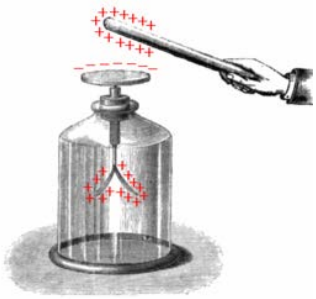
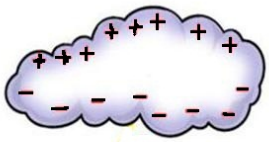
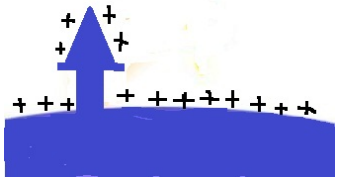
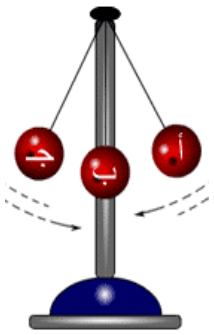






وزارة التربية
منطقة حولي التعليمية
ثانوية فهد الدويري بنين
قسم الفيزياء و الكيمياء



فيزياء الصف العاشر (10)

العام الدراسي 2018 / 2019 م

الفصل الدراسي الثاني

أسم الطالب / .....

الصف / .....

إعداد
أ/ يوسف بدر عزمي

رئيس القسم	الموجه الفني	مدير المدرسة
أ/ نبيل الدالي	أ/ محمود الحمادي	د/ عبد العزيز الجاسم

دفتر المتابعة لا يغني عن الكتاب المدرسي

التاريخ: ...../...../.....

الوحدة الرابعة : الاهتزازات والموجات

الفصل الأول : الموجات والصوت

الدرس (1- 1) : الحركة التوافقية البسيطة (S . H . M)

الحركة التي تكرر نفسها في فترات زمنية متساوية

** من أمثلة الحركة الدورية .....

انتقال الحركة الاهتزازية عبر جزيئات الوسط

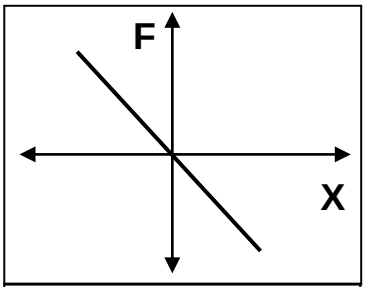
** إذا رميت حجراً في بركة ماء ستلاحظ تشكل دوائر في الماء . هل تنتقل جزئيات الماء؟ ولماذا ؟

.....

علل : تنتشر الموجه الحادثة على سطح الماء من جزيء إلى أخر .

.....

قوة تعمل على إرجاع الجسم إلى موضع اتزانه وتتناسب طرديا مع الإزاحة وتعاكسها بالاتجاه



قوة الإرجاع والإزاحة الحادثة في الحركة التوافقية البسيطة

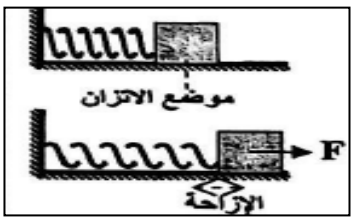
علل لما يأتي :

1- يعود الجسم المهتز في الحركة التوافقية البسيطة إلي موضع اتزانه .

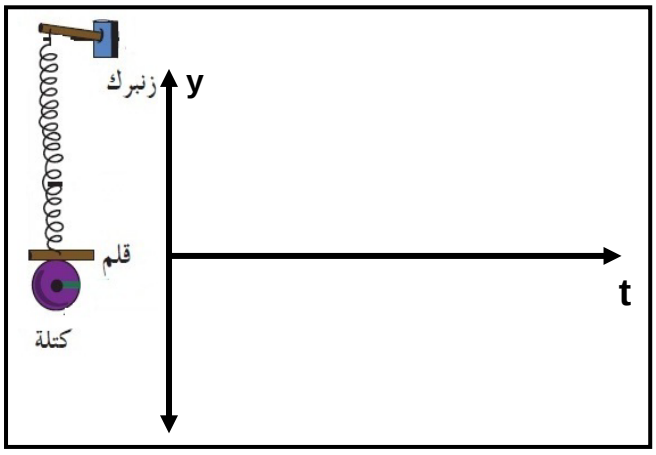
.....

2- في الشكل عندما نقوم بشد الكتلة المربوطة بنهاية النابض ثم نتركها فأنها تتحرك نحو موضع اتزانها

.....



حركة اهتزازية تتناسب فيها قوة الإرجاع طرديا مع الإزاحة وتعاكسها بالاتجاه بإهمال الاحتكاك مع الهواء



تمثيل الحركة التوافقية البسيطة بيانياً

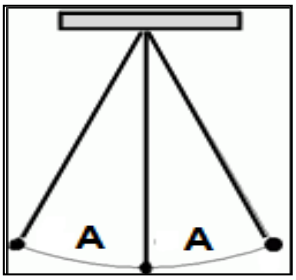
عند ربط كتلة مثبت بها قلم بنابض معلق بحيث إن القلم يرسم على ورقة موضوعة تتحرك بشكل أفقي وبسرعة ثابتة ثم سحبت الكتلة لأسفل وتركت تتحرك حركة توافقية بسيطة

أ) أرسم الشكل الناتج على الورقة :

ب) نستنتج أن الحركة التوافقية البسيطة تمثل بـ .....

التاريخ: ...../...../.....

خصائص الحركة التوافقية البسيطة



اكبر إزاحة للجسم عن موضع سكونه

أو نصف المسافة بين ابعد نقطتين يصل إليهما الجسم المهتز

** بعد الجسم المهتز في أي لحظة عن موضع الاتزان يمثل .....

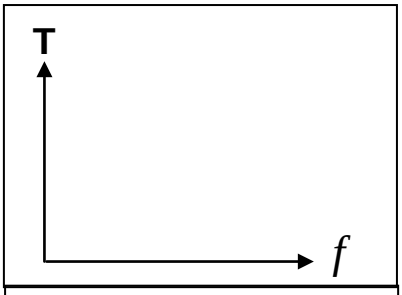
** إذا كان البعد بين أبعد نقطتين يصل اليها الجسم المهتز يساوي (8 cm) فأن سعة الحركة تساوي .....

عدد الاهتزازات الحادثة في الثانية الواحدة

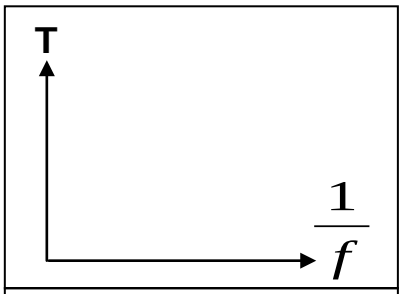
$$f = \frac{N}{t}$$

الزمن اللازم لعمل دورة كاملة

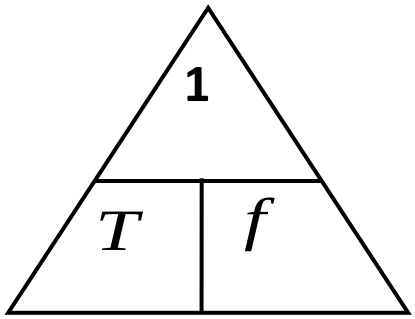
$$T = \frac{t}{N}$$



الزمن الدوري والتردد لجسم يتحرك حركة توافقية بسيطة



الزمن الدوري ومقلوب التردد فى الحركة التوافقية البسيطة



** لحساب التردد بدلالة الزمن الدوري نستخدم العلاقة الآتية : .....

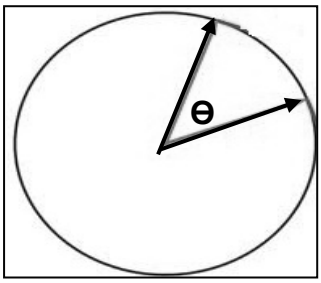
** لحساب الزمن الدوري بدلالة التردد نستخدم العلاقة الآتية : .....

** يقاس الزمن الدوري بوحدة ..... بينما يقاس التردد بوحدة .....

الزاوية التي يمسحها نصف القطر في الثانية الواحدة

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

** تقاس السرعة الزاوية بوحدة .....



مثال 1 : جسم يتحرك حركة توافقية بسيطة ويصنع (120) أهتزازة خلال دقيقة . أحسب :

أ) التردد :

.....

ب) الزمن الدوري :

.....

ج) السرعة الزاوية (التردد الزاوي) :

.....

التاريخ: ...../...../.....

معادلات الحركة التوافقية البسيطة

الأزاحة في (S . H . M)

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

** **حيث** (y) ..... (A) ..... (ω) ..... (t) .....

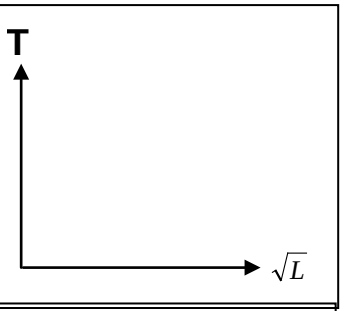
وجه المقارنة	الزمن الدوري في النابض	الزمن الدوري في البندول البسيط
القانون	$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$	$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$
العوامل	1- 2-	1- ..... 2- .....
العلاقة مع الكتلة المعلقة	....	....
العلاقة مع طول الخيط	....	....

عبارة عن ثقل معلق في خيط مهمل الوزن وغير قابل للتمدد

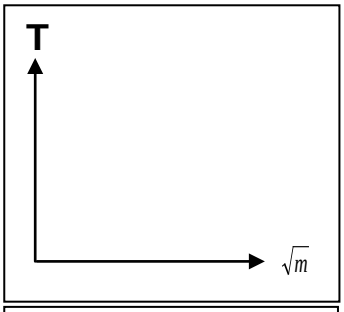
** **شروط حركة البندول البسيط حركة توافقية بسيطة**

1- ..... 2- .....

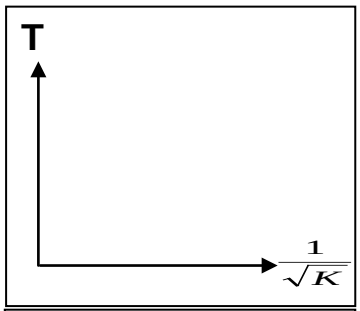
** **القوة المعيدة (الإرجاع) للبندول البسيط تحسب من العلاقة :** .....



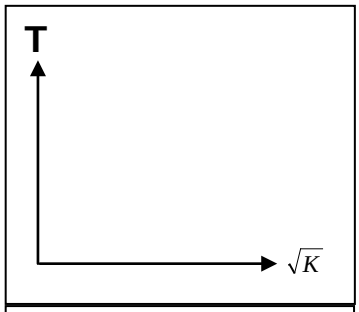
الزمن الدوري للبندول البسيط والجذر التربيعي لطول الخيط



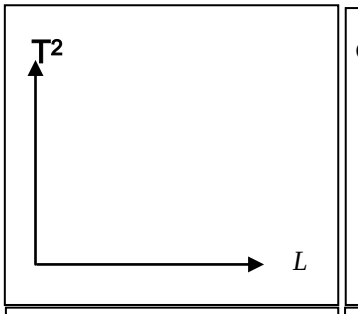
الزمن الدوري للنابض وجذر الكتلة المعلقة بالنابض



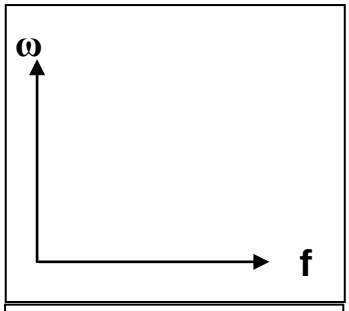
الزمن الدوري للنابض ومقلوب جذر ثابت النابض



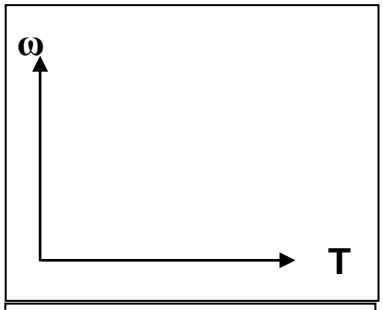
الزمن الدوري للنابض والجذر التربيعي لثابت النابض



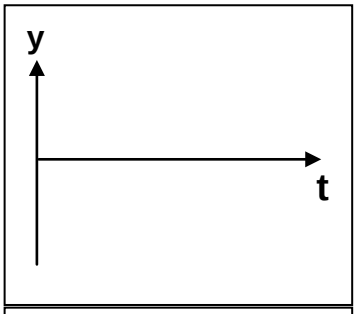
مربع الزمن الدوري للبندول البسيط وطول الخيط



السرعة الزاوية والتردد في الحركة التوافقية البسيطة



السرعة الزاوية والزمن الدوري في الحركة التوافقية البسيطة



منحني الإزاحة و الزمن في الحركة التوافقية البسيطة

علل لما ياتي :

1- يختلف الزمن الدوري للبندول البسيط باختلاف المكان علي سطح الأرض .

.....

2- الزمن الدوري للبندول البسيط علي سطح القمر أكبر من الزمن الدوري لنفس البندول علي سطح الأرض .

.....

3- تصلح حركة البندول البسيط أو حركة دوران الأرض حول الشمس كأداة لقياس الزمن .

.....

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

.....

5- حركة البندول البسيط حركة توافقية بسيطة في غياب الاحتكاك وزاوية الاهتزاز صغيرة .

.....

ماذا يحدث في ما يلي :

1- للزمن الدوري للبندول البسيط إذا زاد طول الخيط الي أربعة أمثال .

.....

2- للزمن الدوري للبندول البسيط إذا زادت الكتلة المعلقة الي المثلي .

.....

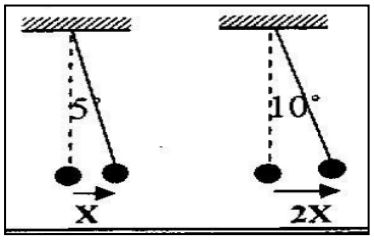
3- للزمن الدوري للنابض إذا قلت الكتلة المعلقة الي ربع ما كانت عليه .

.....

4- <u>للزمن الدوري</u> و <u>التردد</u> لبندول بسيط يهتز علي سطح الأرض عندما يهتز نفس البندول علي سطح القمر .

.....

5- للزمن الدوري إذا زادت سعة الحركة التوافقية البسيطة للمثلي كما بالشكل المقابل .



.....

ما المقصود بكل من :

1- سعة الاهتزازة 4 m :

.....

2- تردد جسم 20 Hz :

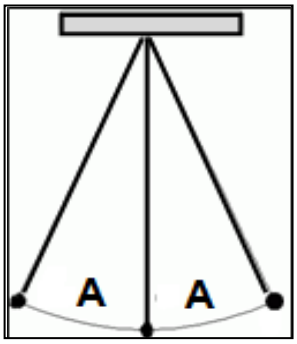
.....

3- الزمن الدوري 10 s :

.....

التاريخ: ...../...../.....

تطبيقات علي الحركة التوافقية البسيطة



نشاط **في الشكل المقابل : بندول بسيط يتحرك حركة توافقية بسيطة .**

أ) ماذا يحدث للزمن الدوري عند زيادة سعة الاهتزازة : .....

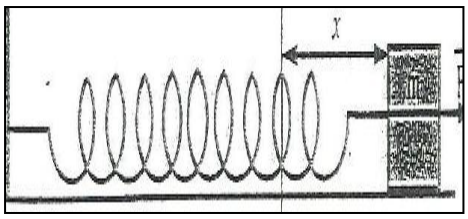
ب) ماذا يحدث للزمن الدوري عند زيادة الكتلة المعلقة : .....

ج) ماذا يحدث للزمن الدوري عند زيادة طول الخيط : .....

د) ماذا تستنتج : .....

.....

نشاط **الشكل المقابل : يمثل حركة نابض يتحرك علي مستوي أفقي**



فعندما نقوم بشد الكتلة بقوة (F) فأنها تتحرك عن موضع الاتزان بمقدار (X)

أ) الحركة التي يتحركها النابض تسمي : .....

ب) خصائص هذه الحركة : .....

ج) أهم تطبيقات هذا النوع من الحركة : .....

د) في هذه الحركة تكون قوة الإرجاع تتناسب ..... **مع الإزاحة وتعاكسها في** .....

مثال 1 : يتحرك جسم بحركة توافقية بسيطة بحيث تعطي إزاحته بالعلاقة التالية : $y = 15\sin(10\,\pi\,t)$

حيث تقاس الأبعاد بوحدة (cm) والأزمنة (s) والزاويا (rad) . أحسب :

أ) سعة الحركة .

.....

ب) السرعة الزاوية .

.....

ج) التردد .

.....

د) الزمن الدوري .

.....

هـ) الازاحة بعد زمن (0.12 s) .

.....

مثال 2 : إذا كان الزمن الدوري لبندول بسيط يساوي s (3.14) . إحسب طول الخيط لهذا البندول .

.....

مثال 3 : بندول بسيط طول خيطه (1 m) وكتلة كرته (100 g) . أحسب :

أ) الزمن الدوري للبندول .

.....

ب) الزمن الدوري للبندول إذا زادت كتلة الكرة إلي المثلين .

.....

ج) الزمن الدوري إذا زاد طول الخيط الي اربعة أمثال .

.....

د) الزمن الدوري للبندول بفرض وضعه علي سطح القمر .

.....

هـ) الزمن الدوري للبندول بفرض وضعه على كوكب آخر عجلة جاذبيته ثلاث أمثال عجلة جاذبية كوكب الأرض .

.....

مثال 4 : علقت كتلة غير معلومة بنابض ثابت مرونته (400 N/m) وتردده (5 H_Z) . أحسب :

أ) الزمن الدوري للنابض .

.....

ب) الكتلة المعلقة في النابض .

.....

مثال 5 : كتلة مقدارها (0.25 kg) متصلة مع نابض مرن ثابت القوة له (100 N/m) وضع أفقيا على طاولة فإذا سحبت الكتلة مسافة (10 cm) يمين موضع الاتزان وتركت لتتحرك حركة توافقية بسيطة . أحسب :

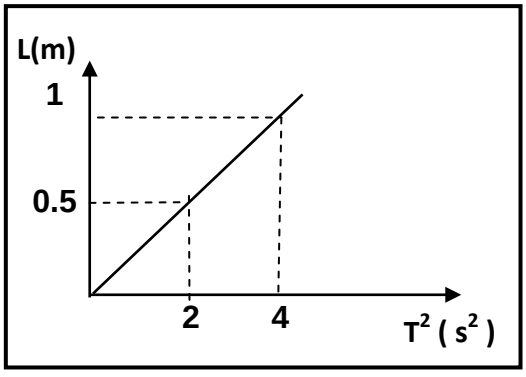
أ) الزمن الدوري .

.....

ب) السرعة الزاوية للحركة .

.....

مثال 6 : عند رسم العلاقة البيانية بين مربع الزمن الدوري (T^2) لبندول بسيط وطوله في أحد المختبرات تم الحصول على الخط البياني المقابل . أحسب مقدار عجلة الجاذبية .



.....

.....

.....

التاريخ: ...../...../..... الدرس (1- 2) : **خصائص الحركة الموجية**

وجه المقارنة	الصوت	الضوء
نوع الموجة	.....	.....
انتشارها في الوسط المادي	.....	.....

علل لما يأتي :

1- موجات الصوت موجات ميكانيكية بينما موجات الضوء موجات غير ميكانيكية .

.....

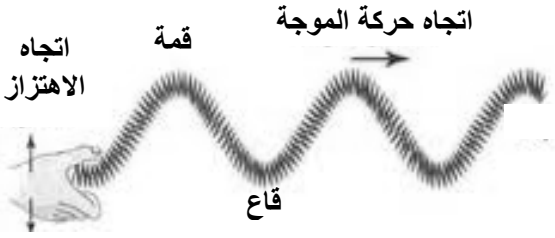
2- نري ضوء الشمس ولا نسمع صوت الانفجارات الحادثة فيها .

.....

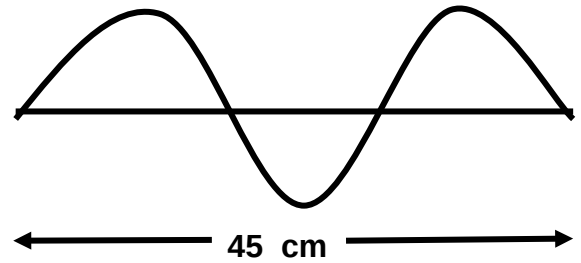
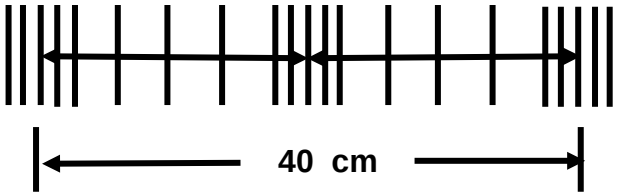
3- إذا وضع جرس تحت ناقوس زجاجي مفرغ من الهواء فإننا لا نسمع صوت رنين الجرس .

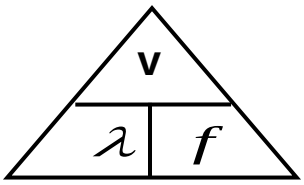
.....

وجه المقارنة	الحركة التوافقية البسيطة	الحركة الموجية (الموجات)
الخصائص	....	....

أنواع الموجات	1- الموجات المستعرضة	2- الموجات الطولية
الشكل		
التعريف	**موجات تكون فيها حركة جزيئات الوسط عمودية على اتجاه انتشار الموجة**	**موجات تكون فيها حركة جزيئات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجة**
أمثلة	.....	.....
مما تتكون	.....	.....
طول الموجة (λ)	..... **أو**	..... **أو** .....
نصف طول الموجة	.....	.....

نشاط في الشكل التالي موجتان مختلفتين :

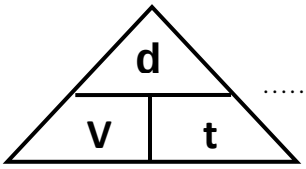
	
** الموجة تسمي	** الموجة تسمي .....
** حركة جزئيات الوسط ..... اتجاة الحركة	** حركة جزئيات الوسط ..... اتجاة الحركة
** الطول الموجي يساوي	** الطول الموجي يساوي .....



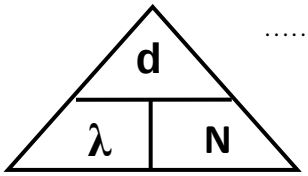
$v = \lambda \times f$ **حاصل ضرب التردد في الطول الموجي**

** تمثل (λ) ..... وتمثل (f) .....

** العوامل التي تتوقف عليها سرعة الموجات : .....



** لحساب سرعة انتشار الموجات (V) بدلالة المسافة الكلية (d) والزمن (t) : .....



** لحساب الطول الموجي (λ) بدلالة المسافة الكلية (d) وعدد الموجات (N) : .....

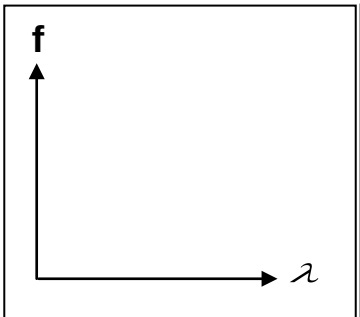
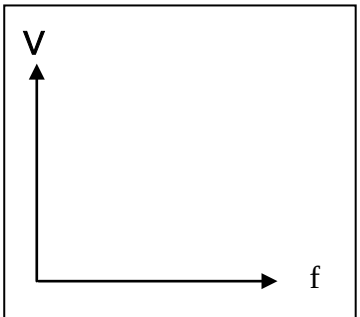
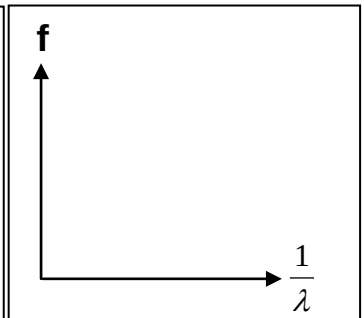
علل : تظل سرعة انتشار الموجات ثابتة في نفس الوسط مهما زاد التردد أو لا تتوقف علي التردد والطول الموجي

.....

ماذا يحدث :

1- لسرعة انتشار الموجة عندما يزداد ترددها لمثلي ما كان عليه : .....

2- لطول موجة عندما يزداد ترددها لمثلي ما كان عليه : .....

			
سرعة انتشار الموجات والطول الموجي	سرعة انتشار الموجات وتردد الموجات	تردد الموجة ومقلوب طولها الموجي	تردد الموجة وطولها الموجي

التاريخ: ...../...../.....

تابع خصائص الحركة الموجية

مثال 1 : قطعت موجة صوتية ترددها (200 Hz) ملعب طوله (80 m) خلال زمن (0.25 s) . أحسب :

أ) سرعة الموجة .

.....

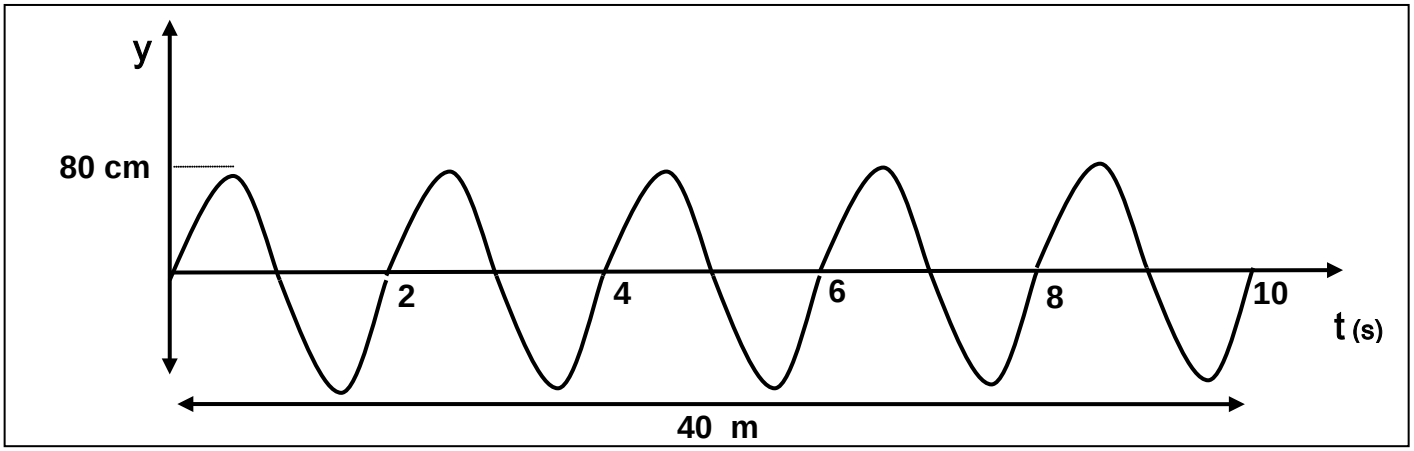
ب) طول الموجة .

.....

ج) طول الموجة إذا أصبح تردد الموجة (400 Hz) .

.....

مثال 2 : في الشكل المقابل : يوضح الإزاحة و الزمن لموجة مستعرضة من الرسم أوجد :



1) سعة الاهتزازة بوحدة (m) .

.....

2) الزمن الدوري .

.....

3) التردد .

.....

4) السرعة الزاوية .

.....

5) الطول الموجي .

.....

6) سرعة انتشار الموجة .

.....

.....

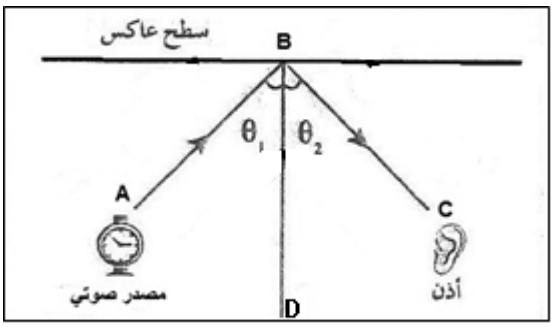
التاريخ: ...../...../.....

الصوت

اضطراب يتنقل في الوسط نتيجة اهتزازه

ارتداد الصوت عندما يقابل سطح عاكس

نشاط في الشكل المقابل تجربة انعكاس الصوت .



أ) الشعاع (AB) يمثل ..... والشعاع (BC) يمثل .....

ب) العمود (BD) يمثل .....

د) الزاوية (θ_1) تمثل .....

هـ) الزاوية (θ_2) تمثل .....

و) أذكر قانوني الانعكاس :

1- القانون الأول للانعكاس : .....

.....

2- القانون الثاني للانعكاس : .....

** تنقسم الطاقة الصوتية عند السطح الفاصل إلي ثلاثة أقسام هي :

1- ..... 2- ..... 3- .....

ماذا يحدث :

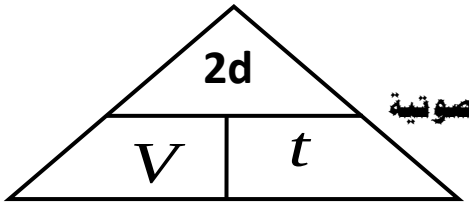
1- عند سقوط موجات الصوت علي سطح الحديد أو الخشب .

.....

2- عند سقوط موجات الصوت علي سطح الصوف أو القماش .

.....

** تطبيقات حياتية علي انعكاس الصوت :



1- صدي الصوت

تكرار سماع الصوت الأصلي نتيجة لانعكاس الموجات الصوتية

** حيث (v) ..... (t) ..... (d) .....

$$d = \frac{1}{2} V.t$$

**** شروط (عوامل) حدوث صدى الصوت على سطح عاكس :**

1- .....

2- .....

علل لما يأتى :

1- لا يحدث صدي الصوت في قاعة يقل طولها عن 17 متر .

.....

.....

2- يستخدم الخفاش صدي الصوت في اصطياد الحشرات .

.....

مثال 1 : يرسل خفاش في كهف نبضات صوتية ويستقبل صداها خلال (0.5 S) حيث سرعة الصوت (340 m/s) .

أحسب بعد جدار الكهف عن الخفاش .

.....

.....

2- تركيز الصوت

علل لما يأتي :

1- يتم تزويد المسارح والقاعات الكبيرة والمساجد بجدران مقعرة .

.....

2- تغطى جدران استوديوهات الصوت بطبقة من الصوف أو القماش .

.....

3- لتركيز الصوت يجب إلا تتجاوز مساحة السطح المقعر حدا معينا .

.....

3- نقل الصوت بالأنابيب

علل : استخدام سماعة الطبيب في نقل نبضات القلب إلى أذن الطبيب .

.....

.....

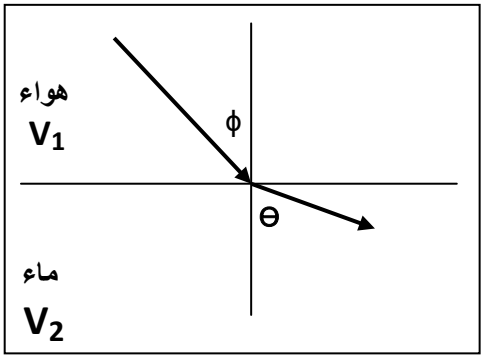
التاريخ: ...../...../.....

انكسار الصوت

التغيير في مسار موجات الصوت عند انتقالها بين وسطين مختلفي الكثافة

$$\frac{\sin\phi}{\sin\theta}=\frac{V_1}{V_2}$$

نشاط في الرسم المقابل اكمل المطلوب :



(V_1) هي .....

(V_2) هي .....

(ϕ) هي .....

(Θ) هي .....

مثال 1 : موجة صوتية في الهواء سقطت علي السطح الفاصل بين الهواء والماء بزاوية سقوط (13^o) فانكسرت في الماء بزاوية انكسار (75^o) إذا علمت أن سرعة الصوت في الهواء (340 m/s) أحسب سرعة الصوت في الماء .

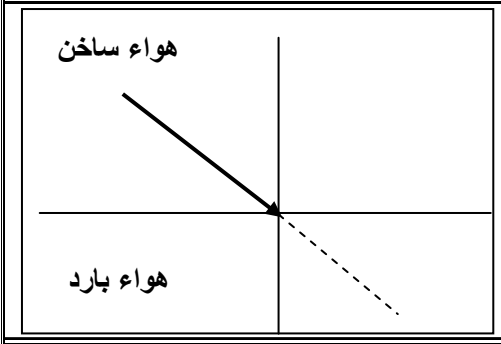
.....

** عند نفس درجة الحرارة يكون الصوت أسرع في ..... ثم ..... ثم .....

** ينكسر الصوت في الهواء باختلاف ..... و .....

** العوامل التي تتوقف عليها سرعة الصوت هي ..... و ..... و .....

نشاط في الرسم المقابل اكمل المطلوب :



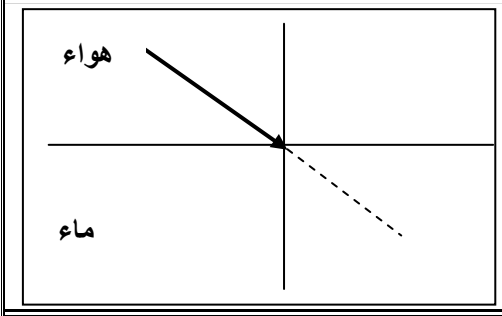
1- أكمل مسار الشعاع الصوتي في الرسم المقابل .

2- ماذا يحدث للشعاع الصوتي ؟ .....

3- التفسير : .....

.....

نشاط في الرسم المقابل اكمل المطلوب :



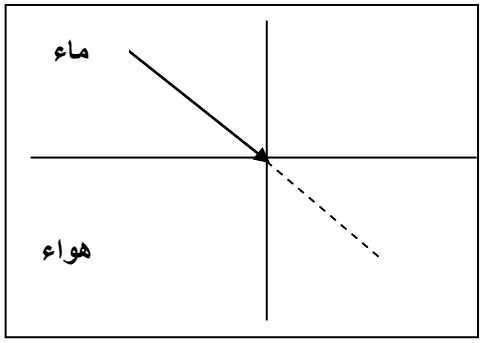
1- أكمل مسار الشعاع الصوتي في الرسم المقابل .

2- ماذا يحدث للشعاع الصوتي ؟ .....

3- التفسير : .....

.....

نشاط في الرسم المقابل اكمل المطلوب :



1- أكمل مسار الشعاع الصوتي في الرسم المقابل .

2- ماذا يحدث للشعاع الصوتي ؟ .....

3- التفسير : .....

.....

ماذا يحدث :

1- إذا أنتقل الصوت من وسط أكبر كثافة (مثل الماء) إلي وسط أقل كثافة (مثل الهواء) .

.....

2- إذا أنتقل الصوت من وسط أقل كثافة (مثل الهواء) إلي وسط أكبر كثافة (مثل الماء) .

.....

3- إذا سقط الصوت عمودياً علي السطح الفاصل بين وسطين مختلفين في الكثافة .

.....

علل لما يأتي :

1- حدوث انكسار الموجات الصوتية عند مرورها بين وسطين .

.....

2- سماع الصوت الصادر من السيارات في الليل وعدم سماعه في النهار .

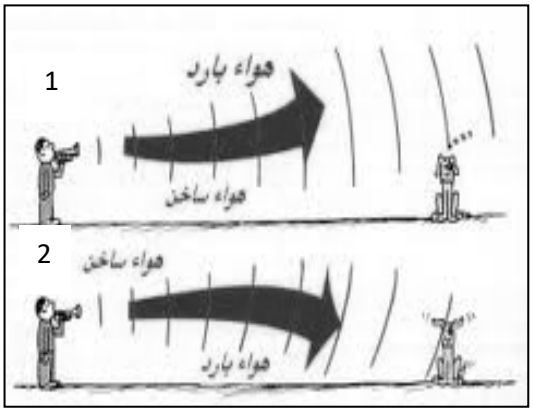
.....

.....

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

.....

نشاط **الشكل المقابل : يوضح احدي خواص الموجات الصوتية**



أ) أسم الخاصية .....

ب) تحدث هذه الظاهرة بسبب اختلاف ..... **بين طبقات الهواء**

ج) تحدث الحالة الأولي في ..... **وتحدث الحالة الثانية** .....

د) نستطيع سماع الأصوات البعيدة في الحالة .....

التاريخ: ...../...../.....

التداخل في الصوت

عبور الموجات نقطة ما ثم تستعيد كل موجة شكلها وتكمل في الاتجاه الذي تسلكه

نقطة تتجمع فيها الموجات ذات النوع الواحد وتعبر بدون أن تتأثر

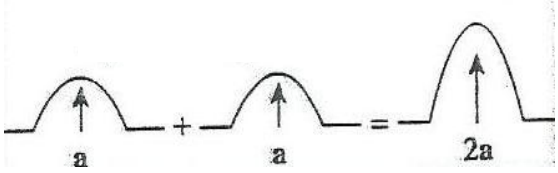
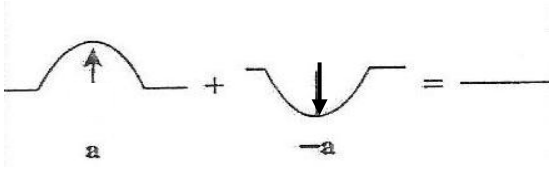
** لا يتحقق مبدأ التراكب إذا كانت الموجتان من نوعين .....

علل : يمكن سماع شخص بوضوح بالرغم من أن صوته تقاطع مع أصوات أخرى .

.....

ظاهرة التراكب بين مجموعة موجات من نوع واحد ولها نفس التردد

** للحصول على نمط تداخل واضح ومستمر لابد أن يكون للموجات المتداخلة نفس .....

وجه المقارنة	التداخل البنائي	التداخل الهدمي
التعريف	تداخل تدعم الموجات بعضها البعض	تداخل تلغي الموجات بعضها البعض
متى يحدث	....	....
الشكل		
السعة الكلية لموجتين لهما نفس السعة	.....	.....
فرق المسير	$\Delta S = n\lambda$	$\Delta S = (2n+1)\frac{\lambda}{2}$
نوع الموجات المتداخلة	.....	.....

نشاط الشكل التالي يوضح تداخل الموجات .

1- نوع التداخل .....

2- يحدث نتيجة التقاء .....

3 - تكون الإزاحة الكلية تساوي .....

ويؤدي إلي .....

4 - شروط حدوثه .....

- نوع التداخل .....

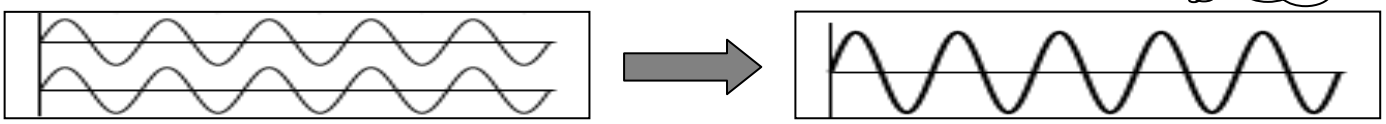
2- يحدث نتيجة التقاء .....

3 - تكون الإزاحة الكلية تساوي .....

ويؤدي إلي .....

4 - شروط حدوثه .....

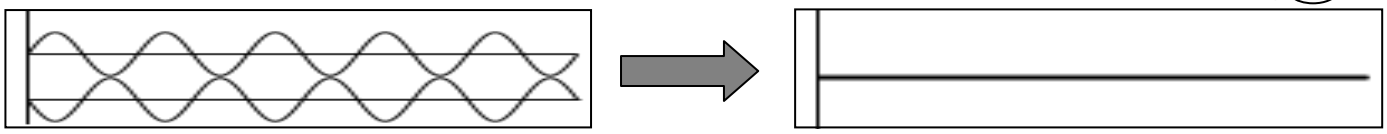
نشاط **الشكل المقابل : يوضح ظاهرة التداخل في الموجات .**



أ) يسمي هذا النوع بالتداخل ..... **وتكون فيه الموجات** ..... **في الطور وينتج عنه حدوث** ..... **للموجات**

ب) القانون المستخدم لحساب فرق المسير لهذا النوع .....

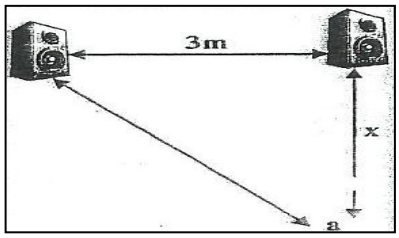
نشاط **الشكل المقابل : يوضح ظاهرة التداخل في الموجات .**



أ) يسمي هذا النوع بالتداخل ..... **وتكون فيه الموجات** ..... **في الطور وينتج عنه حدوث** ..... **للموجات**

ب) القانون المستخدم لحساب فرق المسير لهذا النوع .....

مثال 1 : في الشكل المقابل عند النقطة (a) يحدث التداخل . إذا علمت سرعة الصوت في الهواء (340 m/s) والتردد (170 Hz) . أحسب :



أ) الطول الموجي للصوت الصادر .

.....

ب) فرق المسير بين المصدرين إذا حدث التداخل البنائي الثاني .

.....

ج) فرق المسير بين المصدرين إذا حدث التداخل الهدمي الثاني .

.....

مثال 2 : إذا علمت أن الطول الموجي للصوت الصادر من مصدرين للصوت يساوي (4 m) .

أ) حدد نوع التداخل إذا كان فرق المسير بينهما يساوي (8 m) .

.....

ب) حدد نوع التداخل إذا كان فرق المسير بينهما يساوي (10 m) .

.....

مثال 3 : موجة سعتها (0.75) m وطولها الموجي يساوي الطول الموجي لموجة أخري سعته (0.5) m.أحسب :

أ) أحسب الإزاحة المحصلة عند نقطة يحدث فيها تداخل بنائي .

.....

ب) أحسب الإزاحة المحصلة عند نقطة يحدث فيها تداخل هدمي .

.....

التاريخ: ...../...../.....

حيود الصوت

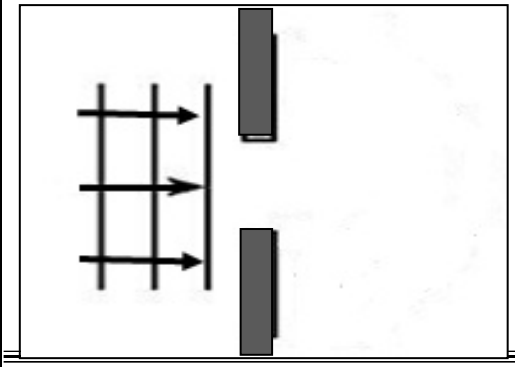
ظاهرة انحناء الموجات حول حافة حادة أو عند نفاذها من فتحة صغيرة بالنسبة لطولها الموجي

** يزداد انحناء الموجات كلما كان أتساع الفتحة ..... الطول الموجي .

علل : يمكنك سماع صوت يفصلك عنه حاجز (حائط)

.....

نشاط الشكل المقابل : يوضح احدي ظواهر الموجات الصوتية .

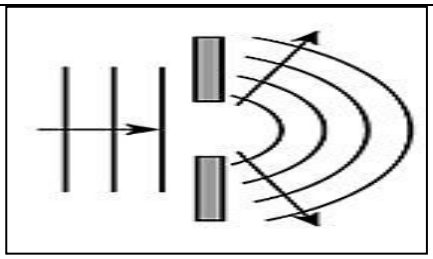


أ) أكمل مسار الموجات الصوتية بعد مرورها من الفتحة في الشكل المقابل .

ب) تسمي هذه الظاهرة .....

ج) تزداد الظاهرة وضوحا كلما كان اتساع الفتحة ..... الطول الموجي

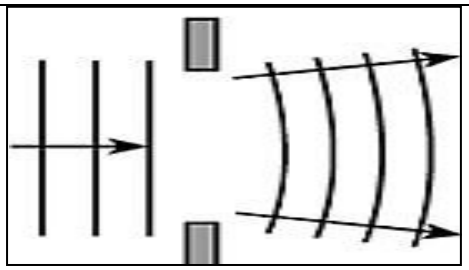
نشاط الشكل المقابل : يوضح مرور الموجات الصوتية في فتحتين .



الملاحظة : .....

الاستنتاج : .....

.....



الملاحظة : .....

الاستنتاج : .....

.....

وجه المقارنة	تداخل الصوت	حيود الصوت
توضيح الظاهرة عملياً	.....	.....

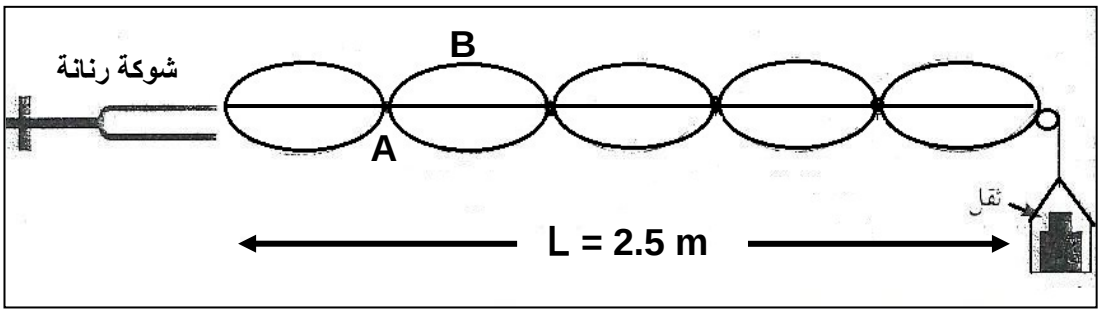
التاريخ: ...../...../.....

الموجات الموقوفة (الساكنة)

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

نشاط

الشكل يمثل تجربة ميلد :



أ) نوع الموجات المتكونة عند طرق الشوكة الرنانة .....

ب) النقطة (A) تسمي ..... **حيث سعة الاهتزازة تكون** .....

ج) النقطة (B) تسمي ..... **حيث سعة الاهتزازة تكون** .....

د) المسافة بين النقطتين (A) أو المسافة بين النقطتين (B) تمثل .....

هـ) لحساب طول الوتر (L) بدلالة الطول الموجى (λ) وعدد القطاعات (n) نستخدم العلاقة : .....

و) لحساب الطول الموجى (λ) بدلالة طول الوتر (L) وعدد القطاعات (n) نستخدم العلاقة : .....

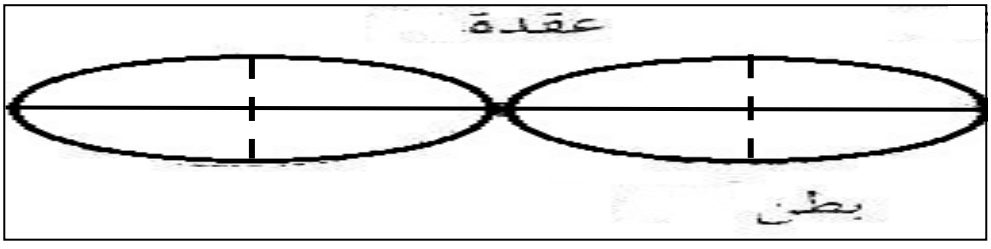
ي) من الشكل السابق الطول الموجى (λ) يساوي .....

وجه المقارنة	البطن	العقدة
التعريف	.....	.....

نشاط

من الشكل المقابل .

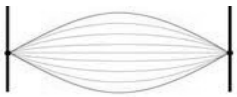
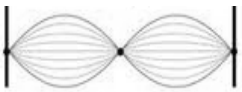
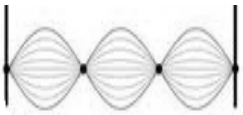
عرف كلاً من :



*** ربع طول الموجة الموقوفة (λ ¼) :** .....

*** نصف طول الموجة الموقوفة (λ ½) :** .....

*** طول الموجة الموقوفة (λ) :** .....

نوع النغمة	الرسم	عدد القطاعات (n)	التردد (f)	طول الوتر $L=\frac{n\lambda}{2}$	الطول الموجي $\lambda=\frac{2L}{n}$
الأساسية		.....	.....	.....	.....
التوافقية الأولي		.....	.....	.....	.....
التوافقية الثانية		.....	.....	.....	.....

*** النغمة الأساسية :** .....

*** النغمات التوافقية :** .....

علل لما يأتى :

1- تتكون الموجات الموقوفة في الأوتار المهتزة .

.....

2- تسمي الموجات الساكنة بهذا الاسم .

.....

3- يصدر الوتر اقل تردد عندما يصدر نغمته الأساسية .

.....

مثال 1 : اهتز حبل طوله (300 cm) اهتزازا في ثلاث قطاعات عندما كان التردد (60 Hz) . أحسب :

أ) الطول الموجي .

.....

ب) سرعة انتشار الموجة في الحبل .

.....

مثال 2 : وتر طوله (1.5 m) تولدت عليه موجة موقوفة مكونة من (7) عقد وسرعة الموجات (12 m/s) .

أ) أحسب طول الموجة الحادثة في الوتر .

.....

ب) أحسب تردد النغمة الصادرة .

.....

ج) حدد نوع النغمة الصادرة .

التاريخ: ...../...../..... **اهتزاز الأوتار المستعرضة (الصنومتر)**

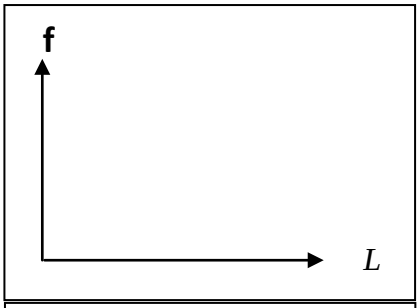
استنتاج علاقة رياضية لحساب تردد النغمة الصادرة من الوتر المهتز :

.....

.....

.....

.....



تردد النغمة الأساسية للوتر وطول الوتر

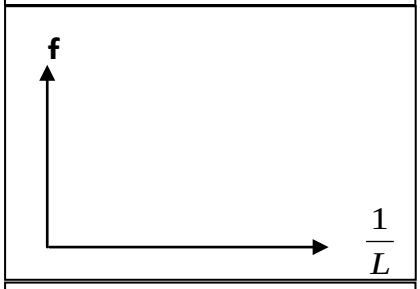
العوامل المؤثرة علي تردد النغمة الأساسية الصادرة من الوتر :

1- طول الوتر (L) :

**** تردد النغمة الأساسية لوتر يتناسب ..... مع طول الوتر**

**** تردد النغمة الأساسية لوتر يتناسب ..... مع مقلوب طول الوتر**

**** العلاقة بين تردد النغمة الأساسية وطول الوتر تمثل بـ :** .....



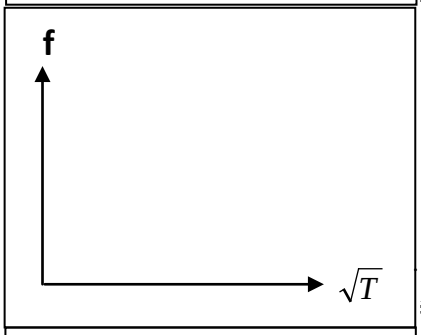
تردد النغمة الأساسية للوتر ومقلوب طول الوتر

2- قوة الشد فى الوتر (T) :

**** تردد النغمة الأساسية يتناسب ..... مع الجذر التربيعي لقوة الشد في الوتر**

**** العلاقة بين تردد النغمة الأساسية و قوة الشد تمثل بـ :** .....

**** لحساب قوة الشد بدلالة الكتلة المعلقة في الوتر نستخدم العلاقة :** .....



تردد النغمة الأساسية للوتر والجذر التربيعي لقوة شد الوتر

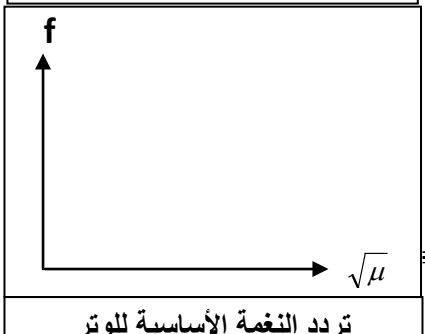
3- كتلة وحدة الأطوال من الوتر (μ) :

**** تردد النغمة الأساسية يتناسب ..... مع الجذر التربيعي لكتلة وحدة الأطوال**

**** تردد النغمة الأساسية يتناسب ..... مع مقلوب جذر كتلة وحدة الأطوال**

**** العلاقة بين تردد النغمة الأساسية وكتلة وحدة الأطوال تمثل بـ :** .....

**** لحساب كتلة وحدة الأطوال بدلالة كتلة الوتر نستخدم العلاقة :** .....



تردد النغمة الأساسية للوتر وجذر كتلة وحدة الأطوال من الوتر

ماذا يحدث :

1- لتردد الوتر المهتز إذا زاد طول الوتر للمثلي .

.....

2- لتردد الوتر المهتز إذا زادت قوة الشد إلي أربعة أمثال .

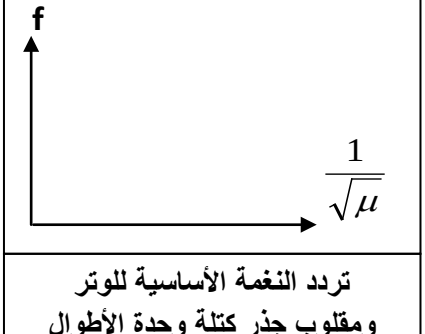
.....

3- لتردد الوتر المهتز إذا قلت كتلة وحدة الأطوال إلي ربع ما كانت عليه .

.....

4- لتردد الوتر إذا زادت كتلة وحدة الأطوال لأربعة أمثال وقلت قوة الشد إلي الربع.

.....



تردد النغمة الأساسية للوتر ومقلوب جذر كتلة وحدة الأطوال

علل : **الوتر السميك يصدر صوتاً أقل تردد من الوتر الرفيع من نفس نوع المادة**

.....

مثال 1 : **وتر طوله (0.8 m) وكتلته (2 g) ويتم شده بقوة مقدارها (64 N) . أحسب :**

أ) كتلة وحدة الأطوال من الوتر .

.....

ب) تردد النغمة الأساسية .

.....

ج) تردد النغمة التوافقية الأولي .

.....

د) تردد النغمة التوافقية الثانية .

.....

مثال 2 : وتر كتلة وحدة الأطوال (0.04 kg/m) ويتم شده بقوة (16 N) . أحسب سرعة الموجات في الوتر .

.....

مثال 3 : يصدر وتر طوله (50 cm) نغمة ترددها (500 Hz) أحسب تردده عندما يصبح طوله (100 cm) .

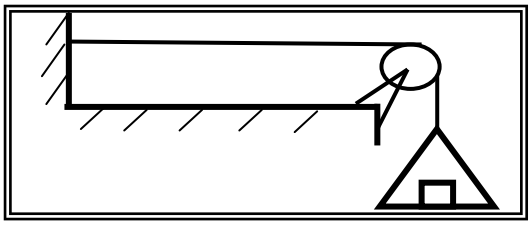
.....

مثال 4 : وتران متساويان في الطول وقوة الشد حيث كتلة وحدة الأطوال للوتر الأول kg/m (0.54)

وللوتر الثاني kg/m (0.24) وكان تردد الوتر الأول Hz (200) . أحسب تردد الوتر الثاني .

.....

مثال 5 : في الشكل وتر مشدود بكتلة kg (18) وكتلة وحدة الأطوال من kg/m (0.05) وطوله m (0.5) .



أ) حدد نوع الموجة المتولدة به .

.....

ب) أحسب قوة الشد في الوتر .

.....

ج) أحسب تردد الوتر الأساسي .

.....

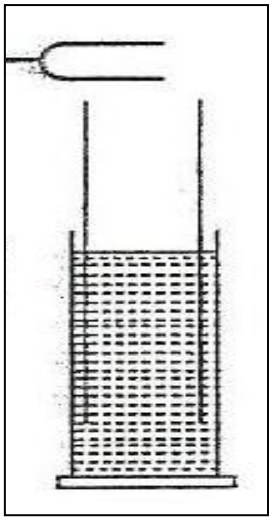
التاريخ: ...../...../.....

الأعمدة الهوائية

نشاط **في الشكل المقابل : يتم وضع شوكة رنانة مهتزة عند فوهة عمود هوائي مغلق من أحد طرفيه .**

أ) ماذا يحدث للصوت الناشئ عن الشوكة الرنانة عند تحريك الأنبوبة (العمود الهوائي) إلي أعلي ؟

.....



ب) ما نوع الموجات المتكونة ؟

.....

ج) ماذا تسمي هذه الظاهرة ؟

.....

د) ما تفسيرك لهذه الظاهرة ؟

.....

.....

اهتزاز جزيئات الوسط بسعة عظمى نتيجة تأثرها بمصدر يهتز بتردد يساوى أحد ترددات النغمة الأساسية أو التوافقية

علل لما يأتي :

1- حدوث رنين في الأعمدة الهوائية .

.....

.....

2- حدوث تقوية في الصوت في ظاهرة الرنين في الأعمدة الهوائية .

.....

3- يتكون عند الطرف المغلق في العمود الهوائي عقدة بينما عند الطرف المفتوح يتكون بطن .

.....

.....

4- تغير نوع النغمة في الأنبوب الأرغوني (آلات النفخ) .

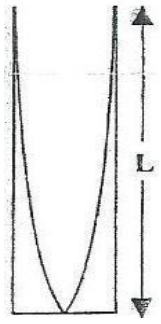
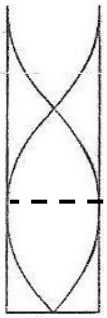
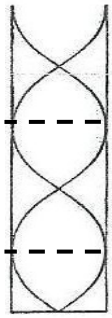
.....

ماذا يحدث : **عندما يتم وضع شوكة رنانة مهتزة عند فوهة عمود هوائي .**

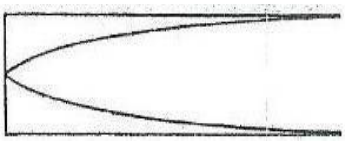
.....

وجه المقارنة	العمود الهوائي المغلق	العمود الهوائي المفتوح
التعريف	عمود هوائي مغلق من طرف ومفتوح من الطرف الأخر	عمود هوائي مفتوح من الطرفين

أ) الرنين في الأعمدة الهوائية المغلقة :

وجه المقارنة	النغمة الأساسية	التوافقية الأولي	التوافقية الثانية
الشكل			
رتبة الرنين	.....	.....	.....
طول العمود الهوائي (L)	.....	.....	.....
الطول الموجي (λ)	.....	.....	.....
تردد النغمة (f) $f = (2n+1)\frac{V}{4L}$ **n = 0 ,1,2,3,...**	.....	.....	.....
النسبة بين طول الأعمدة			
النسبة بين الترددات الصادرة			

مثال 1 : عمود هوائي مغلق طوله (17 cm) يصدر نغمة مع شوكة مجهولة التردد كما بالشكل .



إذا علمت أن سرعة الصوت في الهواء (340 m/s) . أحسب :

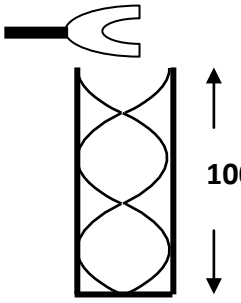
أ) طول الموجة الصادرة .

.....

ب) تردد الشوكة الرنانة .

.....

مثال 2 : عمود هوائي مقفل طوله (100 cm) يحدث رنيناً مع الشوكة الرنانة كما في الشكل



حيث سرعة الصوت في الهواء (340) m/s . احسب :

أ) رتبة الرنين الحادث وأسم النغمة الصادرة .

.....

ب) طول الموجة الصادرة .

.....

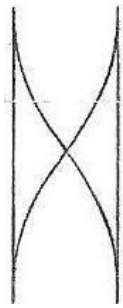
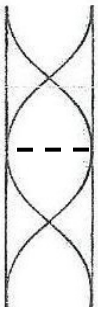
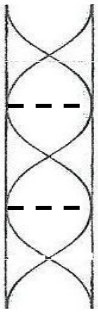
ج) تردد الرنين الصادر .

.....

التاريخ: ...../...../.....

تابع الأعمدة الهوائية

ب) الرنين في الأعمدة الهوائية المفتوحة :

وجه المقارنة	النغمة الأساسية	التوافقية الأولي	التوافقية الثانية
الشكل			
رتبة الرنين			
طول العمود الهوائي (L)			
الطول الموجي (λ)			
تردد النغمة (f) $f = \frac{nV}{2L}$ n = 1,2,3,...			
النسبة بين طول الأعمدة			
النسبة بين الترددات الصادرة			

وجه المقارنة	أعمدة هوائية مغلقة	أعمدة هوائية مفتوحة
رسم الرنين الأول		
طول أقصر عمود هوائي		
النسبة بين أطوال الأعمدة الهوائية		

مثال 1 : عمود هوائي مفتوح تكونت داخله عقدتان تبعدان (33 cm) عن بعضهما يصدر نغمة مع شوكة مجهولة التردد . إذا علمت أن سرعة الصوت في الهواء (338 m/s) . أحسب :

أ) رتبة الرنين الحادث وأسم النغمة الصادرة .

.....

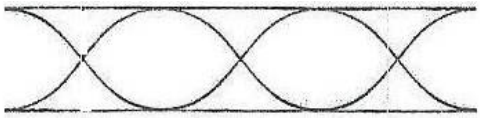
ب) طول العمود الهوائي .

.....

ج) تردد الشوكة الرنانة .

.....

مثال 2 : عمود هوائي مفتوح طوله (102 cm) يصدر نغمة مع شوكة مجهولة التردد كما بالشكل .



إذا علمت أن سرعة الصوت في الهواء (340 m/s) . أحسب :

أ) طول الموجة الصادرة .

.....

ب) تردد الرنين الصادر .

.....

ج) الزمن الدوري .

.....

د) الفترة الزمنية التي تستغرقها الموجة في الوصول إلى الطرف الثاني .

.....

مثال 3 : عمود هوائي طوله (0. 4 m) إذا علمت أن سرعة الصوت في الهواء (336 m/s) . أحسب :

	العمود المغلق	العمود المفتوح
تردد النغمة الأساسية (تردد الرنين الأول)		
تردد النغمة التوافقية الأولي (تردد الرنين الثاني)		
تردد النغمة التوافقية الثانية (تردد الرنين الثالث)		

التاريخ: ...../...../..... **الوحدة الخامسة : الكهربائية الساكنة والتيار المستمر**

الفصل الأول : الكهربائية الساكنة

نشاط الدرس (1- 1) : **الشحنات والقوي الكهربائية**

**** في الشكل المقابل : افتح صنبور الماء لتحصل على ماء ينساب بخيط رفيع . وانفخ البالون وقربه من الماء .**

دع البالون الجاف يحتك بسترتك أو بقطعة من الصوف . وقرب البالون ببطء

1- ماذا اكتسب البالون نتيجة احتكاكه بسترتك أو بقطعة الصوف ؟

.....

2- ماذا حدث للماء عندما قربت البالون منه قبل احتكاكه ؟

.....

3- ماذا حدث للماء عندما قربت البالون منه بعد احتكاكه ؟

.....

4- هل يُمكنك استخدام مسطرة من الحديد بدلاً من البالون ؟ ولماذا ؟

.....

5- ماذا تستنتج ؟

.....

**** يحمل الإلكترون شحنة** ..... **والبروتون شحنة** ..... **والنيوترون** .....

**** أصغر شحنة حرة في الطبيعة هو** .....

**** الشحنات المتشابهة** ..... **بينما الشحنات المختلفة** .....

الشحنات لا تفنى ولا تستحدث بل تنتقل من مادة إلى أخرى (الشحنات محفوظة)

سؤال :

لديك ثلاث كرات متماثلة A و B و C . الكرة A لها شحنة (C 30 +) والكرة B لها شحنة (C 55 -) والكرة C لا يوجد عليها شحنة . أحسب : أ) شحنة كل من الكرات الثلاثة بعد أن تلامس الكرة C الكرة A ومن ثم الكرة B .

.....

.....

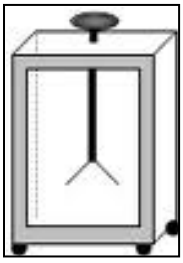
.....

ب) شحنة كل من الكرات الثلاثة بعد أن تلامس الكرات الثلاثة مع بعضهما .

.....

فقدان الكهرباء الساكنة الناتج عن انتقال الشحنات بعيد عن الجسم

جهاز يستخدم في الكشف عن الشحنة الكهربائية ونوعها



طرق الشحن (طرق توليد الكهرباء الساكنة) :

1- الشحن بالدلك (الاحتكاك) : .....

2- الشحن بالتوصيل (اللمس) : .....

3- الشحن بالتأثير (الحث) : .....

ماذا يحدث في الحالات الآتية :

1- عند احتكاك ساق المطاط بالفراء (الصوف) .

.....

2- عند احتكاك ساق الزجاج أو البلاستيك بالحرير .

.....

3- عند جمع جسمين يحمل أحدهما شحنة موجبة والآخر شحنة سالبة .

.....

4- لورقتي الكشاف الكهربي عندما يلمس قرص الكشاف جسماً مشحوناً .

.....

علل لما يأتى :

1- إذا فقدت الذرة عدد من الالكترونات تصبح أيون موجب وإذا اكتسبت الذرة عدد من الالكترونات تصبح أيون سالب

.....

.....

2- الطاقة اللازمة لنزع إلكترون من الذرة في المستويات الخارجية أقل من الطاقة اللازمة لنزعه من المستويات الداخلية

.....

3- إلكترونات المطاط تكون أكثر ارتباطاً من إلكترونات من الفراء (الصوف) .

.....

4- حدوث الشرارات الصغيرة التي تحدث بين قدميك والسجاد الصوفي الذي تمشي عليه .

.....

5- لا يمكن وجود شحنة كهربائية تعادل شحنة (10.5) أو (100.5) إلكترون .

.....

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

.....

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

.....

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

.....

التاريخ: ...../...../.....

قانون كولوم

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

القوة الكهربائية بين شحنتين تتناسب طرديا مع حاصل ضرب الشحنتين وعكسيا مع مربع المسافة بينهما

** ($q_1\ q_2$) تمثل ..... ووحدة قياسهما .....

** (d) تمثل ..... ووحدة قياسها .....

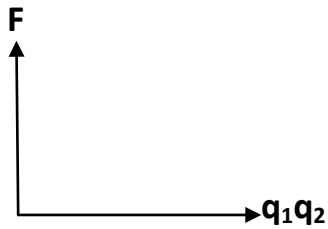
** (F) تمثل ..... ووحدة قياسها .....

** (K) تمثل ..... ويتوقف علي .....

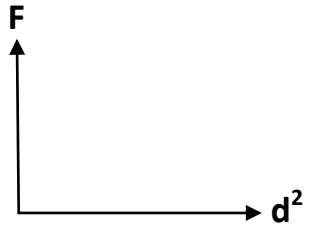
** تتبع القوة الكهربائية المتبادلة بين شحنتين قانون .....

** قانون كولوم يشبه قانون الجذب العام . لماذا ؟

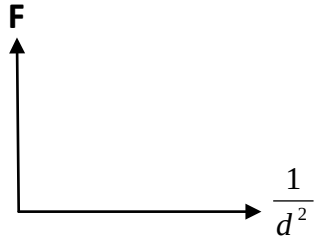
.....



القوة الكهربية ومقدار كل من الشحنتين الكهربائيتين



القوة الكهربية و مربع المسافة بين الشحنتين



القوة الكهربية ومقلوب مربع المسافة بين الشحنتين

ملاحظات :

1- لحساب القوة الكهربية : $F = \frac{K\, q_1 q_2}{d^2}$

2- لحساب قوة الجاذبية : $F = \frac{G\, m_1 m_2}{d^2}$

3- (k) ثابت كولوم يساوي ($9 \times 10^9\ N.m^2/C^2$)

4- (G) ثابت الجذب العام يساوي ($6.67 \times 10^{-11}\ N.m^2/Kg^2$)

5- وحدة الميكروكولوم تساوي : $\mu C = 10^{-6} C$

ماذا يحدث في كل ما يلي :

1- لقوة كهربائية مقدارها (100 N) إذا قلت المسافة بين الشحنتين لنصف قيمتها .

.....

2- لقوة كهربائية مقدارها (400 N) إذا قلت كل من الشحنتين إلي نصف قيمتهما .

.....

3- لقوة كهربائية إذا زيدت كل من الشحنتين إلي مثلي قيمتهما وزيدت المسافة للمثلي .

.....

4- لقوة كهربائية إذا أستبدل إحدى الشحنتين مقدار كل منهما (q +) بشحنة مقدارها (q -) .

.....

ثابت كولوم ومربع المسافة بين الشحنتين

** لديك قوتين (F_1) و (F_2) في <u>اتجاه واحد</u> فان محصلتهما (F_T) تساوي .....

** لديك قوتين (F_1) و (F_2) <u>متعاكستين بالاتجاه</u> فان محصلتهما (F_T) تساوي .....

** القوة الكهربائية بين مكونات الذرة ..... من قوى الجاذبية المتبادلة بين مكونات الذرة .

** العوامل التي تتوقف عليها القوة الكهربائية : .....

** اتجاه القوة الكهربائية يكون دائماً على امتداد ..... بين الشحنتين

** شحنتان كهربائيتان مقدارهما (q) و (2q) فإذا كانت الشحنة الأولي تؤثر علي الشحنة الثانية بقوة (F) فأن الشحنة الثانية تؤثر علي الشحنة الأولي بقوة مقدارها .....

<u>مثال (1)</u> : شحنتين في الهواء مقدارهما (20 µC) و (40 µC) بينهما مسافة (50 cm) . أحسب :

أ) القوة الكهربية المتبادلة بينهما .

.....

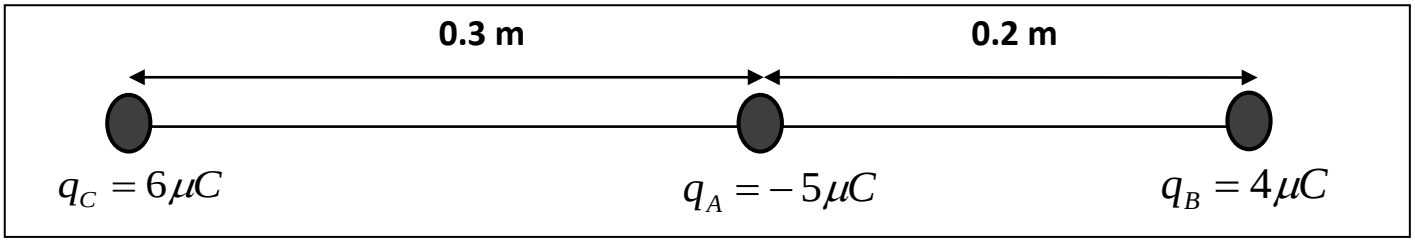
ب) قوة الجاذبية بينهما . حيث كتلتيهما تساوي (0.25 kg) و (0.1 kg) .

.....

ج) القوة الكهربية المتبادلة بين الشحنتين إذا زادت المسافة بينهما للمثلي .

.....

<u>مثال (2)</u> : أدرس الشكل المقابل . ثم أحسب :



أ) القوة الكهربية المتبادلة بين الكرة (A) والكرة (B) .

.....

ب) القوة الكهربية المتبادلة بين الكرة (A) والكرة (C) .

.....

ج) القوة الكهربية الكلية المؤثرة علي الكرة (A) .

.....

التاريخ: ...../...../..... **الفصل الثاني : التيار الكهربائي و الدوائر الكهربية**

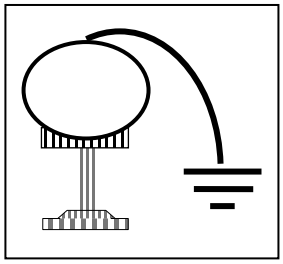
الدرس (2- 1) : **التيار الكهربائي ومصدر الجهد**

تدفق الشحنات

**** تتدفق الشحنات من أحد طرفي الموصل إلى الطرف الآخر عندما يكون هناك** .....

**** يستمر سريان الشحنات ثم تتوقف عندما يتساوى** .....

نشاط **في الشكل مولد (فان دي جراف) مشحون يتصل بسلك موصل بالأرض .**



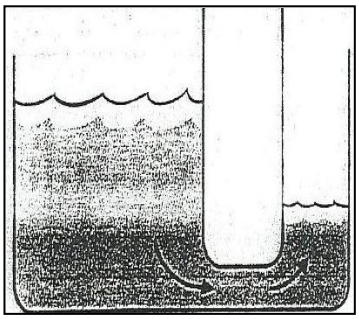
أ- الحدث : .....

ب- التفسير : .....

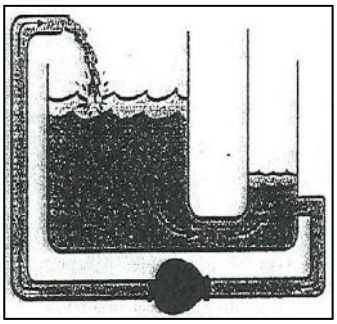
.....

ملاحظة : **تدفق الشحنات يشبه تدفق المياه من خزان عالٍ إلى منخفض حيث يستمر تدفق المياه طالما هناك فرق في مستوى المياه**

أ) تتدفق المياه من طرف الأنبوب ذي الضغط المرتفع إلى الطرف الآخر ذي الضغط المنخفض و يتوقف هذا التدفق عندما يتساوي الضغط



ب) يستمر تدفق المياه بسبب وجود مضخة تحافظ على الفرق في مستوى الخزان



*** بطارية فولتا : هي مجموعة أقراص معدنية من النحاس والزنك وتوضع بينها ورق مشبع بالماء المالح**

مصدر القوة الدافعة في الدوائر الكهربائية

علل : **يتطلب استمرار التيار الكهربائي وجود مصدر الجهد (مضخة كهربائية أو البطارية) في الدائرة الكهربية .**

.....

سريان الشحنات الكهربائية

**** في الموصلات الصلبة تقوم** ..... **بحمل الشحنات أما** ..... **فهي موجودة داخل نواة الذرة وثابتة .**

**** في الموائع تشكل الأيونات السالبة والموجبة سريان الشحنة الكهربائية مثل** .....

الإلكترونات التي تحمل الشحنات في الدوائر الكهربائية

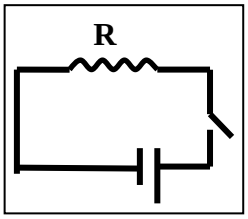
علل لما يأتى :

1- لا يمكن للبروتونات أن تحمل الشحنات بينما الالكترونات تحمل الشحنات في الدائرة الكهربائية .

.....

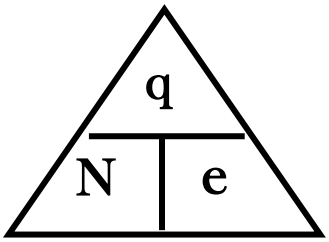
2- محصلة الشحنة الكهربية المارة السلك في كل لحظة تساوي صفر .

.....



3- لا يمر تيار كهربائي في الدائرة الموضحة بالشكل .

.....



**** لحساب عدد الالكترونات المارة في السلك (N) نستخدم العلاقة .....**

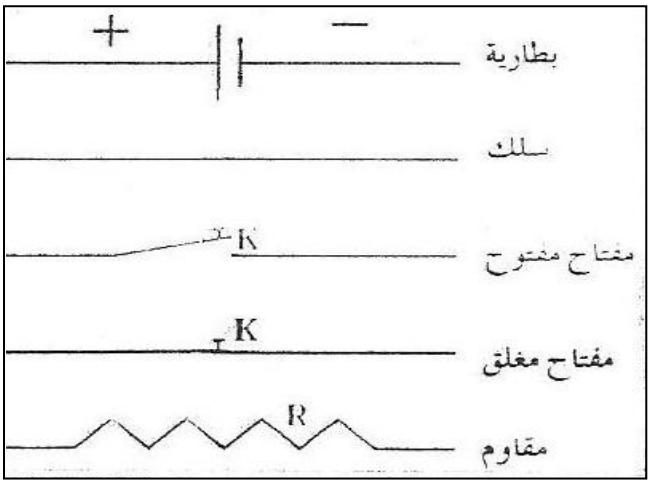
**** في العمود الكهربي تتحول الطاقة ..... إلي الطاقة .....**

**** في المولد الكهربائي (الدينامو) تتحول الطاقة ..... إلي الطاقة .....**

**** في الظروف العادية عدد الإلكترونات في السلك ..... عدد البروتونات الموجبة**

ملاحظات : **شحنة الإلكترون الواحد تساوي ($e = 1.6 \times 10^{-19}$ C)**

الرسوم التخطيطية



*** تُمثل المقاومة بـ .....**

*** تُمثل أسلاك التوصيل بـ .....**

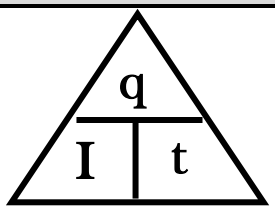
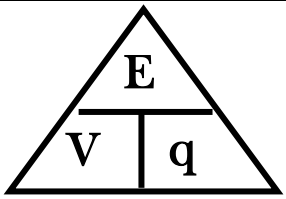
*** تُمثل البطارية بـ .....**

*** يُمثل الطرف الموجب للبطارية بـ .....**

*** يُمثل الطرف السالب للبطارية بـ .....**

التاريخ: ...../...../.....

تابع التيار الكهربائي ومصدر الجهد

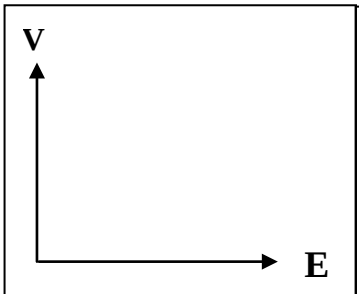
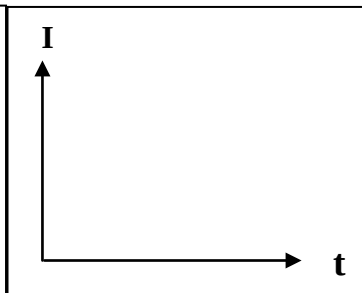
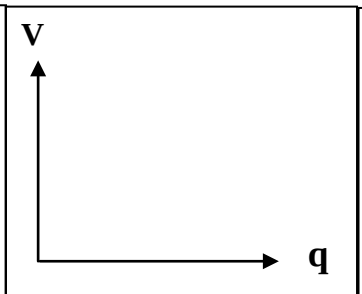
وجه المقارنة	شدة التيار (I)	فرق الجهد (V)
العلاقة المستخدمة	 I = ... (q) هي	 V = ... (E) هي .....
التعريف	كمية الشحنة المارة في موصل في وحدة الزمن	الشغل المبذول لنقل وحدة الشحنات بين نقطتين
وحدة القياس		
جهاز القياس		

وجه المقارنة	الأمبير	الفولت
الرمز		
المكافئ له بالوحدات الأخرى		
التعريف	شدة التيار عندما تمر شحنة 1 كولوم في موصل في وحدة الزمن	فرق الجهد عندما يبذل شغل 1 جول لنقل وحدة الشحنات بين نقطتين

وجه المقارنة	الأميتر	الفولتميتر
الاستخدام		
طريقة التوصيل في الدائرة الكهربية		
الرمز في الدائرة الكهربية		

الوحدة الدولية للشحنة الكهربائية ويساوي شحنة (6.24×10^{18}) **إلكترون**

طاقة الجهد لكل شحنة واحد كولوم ناتجة عن الالكترونات المتحركة بين الطرفين

			
شدة التيار وكمية الشحنة المارة عند ثبات الزمن	شدة التيار والزمن عند ثبات الشحنة الكهربية المارة بالسلك	فرق الجهد وكمية الشحنة عند ثبات الشغل المبذول	فرق الجهد والشغل المبذول عند ثبات كمية الشحنة

ما المقصود بكل من :

1- مؤسسات الطاقة تستخدم المولدات الكهربائية الضخمة لتوفير (220 V) .

.....

2- شدة التيار المار بموصل (5 A) .

.....

3- فرق الجهد بين نقطتين (12 V) .

.....

مثال 1 : تيار شدته (500 mA) يمر في سلك في نصف دقيقة حيث فرق الجهد بين طرفي السلك (12 V) . أحسب :

أ) كمية الشحنة الكهربية المارة في السلك .

.....

ب) الشغل المبذول (الطاقة) اللازم لنقل هذه الشحنة في السلك .

.....

ج) عدد الالكترونات المارة في السلك حيث ($e = 1.6 \times 10^{-19}$ C) .

.....

مثال 2 : بطارية تبذل طاقة (270 J) على شحنة (30 C) في دائرة كهربية . أحسب :

أ) فرق جهد هذه البطارية .

.....

ب) شدة التيار المار في الدائرة في زمن قدره (10) ثواني .

.....

مثال 3 : سلك يمر به (5×10^{21}) إلكترون . إذا علمت أن ($e = 1.6 \times 10^{-19}$ C) . أحسب :

أ) كمية الشحنة المارة بالسلك .

.....

ب) شدة التيار المار بالسلك في زمن قدره (40) ثواني .

.....

التاريخ: ...../...../..... الدرس (2- 2) : **المقاومة الكهربائية و قانون أوم**

الإعاقة التي تواجهها الالكترونات بسبب تصادمها مع بعضها وتصادمها مع ذرات الفلز

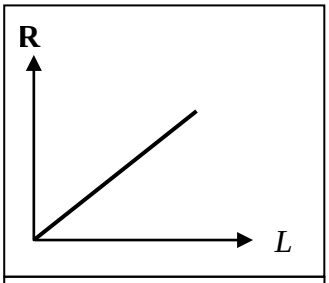
العوامل التي تتوقف عليها المقاومة الكهربية :

1- طول السلك (L) : تتناسب المقاومة الكهربية ..... **مع طول السلك .**

2- مساحة مقطع السلك (A) : تتناسب المقاومة الكهربية ..... **مع مساحة المقطع .**

3- نوع مادة السلك : المقاومة الكهربية تتوقف علي .....

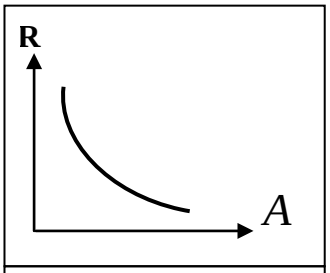
4- درجة الحرارة : المقاومة الكهربية تتوقف علي .....



المقاومة الكهربية للمادة وطول السلك

حساب المقاومة الكهربية

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



المقاومة الكهربية للمادة ومساحة مقطع السلك

حساب المقاومة النوعية

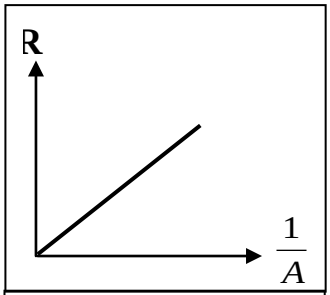
$$\rho = \frac{RA}{L}$$

علل لما يأتي :

1- تكون مقاومة الأسلاك السميكة أقل من مقاومة الأسلاك الرفيعة .

.....

.....

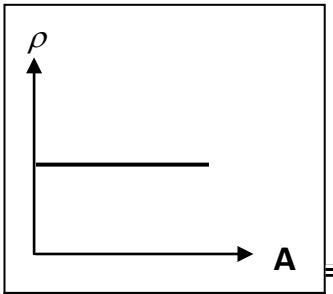


المقاومة الكهربية للمادة و مقلوب مساحة مقطع

2- تكون مقاومة الأسلاك الطويلة أكبر من مقاومة الأسلاك القصيرة .

.....

.....



المقاومة النوعية للمادة ومساحة مقطع السلك

3- تتغير مقاومة السلك بتغير درجة حرارته .

.....

.....

مواد مقاومتها صفر عند درجات الحرارة المنخفضة جداً

أنواع المقاومات

1- ..... **ويرمز لها بالرمز** .....

2- ..... **ويرمز لها بالرمز** .....

جهاز يستخدم في قياس المقاومة الكهربائية ومعرفة تأثير المقاومة على التيار

** تقاس المقاومة الكهربائية بوحدة .....

** تقاس المقاومة النوعية بوحدة .....

** تتوقف المقاومة النوعية علي كل من ..... و .....

** تتوقف المقاومة النوعية للنحاس علي ..... فقط

** تتوقف المقاومة النوعية في درجة حرارة الغرفة علي ..... فقط

ماذا يحدث في الحالات الآتية :

1- للمقاومة إذا ذاد طول السلك إلي المثلي .

.....

2- للمقاومة إذا ذادت مساحة مقطع السلك إلي المثلي .

.....

3- للمقاومة النوعية إذا قلت مساحة المقطع لنصف ما كانت عليه .

.....

4- لمقاومة موصل طوله (L) ومساحة مقطعه (A) ومقاومته (R) ثني من منتصفه وألتصق طرفاه .

.....

سؤال : سلكان من نفس النوع طول السلك الأول (L) ومساحة مقطعه (A) وطول السلك الثاني (2 L) ومساحة مقطعه (2 A) فإذا كانت مقاومة السلك الأول (R) . فأحسب مقاومة السلك الثاني ؟

.....

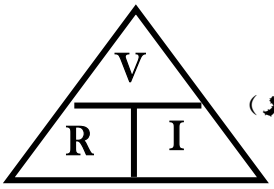
وجه المقارنة	المقاومة الكهربائية	المقاومة النوعية
التعريف	الإعاقة التي تواجهها الالكترونات بسبب تصادمها مع بعضها وتصادمها مع ذرات الفلز	مقاومة موصل طوله 1 متر ومساحة مقطعه 1 متر مربع
العوامل	1- ..... 3- ..... 2- 4-	1- ..... 2- .....
وحدة القياس		
العلاقة الرياضية	$R = \frac{\rho L}{A}$	$\rho = \frac{RA}{L}$

التاريخ: ...../...../.....

قانون أوم

فرق الجهد يتناسب طرديا مع شدة التيار المار في مقاومة ثابتة عند ثبات درجة الحرارة

** لحساب المقاومة الكهربية (R) نستخدم العلاقة .....



مقاومة موصل فرق الجهد بين طرفيه (1 فولت) ويمر به تيار شدته (1 أمبير)

** وحدة الأوم تكافئ .....

ماذا يحدث في الحالات الآتية :

1- لشدة التيار عند مضاعفة فرق الجهد .

.....

2- لشدة التيار عند مضاعفة المقاومة الكهربية .

.....

3- للمقاومة الكهربية عند مضاعفة فرق الجهد .

.....

وجه المقارنة	المقاومات الأومية	المقاومات غير الأومية
تحقيق قانون أوم	.....	.....
شكل العلاقة	.....	.....
العلاقة البيانية (فرق الجهد و شدة التيار)	V ، I فرق الجهد بين طرفي مقاومة أومية وشدة التيار المار بها	V ، I فرق الجهد بين طرفي مقاومة لا أومية وشدة التيار المار بها

علل لما يأتي :

1- يراعي عند إجراء تجربة قانون أوم عملياً فتح الدائرة بسرعة .

أو يراعي عند إجراء تجربة قانون أوم عملياً استخدام تيار كهربائي ضعيف .

.....

2- استخدام الريوستات في الدائرة الكهربية .

.....

ما المقصود : **مقاومة موصل (Ω 15) .**

.....

مثال 1 : في تجربة أوم كان فرق الجهد بين طرفي السلك (10 V) وكانت شدة التيار فيه (2 A) . أحسب :

أ) مقاومة السلك .

.....

ب) طول السلك إذا كانت مقاومته النوعية (1.6×10^{-8} Ω.m) ومساحة مقطعه (3 mm^2) .

.....

مثال 2 : سلك طوله (200 m) ومساحة مقطعه (2×10^{-6} m^2) ومقاومته النوعية (2.5×10^{-8} Ω .m) .

أ) أحسب مقاومة السلك .

.....

ب) أحسب فرق الجهد بين طرفي السلك عندما يمر به تيار شدته (4 A) .

.....

مثال 3 : سلك معدني طوله (500 m) ومساحة مقطعه (0.5 cm^2) وفرق الجهد بين طرفيه (210 V)

وكانت شدة التيار المار فيه (7 A) . أحسب :

أ) المقاومة الكهربية السلك .

.....

ب) المقاومة النوعية لمادة السلك .

.....

التاريخ: ...../...../..... الدرس (2- 3) : **القدرة الكهربائية**

الشغل المبذول خلال وحدة الزمن

معدل تحول الطاقة الكهربائية إلى أشكال أخرى (حرارية وضوئية وميكانيكية)

أو حاصل ضرب شدة التيار وفرق الجهد

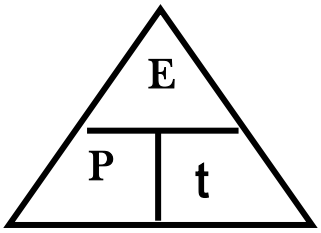
** لحساب القدرة الكهربية بدلالة الطاقة الكهربية والزمن نستخدم العلاقة : .....

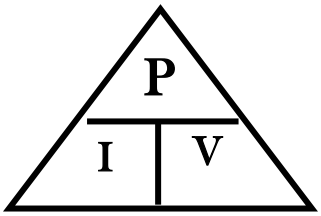
** لحساب القدرة الكهربية بدلالة شدة التيار وفرق الجهد نستخدم العلاقة : .....

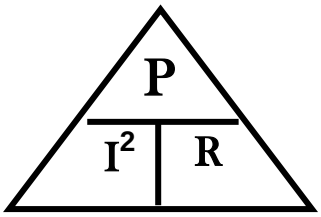
** لحساب القدرة الكهربية بدلالة شدة التيار والمقاومة نستخدم العلاقة : .....

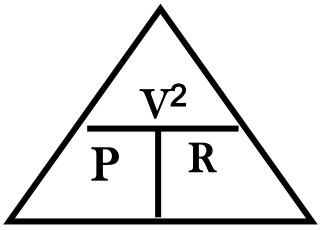
** لحساب القدرة الكهربية بدلالة فرق الجهد والمقاومة نستخدم العلاقة : .....

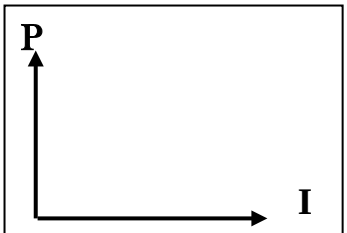
** تقاس القدرة الكهربية بوحدة ..... ويكافئ .....



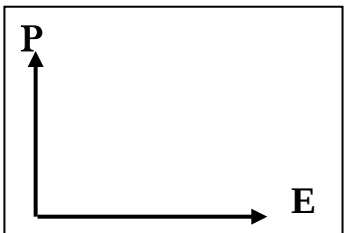




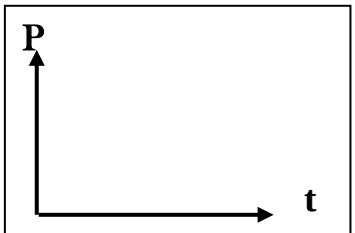




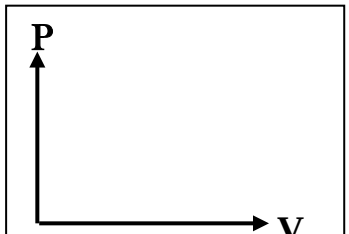
القدرة الكهربائية وشدة التيار عند ثبوت فرق الجهد



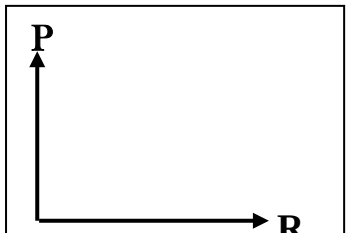
القدرة الكهربائية والطاقة المستهلكة عند ثبوت الزمن



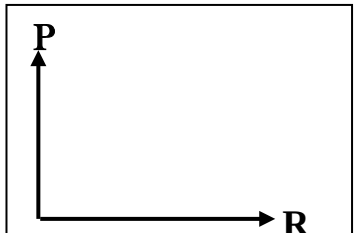
القدرة الكهربائية لجهاز ما والزمن



القدرة الكهربائية وفرق الجهد عند ثبوت شدة التيار



القدرة الكهربائية والمقاومة عند ثبوت شدة التيار



القدرة الكهربائية والمقاومة عند ثبوت فرق الجهد

قدرة جهاز يستهلك طاقة (1 جول) في وحدة الزمن

علل : تختلف شدة إضاءة مصباحين بالرغم من أنهما يعملان بنفس فرق الجهد الكهربائي .

.....

ما المقصود : القدرة الكهربائية لمصباح كهربائي = (100 W) .

.....

** أستنتج قانون لحساب القدرة الكهربائية لجهاز كهربائي بدلالة شدة التيار المار فيه وفرق الجهد بين طرفيه.

.....

التاريخ: ...../...../..... **الطاقة الكهربائية**

**** لحساب الطاقة المستهلكة في المنزل نستخدم العلاقة :** .....

**** لحساب الطاقة المستهلكة في جهاز موصول على فرق جهد (V) نستخدم العلاقة :** .....

**** لحساب الطاقة المستهلكة في مقاومة أومية (R) (قانون جول) نستخدم العلاقة :** .....

**** الطاقة الحرارية الناتجة تتناسب طردياً مع** .....

**** تقاس الطاقة المستهلكة في المنازل بوحدة** .....

**** الكيلو وات . ساعة (KW.h) =** ..... **جول (J)**

ماذا يحدث في الحالات الآتية :

1- للطاقة الحرارية المتولدة في مقاومة أومية عند زيادة شدة التيار إلي المثلين .

.....

2- للطاقة الحرارية المتولدة في جهاز موصول علي فرق جهد ثابت عند زيادة شدة التيار إلي المثلين.

.....

** أستنتج قانون الطاقة الكهربائية المستهلكة في جهاز	** أستنتج قانون الطاقة المستهلكة في مقاومة أومية
.....	.....
.....	.....

مثال 1 : مدفأة في داخلها ملف تسخين واحد وتعمل على فرق جهد (240 V) ويمر فيها تيار شدته (5 A) .

أ- أحسب مقاومة الملف الواحد .

.....

ب- أحسب القدرة المستهلكة عند استخدام الملف الواحد .

.....

ج- أحسب الطاقة المستهلكة (بالجول) إذا استخدمت المدفأة لمدة نصف يوم .

.....

د- أحسب الطاقة المستهلكة (بالكيلو وات – ساعة) إذا استخدمت لنفس المدة .

.....

هـ - أحسب سعر التكلفة الذي ستدفعه إذا كان سعر الكيلو وات – ساعة يساوي (10 فلس) في هذه المدة .

.....

مثال 2 : مقاومة أومية (50 Ω) يمر فيه تيار شدته (10 A) . أحسب :

أ- القدرة الكهربية للمقاومة الأومية :

.....

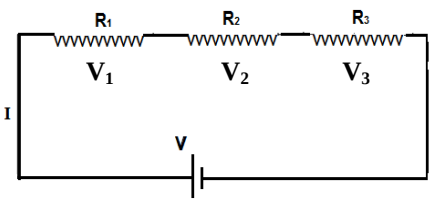
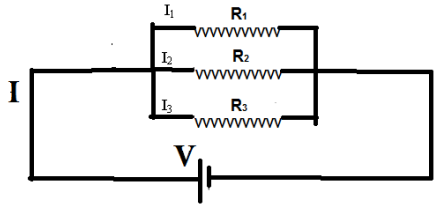
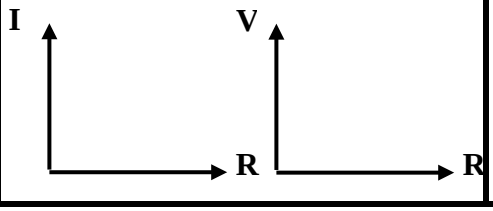
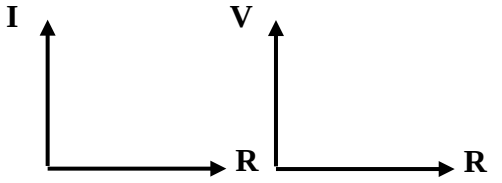
ب- الطاقة المستهلكة في (20 S) :

.....

التاريخ: ...../...../..... الدرس (2- 4) : **الدوائر الكهربائية**

مسار مغلق تنساب خلاله الالكترونات

قيمة المقاومة المفردة التي تشكل نفس الحمل على البطارية

وجه المقارنة	دوائر التوالي	دوائر التوازي
1- رسم الدائرة الكهربائية		
2- شدة التيار في كل مقاومة	.....	.....
3- شدة التيار الكلي في الدائرة	.....	.....
4- فرق الجهد في كل مقاومة	.....	.....
5- الجهد الكلي للمصدر	.....	.....
6- قيمة المقاومة المكافئة	$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$	$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$
7- قيمة المقاومة المكافئة في حالة التساوي	$R_{eq} = N \times R_1$	$R_{eq} = \frac{R_1}{N}$
8- المقاومة المكافئة وعلاقتها بباقي المقاومات	....	....
9- نتيجة انقطاع التيار عن إحدى المقاومات	.....	.....
10- رسم العلاقات		

علل لما يأتي :

1- توصل الأجهزة في المنازل علي التوازي ولا توصل علي التوالي .

.....

.....

2- مجموع الجهود الواقعة عبر كل جهاز في الدائرة يكون مساوياً للجهد الكلي للمصدر في التوالي .

.....

التاريخ: ...../...../.....

تابع الدوائر الكهربائية

ماذا يحدث في الحالات الآتية :

1- للمقاومة الكلية للدائرة عند إضافة أجهزة أخرى إلى دائرة التوالي .

.....

2- للمقاومة الكلية للدائرة عند إضافة أجهزة أخرى إلى دائرة التوازي .

.....

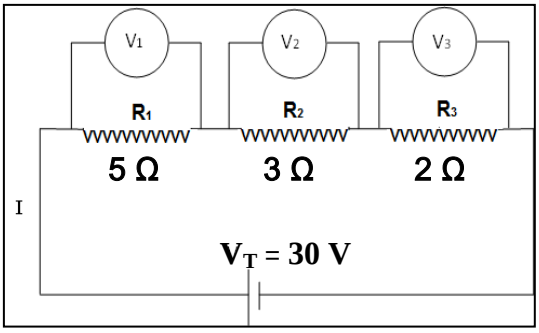
3- لإضاءة المصابيح موصلة علي التوالي عند إضافة مصباح للدائرة .

.....

4- لإضاءة المصابيح موصلة علي التوازي عند إضافة مصباح للدائرة .

.....

مثال 1 : دائرة كهربائية تحتوي على ثلاث مقاومات كما بالشكل المقابل .



أحسب :

أ) قيمة المقاومة المكافئة .

.....

.....

ب) شدة التيار الكلي في الدائرة .

.....

ج) شدة التيار المار في كل مقاومة .

.....

د) فرق الجهد في المقاومة (R_1) .

.....

هـ) القدرة المصروفة في المقاومة (R_2) .

.....

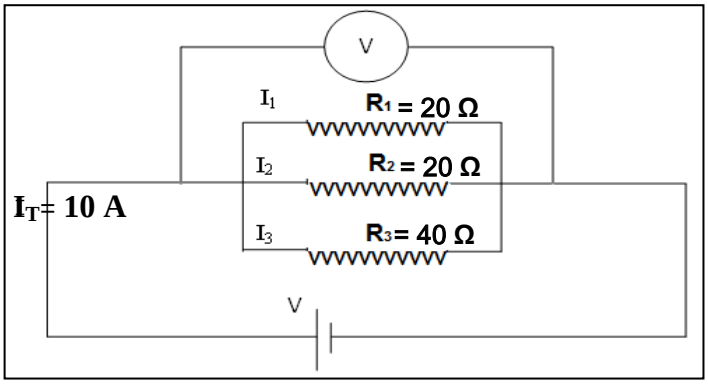
و) الطاقة المصروفة في المقاومة (R_3) خلال (10) ثواني .

.....

ي) الطاقة المصروفة في الدائرة خلال (5) ثواني .

.....

مثال 2 : من خلال الدائرة الكهربائية التالية . أحسب :



أ) قيمة المقاومة المكافئة .

.....

.....

.....

ب) فرق الجهد الكلي في الدائرة .

.....

ج) فرق الجهد بين طرفي كل مقاومة .

.....

د) شدة التيار المار في المقاومة (R_1) .

.....

هـ) القدرة المصروفة في المقاومة (R_2) .

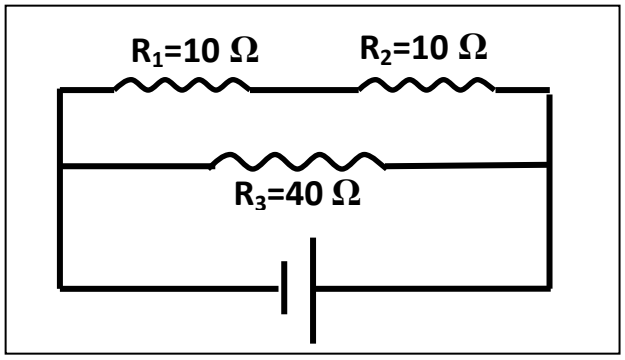
.....

و) الطاقة المصروفة في الدائرة خلال دقيقة واحدة .

.....

دائرة توصل بها مجموعة من المقاومات بشبكة واحدة وتحتوي على نوعين من التوصيل

مثال 1 : الشكل المقابل يمثل دائرة كهربائية مركبة فإذا كان فرق الجهد بين قطبي البطارية (20 V) . احسب :



أ) المقاومة المكافئة لمجموعة المقاومات .

.....

.....

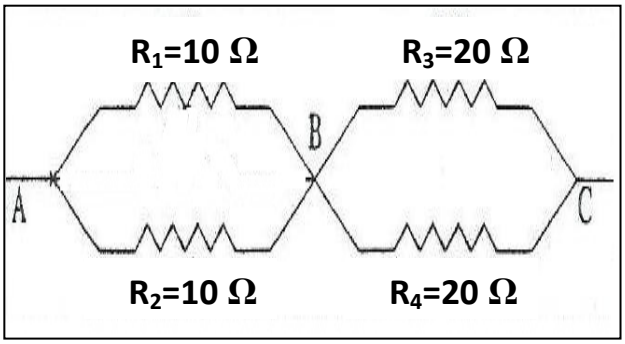
.....

.....

ب) شدة التيار خلال البطارية .

.....

مثال 2 : احسب مقدار المقاومة المكافئة لهذه الدائرة :



.....

.....

.....

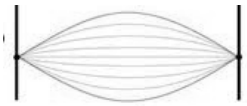
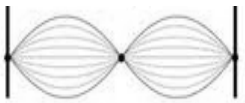
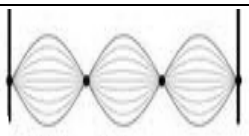
العلاقات الرياضية في الفيزياء

التحويلات			
الطول	$cm \div 100 \rightarrow m$ $mm \div 1000 \rightarrow m$	الكتلة	$gm \div 1000 \rightarrow Kg$
المساحة	$cm^2 \div 100^2 \rightarrow m^2$ $mm^2 \div 1000^2 \rightarrow m^2$	الزمن	$\min \times 60 \rightarrow \mathrm{S}$ $\mathrm{hr} \times 3600 \rightarrow \mathrm{S}$
الشحنة الكهربائية	$\mu C \times 10^{-6} \rightarrow C$	شدة التيار	$\mathrm{mA} \times 10^{-3} \rightarrow \mathrm{A}$

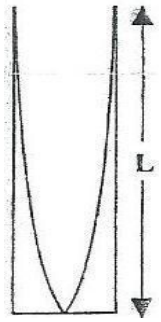
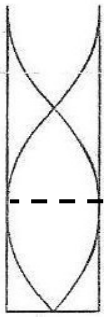
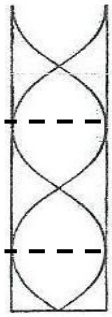
قوانين الحركة التوافقية البسيطة	
التردد في الحركة التوافقية البسيطة	$f = \frac{N}{t}$
الزمن الدوري في الحركة التوافقية البسيطة	$T = \frac{t}{N}$
العلاقة بين التردد والزمن الدوري	$f = \frac{1}{T} \qquad T = \frac{1}{f}$
السرعة الزاوية في الحركة التوافقية البسيطة	$\omega = \frac{2\pi}{\mathrm{T}} = 2\pi f$
الإزاحة في الحركة التوافقية البسيطة	$y = A\sin(\omega t)$
الزمن الدوري في النابض	$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$
الزمن الدوري في البندول البسيط	$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$
قوة الإرجاع للبندول البسيط	$F = -mg\sin\theta$

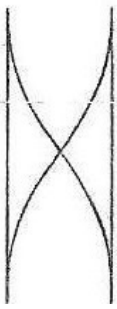
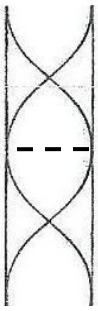
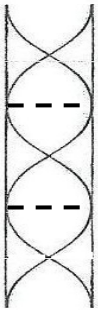
قوانين الحركة الموجية	
سرعة انتشار الموجات	$\mathrm{v} = \lambda \times \mathrm{f} \qquad \mathrm{v} = \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{t}}$
الطول الموجي	$\lambda = \frac{\mathrm{V}}{\mathrm{f}} \qquad \lambda = \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{N}}$

قوانين الصوت	
المسافة في صدي للصوت	$d = \frac{1}{2} V.t$
انكسار الصوت	$\frac{\sin\phi}{\sin\theta} = \frac{V_1}{V_2}$
فرق المسير في التداخل البنائي في الصوت	$\Delta S = n\lambda$
فرق المسير في التداخل الهدمي في الصوت	$\Delta S = (2n+1)\frac{\lambda}{2}$

قوانين الموجات الموقوفة					
نوع النغمة	الرسم	عدد القطاعات (n)	التردد (f)	طول الوتر $L = \frac{n\lambda}{2}$	الطول الموجي $\lambda = \frac{2L}{n}$
الأساسية		n = 1	f_0	$L_0 = \frac{\lambda}{2} = 0.5\lambda$	$\lambda = 2L_0$
التوافقية الأولي		n = 2	$f_1 = 2f_0$	$L_1 = \frac{2\lambda}{2} = 1\lambda$	$\lambda = L_1$
التوافقية الثانية		n = 3	$f_2 = 3f_0$	$L_2 = \frac{3\lambda}{2} = 1.5\lambda$	$\lambda = \frac{2L_2}{3}$

قوانين الأوتار المستعرضة	
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	$\mu = \frac{m}{L}$

قوانين الأعمدة الهوائية المغلقة			
	النغمة الأساسية	التوافقية الأولي	التوافقية الثانية
الشكل			
رتبة الرنين	الرنين الأول	الرنين الثاني	الرنين الثالث
طول العمود الهوائي (L)	$L=\frac{1}{4}\lambda_0$	$L=\frac{3}{4}\lambda_1$	$L=\frac{5}{4}\lambda_2$
الطول الموجي (λ)	$\lambda_0=4L$	$\lambda_1=\frac{4}{3}L$	$\lambda_2=\frac{4}{5}L$
تردد النغمة (f) $f=(2n+1)\frac{V}{4L}$ n = 0 ,1,2,3,...	$f_0=\frac{1V}{4L}$	$f_1=\frac{3V}{4L}$	$f_2=\frac{5V}{4L}$

قوانين الأعمدة الهوائية المفتوحة			
	النغمة الأساسية	التوافقية الأولي	التوافقية الثانية
الشكل			
رتبة الرنين	الرنين الأول	الرنين الثاني	الرنين الثالث
طول العمود الهوائي (L)	$L=\frac{2}{4}\lambda_0=\frac{1}{2}\lambda_0$	$L=\frac{4}{4}\lambda_1=1\lambda_1$	$L=\frac{6}{4}\lambda_2=\frac{3}{2}\lambda_2$
الطول الموجي (λ)	$\lambda_0=2L$	$\lambda_1=1L$	$\lambda_2=\frac{2}{3}L$
تردد النغمة (f) $f=\frac{nV}{2L}$ n = 1,2,3,...	$f_0=\frac{1V}{2L}$	$f_1=\frac{2V}{2L}=\frac{V}{L}$	$f_2=\frac{3V}{2L}$

قوانين الكهربائية الساكنة و التيار المستمر	
القوة الكهربائية المتبادلة بين شحنتين (قانون كولوم)	$F = \frac{K\, q_1 q_2}{d^2}$
عدد الالكترونات	$N = \frac{q}{e}$
شدة التيار	$I = \frac{q}{t}$
فرق الجهد	$V = \frac{E}{q}$
المقاومة الكهربائية	$R = \frac{\rho L}{A}$
المقاومة الكهربائية (قانون أوم)	$R = \frac{V}{I}$
المقاومة النوعية	$\rho = \frac{RA}{L}$
القدرة الكهربائية	$P = I \times V \qquad P = I^2 \times R \qquad P = \frac{V^2}{R}$
الطاقة الكهربائية	$E = IV \times t \qquad E = I^2 R \times t \qquad E = \frac{V^2}{R} \times t$

قوانين التوصيل علي التوالي و التوازي		
وجه المقارنة	دوائر التوالي	دوائر التوازي
1- شدة التيار الكلي في الدائرة	$I_{eq} = I_1 = I_2 = I_3$	$I_{eq} = I_1 + I_2 + I_3$
2- الجهد الكلي للمصدر	$V_{eq} = V_1 + V_2 + V_3$	$V_{eq} = V_1 = V_2 = V_3$
3- قيمة المقاومة المكافئة	$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$	$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$
4- قيمة المقاومة المكافئة في حالة التساوي	$R_{eq} = N \times R_1$	$R_{eq} = \frac{R_1}{N}$

الاستنتاجات في الضوء

1- حساب تردد النغمة الصادرة من الوتر المهتز

$$*V = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

$$*\lambda = \frac{2L}{n}$$

$$*f = \frac{V}{\lambda}$$

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

2- حساب القدرة الكهربائية بدلالة شدة التيار وفرق الجهد

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

$$*P = \frac{Vq}{t}$$

$$*P = \frac{VIt}{t}$$

$$*P = VI$$

3- حساب الطاقة الكهربائية المستهلكة في جهاز

$$*\mathrm{E} = \mathrm{Pt}$$

$$*\mathrm{P} = \mathrm{IV}$$

$$*\mathrm{E} = \mathrm{IV\,t}$$

4- حساب قانون الطاقة المستهلكة في مقاومة أومية

$$*\mathrm{E} = \mathrm{Pt}$$

$$*\mathrm{P} = \mathrm{I}^2\mathrm{R}$$

$$*\mathrm{E} = \mathrm{I}^2\mathrm{R\,t}$$