المراجعة النهائية

الصف العاشر

الفصل الدراسي الثاني

(بعد الحذف)

2025/2026

الأستاذ نبيل مرزوق

يوتيوب

تليجرام

موقع جوجل

الحركة التوافقية البسيطة

المصطلحات العلمية :

1 – **الحركة الدورية** : الحركة الاهتزازية التي تكرر نفسها في فترات زمنية متساوية

2 – **الموجة** : انتقال الحركة الاهتزازية عبر جزيئات الوسط

3–**الحركة التوافقية البسيطة** : حركة اهتزازية تتناسب فيها قوة الارجاع طرديا مع الازاحة الحادثة ومعاكسة لها بالاتجاه

4 – **السعة A**: اكبر ازاحة للجسم بعيدا عن موضع سكونه

5 – **السعة A**: نصف المسافة التي تفصل بين ابعد نقطتين يصل اليهما الجسم المهتز

6 – **التردد** :عدد الاهتزازات الكاملة الحادثة في الثانية الواحدة

7 – **الزمن الدوري** : الزمن اللازم لعمل دورة كاملة

8 – **السرعة الزاوية** :مقدار الزاوية التي يمسحها نصف القطر في الثانية الواحدة

9 – **البندول البسيط**: ثقل معلق في نهاية خيط مهمل الوزن وغير قابل للتمدد طوله L

10 – **قوة الإرجاع (القوة المعيدة)**:القوة التي تعيد الجسم المهتز باستمرار إلى موضع اتزانه وتعاكس الإزاحة بالإتجاه

الأستاذ / نبيل مرزوق

التعليلات :

1- تنتشر الموجه الحادثة على سطح الماء من جزيء الى اخر .

لأن جزيئات الماء مرنة فتنتقل طاقة الحركة من جزئ لأخر.

2- الزمن الدوري للبندول البسيط لا يتوقف على كتلة الثقل المعلق فيه .

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

لأنه حسب العلاقة

فإنه لا توجد كتلة بالعلاقة ولكن يتوقف على الطول وعجلة الجاذبية الأرضية

3- حركة البندول البسيط حركة توافقية بسيطة في غياب أي احتكاك والزاوية صغيرة .

لأن قوة الإرجاع تتناسب طرديا مع الإزاحة الحادثة ومعاكسة لها بالاتجاه

4- يعود الجسم المهتز الى موضع استقراره عند أزاحته بعيدا عنه .

بسبب قوة الإرجاع التي تتناسب طرديا مع الإزاحة الحادثة وتعاكسها بالاتجاه

5- يزداد الزمن الدوري للنابض المرن للمثلين عند زيادة الكتلة المعلقة لأربعة أمثالها

لأن الزمن الدوري للنابض يتناسب طرديا مع الجذر التربيعي للكتلة المعلقة بالنابض حسب العلاقة

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

6- عند زيادة طول خيط البندول البسيط يقل التردد

لأن الزمن الدوري للبندول يزداد بزيادة طول الخيط حيث التناسب طردي مع الجذر التربيعي لطول الخيط وبالتالي يقل

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

$$T = \frac{1}{f}$$

التردد الذي يساوي مقلوب الزمن الدوري وكذلك

7- البندول البسيط ليست حركته توافقية بسيطة دوما

لأنه قد تزيد زاوية الإهتزاز عن عشر درجات وبالتالي لا تكون توافقية بسيطة

الأستاذ نبيل مرزوق

8- في البندول البسيط تكون قيمة مركبة الثقل $-mg\ sin\ \theta$

لأن قوة شد الخيط متعامدة مع اتجاه الحركة والمركبة سالبة لأن مركبة القوة تكون دائما معاكسة للإزاحة بالإتجاه

9- يمكن استخدام البندول البسيط كأداة لقياس الزمن

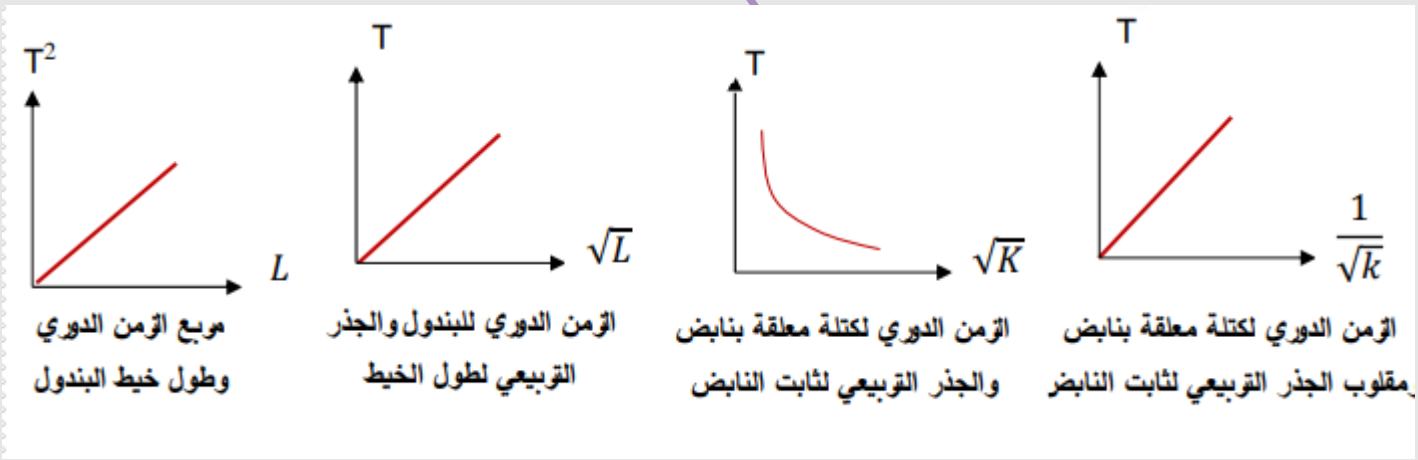
لأن حركته دورية تكرر نفسها خلال فترات زمنية متساوية

10- تستمر كرة البندول البسيط في الحركة أثناء مرورها عند موضع الاستقرار رغم أن قوة الإرجاع منعدمة .

بسبب خاصية القصور الذاتي الدوراني للكرة

العلاقات البيانية

الأستاذ /

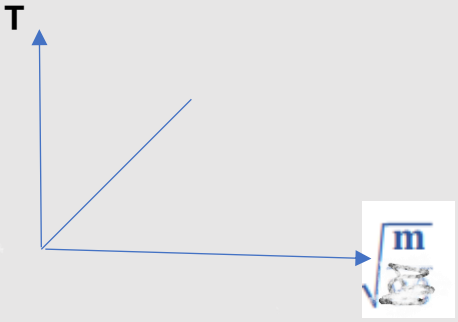


الزمن الدوري لكتلة معلقة بنابض مقلوب الجذر التربيعي لثابت النابض

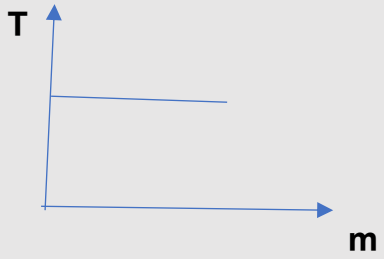
الزمن الدوري لكتلة معلقة بنابض والجذر التربيعي لثابت النابض

الزمن الدوري للبندول والجذر التربيعي لطول الخيط

مربع الزمن الدوري وطول خيط البندول

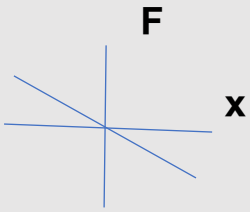


الزمن الدوري للنابض والجذر التربيعي للكتلة المعلقة

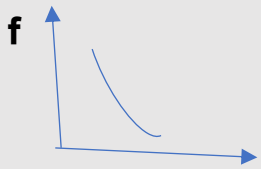


الزمن الدوري للبندول البسيط وكتلة الثقل المعلق

(وكذلك مع سعة الحركة لو الزاوية أقل من 10



قوة الإرجاع والإزاحة في الحركة التوافقية البسيطة



(الزمن الدوري والتردد)

ماذا يحدث في الحالات التالية مع ذكر السبب :

1- للزمن الدوري لبندول بسيط إذا زاد طول خيطه لأربعة أمثال .

الحدث : يزداد للمثلين

السبب : لأن الزمن الدوري للبندول يتناسب طرديا مع الجذر التربيعي لطول الخيط

2- لتردد بندول بسيط يهتز علي سطح الأرض عندما يهتز نفس البندول علي سطح القمر .

الحدث : يقل

السبب : لأن تردد البندول يتناسب عكسيا مع الزمن الدوري كما أن الزمن الدوري للبندول يتناسب عكسيا مع الجذر التربيعي لعجلة الجاذبية وهي على القمر اقل منها للأرض

3- للزمن الدوري للنابض المرن عند زيادة الكتلة المعلقة لأربعة أمثالها

الحدث : يزداد للمثلين

السبب : لأن الزمن الدوري للنابض يتناسب طرديا مع الجذر التربيعي للكتلة المعلقة

الأستاذ / نبيل مرزوق

4-للزمن الدوري للبندول البسيط عند تغيير كتلة الثقل المعلق أو (عندما لا تزيد زاوية الإهتزاز عن عشر درجات)

الحدث : لا يتغير

لأن الزمن الدوري لا يعتمد على كتلة الثقل , وكذلك لا يعتمد على سعة الحركة حسب

العلاقة $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$

5- للزمن الدوري لنابض مرن عند استبدال كتلة 2Kg وتغييرها لكتلة 8Kg

الحدث : يزداد للمثلين

السبب : لأن الزمن الدوري للنابض يتناسب طرديا مع الجذر التربيعي لكتلة الثقل المعلق حسب

العلاقة $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$

(على الطلاب التدريب على هذ النمط من الأسئلة)

الأستاذ/ نبيل مرزوق

العوامل التي يتوقف عليها كل من :

1- الزمن الدوري للنابض : كتلة الجسم المعلق بالنابض m - ثابت هوك (ثابت المرونة) K

2- الزمن الدوري في البندول البسيط : طول الخيط L - عجلة الجاذبية g

3- قوة الإرجاع في البندول البسيط

الزاوية θ - الكتلة m - عجلة الجاذبية g

قارن بين كل مما يلي :

وجه المقارنة	التردد	الزمن الدوري
التعريف	عدد الإهتزازات الكاملة الحادثة في الثانية الواحدة	زمن دورة كاملة
الوحدة الدولية للقياس	HZ هرتز	S ثانية
الرمز	f	T

وجه المقارنة	النابض المرن	البندول البسيط
قانون الزمن الدوري	$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$	$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$
الحركة التوافقية البسيطة	حركة توافقية بسيطة	ليس دائما توافقية بسيطة
العوامل التي يتوقف عليها الزمن الدوري	كتلة الثقل المعلق – ثابت هوك	طول الخيط – عجلة الجاذبية
قوة الإرجاع	F= -KX	F= -mgSinθ

وجه المقارنة	زيادة الكتلة المعلقة لأربعة أمثالها	زيادة ثابت هوك لأربعة أمثاله
الزمن الدوري للنابض المرن	يزداد للمثلين	يقل للنصف

وجه المقارنة	زيادة طول الخيط لأربعة أمثاله	تغيير سعة الحركة علما أن زاوية الإهتزاز أقل من عشر درجات	تغيير كتلة الثقل المعلق
الزمن الدوري للبندول البسيط	يزداد للمثلين	لا يتأثر	لا يتأثر

الأستاذ نبيل مرزوق

الاهتزاز و الموجات

الحركة الموجية و الصوت

المصطلحات العلمية :

الموجات المستعرضة :الموجات التي تكون فيها حركة جزيئات الوسط عمودية على اتجاه انتشار الموجة

الموجات الطولية :الموجات التي تكون فيها حركة جزيئات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجة

الموجات الميكانيكية (المادية): الموجات التي تحتاج لوسط مادي تنتشر فيه ولا تنتشر في الفراغ

الموجات الكهرومغناطيسية : الموجات التي تنتشر في الفراغ ولا تحتاج وسطا ماديا للإنتشار فيه

الموجة : انتقال الحركة الإهتزازية عبر جزيئات الوسط

السرعة (سرعة الموجة): حاصل ضرب الطول الموجي في التردد/ أو المسافة التي تقطعها الموجة خلال زمن معين

القانون الأول للإنعكاس في الصوت : الشعاع الصوتي الساقط والشعاع الصوتي المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس تقع جميعها في مستوى أفقي واحد عمودي على السطح العاكس

القانون الثاني للإنعكاس : زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس

الصوت : اضطراب ينتقل في الوسط نتيجة اهتزازه

إنعكاس الصوت : ارتداد الصوت عندما يقابل سطحا عاكسا

الأستاذ نبيل مرزوق

إنكسار الصوت : التغيير في مسار الموجات الصوتية عند انتقالها بين وسطين مختلفي الكثافة

التداخل(تداخل الموجات) : نتيجة التراكب بين مجموعة من الموجات من نوع واحد ولها التردد نفسه

الحيود : ظاهرة انحناء الموجات حول حافة حاجز أو حول حافتي فتحة صغيرة

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

الطول الموجي للموجة المستعرضة : المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين

الطول الموجي للموجة الطولية : المسافة بين مركزي تضاغطين متتاليين أو مركزي تخلخلين متتاليين

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

حوض الموجات : حوض يستخدم عمليا لتوضيح حيود موجات الماء

الأستاذ / نبيل مرزوق

علل لما يأتي:

1- موجات الصوت موجات ميكانيكية بينما موجات الضوء موجات غير ميكانيكية (أو يصل ضوء الشمس إلينا رغم بعد المسافة بين الشمس والأرض بينما لا نستطيع سماع صوت الإنفجارات بالشمس).

لأن موجات الصوت تحتاج وسطا ماديا للإنتشار فيه بينما الضوء يمكنه الإنتشار في الفراغ

2- ينكسر الشعاع الساقط مقتربا من العمود المقام على السطح الفاصل .

لإختلاف السرعة في الوسطين حيث ينتقل الشعاع من وسط أكبر سرعة (أقل كثافة) لوسط أقل سرعة (أكبر كثافة)

3- ينكسر الشعاع الساقط مبتعدا من العمود المقام على السطح الفاصل .

لإختلاف السرعة في الوسطين حيث ينتقل الشعاع من وسط أقل سرعة لوسط أكبر سرعة

4- ينكسر الشعاع عند انتقاله بين الهواء وثاني أكسيد الكربون

لإختلاف الوسطين في الكثافة وسرعة الصوت

4- تسمى الموجات الموقوفة بهذا الاسم (الساكنة) .

لأن أماكن العقد والبطون ثابتة

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

لأن النغمة الأساسية تحتوى أقل عدد من القطاعات وهو قطاع واحد

7- حدوث انكسار الموجات الصوتية عند مرورها بين وسطين .

لإختلاف سرعة الصوت بين الوسطين وكذلك الكثافة

8- يمكنك سماع صوت يفصلك عنة حاجز .

بسبب ظاهرة الحيود

9- إذا وضع جرس تحت ناقوس زجاجي مفرغ من الهواء فإننا لا نسمع صوت رنين الجرس .

لأن الصوت يحتاج لوسط مادي ينتشر فيه

10- تحدث ظاهرة انكسار الصوت في الهواء الذي يحيط بسطح الأرض .

لأن الهواء غير متجانس الحرارة فدرجة الحرارة قرب السطح في النهار أكبر منها للطبقات العليا والعكس بالليل.

الأستاذ / نبيل مرزوق

11- يمكنك سماع شخص بوضوح بالرغم من أن صوته يتقاطع مع أصوات أخرى

بسبب تراكب الموجات التي تعبر بعضها البعض دون أن تتأثر وتتجمع في نقطة التراكب

12- سعة الإهتزازة للعقدة منعدمة

لحدوث تداخل هدمي عند هذه النقطة

13- سعة الإهتزازة أكبر ما يمكن عند موضع البطن

لحدوث تداخل بناء عند هذا الموضع

14- الصوت موجة ميكانيكية طولية

ميكانيكية لأنه يحتاج وسطا ماديا للإنتشار فيه وطولية لأن جزيئات الوسط تهتز في نفس إتجاه إنتشار الموجة

15- الموجات الموقوفة لا يحدث فيها انتقال للطاقة

لأنها تراكب موجتين إحداهما ساقطة والأخرى منعكسة فيلغي كل منهما الأخر

16- سرعة الموجة في نفس الوسط ثابتة مهما تغير التردد

لأن السرعة تعتمد على نوع الوسط ودرجة الحرارة والكثافة كما أن تغير التردد يقابله تغير الطول الموجي بنسبة عكسية

فتظل السرعة V كما هي

17- يستخدم رواد الفضاء أجهزة لا سلكية للتخاطب .

لأن الصوت موجة ميكانيكية لا تنتشر بالفراغ

الأستاذ/ نبيل مرزوق

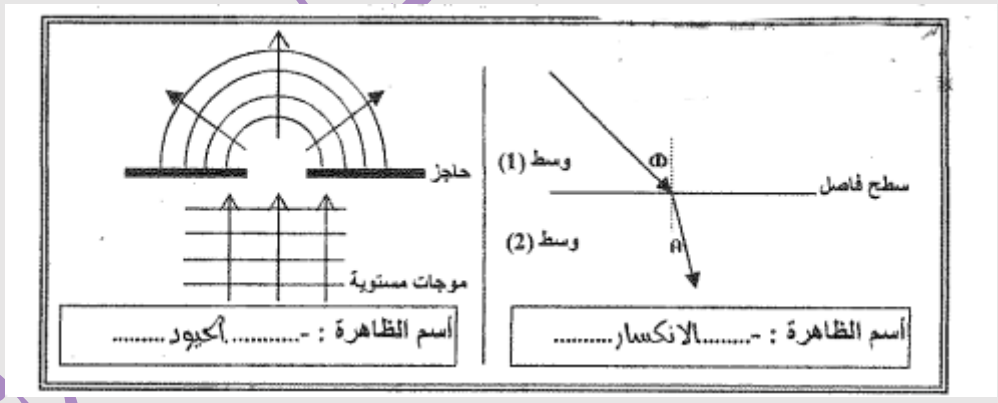
مقارنات

وجه المقارنة	الموجات المستعرضة	الموجات الطولية
التعريف	موجات تهتز فيها جزيئات الوسط في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجات	موجات تهتز فيها جزيئات الوسط في اتجاه انتشار الموجات
مما تتكون	قمم وقيعان	تضاغطات وتخلخلات
أمثلة	الضوء	الصوت
الطول الموجي	المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين	المسافة بين مركزي تضاغطين متتاليين أو مركزي تخلخلين متتاليين

الأستاذ / نبيل مرزوق

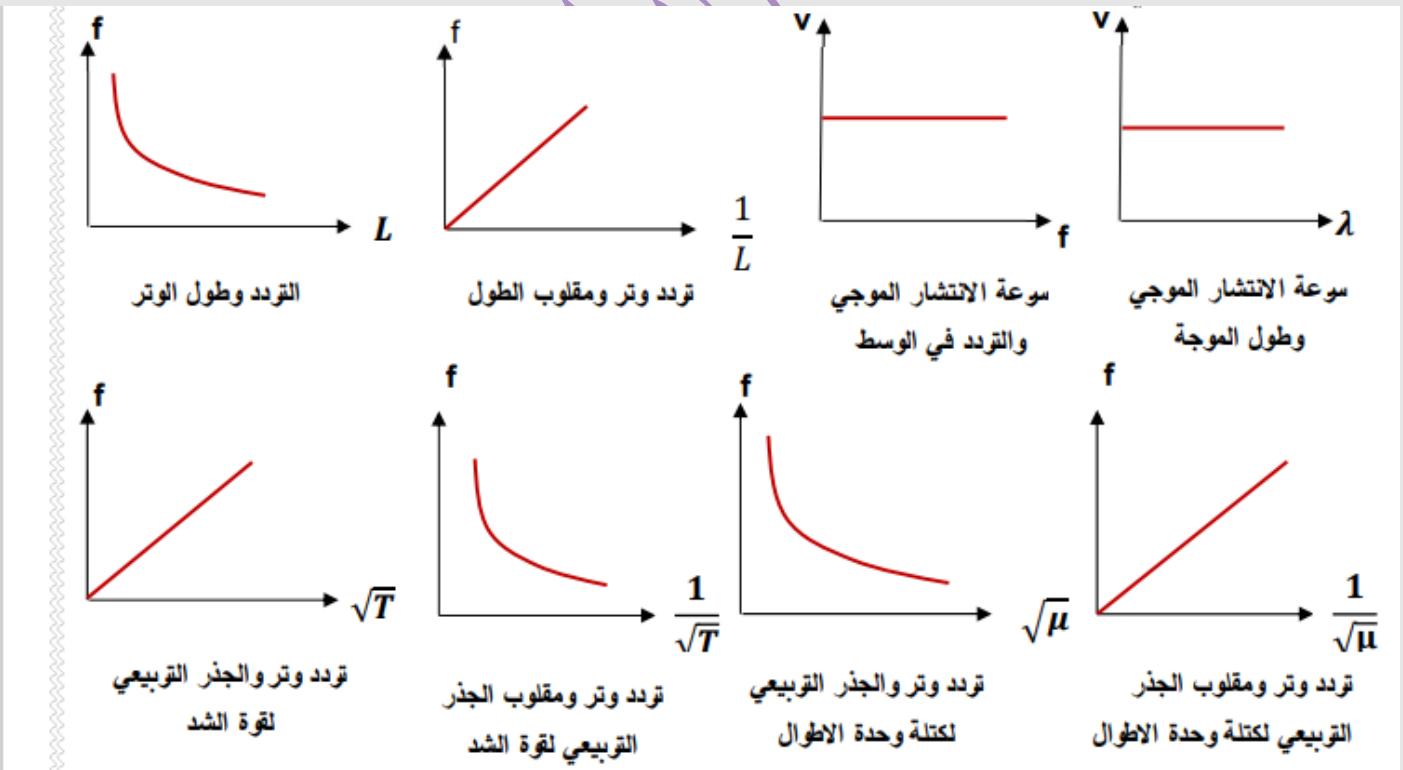
وجه المقارنة	الموجات الميكانيكية	الموجات الكهرومغناطيسية
انتشارها في الوسط المادي	تنتشر	تنتشر
انتشارها بالفراغ	لا تنتشر	تنتشر
وجه المقارنة	بطن	عقدة
التعريف	موضع تبلغ فيه سعة الإهتزازة أكبر ما يمكن	موضع تنعدم فيه سعة الإهتزازة
وجه المقارنة	الصـوت	الضـوء
نوع الموجة	طولية	مستعرضة

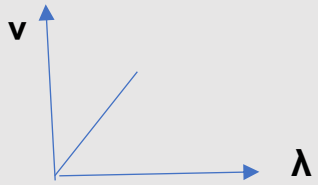
وجه المقارنة	التداخل البنائي	التداخل الهدمي
التعريف	تداخل تدعم فيه الموجات بعضها البعض ويحدث تقوية للصوت	تداخل تلغي فيه الموجات بعضها البعض ويحدث ضعف للصوت
متي يحدث ؟	عند التقاء قمة من الموجة الأولى مع قمة من الموجة الثانية أو قاع مع قاع أو تضاغط مع تضاغط أو تخلخل مع تخلخل	عند التقاء قمة من الموجة الأولى مع قاع من الموجة الثانية أو تضاغط مع تخلخل
تقوية – ضعف (الصوت)	تقوية	ضعف



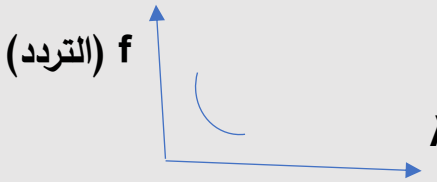
وجه المقارنة	حركة اوتار الآلات الموسيقية	حركة البندول البسيط في غياب الاحتكاك
نوع الحركة ص14	حركة اهتزازية	حركة توافقية بسيطة ص17
وجه المقارنة ص19	الموجات المستعرضة	الموجات الطولية
اتجاه حركة اهتزاز جزيئات الوسط بالنسبة لاتجاه انتشار الموجة	عمودي علية	نفس اتجاهه

السرعة في نفس الوسط ثابتة





(العلاقة بين السرعة والطول الموجي عند ثبات التردد)



(العلاقة بين الطول الموجي والتردد عند ثبات سرعة الموجة)

الأستاذ نبيل مرزوق

ماذا يحدث:

1- انتقال موجه صوتية من الهواء إلي الماء

يحدث انكسار للموجة

2- عند سقوط موجات الصوت على سطح الحديد أو الخشب

زاد القسم المنعكس من الطاقة الصوتية (حدوث إنعكاس)

3- عند سقوط موجات الصوت على سطح الصوف أو القماش

تمتص معظم الطاقة الصوتية

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

2- لسرعة الموجة عند زيادة الطول الموجي في نفس الوسط

لا تتغير

3- لتردد موجة زاد طولها الموجي في نفس الوسط (عند ثبوت السرعة)

يقل

4- لسرعة الموجة عند زيادة الطول الموجي مع ثبوت التردد

تزداد

5- عند انتقال موجات الصوت بين الهواء وثاني أكسيد الكربون

يحدث لها إنكسار

6- لسرعة الصوت في الغاز عندما تزداد كثافة الغاز

تقل

7- لسرعة الصوت في الغاز عندما تنخفض درجة الحرارة

تقل

8- لتردد نغمة الوتر عند زيادة عدد القطاعات

يزداد

9-للشعاع الساقط عموديا على السطح العاكس

ينعكس على نفسه لان زاوية السقوط تساوي زاوية الإنعكاس تساوي صفر

9- للشعاع الساقط عمودي على السطح الفاصل بين وسطين

ينفذ على استقامته دون انحراف

ماذا يحدث مع ذكر السبب

1. لتردد الوتر المهتز إذا زادت قوة الشد إلى أربعة أمثال

الحدث : يزداد التردد للمثلين.

التفسير : $\frac{f_2}{f_1}=\sqrt{\frac{T_2}{T_1}}\rightarrow\frac{f_2}{f_1}=\sqrt{\frac{4}{1}}\rightarrow\frac{f_2}{f_1}=2\rightarrow f_2=2f_1$

التناسب طردي بين التردد والجذر التربيعي لقوة الشد

2. لتردد الوتر المهتز إذا قلت كتلة وحدة الأطوال إلى ربع ما كانت عليه؟

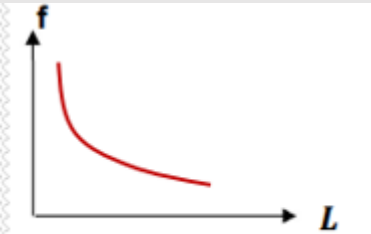
الحدث : يزداد التردد للمثلين.

التفسير : $\frac{f_2}{f_1}=\sqrt{\frac{\mu_1}{\mu_2}}\rightarrow\frac{f_2}{f_1}=\sqrt{\frac{1}{\frac{1}{4}}}\rightarrow\frac{f_2}{f_1}=2\rightarrow f_2=2f_1$

التناسب عكسي بين التردد والجذر التربيعي لكتلة وحدة الأطوال

3- لتردد الوتر المهتز عند زيادة طوله للمثلين

الحدث : يقل للنصف



التردد وطول الوتر

التفسير : لأن التردد يتناسب عكسيا مع طول الوتر

3. لتردد موجه صوتية إذا انتقلت بين وسطين مختلفين في الكثافة.

الحدث: يظل ثابت – لا يتغير

التفسير: تردد الموجة الصوتية لا يعتمد على نوع الوسط.

4. لسرعة انتشار الموجة المستعرضة في وتر عند زيادة قوة شد وتر الى أربعة امثال ما كانت عليه؟

الحدث: تزداد سرعة الانتشار للمثلين

التفسير: $f \propto \sqrt{T}$ ، و $V \propto f$

5. لسرعة انتشار الموجة في نفس الوسط إذا زاد التردد الموجة للمثلين؟

الحدث : تظل السرعة ثابتة ويقل الطول الموجي للنصف

التفسير: سرعة انتشار الموجة ثابتة في الوسط الواحد .

العوامل التي يتوقف :

1- سرعة انتشار الموجة :

المرونة – نوع الوسط – درجة الحرارة – الكثافة

2- النغمة الأساسية لوتر :

طول الوتر – قوة الشد – كتلة وحدة الأطوال

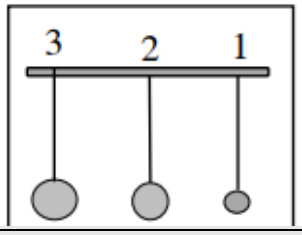
3- العوامل المؤثرة في تكوين الموجة الموقوفة وعدد قطاعاتها.

طول الوتر ونوعه – تغيير قوة الشد

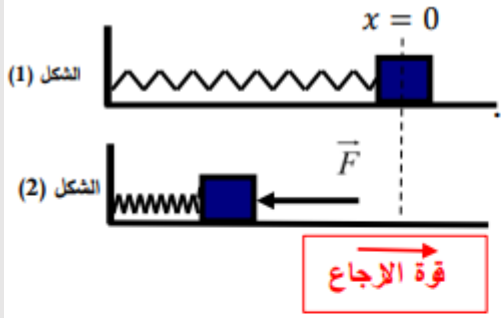
4- سرعة الصوت في الغازات

كثافة الغاز – درجة الحرارة

14- في الشكل المقابل يمثل ثلاثة كرات مختلفة الكتلة معلقة بخيوط متساوية في الطول (نفس الطول الى مركز الكتلة لكل منها) إذا حركت الى اليمين بنفس الزاوية وتركت لتتحرك حركة توافقية بسيطة ، فإن الزمن الدوري يكون:



- ☐ أكبر في البندول الأول.
- ☐ أكبر في البندول الثاني.
- ☑ متساوي لها جميعاً.
- ☐ أكبر في البندول الثالث.



أجب عما يلي :

أ) حدد على الشكل (2) اتجاه قوة الإرجاع المؤثرة في الكتلة .

ب) ذا أزيل تأثير القوة الخارجية المؤثرة وبدأ النظام يتحرك حركة توافقية بسيطة فإن مقدار السعة (A)

$0.08\ m$

ث) احسب الزمن الدوري (T) :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2 \times \pi \sqrt{\frac{0.2}{25}} = 0.56\ s$$

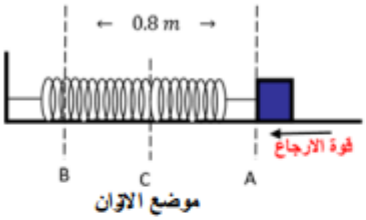
ج) ماذا يحدث للزمن الدوري إذا نقل النظام على سطح القمر :

الحدث: يظل ثابت – لا يتغير

التفسير: الزمن الدوري للنابض لا يعتمد على الجاذبية الأرضية.

8- الشكل المجاور يمثل جهاز (كتلة – نابض) تتحرك فيه الكتلة بين النقطتين (A) و (B) .

أجب عما يلي :



أ) ماذا تمثل أقصى إزاحة (A C)

وما مقدارها سعة الاهتزازة A=(0.4)m

ب) إذا كانت الكتلة kg (0.03) المرتبطة بطرف الزنبرك احسب:

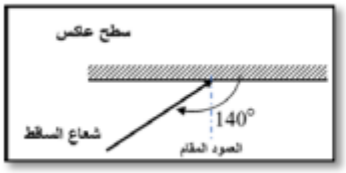
1- الزمن الدوري:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2 \times \pi \sqrt{\frac{0.03}{48}} = 0.157\ s$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.157} = 6.36\ Hz$$

2- تردد الجهاز.

21- زاوية الانعكاس في الشكل المقابل تساوي:



☑ 50° ❑ 40°

❑ 60° ❑ 90°

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)

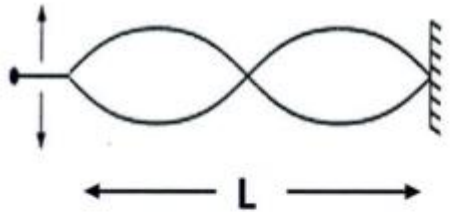
$= 0.8 \times 10^{-3} / 0.8 = 1 \times 10^{-3}\ m$ (0.25)

2- تردد النغمة الأساسية.

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

$= (1/2 \times 0.8)\sqrt{\frac{40}{1 \times 10^{-3}}} = 125\ Hz$ (0.75)

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



1- الطول الموجي .

ص27

$\lambda = \frac{2L}{n} = \frac{2 \times 1.6}{2} = (1.6)m$ (1) (0.75) (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 (2) kg بنابض ثابت مرونته (800) N/m. أحسب:

1- الزمن الدوري للنابض.

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

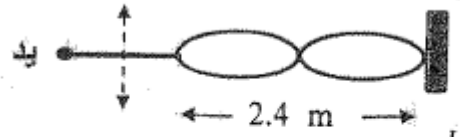
$$T = 2\,x\,3.14\,x\sqrt{\frac{2}{800}} = 0.314\ s$$

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



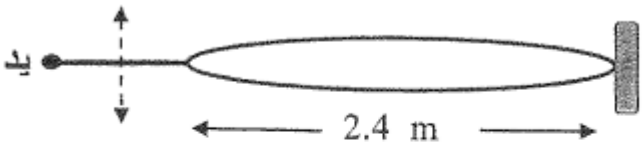
1- الطول الموجي للموجة الموقوفة الناتجة . ص28

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

2- سرعة انتشار الموجة في الحبل .

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

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



احسب :

1- الطول الموجي للموجة الموقوفة الناتجة .

$$\lambda = 2L = 2 \times 2.4 = 4.8\ m$$

2- سرعة انتشار الموجة في الحبل .

$$V = f \times \lambda = 15 \times 4.8 = 72\ Hz$$

شبيه مثال

ج) حل المسأله التاليه :-

شد وتر طوله m (1) وكتلته (0.03) kg 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 .

$$f_\circ = \frac{n}{2L}\sqrt{\frac{T}{\mu}} = \frac{1}{2\times 1}\sqrt{\frac{50}{0.03}} = 20.4 \ HZ$$

(ج) حل المسأله التاليه :- ص 33 امثله تطبيقيه

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

والمطلوب حساب :

1- كتلة وحدة الأطوال .

$$\mu = \frac{m}{L} = \frac{2\times 10^{-3}}{0.8} = 2.5\times 10^{-3} \ kg/m$$

2- تردد النغمة الأساسية التي يصدرها الوتر .

$$f = \frac{1}{2L}\sqrt{\frac{T}{\mu}} = \frac{1}{2\times 0.8}\sqrt{\frac{25}{25\times 10^{-4}}} = 62.5 \ Hz$$

3- سرعة انتشار الموجة .

$$V = \sqrt{\frac{T}{\mu}} = \sqrt{\frac{25}{25\times 10^{-4}}} = 100 \ m/s$$

(ج) حل المسأله التاليه :-

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

شبيه مثال2 ص

1 – كتلة وحدة الأطوال من الوتر (μ) .

$$\mu = \frac{m}{L} \Rightarrow \quad \mu = \frac{20\times 10^{-3}}{1} = 20\times 10^{-3} = \quad 0.02 \ \ kg/m$$

2 – تردد النغمة الأساسية التي يصدرها هذا الوتر .

$$f_\circ = \frac{n}{2L}\sqrt{\frac{T}{\mu}} \Rightarrow \quad f_\circ = \frac{1}{2\times 1}\sqrt{\frac{45}{0.02}} = \frac{1}{2}\times 47.43 = 23.71 \ \ Hz$$

3- تردد النغمة التوافقية الأولى للوتر .

$$f = 2f_\circ = 2\times 23.71 = 47.42 \ \ Hz$$

– عُلق جسم كتلته (200) gm بنابض معلق رأسياً , وحينما اتزن الجسم سُحب ثم ترك ليهتز , فأكمل (40) اهتزازة خلال (4) ثوان اذا علمت ان $g = 10\ m/s^2$.احسب :

أ) تردد النابض :

$$f = \frac{N}{t} = \frac{40}{4} = 10\ Hz$$

ب) الزمن الدوري للنابض :

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{10} = 0.1\ s$$

ج) ثابت النابض :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \qquad 0.1 = 2\pi\sqrt{\frac{0.2}{K}} \qquad K = 789.5\ N/m$$

– بندول بسيط طول خيطه cm (50) وكتلة كرته g (100) .احسب :

) الزمن الدوري لحركة البندول :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \qquad T = 2\pi\sqrt{\frac{0.5}{10}} = 1.4\ s$$

ب) الزمن الدوري للبندول اذا زادت كتلة الكرة الى المثلين :

الزمن الدوري لا يعتمد على الكتلة ويظل ثابت $T = 1.4\ S$

ج) الزمن الدوري للبندول اذا وضع على كوكب آخر عجلة جاذبيته ثلاث امثال عجلة جاذبية كوكب الارض :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \qquad T = 2\pi\sqrt{\frac{0.5}{3\times 10}} = 0.81\ s$$

بندول بسيط يعمل 150 اهتزازه في الدقيقة الواحدة .احسب :

أ) الزمن الدوري :

$$T = \frac{t}{N} = \frac{60}{150} = 0.4\ s$$

ب) التردد :

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.4} = 2.5\ Hz$$

ج) إذا علمت أن عجلة الجاذبية الأرضية تساوى m/s^2 (9.8) ، فأحسب طول البندول :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \qquad 0.4 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{10}} \qquad L = 0.04\ m$$

الشحنات والقوي 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

13-الكهرباء الساكنة : تراكم الشحنات على الأجسام المعزولة دون سريانها

الأستاذ / نبيل مرزوق

التعليلات :

1- الذرة متعادلة كهربائيا .

لأن عدد الإلكترونات السالبة يساوي عدد البروتونات الموجبة

2- إذا نزعنا من الذرة أحد إلكتروناتها 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

الأستاذ نبيل مرزوق

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

لأن القوة تتناسب عكسيا مع مربع المسافة بين الشحنتين

13-تقل القوة الكهربائية للربع عند زيادة المسافة للمثلين

لأن القوة الكهربائية تتناسب عكسيا مع مربع المسافة بين الشحنتين

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

لأن القوة الكهربائية تتناسب طرديا مع حاصل ضرب الشحنتين

15-يسمى قانون نيوتن بقانون التربيع العكسي

لأن القوة الكهربائية تتناسب عكسيا مع مربع المسافة بين الشحنتين

16-القوة الكهربائية بين الشحنتين متبادلة

لأنها متساوية المقدار ومتعاكسة الإتجاه

17-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

18-حدوث البرق

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

الأستاذ نبيل مرزوق

<u>العوامل التي يتوقف عليها كل من</u>

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

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

تنطوي 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)

الأستاذ / نبيل مرزوق

ماذا يحدث مع ذكر السبب

1- لساق مطاطي عند دلكه بالفراء.

الحدث : يصبح ساق المطاط سالب الشحنة .

التفسير: تنتقل الإلكترونات من الفراء الى المطاط عن طريق الدلك.

2- لورقتي الكشاف الكهربائي عندما يلمس قرصه جسما مشحوناً.

الحدث : تنفرج ورقتا الكشاف الكهربائي

التفسير: تسري الشحنات عبر الساق إلى ورقتي الكشاف فتشحنان بالشحنة نفسها فتتنافرا.

3- لمقدار القوة الكهربائية بين شحنتين عندما تقل المسافة بينهما إلى النصف.

الحدث : تزداد القوة ألى أربع أمثال

التفسير: $F \propto \frac{1}{(d)^2}$

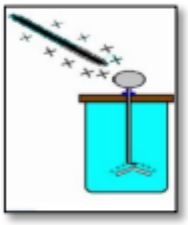
القوة تتناسب عكسيا مع مربع المسافة بين الشحنتين

نبيل مرزوق

وظيفة كل من

الكشاف الكهربائي (الإلكتروسكوب) : الكشف عن الشحنة الكهربائية لجسم والتعرف على نوع الشحنة ومقارنة بين مقداري شحنتين من خلال انفراج الورقتين

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

التيار الكهربائي و الدوائر الكهربائية

الأستاذ / نبيل مرزوق

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 .

5- فرق الجهد الكهربائي : يساوي عدديا مقدار الشغل المبذول (الطاقة) لنقل وحدة الشحنات بين هاتين النقطتين .

6- القوة الدافعة الكهربائية : طاقة الجهد لكل شحنة مقدارها كولوم واحد ناتجة عن الالكترونات المتحركة بين الطرفين

7- البطارية : عمودين أو أكثر متصلين ببعضهما بعضا

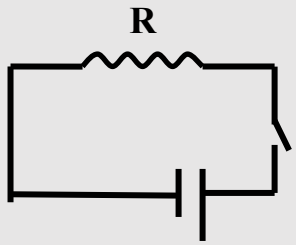
8- الأعمدة الكهربائية :أجهزة تحول الطاقة الكيميائية إلى كهربائية

9- المولدات الكهربائية : أجهزة تحول الطاقة الميكانيكية لطاقة كهربائية

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

9- يلزم بذل شغل لنقل الشحنات الكهربائية من نقطة لأخرى

للتغلب على المقاومة الكهربائية بين النقطتين وبالتالي وجود فرق في الجهد

الأستاذ نبيل مرزوق

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

ماذا يحدث مع ذكر السبب

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

الحدث : تتدفق الشحنات الكهربائية في السلك لفترة قصيرة ثم يتوقف التدفق.

التفسير : بسبب اختلاف جهد طرفي الموصل فيحدث التدفق وعندما يتساوى الجهد بين طرفي الموصل يتوقف التدفق.

2 .عند زيادة الشحنة الكهربية المارة عبر مقطع موصل في الثانية؟

الحدث: زيادة شدة التيار المار في الموصل

التفسير: لوجود علاقة طردية بين كمية الشحنة و شدة التيار الكهربائي $I \propto q$

3 .للتيارالكهربائي عندما يتساوى فرق الجهد بين طرفي السلك الموصل ؟

الحدث : يتوقف سريان الشحنات

التفسير : لعدم وجود طاقة تحرك الالكترونات

وظائف

المصباح الكهربائي	الأميتر	الفولتميتر	المولدات الكهربائية	الاعمدة الكهربائية	القوة الدافعة الكهربائية
الإستدلال على مرور تيار كهربي	قياس شدة التيار الكهربائي	قياس فرق الجهد الكهربائي	تحويل الطاقة الميكانيكية لطاقة كهربائية	تحويل الطاقة الكيميائية لطاقة كهربائية	تأمين الضغط الكهربائي اللازم لتحريك الإلكترونات بين الطرفين في الدائرة

مقارنات

وجه المقارنة	الأميتر	الفولتميتر
الإستخدام	قياس شدة التيار الكهربائي	قياس فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين
التوصيل	يوصل على التوالي	يوصل على التوازي

وجه المقارنة	فرق الجهد الكهربائي	القوة الدافعة الكهربائية
الرمز	v	emf
التعريف	مقدار الشغل المبذول لنقل وحدة الشحنات بين نقطتين	طاقة الجهد لكل شحنة كهربائية واحد كولوم ناتجة عن الإلكترونات المتحركة بين الطرفين
وحدة القياس	الفولت	الفولت

الأستاذ نبيل مرزوق

وجه المقارنة	شدة التيار الكهربائي	فرق الجهد الكهربائي
الرمز	I	V
وحدة القياس	أمبير	فولت
جهاز القياس	أميتر	فولتميتر
القانون	I=q/t	V=E/q

وجه المقارنة	المقاومة الكهربائية	المقاومة النوعية
العوامل	نوع المادة – درجة الحرارة – الطول – المساحة	نوع المادة – درجة الحرارة
تمييز المادة	غير مميزة لنوع المادة	مميزة لنوع المادة
وحدة القياس	Ω	mΩ

الأستاذ

وجه المقارنة	شدة التيار الكهربائي	مقدار الشحنة الكهربائية
رمز الكمية ص59	I	Q
وجه المقارنة		
الرمز المستخدم في الدوائر الكهربائية يمثل ص75	البطارية	المقاومة

وجه المقارنة ص63		
مقاومة السلك عند ثبات باقي العوامل	تقل (صغيرة)	تزيد (كبيرة)

المقاومة الكهربائية و قانون أوم

المصطلحات العلمية :

1- المقاومة الكهربائية :الإعاقة التي تواجهها الالكترونات في الموصل بسبب تصادمها مع بعضها ومع ذرات الفلز .

2- الأوميتر :جهاز يستخدم لمعرفة مدى تأثير مقاومة السلك على التيار .

3-الأوم : مقاومة موصل حين يكون فرق الجهد بين طرفيه 1V ويسري فيه تيار شدته 1A.

4-قانون أوم : فرق الجهد بين طرفي مقاومة ثابتة يتناسب طرديا مع شدة التيار عند ثبات درجة الحرارة .

5- المقاومات الأومية :المقاومات التي تحقق قانون أوم ويتغير التيار المار فيها على نحو ثابت مع فرق الجهد .

6-المقاومات اللا أومية : المقاومات التي لا تحقق قانون أوم ويتغير التيار المار فيها على نحو غير خطي مع فرق الجهد

7- الريوستات : مقاومة متغيرة يتم من خلالها التحكم في شدة التيار الكهربائي

الأستاذ / نبيل مرزوق

تعليلات

1- استخدام الريوستات في دائرة قانون أوم .

للتحكم في شدة التيار الكهربائي من خلال تغيير المقاومة

2- عند تحقيق قانون أوم عمليا نمرر تيار منخفض الشدة .

حتى لا ترتفع درجة الحرارة فتؤثر على قيمة المقاومة فتصبح العلاقة لاخطية بين شدة التيار وفرق الجهد

3- يلقى التيار مقاومة عند مروره في موصل

بسبب تصادم الإلكترونات مع بعضها وذرات الفلز فتعيق سريان الشحنات

4- مقاومة الأسلاك الطويلة أكبر من القصيرة

لأنه كلما زاد طول السلك زاد تصادم الإلكترونات مع ذرات السلك فتزداد المقاومة

5- يفضل استخدام أسلاك النحاس في الدوائر الكهربائية

لأن المقاومة النوعية للنحاس صغيرة

6- عند مرور تيار في سلك يتولد كمية من الحرارة

بسبب المقاومة التي يلقاها التيار أثناء مروره في السلك نتيجة تصادم الإلكترونات بذرات السلك

7- ثبوت درجة الحرارة شرط أساسي لتحقيق قانون أوم

لأن المقاومة تتغير بتغير درجة الحرارة وذلك مراعاة لتحقيق قانون أوم

8- التوصيل الكهربي للنحاس كبير جدا

لأن المقاومة النوعية للنحاس صغيرة جدا

9- تختلف المقاومة النوعية من مادة لأخرى

لأن المقاومة النوعية خاصية فيزيائية مميزة للمادة

10- الأسلاك السميكة أقل مقاومة من الأسلاك الرفيعة

لأنه بزيادة المساحة يقل معدل التصادمات بين الإلكترونات وبعضها وذرات الفلز والتناسب عكسي بين المساحة والمقاومة

11- تزداد مقاومة موصل بزيادة طوله

لأن المقاومة تتناسب طرديا مع الطول فيزداد معدل التصادمات بين الإلكترونات والذرات

الأستاذ / نبيل مرزوق

العوامل التي يتوقف عليها :

1- المقاومة الكهربائية لسلك .

نوع المادة – درجة الحرارة – طول الموصل – مساحة المقطع (السماكة)

2- المقاومة النوعية لموصل .

نوع المادة – درجة الحرارة

3- شدة التيار

فرق الجهد الكهربي – المقاومة الكهربائية / أو كمية الشحنة وزمن مرور التيار

ماذا يحدث

1- لمقاومة موصل عند زيادة مساحة المقطع للمثلين ونقص الطول للنصف

تقل المقاومة للربع

2- لقيمة المقاومة لسلك عند زيادة المساحة للمثلين مع ثبات الباقي

تقل المقاومة للنصف

3- لقيمة المقاومة عند زيادة الطول فقط للمثلين

تزداد للمثلين

4- للمقاومة النوعية لسلك عند نقص الطول

لا تتغير (تظل ثابتة)

5- عند زيادة درجة الحرارة على مقدار مقاومة الفلزات

تزداد

6- للمقاومة الكهربائية عند درجات الحرارة المنخفضة جدا

تصبح صفرا وتكون المادة فائقة التوصيل

7- عند مضاعفة مقاومة الدائرة بالنسبة لشدة التيار

تقل شدة التيار للنصف

الأستاذ/ نبيل مرزوق

ماذا يحدث مع ذكر السبب

1 .لقيمة مقاومة موصل عند زيادة طوله الي أربع أمثال ما كان عليه.

الحدث : تزداد المقاومة الى أربع أمثالها .

التفسير: لان المقاومة تتناسب طرديا مع الطول وبزيادة الطول يزداد معدل التصادمات بين الإلكترونات والذرات

2 .لقيمة مقاومة سلك عندما تزداد مساحة مقطعه لمثلي ماكان عليه عند ثبات باقي العوامل.

الحدث : تقل قيمة مقاومة السلك للنصف.

التفسير لأن هناك علاقة عكسية بين المقاومة ومساحة السطح. $R\alpha\frac{1}{A}$

ومع زيادة المساحة يقل معدل التصادمات

3 .لقيمة المقاومة النوعية لسلك عندما يقل طوله للنصف عند ثبات باقي العوامل .

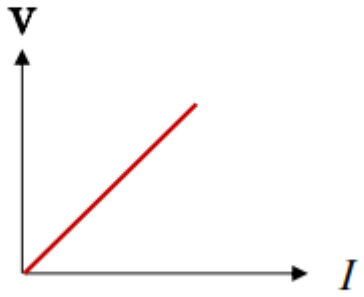
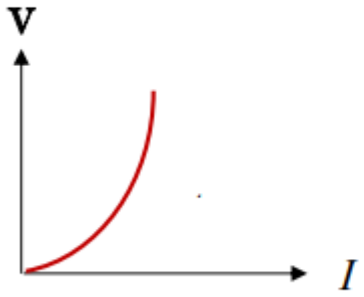
الحدث تظل قيمة المقاومة النوعية ثابتة.

التفسير لأنها خاصية فيزيائية تتوقف على نوع المادة السلك ودرجة حرارته.

4 .لمقاومة (الفلزات)عند زيادة درجة الحرارة.

الحدث تزداد كل من المقاومة والمقاومية النوعية للفلزات بزيادة درجة الحرارة .

التفسير زيادة عدد التصادمات بين الكترونات التوصيل و جزينات الفلز.

وجه المقارنة	المقاومات الأومية	المقاومات غير الأومية
تحقيق قانون أوم	تحقق قانون أوم	لا تحقق قانون أوم
شكل العلاقة	طردية خطية	طردية لا خطية
العلاقة البيانية (فرق الجهد وشدة التيار)	 فرق الجهد بين طرفي مقاومة أومية وشدة التيار المار بها	 فرق الجهد بين طرفي مقاومة لا أومية وشدة التيار المار بها

وجه المقارنة	الأميتر	الفولتميتر	الأوميتر
الإستخدام	قياس شدة التيار الكهربائي	قياس فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين	قياس المقاومة الكهربائية

الأستاذ / نبيل مرزوق

القدرة الكهربائية

المصطلحات العلمية

1- القدرة الميكانيكية : الشغل المبذول خلال وحدة الزمن .

2- القدرة الكهربائية : معدل تحول الطاقة الكهربائية إلى أشكال أخرى (ميكانيكية , حرارية , ضوئية) .

3- القدرة الكهربائية : ناتج ضرب شدة التيار و فرق الجهد .

4- الكيلو واط ساعة :وحدة قياس تستخدمها شركات الكهرباء

5- الجول : الوحدة الدولية لقياس الطاقة (الشغل المبذول لنقل شحنة واحد كولوم بين نقطتين فرق الجهد بينهما 1V

6- الواط (وات): الوحدة الدولية لقياس القدرة الكهربائية (قدرة جهاز يبذل شغلا واحد جول في الثانية الواحدة

التعليلات

1- عند زيادة شدة التيار للمثلين فإن الطاقة الحرارية الناتجة تزداد لأربعة أمثالها

لأن الطاقة الحرارية تتناسب طرديا مع مربع شدة التيار وذلك حسب تجارب العالم جيمس جول

2- اختلاف إضاءة مصباحين موصلين على الجهد نفسه

بسبب اختلاف القدرة الكهربائية لكل منهما / أو اختلاف المقاومة الكهربية

ماذا يحدث مع التفسير

- للطاقة الحرارية عند زيادة شدة التيار للمثلين

الحدث تزداد لاربعة أمثالها

التفسير : لأن الطاقة الحرارية تتناسب طرديا مع مربع شدة التيار وذلك حسب تجارب العالم جيمس جول

العوامل التي يتوقف عليها كل من

1- الطاقة الحرارية أو الطاقة المستهلكة في مقاومة أومية

مقاومة الموصل – شدة التيار – زمن مرور التيار

2- القدرة الكهربية

فرق الجهد وشدة التيار

ما المقصود

مصباح مكتوب عليه (220V-100w)

أي أن المصباح يستهلك طاقة قدرها 100 جول في الثانية الواحدة ويعمل على فرق جهد 220 فولت

الأستاذ / نبيل مرزوق

مقارنات

وجه المقارنة	القدرة الكهربائية	الطاقة الحرارية
الرمز	P	E
وحدة القياس الدولية	W واط	J جول
القانون المستخدم	P=VI	$E=Pt=I^2Rt$

مسائل محلولة

تيار شدته A (0.5) يمر في سلك لمدة s (30) حيث كان فرق الجهد بين طرفي السلك V (12)

أحسب:

1-كمية الشحنة الكهربائية المارة بالسلك.

$$q = I \times t = 0.5 \times 30 = 15\ C$$

2-الشغل المبذول لنقل هذة الشحنة في السلك.

$$E = V \times q = 12 \times 150 = 1800\ J$$

شحنتان كهربائيتان مقدارهما $[\ q_1 = (50)\ \mu c\ ،\ q_2 = (20)\ \mu c\ ]$ والبعد بينهما $(0.2)\ m$

(علماً بأن ثابت كولوم $K = 9 \times 10^9\ N.m^2/C^2$) ، أحسب : ص48

1 – مقدار القوة الكهربائية بين الشحنتين .

$$F = \frac{kq_1q_2}{d^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 50 \times 10^{-6} \times 20 \times 10^{-6}}{(0.2)^2} = 225\ N.$$

2– مقدار القوة إذا استبدلت الشحنة الأولى بشحنة لها مثلي قيمتها أي تصبح $[\ q_1 = (100)\mu c\ ]$.

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{q_1}{q_2} \rightarrow \frac{225}{F_2} = \frac{50}{100} \rightarrow F_2 = \frac{225 \times 100}{50} = 450\ N$$

سلك موصل طوله m (40) ومساحة مقطعه m^2 ($0.1x10^{-6}$) ، أدمج في دائرة كهربائية فكان فرق الجهد بين طرفيه V (10) فإذا كانت مقاومته النوعية $(1.6x10^{-8})\Omega.m$ احسب :

1- مقاومة الموصل.

$$R = \frac{\rho \times L}{A}$$

$$R = \frac{1.6 \times 10^{-8} \times 40}{0.1 \times 10^{-6}} = 6.4\ \Omega$$

2- شدة التيار الكهربائي الكلي المار في السلك الموصل .

$$I = \frac{V}{R} = \frac{10}{6.4} = 1.56 \quad A$$

سخان كهربائي يعمل على فرق جهد V (240) ويمر به تيار شدته A (3) ، احسب :

1 – المقاومة الكهربائية للسخان .

$$R = \frac{V}{I} = \frac{240}{3} = 80\ \Omega$$

3- الطاقة التي يستهلكها السخان إذا استخدم لمدة s (600).

$$E = VIt$$

$$E = 240 \times 3 \times 600 = 432 \times 10^3 \quad J$$

شحنتان كهربائيتان مقدارهما ($20\ \mu c$ ، $50\ \mu c$) البعد بينهما m (0.5)

(علماً بأن ثابت كولوم $K = 9 \times 10^9\ N.m^2/C^2$) ، احسب : ص46

1- مقدار القوة الكهربائية المتبادلة بين الشحنتين .

$$F = \frac{kq_1q_2}{d^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 20 \times 10^{-6} \times 50 \times 10^{-6}}{(0.5)^2} = 36\ N$$

2- مقدار القوة الكهربائية المتبادلة بينهما إذا زادت المسافة بينهما الى مثلي قيمتها .

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2^2}{d_1^2} \rightarrow \frac{36}{F_2} = \frac{1^2}{0.5^2} \rightarrow F_2 = 36 \times 0.25 = 9\ N$$

مصباح كهربائي مقاومته (6) أوم متصل مع مصدر فرق جهده (12) فولت احسب :

1- شدة التيار الكهربائي المار في المصباح .

$$I=\frac{V}{R}=\frac{12}{6}=2A$$

2- القدرة الكهربائية المستهلكة في المصباح .

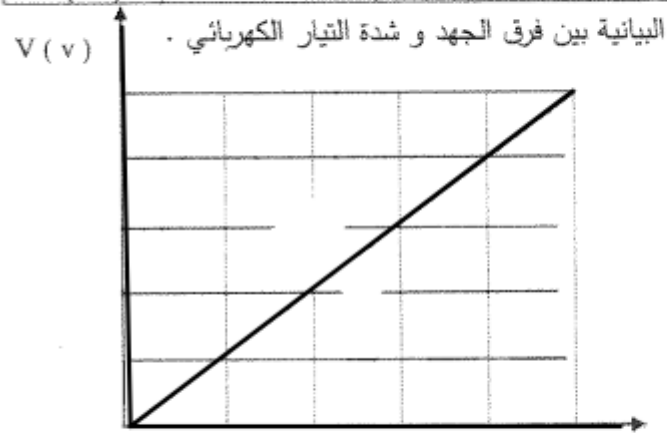
$$P=V\times I=12\times 2=24W$$

أثناء إجراء تجربة لدراسة العلاقة بين فرق الجهد و شدة التيار باستخدام سلك معدني منتظم طوله m (4)

ومساحة مقطعه m^2 (2×10^{-5}) حصلنا على النتائج التالية :

V(v)	0.2	0.4	0.6	0.8	1
I (A)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5

أ- ارسم على المحاور في الشكل التالي العلاقة البيانية بين فرق الجهد و شدة التيار الكهربائي .



ب- احسب مقاومة السلك .

$$R=\frac{V}{I}=\frac{0.2}{0.1}=2\Omega$$

ج- أحسب المقاومة النوعية :

$$\rho=\frac{R\,A}{L}$$

$$\rho=\frac{2\times2\times10^{-5}}{4}$$

$$\rho=1\times10^{-5}\ \Omega\cdot m$$

سلك من الالومنيوم طولة m (100) ومساحة مقطعه m^2 (10×10^{-8}) يمر به تيار شدته A (5)

فاذا علمت ان المقاومة النوعية للألومنيوم $\Omega.m$ ($\rho=2.5\times10^{-8}$)

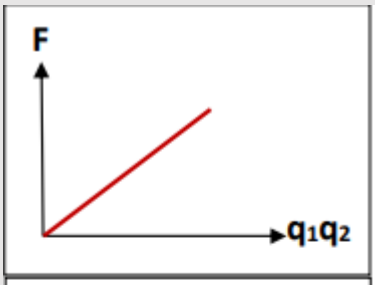
احسب:

1 – المقاومة الكهربائية لسلك الالومنيوم

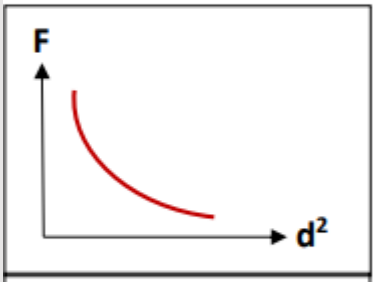
$$R=\frac{\rho L}{A}=\frac{2.5\times10^{-8}\times100}{10\times10^{-8}}=25\Omega$$

3- فرق الجهد الكهربائي بين طرفي السلك .

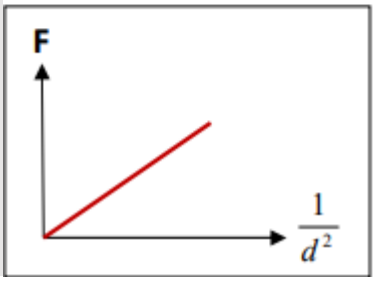
$$V=I\times R=5\times25=125V$$

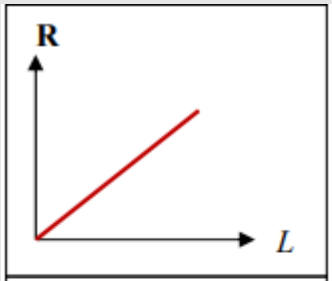


القوة الكهربية ومقدار كل من الشحنتين الكهربائيتين

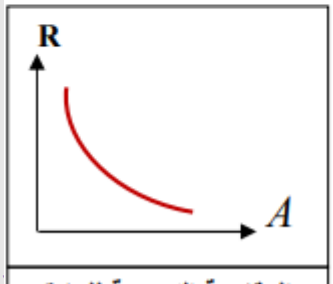


القوة الكهربية و مربع المسافة بين الشحنتين

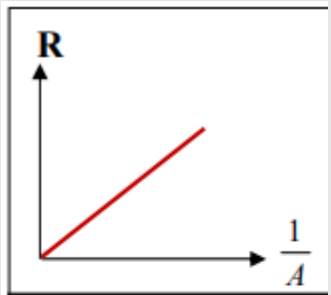




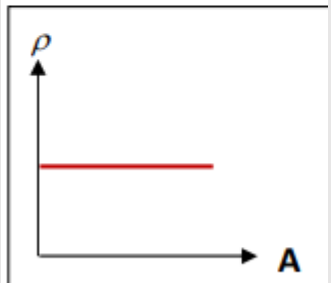
المقاومة الكهربية للمادة وطول السلك



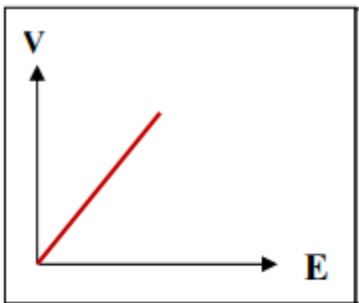
المقاومة الكهربية للمادة ومساحة مقطع السلك



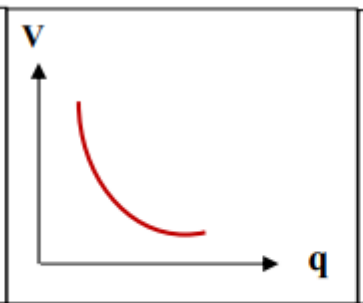
المقاومة الكهربية للمادة و مقلوب مساحة مقطع



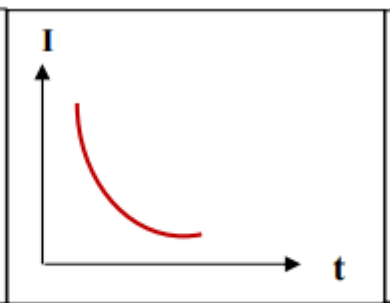
المقاومة النوعية للمادة ومساحة مقطع السلك



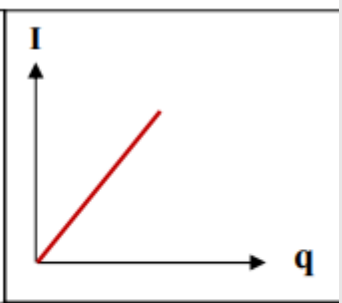
فرق الجهد والشغل المبذول عند ثبات كمية الشحنة



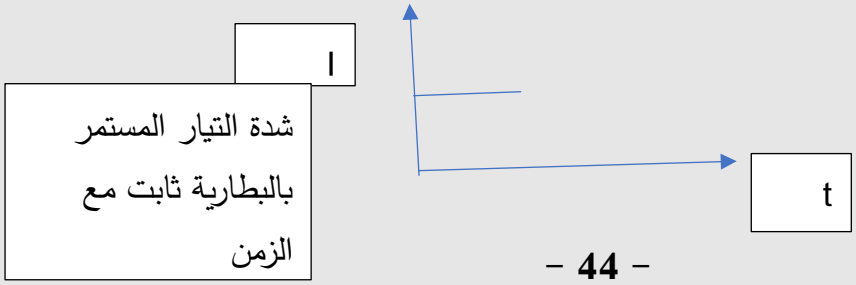
فرق الجهد وكمية الشحنة عند ثبات الشغل المبذول

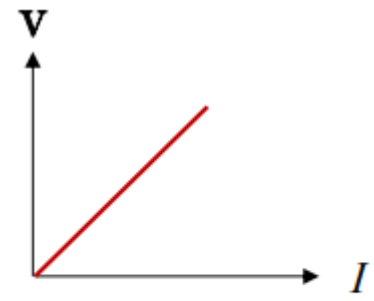


شدة التيار والزمن عند ثبات الشحنة الكهربية المارة بالسلك

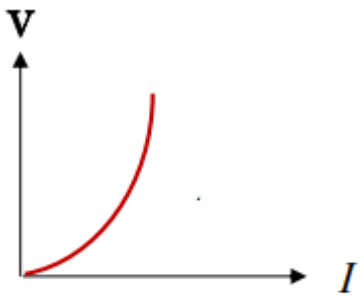


شدة التيار وكمية الشحنة المارة عند ثبات الزمن

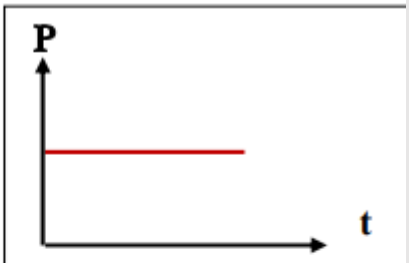




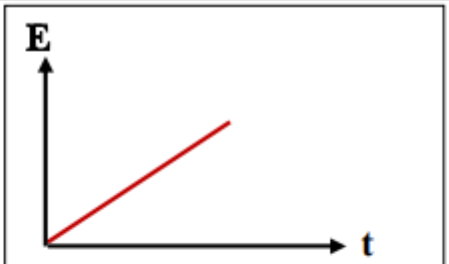
فرق الجهد بين طرفي مقاومة أومية وشدة التيار المار بها



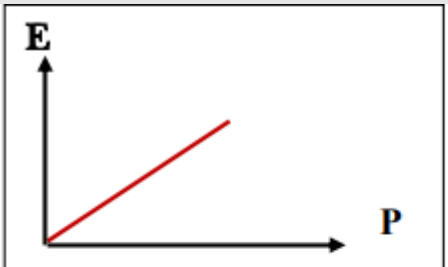
فرق الجهد بين طرفي مقاومة لا أومية وشدة التيار المار بها



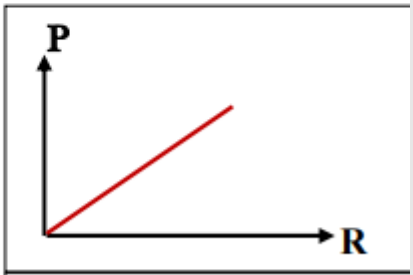
القدرة الكهربائية لجهاز ما والزمن



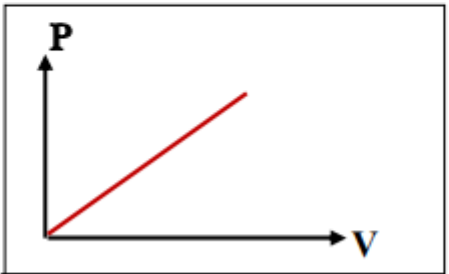
الطاقة المستهلكة والزمن عند ثبوت القدرة الكهربائية



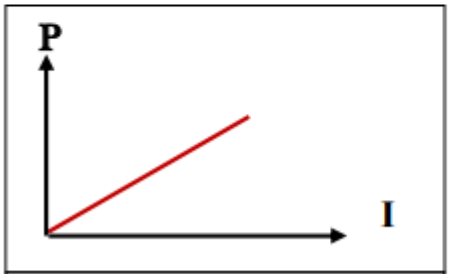
الطاقة المستهلكة والقدرة الكهربائية عند ثبوت الزمن



القدرة الكهربائية والمقاومة عند ثبوت شدة التيار



القدرة الكهربائية وفرق الجهد عند ثبوت شدة التيار



القدرة الكهربائية وشدة التيار عند ثبوت فرق الجهد