مراجعة القصير الثاني

الصف 10

الفصل الدراسي الثاني

2024

الأستاذ نبيل مرزوق

(لا تغني عن الكتاب المدرسي)

يوتيوب

تليجرام

موقع جوجل

الإختبار من صفحة 25بند 6 الموجات الموقوفة حتى نهاية بند 2 صفحة 60 حسب التوجيهات

المصطلحات العلمية :

الموجات الموقوفة (الساكنة) : الموجات التي تنشأ من تراكب قطارين من الموجات متماثلين في التردد والسعة وينتشران في اتجاهين متعاكسين

النغمة الأساسية :النغمة التي يصدرها الوتر عندما يهتز بأكمله وترددها أقل تردد يهتز به الوتر

النغمات التوافقية :النغمات التي يصدرها الوتر عندما يهتز على شكل قطاعين أو أكثر

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 صفر

الطول الموجي للموجة الموقوفة : ضعف {مثلي ا} المسافة بين عقدتين متتاليين أو ضعف المسافة بين بطنين متتاليين

نصف الطول الموجي للموجة الموقوفة : المسافة بين مركزي بطنيين متتاليين أو عقدتين متتاليين

علل لما يأتي:

1- تسمى الموجات الموقوفة بهذا الاسم (الساكنة) .

لأن أماكن العقد والبطون ثابتة

2- يصدر الوتر اقل تردد للوتر عندما يصدر نغمته الاساسية .

لأن النغمة الأساسية تحتوى أقل عدد من القطاعات وهو قطاع واحد

3- سعة الإهتزازة للعقدة منعدمة

لحدوث تداخل هدمي عند هذه النقطة

4- سعة الإهتزازة أكبر ما يمكن عند موضع البطن

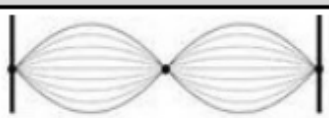
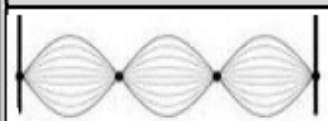
لحدوث تداخل بناء عند هذا الموضع

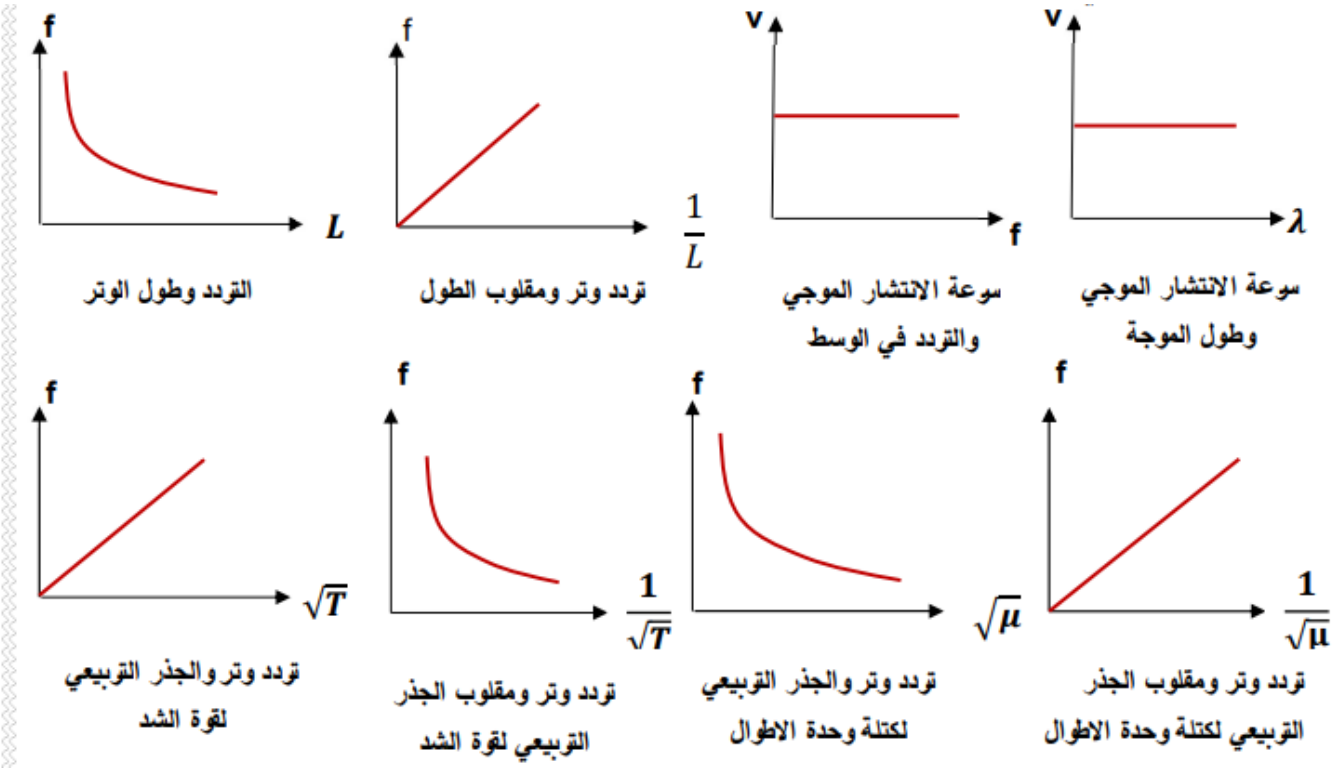
5- الموجات الموقوفة لا يحدث فيها انتقال للطاقة

لأنها تراكب موجتين إحداهما ساقطة والأخرى منعكسة فيلغي كل منهما الأخر

مقارنات

وجه المقارنة	بطن	عقدة
التعريف	موضع تبلغ فيه سعة الإهتزازة أكبر ما يمكن	موضع تنعدم فيه سعة الإهتزازة
التداخل	بناء	هدام

نوع النغمة	النغمة الأساسية	التوافقية الأولي	التوافقية الثانية
الشكل			
عدد القطاعات	$n = 1$	$n = 2$	$n = 3$
طول الوتر $L = \frac{n}{2}\lambda$	$L = \frac{1}{2}\lambda$	$L = \frac{2}{2}\lambda = 1\lambda$	$L = \frac{3}{2}\lambda$
التردد (f)	f_0	$f_1 = 2\ f_0$	$f_2 = 3\ f_0$
النسبة بين طول الأوتار	1 :	2 :	3
النسبة بين الترددات	1 :	2 :	3



ماذا يحدث:

4- لتردد الوتر المهتز إذا زادت قوة الشد إلى أربعة أمثال

يزداد للمثلين

5- لتردد الوتر المهتز إذا قلت كتلة وحدة الأطوال إلى ربع ما كانت عليه

يزداد للمثلين

1- لتردد نغمة الوتر عند زيادة عدد القطاعات

يزداد

العوامل التي يتوقف :

2- تردد النغمة الأساسية لوتر :

طول الوتر – قوة الشد – كتلة وحدة الأطوال

3- العوامل المؤثرة في تكوين الموجة الموقوفة وعدد قطاعاتها.

طول الوتر ونوعه – تغيير قوة الشد

مسائل محلولة

وتر طوله m (0.8) وكتلته g (0.8) مشدود بقوة مقدارها N(40). احسب:

1- كتلة وحدة الأطوال.

$\mu = m/L$ (1) (0.75)

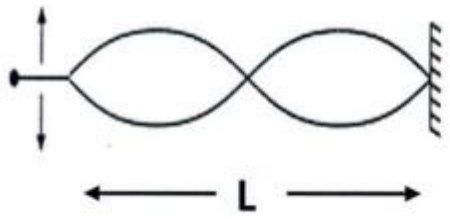
$= 0.8 \times 10^{-3} / 0.8 = 1 \times 10^{-3}$ m (0.25)

2- تردد النغمة الأساسية.

$f_0 = \frac{n}{2L}\sqrt{T/\mu}$ (1) (0.75)

$=(1/2 \times 0.8)\sqrt{\frac{40}{1 \times 10^{-3}}} = 125$ Hz

اهتز حبل طوله (1.6)m اهتزاز رنينا في قطاعين عندما كان التردد (12)Hz. **احسب:**



1- الطول الموجي .

ص27

$$\lambda = \frac{2L}{n} = \frac{2\times1.6}{2} = (1.6)m$$

0.75 — 1 — 0.25

2- سرعة انتشار الموجه.

ص19

$$v = \lambda \times \mathcal{F} = 1.6 \times 12 = (19.2)m/s$$

1 — 0.25 — 0.75

علقت كتلة مقدارها kg (2) بنابض ثابت مرونته N/m (800). أحسب:

1- الزمن الدوري للنابض.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

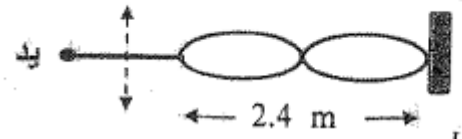
$$T = 2\,x\,3.14\,x\sqrt{\frac{2}{800}} = 0.314\ s$$

2- الزمن الدوري للنابض إذا قلت الكتلة المعلقة الى ربع ما كانت علية.

يقل الزمن الدوري للنصف أو($m = \frac{m}{4} = 0.5$)

$$T = 2\,x\,3.14\,x\sqrt{\frac{0.5}{800}} = 0.157\ s$$

اهتز حبل طوله m (2.4) اهتزازاً رنينياً في قطاعين عندما كان التردد Hz (15) . احسب :



1- الطول الموجي للموجة الموقوفة الناتجة . ص28

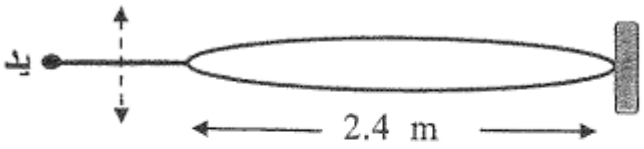
$$L = \lambda = 2.4\ m$$

2- سرعة انتشار الموجة في الحبل .

$$V = \lambda \times f = 2.4 \times 15 = 36\ \ m/s$$

في الشكل المجاور اهتز حبل طوله m (2.4) اهتزازاً رنينياً في قطاع واحد عندما كان التردد Hz (15)

احسب :



1- الطول الموجي للموجة الموقوفة الناتجة .

$$L = 2\lambda = 2 \times 2.4 = 4.8 \text{ m}$$

2- سرعة انتشار الموجة في الحبل .

$$V = f \times \lambda = 15 \times 4.8 = 72 \text{ Hz}$$

شبيه مثال

ج) حل المسألة التالية :

شد وتر طوله m (1) وكتلته kg (0.03) بقوة مقدارها N(50) ، احسب :

1- كتلة وحدة الأطوال من الوتر (μ) .

$$\mu = \frac{m}{L} = \frac{0.03}{1} = 0.03 \ Kg/m$$

2- تردد النغمة الأساسية التي يصدرها الوتر .

$$f_1 = \frac{n}{2L}\sqrt{\frac{T}{\mu}} = \frac{1}{2\times1}\sqrt{\frac{50}{0.03}} = 20.4 \ HZ$$

(ج) حل المسألة التالية :- ص33 امثلة تطبيقية

وتر طوله m (0.8) وكتلته kg (2×10^{-3}) ، شد بقوة مقدارها N (25) .

والمطلوب حساب :

1- كتلة وحدة الأطوال .

$$\mu = \frac{m}{L} = \frac{2\times10^{-3}}{0.8} = 2.5\times10^{-3} kg/m$$

2- تردد النغمة الأساسية التي يصدرها الوتر .

$$f = \frac{1}{2L}\sqrt{\frac{T}{\mu}} = \frac{1}{2\times0.8}\sqrt{\frac{25}{25\times10^{-4}}} = 62.5 \ Hz$$

3- سرعة انتشار الموجة .

$$V = \sqrt{\frac{T}{\mu}} = \sqrt{\frac{25}{25\times10^{-4}}} = 100 \ m/s$$

شد وتراً طوله m (1) وكتلته g (20) بقوة مقدارها N (45) والمطلوب حساب :

شبيه مثال2 صر

1 – كتلة وحدة الأطوال من الوتر(μ) .

$$\mu = \frac{m}{L} \Rightarrow \quad \mu = \frac{20\times10^{-3}}{1} = 20\times10^{-3} = \quad 0.02 \quad kg/m$$

2 – تردد النغمة الأساسية التي يصدرها هذا الوتر .

$$f_{\circ} = \frac{n}{2L}\sqrt{\frac{T}{\mu}} \Rightarrow \quad f_{\circ} = \frac{1}{2\times1}\sqrt{\frac{45}{0.02}} = \frac{1}{2}\times47.43 = 23.71 \quad Hz$$

3– تردد النغمة التوافقية الأولى للوتر .

$$f = 2f_{\circ} = 2\times23.71 = 47.42 \quad Hz$$

الكهرباء الساكنة والتيار المستمر

الشحنات والقوى الكهربائية

المصطلحات العلمية :

1–**البروتون** : جسيم داخل النواه ويحمل الشحنة الموجبة .

2–**النيوترون** : جسيم داخل النواة و لا يحمل أي شحنة كهربائية .

3–**الإلكترون** : جسيم في الذرة و يحمل الشحنة السالبة .

4–**الشحن بالدلك او الإحتكاك** : طريقة شحن يتم فيها انتقال الالكترونات من جسم إلى آخر .

5–**الشحن بالتوصيل أو اللمس** : طريقة شحن يتم فيها انتقال الالكترونات من جسم مشحون إلى جسم آخر بالتلامس المباشر

6–**الشحن بالتأثير أو الحث**: طريقة شحن يتم فيها انتقال الالكترونات إلى جزء من الجسم بسبب الشحنة لجسم لا يلامسه

7–**قانون حفظ الشحنة** : الشحنات لا تفنى ولا تستحدث بل تنتقل من مادة إلى أخرى والشحنات الكهربائية محفوظة

8–**قانون كولوم** : القوة الكهربائية بين جسمين مشحونين مهمل حجمهما بالنسبة إلى المسافة الفاصلة بينهما تتناسب طرديا مع حاصل ضرب الشحنتين و عكسيا مع مربع المسافة الفاصلة بينهما

9–**التفريغ الكهربائي**: فقدان الكهرباء الساكنة الناتج عن انتقال الشحنات الكهربائية بعيدا عن الجسم

10–**الكشاف الكهربائي أو الإلكتروسكوب** :أداة تستخدم للكشف عن الشحنة الكهربائية والتعرف على نوع الشحنة الكهربية

11-الموصلات : مواد تتميز باحتوائها على إلكترونات حرة وتوصل الكهرباء والحرارة

12-العوازل : مواد تندر فيها الإلكترونات الحرة ورديئة التوصيل للكهرباء والحرارة

التعليلات :

1- الذرة متعادلة كهربائيا .

لأن عدد الإلكترونات السالبة يساوي عدد البروتونات الموجبة

2- إذا نزعنا من الذرة أحد إلكروناتها فأنها تصبح موجبة الشحنة .

لأن عدد الإلكترونات يصبح أقل من عدد البروتونات

3- عند احتكاك قضيب مطاطي بالفراء يصبح قضيب المطاط سالب الشحنة بينما الفراء يصبح موجب الشحنة .

لأن إلكترونات المطاط تكون أكثر ارتباطا بأنويتها فتنتقل الإلكترونات من الفراء للمطاط

4- عند دلك ساق من الزجاج بقطعة من الحرير فإن الزجاج يشحن بشحنة موجبة والحرير بشحنة سالبة .

لأن إلكترونات الحرير أكثر ارتباطا بأنويتها من الزجاج فتنتقل الإلكترونات من الزجاج للحرير

5- لا يمكن وجود شحنة تعادل شحنة $100.5\ e$.

لأن الإلكترون لا يتجزأ

6- انفراج ورقتي كشاف كهربائي عند تلامس جسم مشحون من قرصه المعدني .

لأن الشحنات تسري عبر الساق لتصل للورقتين اللتان تصبحان مشحونتان بالشحنة نفسها فتتنافران أو تنفرجان

7- عند تلامس جسم متعادل مع جسم مشحون فإن الجسمان يصبحان لهما نفس نوع الشحنة

لأن الشحنة تنتقل من مادة لأخرى دون أن تفنى وذلك حسب مبدأ حفظ الشحنة

8- تجهز شاحنة لنقل النفط بسلسلة معدنية تتدلى من الخلف بشكل يبقي طرفها الأسفل دائما على تماس مع الأرض .

لتسريب الشحنات نحو الأرض فلا تحدث شرارة وانفجار

9- يقف بعض الفنيين على وسادة عازلة و يرتدون أربطة حول معصمهم تتصل بسلك أرضي .

للتسريب الكهربائي مما يمنع انتقال الشحنات إلى الدوائر الإلكترونية الحساسة

10- الفلزات موصلات جيدة لحركة الشحنات الكهربائية وللحرارة أيضا .

وذلك لإحتوائها على إلكترونات حرة الحركة

11- المواد العازلة رديئة التوصيل للكهرباء والحرارة

لعدم احتوائها على إلكترونات حرة الحركة

2- تزداد القوة الكهربائية بين شحنتين لأربعة أمثالها عند نقص المسافة للنصف

لأن القوة تتناسب عكسيا مع مربع المسافة بين الشحنتين

3- تقل القوة الكهربائية للربع عند زيادة المسافة للمثلين

لأن القوة الكهربائية تتناسب عكسيا مع مربع المسافة بين الشحنتين

4- تزداد القوة الكهربائية بين شحنتين لأربعة أمثالها عند زيادة مقدار كل شحنة للمثلين

لأن القوة الكهربائية تتناسب طرديا مع حاصل ضرب الشحنتين

5- يسمى قانون كولوم بقانون التربيع العكسي

لأن القوة الكهربائية تتناسب عكسيا مع مربع المسافة بين الشحنتين

6- القوة الكهربائية بين الشحنتين متبادلة

لأنها متساوية المقدار ومتعاكسة الإتجاه

7- القوى الكهربائية بين مكونات الذرة تفوق بكثير قوى الجاذبية المتبادلة بينهما

لأن كتل مكونات الذرة صغيرة جدا مما يقلل من قوى التجاذب المادي مقارنة بالقوى الكهربائية

8- حدوث البرق

بسبب التفريغ الكهربائي بين شحنات السحب المختلفة أو بين السحب وسطح الأرض

العوامل التي يتوقف عليها كل من

1- القوة الكهربائية بين شحنتين

مقدار الشحنتين – المسافة الفاصلة بين الشحنتين – نوع الوسط الذي توجد فيه الشحنتان

2- ثابت كولوم

يعتمد على الوسط الذي توجد فيه الشحنتان (صفحة 46 بالكتاب)

مقارنات

وجه المقارنة	الالكترون	البروتون	النيترون
الشحنة الكهربائية	سالبة	موجبة	عديم (متعادل)

وجه المقارنة	الموصلات	العوازل
القدرة على التوصيل الكهربائي	كبيرة جدا	رديئة أو منعدمة

وجه المقارنة	الشحن بالدلك	الشحن باللمس
التعريف	انتقال الإلكترونات من جسم لأخر بالإحتكاك بين الجسمين	انتقال الإلكترونات من جسم مشحون إلى جسم أخر بالتلامس المباشر

وجه المقارنة	سالب الشحنة	موجب الشحنة
عدد الإلكترونات بالنسبة لعدد البروتونات لجسم	عدد الإلكترونات أكبر	عدد الإلكترونات أصغر

وجه المقارنة	عند زيادة المسافة للمثلين	عند زيادة مقدار كل شحنة للمثلين
ما يحدث للقوة الكهربائية بين شحنتين	تقل القوة للربع	تزداد لأربعة أمثالها

نوع الشحنة المتكونة عند	الطرف (a)	الطرف (b)
موصل غير مشحون	شحنة سالبة	شحنة موجبة

وجه المقارنة	عندما يكون الكشاف غير مشحون	عندما يلمس القرص جسما مشحونا
ما يحدث لورقتي الكشاف الكهربائي	تتدلى الورقتان لأسفل	تتنافر أو تنفرج الورقتان

وجه المقارنة	الزجاج	الحرير
ميلها لاكتساب الالكترونات	أقل	أكبر
نوع الشحنة بعد الدلك	موجبة	سالبة

وجه المقارنة	عندما تفقد الذرة الكترون أو أكثر	عندما تكتسب الذرة الكترون أو أكثر
تتحول الذرة الى	ايون موجب	ايون سالب

ماذا يحدث

1- عند احتكاك قضيب مطاطي بالفراء

تنتقل الإلكترونات من الفراء للمطاط فيصبح المطاط سالب الشحنة والفراء موجب

2-عند احتكاك الزجاج مع الحرير

تنتقل الإلكترونات من الزجاج للحرير ويصبح الزجاج موجب والحرير سالب الشحنة

3-لورقتي الكشاف الكهربائي عندما يكون الكشاف غير مشحون

تنطبق الورقتان نحو الأسفل

4-عندما يلمس قرص الكشاف جسما مشحونا

تسري الشحنات عبر الساق حتى تصل إلى الورقتين اللتين تصبحان لهما نفس الشحنة فتتنافران أو تنفرجان

5-للقوة الكهربائية بين شحنتين عند زيادة المسافة للمثلين

تقل للربع

6-للقوة الكهربائية بين شحنتين عند نقص المسافة للنصف

تزداد لأربعة امثالها

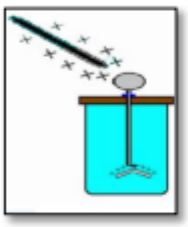
7-للقوة الكهربائية بين شحنتين عند زيادة المسافة للمثلين وزيادة مقدار كل شحنة للمثلين

تظل كما هي (لا تتغير)

وظيفة كل من

الكشاف الكهربائي (الإلكتروسكوب) : الكشف عن الشحنة الكهربائية لجسم والتعرف على نوع الشحنة

4- ادرس الشكل المقابل لكشاف كهربائي غير مشحون :



1- ماذا يحدث لورقتي الكشاف عند ملامسة قضيب زجاجي مشحون بشحنة موجبة لقرص الكشاف ؟

تسري الشحنات عبر الساق إلى الورقتين الكشاف فتشحنان بالشحنة نفسها فتتنافرا.

2- ما نوع الشحنة المتكونة على ورقتي الكشاف ؟

شحنة موجبة

الكهرباء الساكنة و التيار المستمر
التيار الكهربائي و الدوائر الكهربائية

المصطلحات العلمية

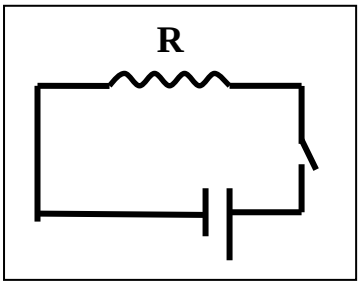
1- التيار الكهربائي : سريان الشحنات الكهربائية .

2- الكولوم : الوحدة الدولية للشحنة ويساوي الشحنة الكهربائية 6.24×10^{18} إلكترون .

3- الأمبير : سريان شحنة مقدارها (1) كولوم لكل ثانية . أو شدة التيار الكهربائي الناتجة عن مرور واحد كولوم في الثانية الواحدة

4- شدة التيار الكهربائي : كمية الشحنات التي تمر خلال أي مقطع في الثانية الواحدة .

تعليلات



1- لا يمكن للبروتونات بحمل الشحنات الكهربائية في الدائرة الكهربائية .

لأن البروتونات موجودة داخل النواة ومحكومة في أماكن ثابتة

2- لا يمر تيار كهربائي في الدائرة الموضحة بالشكل .

لأن الدائرة مفتوحة فلا تنساب الشحنات حيث تحتاج لمسار مغلق

3- لا تنتقل الشحنات بين موصلين متساويين بالجهد

لأنه يلزم وجود فرق في الجهد الكهربائي حيث تنتقل من الجهد الأعلى للجهد الأقل

4- أهمية وجود البطارية بالدائرة

لكي توفر الطاقة اللازمة لتحريك الإلكترونات بين الطرفين في الدائرة

5- محصلة الشحنة للسلك تساوي صفر

لأن عدد الإلكترونات التي تدخل من أحد طرفيه يتساوى مع عدد الإلكترونات التي تخرج من الطرف الأخر

6- توضع بين كل زوج من أقراص النحاس والزنك في بطارية فولتا قطعة من الورق المقوى المشبع بالماء المالح

للسماح لها كوسط شبه منفذ

7-يتطلب استمرار التيار وجود مضخة كهربائية (مصدر جهد)

لكي تحافظ على استمرار فرق الجهد فتسري الشحنات

8- تسمح بعض المواد بالتوصيل الكهربائي بينما لا تسمح مواد أخرى

لأن المواد التي تسمح بالتوصيل تحتوي ذراتها على إلكترونات حرة بينما المواد التي لا توصل لا تحتوي على إلكترونات حرة

ماذا يحدث

1- إذا لامس أحد طرفي سلك ما الأرض بينما اتصل الطرف الآخر بكرة مولد (فان دي جراف) المشحون .

تتدفق موجة من الشحنات في السلك لفترة قصيرة إلى أن يتساوى جهد كرة المولد مع جهد الأرض

2- عندما يتساوى جهد موصلين (عندما لا يوجد فرق جهد)

يتوقف سريان الشحنات عبر الموصل

3- عندما يساوي معدل سريان الشحنة التي تمر عبر أي مقطع في السلك واحد كولوم كل ثانية

تصبح شدة التيار تساوي أمبيرا واحدا

4-عند زيادة الشحنة الكهربائية المارة عبر مقطع موصل في الثانية

تزداد شدة التيار الكهربي لأنها تتناسب طرديا مع كمية الشحنة

مقارنات

المصباح الكهربائي	الأميتر	وجه المقارنة
الإستدلال على مرور تيار كهربي	قياس شدة التيار الكهربائي	الإستخدام أو الوظيفة

وجه المقارنة	شدة التيار الكهربائي	كمية الشحنة الكهربائية
وحدة القياس	الأمبير A	الكولوم C

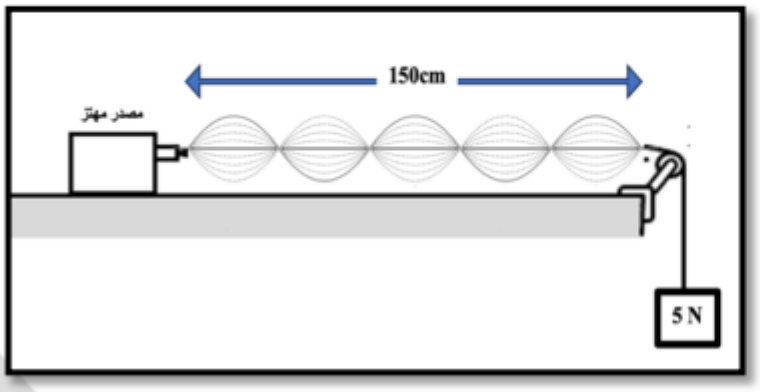
القوانين

سرعة الموجات في الوتر المهتز	$V = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$
تردد النغمة الصادرة من الوتر المهتز	$f = \frac{n}{2L}\sqrt{\frac{T}{\mu}}$
قوة الشد بدلالة الكتلة المعلقة في الوتر	$T = mg$
كتلة وحدة الأطوال بدلالة كتلة الوتر	$\mu = \frac{m}{L}$

القوة الكهربائية المتبادلة بين شحنتين (قانون كولوم)	$F = \frac{K\, q_1 q_2}{d^2}$
عدد الالكترونات	$N = \frac{q}{e}$
شدة التيار	$I = \frac{q}{t}$

مسائل

9 .قام طالب بإجراء تجربة ميلد كما في الشكل المقابل ،وذلك باستخدام ثقل قدره N (5) ، فتكونت (5 قطاعات وعند تغيير الثقل فقط (عند ثبات التردد وطول الخيط) تكون بطن واحد .



احسب طول الموجه في الحالتين:

- الحالة الاولي

$$\lambda = \frac{2L}{n} = \frac{2 \times 1.5}{5} = 0.6\,m$$

- الحالة الثانية

$$\lambda = \frac{2L}{n} = \frac{2 \times 1.5}{1} = 3\,m$$

---

10 . وتر معدني كتلته (0.05)Kg و طوله (0.5)m يتعرض لقوة شد مقدارها (88.2)N

احسب:

أ. كتلة وحدة الأطوال

$$\mu = \frac{m}{L} = \frac{0.05}{0.5} = 0.1 kg/m$$

ب. تردد النغمة الأساسية

$$f_0 = \frac{n}{2L}\sqrt{\frac{T}{\mu}} = \frac{1}{2 \times 0.5}\sqrt{\frac{88.2}{0.1}} = 29.69\,Hz$$

ت. تردد النغمة التوافقية الأولى

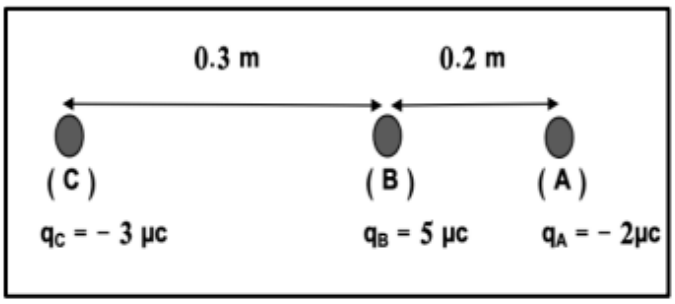
$$f = nf_0$$
$$f = 2 \times 29.69 = 59.39\,Hz$$

ث. تردد النغمة التوافقية الثالثة

$$f = nf_0$$
$$f = 4 \times 29.69 = 118.793 Hz$$

ج. سرعة انتشار الموجة في الوتر

$$V = \sqrt{\frac{T}{\mu}} = \sqrt{\frac{88.2}{0.1}} = 29.69\,m/s$$



1- ثلاث شحنات وضعت في الهواء على استقامة واحدة كما هي موضحة بالشكل المقابل.

أحسب :

أ. القوة الكهربائية المتبادلة بين الكرة (C) مع الكرة (B) :

$$F_{CB} = \frac{Kq_Cq_B}{d^2}$$

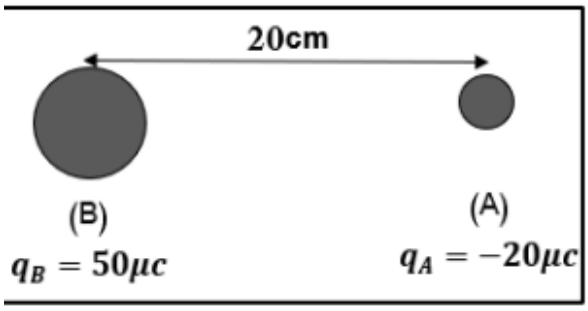
$$= \frac{9\times10^9\times3\times10^{-6}\times5\times10^{-6}}{(0.3)^2} = (1.5)N$$

ب.القوة الكهربائية المتبادلة بين الكرة (C) مع الكرة (A) :

$$F_{CA} = \frac{Kq_Cq_A}{d^2} = \frac{9\times10^9\times3\times10^{-6}\times2\times10^{-6}}{(0.3+0.2)^2} = (0.21)N$$

ت. القوة المحصلة على الكرة (C)

$$F_C = F_{CB} - F_{CA} = 1.5 - 0.21 = 1.29N$$



2 .شحنتان نقطيتان تفصل بينهما مسافة(20)cm كما هو موضح في الشكل المقابل .

أحسب :

أ. القوة الكهربائية المتبادلة بين الكرة (A) مع الكرة (B) واذكر نوع القوى :

$$F_{AB} = \frac{Kq_Bq_A}{d^2}$$

$$= \frac{9\times10^9\times50\times10^{-6}\times20\times10^{-6}}{(20\times10^{-2})^2} = (225)N$$

ب. كم تصبح القوة إذا استبدلت الشحنة (B) بشحنة لها مثلي قيمتها :

$$\tilde{q_B} = 2q_B \gg\gg F_2 \propto q_A2q_B \gg\gg F_2 = 2\times225 = (450)N$$

أو حل آخر :

$$\tilde{q_B} = 2q_B = 2\times50 = (100)\mu c$$

$$F_{\tilde{AB}} = \frac{Kq_{\tilde{B}}q_A}{d^2} = \frac{9\times10^9\times100\times10^{-6}\times20\times10^{-6}}{(20\times10^{-2})^2} = (450)N$$

---

1 .يمر تيار كهربائي في سلك موصل شدته A (5) خلال زمن قدره s (20) اذا علمت أن الشغل المبذول على كمية الشحنة مقداره J(120)

احسب .

أ. كمية الشحنة التي تمر خلال هذه الفترة الزمنية .

$$I = \frac{q}{t} , q = It = 5 \times 20 = 100c$$

---

1 .إذا كانت شدة التيار الذي يمر في الموصل A(2) فإن مقدار الشحنة الكهربائية التي تمر عبر مقطع الموصل خلال دقيقة واحدة تساوي بوحدة الكولوم:

☐ 2 ☐ 30 ☑ 120 ☐ 7200