطي عند دلكه بالفراء ؟	
الحدث	يصبح ساق المطاط مشحون بشحنة سالبة و الفراء مشحون بشحنة موجبة .
التفسير	تنتقل الإلكترونات من الفراء إلى المطاط عن طريق الدلك
6- لورقتي الكشاف الكهربائي عندما يلمس قرص الكشاف جسماً مشحوناً ؟	
الحدث	تنفرج ورقتا الكشاف الكهربائي .
التفسير	تسري الشحنات عبر الساف إلى ورقتي الكشاف فتشحن بنفس الشحنة فتتنافران .
7- لمقدار القوة الكهربائية بين شحنتين عندما تقل المسافة بينهما إلى النصف ؟	
الحدث	تزداد القوة إلى 4 أمثال .
التفسير	لأن القوة تتناسب عكسياً مع مربع البعد بين شحنتين . $F \propto \frac{1}{d^2}$
8- لمقدار القوة الكهربائية بين شحنتين عندما يزداد مقدار إحدى الشحنتين إلى المثلين ؟	
الحدث	تزداد القوة إلى المثلين .
التفسير	لأن القوة تتناسب طردياً مع حاصل ضرب الشحنتين . $F \propto q_1 \cdot q_2$
9- لمقدار القوة الكهربائية بين شحنتين عندما يزداد مقدار كل من الشحنتين إلى 3 أمثال ؟	
الحدث	تزداد القوة إلى 9 أمثال .
التفسير	لأن القوة تتناسب طردياً مع حاصل ضرب الشحنتين . $F \propto q_1 \cdot q_2$
10- للشحنات الكهربائية إذا لامس أحد طرفي سلك ما الأرض بينما اتصل الطرف الآخر بكرة مولد فان دي جراف المشحون ؟	
الحدث	تندفق الشحنات الكهربائية في السلك لفترة قصيرة ثم يتوقف التدفق .
التفسير	بسبب اختلاف الجهد بين طرفي الموصل فيحدث التدفق و عندما يتساوى الجهد بين طرفي الموصل يتوقف التدفق .
11- للتيار الكهربائي عندما يتساوى فرق الجهد بين طرفي الموصل ؟	
الحدث	يتوقف سريان الشحنات و ينعدم التيار .
التفسير	لعدم وجود طاقة تحرك الإلكترونات .
12- لشدة التيار عند زيادة كمية الشحنة الكهربائية المارة عبر مقطع الموصل في الثانية ؟	
الحدث	تزداد شدة التيار المار في الموصل .
التفسير	لأن شدة التيار تتناسب طردياً مع كمية الشحنة الكهربائية $I \propto q$.



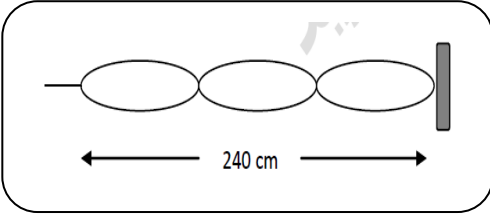
أهم المسائل

1- اهتز حبل طوله cm (240) كما في الشكل فإذا علمت أن التردد Hz (15) احسب :

1- طول الموجة :

2- سرعة انتشار الموجة :

3- ماذا يحدث إذا زاد التردد للمثلين :



2- وتر صلب كتلته (0.5g) و طوله (50Cm) مشدود بقوة مقدارها (90 N) . احسب :

أ - كتلة وحدة الأطوال :

ب - سرعة انتشار الموجة في الوتر :

ج - تردد النغمة الأساسية :

د - تردد النغمة التوافقية الثالثة و الخامسة ؟

3- احسب مقدار القوة الكهربائية بين شحنتين $q_1 = 50 \mu C$, $q_2 = 20 \mu C$ يبعدان عن بعضهما

cm (20) ثم بين كم تصبح هذه القوة إذا استبدلت الشحنة الأولى بشحنة لها ضعف قيمتها ؟

4- بطارية تبذل شغلاً قدره J (180) لنقل شحنة مقدارها C (30) بين نقطتين خلال زمن قدرها

S (2) . احسب :

1- شدة التيار المار ؟

2- فرق الجهد بين قطبي البطارية ؟

5- يلزم تيار شدته A (50) لمدة ثانيتين لتشغيل سيارة احسب :

1- مقدار الشحنة التي تعطيها البطارية ؟

2- عدد الإلكترونات التي تمر خلال هذه الفترة ؟

س / أكمل ما يأتي :

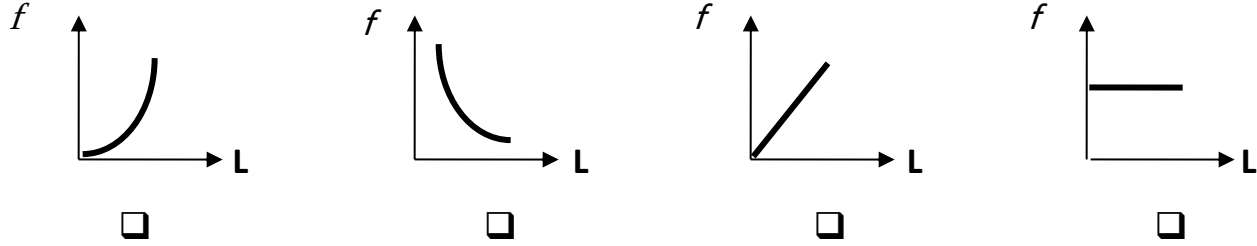
- 1- عند زيادة قوة الشد على الوتر أربعة أمثال ما كانت عليه فإن تردد النغمة الأساسية
- 2- تتكون الموجة الموقوفة من نقاط ساكنة تسمى ونقاط ذات سعة اهتزاز كبيرة تسمى
- 3- في الموجة الموقوفة المسافة بين عقدتين متتاليتين يساوي الطول الموجي .
- 4- تشكلت موجة موقوفة على وتر طوله cm (96) وكان يحتوي على (17) عقدة فيكون الطول الموجي
- 5- وتر مشدود يصدر نغمة أساسية ترددها Hz (25) يكون تردد النغمة التوافقية الثانية
- 6- تتحول الطاقة الناتجة عن التفاعل الكيميائي الحادث داخل العمود الجاف إلى طاقة
- 7- عندما تفقد الذرة أحد إلكتروناتها تصبح أيون بينما عندما تكتسب الذرة إلكترون أو أكثر تصبح أيون
- 8- عند احتكاك قضيب مطاطي بالفراء يصبح قضيب المطاط الشحنة بينما يصبح الفراء الشحنة
- 9- عند احتكاك قضيب الزجاج بالحرير يصبح قضيب الزجاج الشحنة بينما يصبح الحرير الشحنة
- 10- إلكترونات المطاط تكون ارتباطاً بالنواة من إلكترونات الفراء .
- 11- يمكن اكتشاف الشحنة الكهربائية باستخدام أداة خاصة تسمى
- 12- عندما تسري الإلكترونات في سلك فإن في كل لحظة تكون محصلة شحنة السلك تساوي
- 13- في أي لحظة عدد الإلكترونات التي تدخل من طرف عدد الإلكترونات الذي يخرج من الطرف الآخر
- 14- تتدفق الشحنات الكهربائية بين طرفي موصل للطرف الآخر عندما يوجد بين طرفي الموصل .
- 15- تقاس كمية الشحنة الكهربائية بوحدة بينما تقاس شدة التيار بوحدة وتكافئ
- 16- تقوم بحمل الشحنات في الدائرة الكهربائية .



س / اختر الإجابة الصحيحة :

- 1- اهتز حبل طوله m (3) وكانت وسرعة الموجات فيه (m/s) 12 فيكون تردد النغمة التوافقية الأولى بوحدة الهرتز مساويا
☐ 2 ☐ 4 ☐ 6 ☐ 12
- 2- إذا كان تردد النغمة الأساسية Hz (500) فإن تردد النغمة التوافقية الثالثة يساوي بوحدة الهرتز :
☐ 500 ☐ 1000 ☐ 1500 ☐ 2000
- 3- تكونت موجة موقوفة في وتر مشدود وكانت المسافة بين عقدتين متتاليتين تساوي (0.5 m)
 عندئذ يكون طول الموجة الموقوفة بوحدة المتر :
☐ 0.25 ☐ 0.5 ☐ 1 ☐ 2
- 4- وتر مشدود بقوة يصدر نغمة أساسية ترددها Hz (256) عندما ينقص طوله للنصف فإن التردد يساوي بالهرتز :
☐ 64 ☐ 128 ☐ 256 ☐ 512
- 5- وتران متساويان في الطول وقوة الشد . كتلة وحدة الاطوال للأول kg/m (0.54) وللوتر الثاني kg/m (0.24) وكان تردد الوتر الاول Hz (200) يكون تردد الوتر الثاني بالهرتز
☐ 40 ☐ 300 ☐ 200 ☐ 100

6- أفضل تمثيل بياني يوضح العلاقة بين تردد النغمة الأساسية لوتر (f) وطول الوتر (L) هو :



7- شحنتان نقطيتان القوة المتبادلة بينهما (5) نيوتن، إذا زيدت إحدهما فقط إلى مثليها فإن القوة المتبادلة بينهما (بوحدة النيوتن) تساوي :

- 20 ☐ 10 ☐ 5 ☐ 2.5 ☐

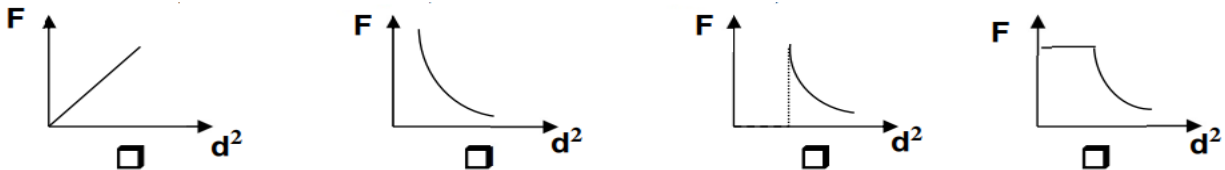
8- وضعت شحنتان كهربائيتان نقطيتان على بعد (d) سم من بعضهما فكانت القوة المتبادلة بينهما (90) نيوتن فإذا أصبحت المسافة بينهما ($3d$) سم فإن القوة بالنيوتن تساوي :

- 10 ☐ 60 ☐ 270 ☐ 30 ☐

9- شحنتان كهربائيتان نقطيتان قيمة كل منهما ($+q$) و تبعد إحدهما عن الأخرى مسافة تساوي (1 cm) فإذا أستبدل بإحدى الشحنتين شحنة مقدارها ($-q$) فإن القوة المتبادلة بينهما تصبح :

- ☐ صفر ☐ أصغر مما كانت عليه ☐ مساوية لما كانت عليه ☐ أكبر مما كانت عليه

10- أفضل خط بياني يمثل العلاقة بين القوة الكهروستاتيكية المتبادلة بين شحنتين ومربع المسافة بينهما هو :



11- شدة التيار الناتج عن مرور شحنة مقدارها c (10) في سلك لمدة ثانيتين بوحدة الأمبير تساوي :

- 20 ☐ 10 ☐ 5 ☐ 2 ☐

12- عدد الإلكترونات المارة خلال مقطع الموصل لمدة S (2) عندما تكون شدة التيار المارة فيه A (50) هي إلكترون .

62. 5×10^{20} ☐ 6.25×10^{20} ☐ 6.25×10^{19} ☐ 6.25×10^{18} ☐

13- مقدار الشحنة الناتجة عن مرور تيار شدته A (10) لمدة S (5) في سلك بالكولوم تساوي :

- 10 ☐ 50 ☐ 0.5 ☐ 2 ☐

14- الطاقة اللازمة لنقل شحنة مقدارها C (2) بين نقطتين لهما فرق جهد V (20) بوحدة الجول تساوي :

- 2 ☐ 40 ☐ 20 ☐ 10 ☐

15- إذا كان الشغل الذي تبذله شحنة كهربائية مقدارها C (3) عندما تنتقل بين نقطتين يساوي J (18)

فان فرق الجهد بين النقطتين بوحدة الفولت :

- 50 ☐ 21 ☐ 15 ☐ 6 ☐