

مذكرة

الفيزياء

للمصف العاشر

الفصل الثاني

2022 – 2023

إعداد : أ. ساره غنام



@SaraGhanam5



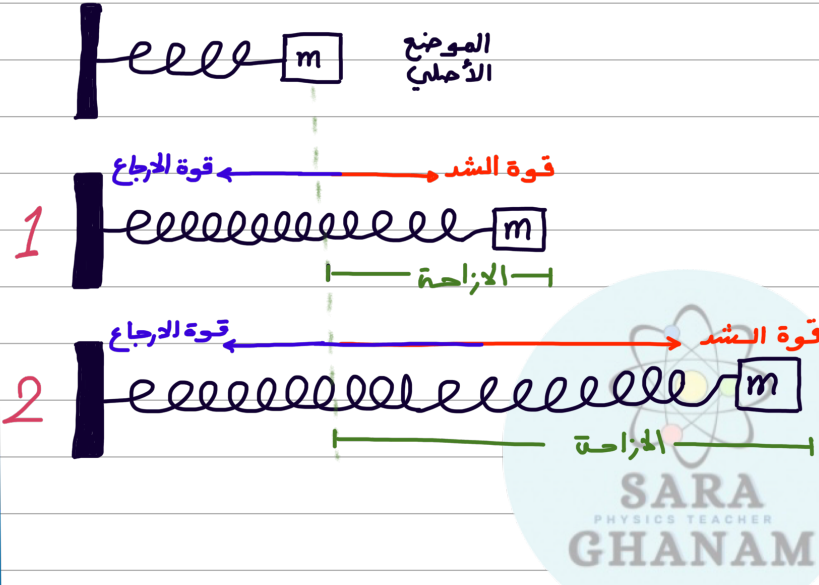
t.me /phykwsara

الحركة التوافقية البسيطة

تعريف المصطلح: هي حركة اهتزازية تتناسب فيها قوة الارجاع طردياً مع الازاحة الحادثة للجسم تكون دائماً في اتجاه معاكس لها.

مساوية للقوة المؤثرة «مقداراً»
ومعاكسة من حيث «الاتجاه»

قوة الارجاع



تتناسب طردياً مع مقدار الازاحة
عكسياً مع اتجاه الازاحة

قوة الارجاع في $1 < 2$

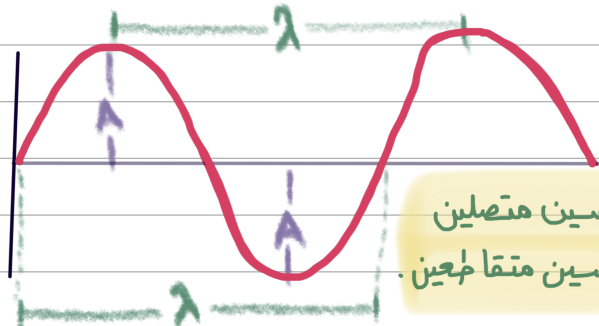
السبب: لأن مقدار الازاحة في $1 < 2$

خصائص الحركة التوافقية البسيطة

السعة A	هي أكبر إزاحة للجسم عن موضع اتزانها.	m متر
التردد f	عدد الاهتزازات الكاملة في الثانية الواحدة.	الهرتز Hz
الزمن الدوري T	زمت الدورة الكاملة.	الثانية S
السرعة الزاوية ω	مقدار الزاوية التي يمسيها نصف القطر في الثانية	rad/s

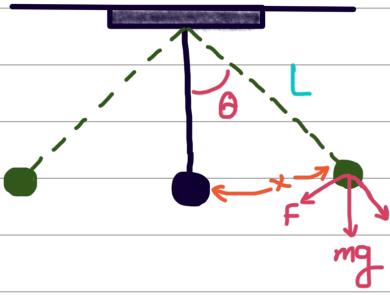
معادلة الازاحة

$$y = A \sin(\omega t)$$



طول الموجة λ : المسافة بين أي قوسين متصلين متتاليين أو بين قوسين متقاطعين.

البندول البسيط



هو عبارة عن ثقل معلق في نهاية الخيط مهمل الوزن وغير قابل للتمدد و طرفه يكون مثبتاً بنقطة .

عند تحريك الثقل عن موضع الاتزان

$$F = -mg \sin \theta$$

يحدث إلى موضع الاتزان تحت تأثير مركبة الثقل

المركبة السالبة : لان مركبة القوة دائماً عكس اتجاه الازاحة .

الزمن الدوري للبندول :-

الزمن الدوري للنابض

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

الكتلة (kg)
 ثابت هوك



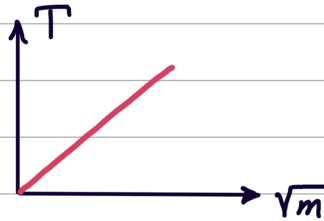
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

الخط (m)
 عجلة الجاذبية m/s^2

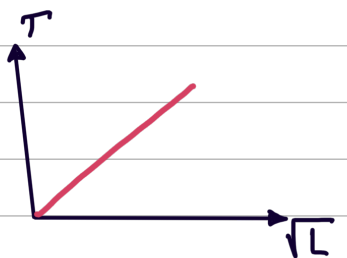
علاقات بيانية هامة



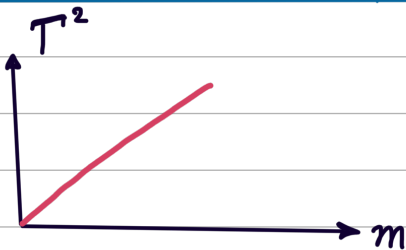
الزمن الدوري للبندول و جذر ثقل البندول



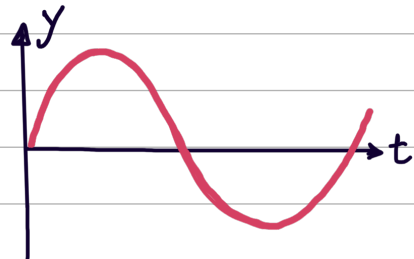
الزمن الدوري للنابض و جذر الكتلة المعلقة بالنابض



الزمن الدوري للبندول و جذر طول الخيط



مربع الزمن الدوري للنابض و الكتلة المعلقة



مخارج الازاحة و الزمن في الحركة التوافقية البسيطة

وجه المقارنة	الزمن الدوري للبندول	الزمن الدوري للنابض
القانون	$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$	$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$
الوحدة	S	S
العوامل المؤثرة	١- طول الخيط L ٢- عجلة الجاذبية الأرضية g	١- كتلة النابض m ٢- ثابت هوك K
الكتلة	لا يتوقف عليها	علاقة طردية $T \propto m$
طول الخيط	علاقة طردية $T \propto L$	لا يتوقف عليها

قوانين

$$f = \frac{1}{T} \quad \leftarrow f \rightarrow f = \frac{N}{t}$$

التردد

$$f = \frac{\omega}{2\pi}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\omega = 2\pi f$$

ω

$$T = \frac{1}{f} \quad \leftarrow T \rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}} \text{ للنابض}$$

الزمن الدوري

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \quad \leftarrow T \rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \text{ للبندول}$$

أسئلة هامة

علك : يعود الجسم المهتز في الحركة التوافقية البسيطة إلى موضع اتزانته ؟
بسبب قوة الارجاع التي تقوم بإرجاع الجسم إلى موضع الاتزان .

* ماذا يحدث للزمن الدوري للبندول :-

- ١- زيادة سعة الاهتزازة A \rightarrow لا يتغير
- ٢- زيادة الكتلة m \rightarrow لا يتغير
- ٣- زيادة طول الخيط L \rightarrow يزداد

* ماذا يحدث للزمن الدوري للنابض :-

١- إذا قلت الكتلة إلى الربع \rightarrow يقل للنصف

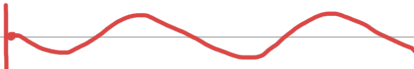

$$m_2 = \frac{1}{4} m_1 \rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{\sqrt{m_1}}{\sqrt{m_2}} = \sqrt{\frac{m_1}{\frac{1}{4}m_1}} = \sqrt{4}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = 2 \Rightarrow T_2 = \frac{1}{2} T_1$$



أنواع الموجات

الموجة: انتقال الحركة الاهتزازية عبر جزيئات الوسط.

وجه المقارنة	الموجات المستعرضة	الموجات الطولية
التعريف	تكون حركة جزيئات الوسط عمودية على اتجاه انتشار الموجة.	تكون حركة جزيئات الوسط من نفس اتجاه انتشار الموجة على هيئة تضامطات وتخلخلات
أمثلة	موجات الماء - موجات الضوء	الموجات الصوتية
بيانها		

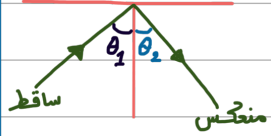

حـولـا المـوجـة λ
سـرعة v
 m/s

$$v = \lambda f$$

التردد $Hz = 1/s$

لحساب سرعة انتشار الموجة

الصوت: هو اضطراب ينتقل في الوسط نتيجة اهتزازة.

انعكاس الصوت	انكسار الصوت
هو ارتداد الصوت عندما يقابل سطحاً عاكساً. كيف يحدث يحدث الانعكاس عندما تصل الموجات الصوتية عند السطح الفاصل بين وسطين.	هو التغير في مسار الموجات عند انتقالها بين وسطين مختلفين في الكثافة. كيف يحدث؟ نتيجة اختلاف سرعة الصوت في الوسطين.
تنقسم الطاقة الصوتية إلى: يمتص: معظم الطاقة تمتص إذا كان الوسط الجيد (صوف - قماش) ينكسر: عن السطح بزوايا تساوي زاوية السقوط. منها ينفذ في الوسط الجديد وينكسر	القانون $\frac{\sin \phi}{\sin \theta} = \frac{v_1}{v_2}$ زاوية السقوط ϕ زاوية الانكسار θ سرعة الوسط 1 v_1 سرعة الوسط 2 v_2
قانون الانعكاس: الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الصوتي المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس تقع في مستوى واحد عمودي على السطح العاكس. $\theta_1 = \theta_2$ زاوية السقوط = زاوية الانعكاس	ينكسر الشعاع الساقط مقرباً من العمود المقام عندما تكون: $v_1 > v_2$ ينكسر الشعاع الساقط مبتعداً عن العمود المقام عندما يكون: $v_1 < v_2$
	

علل: يستطيع الاولاد سماع صوت السيارة في الليل ومن مسافة بعيدة و لا يستطيعون سماعه في النهار؟
لان سرعة انتشار الصوت في الهواء الساخن أكبر منها في الهواء البارد.

تطبيقات على انعكاس الصوت

الصدى : هو تكرار سماع الصوت الأصلي نتيجة لانعكاس الموجات الصوتية.

ظاهرة الصدى : متى يسمع الصدى؟ شرط تمييز صدى الصوت؟

لماذا وصلت الموجات الصوتية المنعكسة إلى الأذن بعد زمن يزيد عن $\frac{1}{10}$ s على وصول الصوت

فإن تأثير الصوت الأصلي يكون قد زال من الأذن ونسمع الصوت المنعكس.

لـ يجب ألا يقل البعد بين السامع و السطح العاكس 17 m .

تسايط أو تركيز الصوت : عل : يتم تزويد المسارح والقاعات الكبيرة بجدران خلفية مقعرة ؟

لأنه عندها ينعكس الصوت عن سطح مقعر فإنه يتجمع في بؤرة ويزيد من وضوح الصوت وشدته

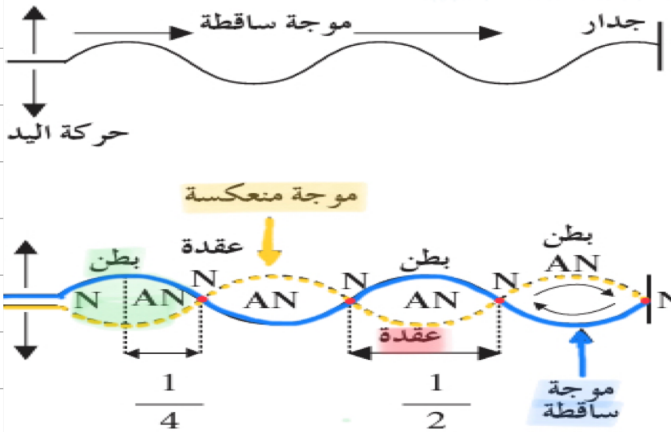
نقل الصوت بالأنابيب : أهميتها : أ جمع الطاقة الصوتية ونقلها باستخدام مواد ذات معاملات امتصاص منخفضة
ب تقليل الطاقة الصوتية التي تمتصها جدران الأنابيب.

خصائص الموجات

تراكب الموجات	تداخل الموجات	حيود الصوت
الموجات ذات النوع الواحد تعبر بعضها بعضاً من دون أن تتأثر وتتجمع عندما تلتقي في نقطة (نقطة التراكب)	التداخل : هو نتيجة التراكب بين مجموعة من الموجات من نوع واحد لها التردد نفسه . أنواع التداخل ١- تداخل بنائي تدعم الموجات بعضها كاللقاء قمتين. • موجات متفقتة في الطور . وتزداد شدة الصوت • أضاف الاقطار المضادة هي نقاط تتفق في أن فرق المسير $\Delta S = n\lambda$	هي ظاهرة انحناء الموجات حول حافة حادة أو عند نفاذها من فتحة صغيرة بالنسبة إلى طولها الموجي . كيف يحدث ؟ عند اصطدام موجات الصوت بجوهر وفتحات تناسب أبعادها مع طول الموجة الصوتية . ← يقل الحيود كلما كان استعاق الفتحة أكبر من الطول الموجي .
بعد عبور الموجات نقطة التراكب تستعيد كل موجة شكلها وتكمل بلا جأه الذي تسلكه . مبدأ التراكب ملحوظة : إذا كانت موجتان من نوعين مختلفين فلا يتحقق مبدأ التراكب .	٢- تداخل هدمي تلاخي الموجات بعضها كاللقاء قمة مع قاع موجة أخرى • موجات غير متفقتة في الطور . • أضاف الاقطار الدائكة هي نقاط تتفق في أن فرق المسير $\Delta S = (2n+1)\frac{\lambda}{2}$ تنعدم شدة الصوت أو تضعف	← يزداد الحيود كلما كان استعاق الفتحة أقل من الطول الموجي .



الموجات الموقوفة (السكونية)



هي موجات تنشأ من تراكب قطارين من الموجات متماثلة في التردد والسعة ويسيران باتجاهين متعاكسين .

البطن : موضع تكون فيه سعة الاهتزازة أكبر ما يمكن .
العقدة : موضع تكون فيه سعة الاهتزازة صفر .



نوع النغمة	الموجة التوافقية الأولى (الأساسية)	الموجة التوافقية الثانية	الموجة التوافقية الثالثة
الشكل			
عدد القطاعات	$n = 1$	$n = 2$	$n = 3$
طول الوتر	$L_1 = \frac{1}{2} \lambda$	$L_2 = \lambda$	$L_3 = \frac{3}{2} \lambda$
الطول الموجي	$\lambda = 2 L_1$	$\lambda = L_2$	$\lambda = \frac{2}{3} L_3$

الأوتار المهتزة



العوامل المؤثرة على تردد النغمة الأساسية	العلاقة الرياضية + الشكل البياني
1. طول الوتر (L)	 $\frac{f_1}{f_2} = \frac{L_2}{L_1}$
2. قوة شد الوتر (T)	 $\frac{f_1}{f_2} = \frac{\sqrt{T_1}}{\sqrt{T_2}}$
3. كتلة وحدة الأطوال (μ)	 $\frac{f_1}{f_2} = \frac{\sqrt{\mu_2}}{\sqrt{\mu_1}}$

$$f = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$



الكهرباء الساكنة

قانون حفظ بقاء الشحنة: الشحنات لا تفنى ولا تستحدث بل تنتقل من مادة إلى أخرى ما يعنى أن الشحنات الكهربائية محفوظة.

الجسم المشحون

لا تتساوى عدد البروتونات مع الإلكترونات الذرة التي تحمل شحنة كهربائية تسمى (أيوناً)

الايون (+) أي فقد إلكترونات
الايون (-) أي اكتسب إلكترونات

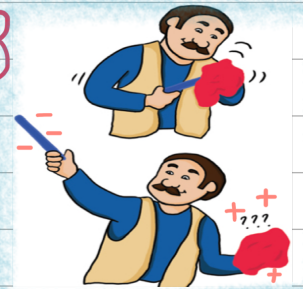


الجسم المتعادل

يحتوي على العدد نفسه من البروتونات والإلكترونات

علل

عند احتكاك قصيب مطايط بالفراء تنتقل الإلكترونات من الفراء إلى المطايط لأن الإلكترونات المطايط تكون أكثر ارتباطاً بأنيوتها من الإلكترونات الفراء.
يصبح المطايط سالب الشحنة (-) لأنه يحتوي على إلكترونات زائدة.
و الفراء يصبح موجب الشحنة (+) لأنه فقد إلكترونات.

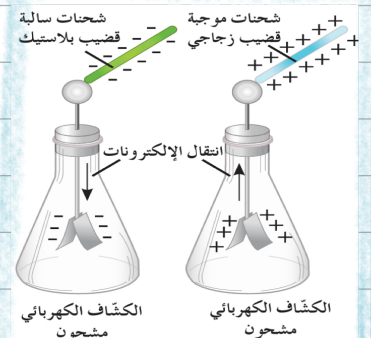


طرق نقل الشحنات
الشحن بالدلك: هو انتقال الإلكترونات من جسم إلى آخر بالاحتكاك بين جسمين.
الشحن بالتوصيل: هو انتقال الإلكترونات من جسم مشحون إلى جسم آخر بالتلامس.
الشحن بالتأثير: هو تحريك الإلكترونات إلى جزء من الجسم بسبب الشحنة الكهربائية لجسم آخر لا يلامسه.

الكشاف الكهربائي: جهاز يستخدم في الكشف عن الشحنة الكهربائية.

التفريغ الكهربائي: فقدان الكهرباء الساكنة الناتج عن انتقال الشحنات الكهربائية بعيداً عن الجسم.

علل: لا يمكن وجود شحنة كهربائية تعادل 10.5 إلكترون.
لأن شحنة الإلكترون لا تنجزأ والشحنة الكهربائية هي مضاعفات صحيحة لشحنة إلكترون واحد.



قانون كولوم

نص القانون : القوة الكهربائية بين جسمين مشحونين مهملة حجمها بالنسبة إلى المسافة الفاصلة بينهما ، تتناسب طردياً مع حاصل ضرب الشحنتين وعكسياً مع مربع المسافة الفاصلة بينهما .

القوة الكهربائية (N) نيوتن
اتجاهها يكون على امتداد الخط الواصل بين الشحنتين .

مقدار الشحنتين
C كولوم

$$F = k \frac{q_1 q_2}{d^2}$$

ثابت كولوم = $9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$
يعتمد على الوسط الذي توجد فيه الشحنتين .

مربع المسافة بين الشحنتين m^2

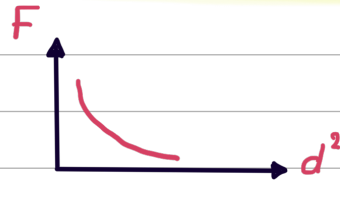
العوامل التي تتوقف عليها القوة الكهربائية :-

- ① مقدار الشحنتين q_1, q_2 .
- ② المسافة بين الشحنتين .
- ③ نوع الوسط .

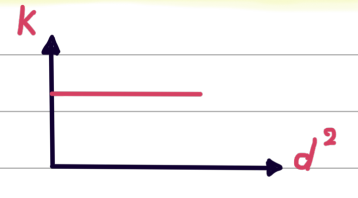
علاقات بيانية هامة



القوة الكهربائية ومقدار الشحنتين



القوة الكهربائية ومربع المسافة بين الشحنتين



ثابت كولوم ومربع المسافة بين الشحنتين



التيار الكهربائي ومصدر الجهد

تدفق الشحنات

- تتدفق الشحنات من أحد طرفي الموصل إلى الطرف الآخر عندما يكون

هناك فرق جوهري

- يستمر سريان الشحنات إلى أن يتساوى جهد الطرفين .
- يتوقف سريان الشحنات عبر الموصل .



وجه المقارنة	شدة التيار I	فرق الجهد V
التعريف	هو سريان الشحنات الكهربائية هو كمية الشحنة التي تمر خلال سلك في الثانية.	مقدار الشغل المبذول لنقل وحدة الشحنات بين نقطتين
العلاقة الرياضية	$I = \frac{Q}{t}$ الشحنة الكهربائية (C) → الزمن (s) →	$V = \frac{E}{q}$ الشغل المبذول (J) → الشحنة الكهربائية (C) →
وحدة القياس	الأمبير A : هو سريان شحنة مقدارها 1C في الثانية. $A = C / s$	الفولت V : فرق الجهد عند بذل شغل 1J $V = J / C$ لنقل وحدة الشحنات بين نقطتين.
الجهاز المستخدم للقياس	الأميتر → يوصل على التوالي — (A) —	الفولتميتر → يوصل على التوازي — (V) —
العوامل التي تعتمد عليها	1- كمية الشحنة الكهربائية . 2- الزمن .	1- كمية الشحنة الكهربائية . 2- الشغل المبذول .

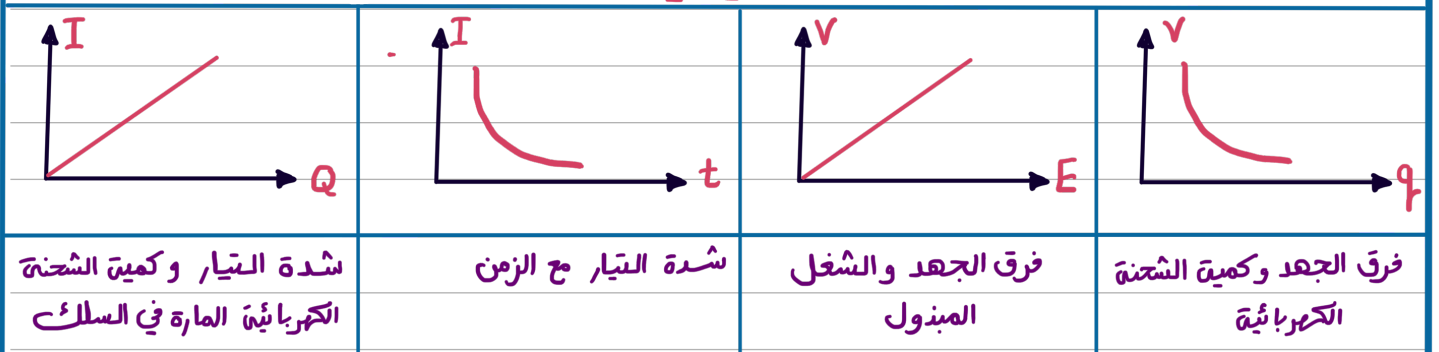
★ في الموصلات الصلبة: تقوم الإلكترونات بحمل الشحنات أما البروتونات فهي موجودة داخل النواة.

★ في الموائع: تشكل الأيونات السالبة و الموجبة سريان الشحنة الكهربائية مثل بطارية السيارة.

علل : محصلة الشحنة الكهربائية المارة السلك في كل لحظة تساوي صفر .

لأن عدد الإلكترونات التي تدخل من أحد طرفي السلك = عدد الإلكترونات التي تخرج من الطرف الأخر

علاقات بيانية هامة



المقاومة الكهربائية و قانون أوم

المقاومة الكهربائية : الاعاقة التي تواجهها الإلكترونات أثناء انتقالها في الموصل بسبب تصادمها مع بعضها ومع ذرات الفلز المارة به .



المقاومة الكهربائية \leftarrow $R = \rho \frac{\ell}{A}$

Ω الأوم : هي مقاومة موصل حين يكون فرق الجهد بين طرفيه 1V و يسري فيه تيار شدته 1A .

طول السلك ℓ m

مساحة مقطع السلك A m^2

المقاومة النوعية ρ $\Omega \cdot m$

ثابتة m

متغيرة m

العلاقة البيانية	العوامل التي تتوقف عليها المقاومة الكهربائية
	طول السلك (ℓ) تناسب المقاومة الكهربائية طردياً مع طول السلك .
	سماكة السلك (مساحة مقطع السلك) (A) تناسب المقاومة الكهربائية عكسياً مع سماكة السلك .
	المقاومة النوعية للمادة المصنوع منها السلك (ρ) المقاومة الكهربائية تتوقف على نوع المادة .
المواد فائقة التوصيل : هي مواد مقاومتها صفر عند درجات الحرارة المنخفضة	درجة الحرارة المقاومة الكهربائية تتوقف على درجة الحرارة



قانون أوم

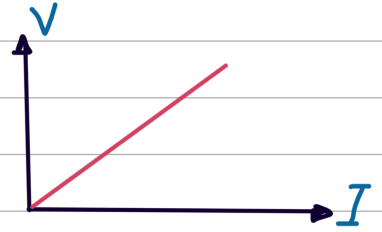
نص القانون : فرق الجهد بين طرف مقاومة ثابتة يتناسب طردياً مع شدة التيار المار فيه عند ثبات درجة الحرارة.

$$I = \frac{V}{R}$$

شدة التيار الكهربائي (A) ← فرق الجهد (V) → المقاومة Ω

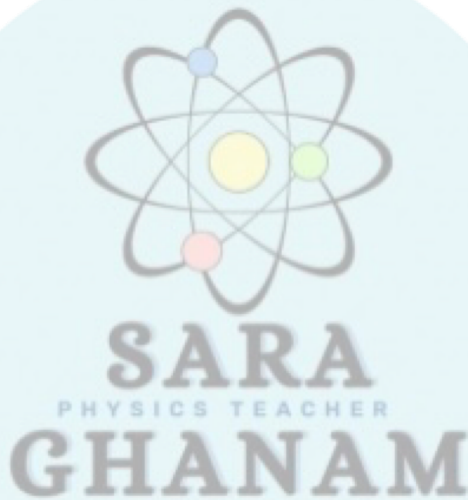
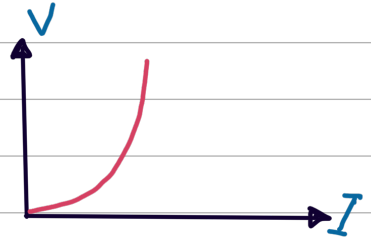
العلاقة البيانية توضح: فرق الجهد بين طرفي مقاومة أومية وشدة التيار المار بها.

نوع العلاقة: طردية خطية
المقاومة تحقق قانون أوم



العلاقة البيانية توضح: فرق الجهد بين طرفي مقاومة لا أومية وشدة التيار المار بها.

نوع العلاقة: طردية لا خطية
المقاومة لا تحقق قانون أوم



القدرة الكهربائية

التعريف: هي معدل تحول الطاقة الكهربائية إلى أشكال أخرى (ميكانيكية، حرارية، ضوئية، ...).

أو: هي ناتج ضرب شدة التيار و فرق الجهد.

$$P = \frac{E}{t}$$

القدرة الكهربائية (W) ← الطاقة الكهربائية (J) ← الزمن (s)

$$\because E = QV, \quad Q = It$$

$\therefore E = ItV \rightsquigarrow$ بالتعويض في قانون القدرة

$$P = \frac{ItV}{t}$$

$$P = IV$$

الطاقة الكهربائية

③ حساب الطاقة المستهلكة في المنزل

$$E = Pt$$

② حساب الطاقة المستهلكة في مقاومة أومية

$$\because E = VIt$$

$$\because V = IR$$

$$\therefore E = (IR)It$$

$$E = I^2 R t$$

① حساب الطاقة المستهلكة في جهاز موصل على فرق جهد V

$$\because P = \frac{E}{t}$$

$$\because E = Pt$$

$$\because P = IV$$

$$\therefore E = VIt$$



الدوائر الكهربائية

وجه المقارنة	دوائر التوالي	دوائر التوازي
رسم الدائرة		
شدة التيار I في كل مقاومة	ثابتة في كل مقاومة	تتوزع بنسب عكسية مع كل مقاومة
شدة التيار الكلي في الدائرة I	$I_T = I_1 = I_2 = I_3 = \frac{V}{R_{eq}}$	$I_T = I_1 + I_2 + I_3$
فرق الجهد في كل مقاومة V	يتوزع بنسب طردية مع كل مقاومة	ثابتة في كل مقاومة
فرق الجهد الكلي في الدائرة V	$V_T = V_1 + V_2 + V_3$	$V_T = V_1 = V_2 = V_3$
المقاومة المكافئة في الدائرة Req	$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$	$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$
المقاومة المكافئة في حالة التساوي Req	$R_{eq} = N R_1$	$R_{eq} = \frac{R_1}{N}$
علاقة Req مع باقي المقاومات	Req أكبر من أكبر مقاومة R	Req أصغر من أصغر مقاومة R
ماذا يحدث إذا انقطع التيار عن إحدى المقاومات	ينقطع التيار عن باقي المقاومات	لا ينقطع التيار عن باقي المقاومات
العلاقات البيانية الهامة	في دوائر التوالي 	في دوائر التوازي