



مراجعة

الفصل الدراسي الثاني

فيزياء

للسف العاشر



مدير المدرسة الأستاذ

اعداد الأستاذ

١ / طارق الشطي

١ / محمد احمد عبد الظاهر

أولاً

مراجعة الوحدة الثالثة

الاهتزاز والموجات

المصطلح العلمي

الموجة	انتقال الحركة الاهتزازية عبر جزيئات الوسط أو اضطراب لحظي ينتقل في الحيز المحيط بمصدر الاضطراب .
الموجات الميكانيكية	موجات تحتاج إلى وسط مادي تنتشر فيه
الموجات الكهرومغناطيسية	موجات لا تحتاج إلى وسط مادي لانتشارها بل تنتشر في الفراغ والأوساط المادية وهي دائما مستعرضة
الحركة الدورية	حركة اهتزازية تكرر نفسها خلال فترات زمنية متساوية
موضع الاتزان	الموضع الذي تكون فيه محصلة القوى المؤثرة على الجسم تساوى صفر
الحركة التوافقية البسيطة	حركة اهتزازية تتناسب فيها قوة الارجاع طرديا مع الازاحة الحادثة وتكون دائما في اتجاه معاكس لها
الازاحة (y)	بعد الجسم المهتز في أية لحظة عن موضع اتزانه ( سكونه ) .
السعة (A)	أقصى ازاحة الجسم المهتز بعيدا عن موضع اتزانه أو نصف المسافة بين أقصى نقطتين يصل اليهما الجسم المهتز
الاهتزازة الكاملة	الحركة التي يعملها الجسم المهتز عندما يمر على نقطة ما في مسار حركته مرتين متتاليتين في اتجاه واحد .
التردد (f)	عدد الاهتزازات الكاملة الحادثة في الثانية ويقاس بوحدة الهرتز (Hz)
الزمن الدوري (T)	زمن دورة كاملة ويقاس بوحدة الثانية
السرعة الزاوية (ω)	الزاوية التي يمسحها نصف القطر في الثانية الواحدة
زاوية الطور (φ)	الازاحة الدائرية في لحظة ما عند بداية الحركة $t=0$
البندول البسيط	عبارة عن خيط طوله (L) معلق في احدى طرفيه ثقل والطرف الاخر مثبت في نقطة ثابتة
الموجة	تنقل الطاقة من المصدر المهتز الى المستقبل البعيد دون انتقال المادة
الصوت	عبارة عن طاقة تنتشر على شكل موجة ميكانيكية طولية أو اضطراب ينتقل في الوسط نتيجة اهتزاز الاجسام
الضوء	عبارة عن طاقة تنتشر على شكل موجة كهرومغناطيسية مستعرضة
انعكاس الصوت	ارتداد الصوت عندما يقابل سطحا عاكسا
قوانين انعكاس الصوت	1 ) الشعاع الصوتي الساقط والشعاع المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس تقع جميعا في مستوى واحد عمودي على السطح العاكس 2 ) زاوية السقوط $(\theta_1)$ = زاوية الانعكاس $(\theta_2)$
ظاهرة صدى الصوت	عودة الصوت مرة ثانية الى السامع بعد انعكاسه
الصدى	تكرار الصوت الاصل نتيجة لانعكاس الصوت
انكسار الصوت	التغير في مسار الموجات الصوتية عند انتقالها بين وسطين مختلفين في الكثافة
تراكيب الموجات	التقاء موجتان او اكثر في الوسط نفسه ومن نفس النوع وتتجمع الموجات في نقطة تسمى نقطة التراكيب
التداخل	تراكيب موجتين او اكثر من نفس النوع ولهما نفس التردد ولهما نفس السعة
حيود الصوت	ظاهرة انحناء الموجات عن مسارها المستقيم عند اصطدامها بحافة حادة أو عند نفاذها من فتحة صغيرة بالنسبة الى طولها الموجي
الموجة الموقوفة ( الساكنة )	الموجات التي تنشأ من تراكيب قطارين من الموجات متمثلين في التردد والسعة ولكن ينتشران في اتجاهين متعاكسين
البطن	موضع في الموجة الموقوفة تكون عنده سعة اهتزاز جزيئات الوسط اكبر ما يمكن
العقد	في موضع من الموجة الموقوفة تكون عنده سعة اهتزاز جزيئات الوسط عنده صفرا

المسافة بين بطنين متتاليتين او المسافة بين عقدتين متتاليتين	نصف الطول الموجي للموجة الموقوفة ( $\frac{\lambda}{2}$ )
ضعف او مثلى المسافة بين عقدتين متتاليتين او ضعف او مثلى المسافة بين بطنين متتاليتين .	الطول الموجي للموجة الموقوفة ( $\lambda$ )
يتكون من بطن في المنتصف وعقد عند كل من الطرفين	القطاع في الموجة الموقوفة
الاهتزاز الذي تهتز فيه اجزاء الوتر في اتجاه عمودى على طوله فيكون عبر الوتر موجات موقوفة	الاهتزاز المستعرض
النغمة التى يصدرها الوتر عندما يهتز على شكل قطاع واحد	النغمة الاساسية
اقل تردد يمكن ان يهتز به الوتر ( $f$ )	تردد النغمة الاساسية
النغمة التوافقية التى يصدرها الوتر عندما يهتز على شكل قطاعين او اكثر	النغمات التوافقية
النغمة التوافقية التى يصدرها الوتر عندما يهتز على شكل قطاعين	النغمة التوافقية الاولى
النغمة التوافقية التى يصدرها الوتر عندما يهتز على شكل ثلاث قطاعات	النغمة التوافقية الثانية
يحدث الرنين عندما تهتز جزيئات وسط ما بسعة عظمتى نتيجة تاثرها بمصدر يهتز يساوى احد ترددات النغمة الاساسية او التوافقية	الرنين
اعمدة مغلقة من احدى طرفيها ومفتوحة من الطرف الاخر	الاعمدة الهوائية المغلقة
اعمدة هوائية مفتوحة من الطرفين	الاعمدة الهوائية المفتوحة

#### العوامل التى يتوقف عليها كلا مما يلي

- \*\* الزمن الدورى لكتلة مهتزة**  
1- الكتلة المهتزة ( $m$ )  
2- ثابت النابض ( $K$ )
- \*\* الزمن الدورى للبندول البسيط**  
1- طول الخيط  
2- عجلة الجاذبية الارضية
- \*\* سرعة انتشار الموجة ( $V$ )**  
1) نوع الموجة  
2) نوع الوسط الذى تنتقل خلاله  
3) حالة الوسط من حيث درجة الحرارة والكثافة
- \*\* العوامل المؤثرة فى تكوين الموجات الموقوفة وعدد القطاعات وبالتالي ترددات النغمات التى يصدرها الوتر هى**  
1- طول الوتر ( $L$ )  
2- قوة الشد ( $T$ )  
3- نوع الوتر
- \*\* تردد النغمة الاساسية**  
1- طول الوتر ( $L$ )  
2- قوة الشد فى الوتر ( $T$ )  
3- كتلة وحدة الاطوال ( $\mu$ )

#### **\*\* ما هو الشرط اللازم لى يحدث كل من:**

- 1- الموجة الطولية : وجود وسط مادي ( هواء )
- 2- صدى الصوت : المسافة لاتقل عن 17 م والزمن لا يقل عن 0.1 ثانية
- 3- الصوت : اضطراب في الوسط
- 4- التداخل البناء : التقاء قمة مع قمة او قاع مع قاع
- 5- التداخل الهدام : التقاء قمة مع قاع او قاع مع قمة
- 6- الحيود الواضح : فتحة مرور الصوت صغيرة تعادل الطول الموجي



**\*\* تنتشر الموجه الحادثة على سطح الماء من جزيء إلى آخر.**  
بسبب مرونة جزيئات الماء فتنتقل الطاقة الحركية من جزيء إلى جزيء آخر

**\*\* موجات الماء موجات ميكانيكية بينما موجات الضوء موجات غير ميكانيكية .**  
لان موجات الماء تحتاج إلي وسط تنتشر فيه بينما موجات الضوء لا تحتاج لوسط تنتشر فيه

**\*\* إذا وضع جرس تحت ناقوس زجاجي مفرغ من الهواء فأننا لا نسمع صوت رنين الجرس .**  
لان الصوت موجات ميكانيكية لا تنتقل في الفراغ لكنه يحتاج لوسط لكي ينتقل خلاله

**\*\* كل حركة توافقية بسيطة حركة دورية اهتزازية وليس العكس**  
لان الحركة التوافقية البسيطة تكون فيها قوة الارجاع تتناسب طرديا مع الازاحة وتعاكسها في الاتجاه

**\*\* الزمن الدوري لكتلة مهتزة لا يتغير بتغير سعة الاهتزازة**

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

لان الزمن الدوري لكتلة مهتزة يتوقف على الكتلة وثابت قوة الارجاع ولا يتوقف على سعة الاهتزازة

**\*\* الزمن الدوري للبندول البسيط لا يتوقف على كتلة الثقل المعلق فيه .**  
لان الزمن الدوري لبندول البسيط يتناسب طرديا مع الجذر التربيعي لطول خيطه في المكان الواحد بسعة اهتزازة صغيرة أو لأنه يتوقف على طول الخيط وعجلة الجاذبية في المكان فقط.

**\*\* يعود الجسم المهتز إلى موضع استقراره عند إزاحته بعيدا عنه .**  
بسبب قوة الإرجاع وتكون معاكسة لها في الاتجاه .

**\*\* مركبة قوة الارجاع سالبة**  
لان قوة الارجاع تكون دائما عكس الازاحة (X)

**\*\* حركة البندول البسيط حركة توافقية بسيطة في غياب أي احتكاك وعندما تكون زاوية إزاحته صغيرة .**  
لان قوة الإرجاع تتناسب طرديا مع الإزاحة الحادثة ولكن معاكسة لها في الاتجاه

**\*\* تكون حركة البندول حركة توافقية بسيطة عندما نحرك الثقل حركة بسيطة عن موضع اتزان بزاوية لا تزيد عن 10° درجات**  
لان حركة البندول في هذه الحالة تكون قوة الارجاع تتناسب طرديا مع الازاحة وتعاكسها في الاتجاه

**\*\* عند زيادة سعة الاهتزاز لبندول بسيط لا يتغير زمنه الدوري.**  
لأن الزمن الدوري للبندول البسيط يتوقف فقط على طوله وعلى عجلة الجاذبية الأرضية ولا يتوقف على سعة الاهتزاز حسب العلاقة

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

**\*\* الزمن الدوري لبندول بسيط على سطح القمر أكبر من الزمن الدوري لنفس البندول على سطح الأرض.**  
لاختلاف عجلة الجاذبية الأرضية (لأن جاذبية القمر أقل من جاذبية الأرض).

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

**\*\* سرعة انتشار الصوت في الهواء عند درجة حرارة معينة ثابتة**  
لان اى نقص فى الطول الموجى يتبعه زيادة فى التردد حيث ان الطول الموجى يتناسب عكسيا مع التردد

**\*\* لا يحدث صدى الصوت في قاعة يقل طولها عن ( 17 ) m .**

**\*\* لكي تستطيع الاذن التمييز بين الصوت والصدى يجب الاتقل المسافة بين السامع والسطح العاكس عن ( 17 ) متر**

1- لان الاحساس بالصوت يستمر فى الاذن لمدة  $s( \frac{1}{10} )$  بعد وصوله للاذن

2- وسرعة الصوت فى درجة الحرارة العادية  $C^0 ( 20 )$  تساوى  $m/s ( 340 )$  تقريبا

3- وبالتالي يكون البعد بين السامع والسطح العاكس يجب الاتقل عن ( 17 ) حتى تستطيع الاذن التمييز بين الصوت والصدى

$$D = \frac{1}{2} \times V \times t = \frac{1}{2} \times 340 \times \frac{1}{10} = 17 m$$

**\*\* تغطي جدران استوديوهات الصوت بطبقة من الصوف أو القماش .**  
لتفادي صدى الصوت حيث تمتص معظم الطاقة الصوتية الساقطة عليها .

**\*\* يستخدم الخفاش صدى الصوت في اصطياد الحشرات .**  
لإرساله لموجات صوتية في اتجاه الحشرات واستقبالها بعد انعكاسها فيحدد مكانها ويسهل عليه اصطيادها

**\*\* لا تستطيع الأذن البشرية التمييز بين صوتين الفترة الزمنية بينهما أقل من ( 0.1 ) s .**  
لان الاحساس بالصوت في الأذن يستمر لمدة ( 0.1 ) s بعد وصول الصوت لطبلة الأذن.  
وإذا قل الزمن عن ( 0.1 ) s يحدث تراكم وتشويش للصوت

**\*\* لتركيز الصوت يجب ألا تتجاوز مساحة السطح المقعر حدا معيناً .**  
لمنع حدوث التشويش للصوت نتيجة انعكاسه عليه.

**\*\* يجب الاتزيد مساحة السطح المقعر عن حد معين**  
لمنع حدوث تشويش للصوت نتيجة انعكاسه عليه

**\*\* يتم تزويد المسارح والقاعات بجدران خلفية مقعرة**  
لعكس الاصوات على الاسطح المقعرة فترتد الى الصالة بعد تركيزها اكثر وضوحا

**\*\* استخدم المهندسون المسلمون قديما خاصية تركيز الصوت عن طريق عمل الاسقف المقعرة فى المساجد ( القباب )**  
لتقوية صوت الامام فى ايام الاعياد والجمع ونقل صوت الخطيب الى جميع انحاء المسجد

**\*\* سقف وجدران المسجد الكبير مقعرة .**  
لكي يضمن توزيع الصوت علي كافة أنحاء المسجد بوضوح.

**\*\* يتم استخدام انابيب ذات معاملات امتصاص صغيرة عند نقل الصوت بالانابيب**  
لتقليل الطاقة الصوتية التى تمتصها جدران الانابيب

**\*\* يتم نقل الصوت باستخدام الأنابيب .**  
بهدف جمع الطاقة الصوتية ونقلها

**\*\* استخدام سماعة الطبيب في نقل نبضات القلب إلى أذن الطبيب.**  
لان أنابيبها مصنوع من مواد ذات معاملات امتصاص صغيرة بهدف جمع الطاقة الصوتية ونقلها .

**\*\* سرعة الصوت في غاز الهيدروجين أكبر من سرعته في الهواء في نفس الظروف .  
لأنهما مختلفان في الكثافة الصوتية .**

**\*\* حدوث انكسار الموجات الصوتية عند مرورها بين وسطين .  
نتيجة اختلاف سرعة الصوت في الوسطين**

**\*\* تحدث ظاهرة الانكسار في الهواء المحيط بسطح الأرض  
يمكن حدوث انكسار للصوت في الهواء الذي يحيط بسطح الأرض.  
لان الهواء غير متجانس الحرارة .**

**\*\* لا يستطيع الاولاد سماع الصوت الصادر من السيارة في النهار من مسافات بعيدة  
لان الهواء القريب من سطح الأرض تكون درجة حرارته أكبر من الهواء في الطبقات العليا  
وبالتالي تكون سرعة الصوت في الهواء القريب من سطح الأرض أكبر من سرعة الصوت في الطبقات العليا  
فينكسر الصوت مقترباً من العمود الى أعلى فلا يستطيع الاولاد سماعه**

**\*\* يستطيع الاولاد سماع الصوت الصادر من السيارة في الليل من مسافات بعيدة  
لان الهواء القريب من سطح الأرض تكون درجة حرارته أقل من الهواء في الطبقات العليا  
وبالتالي تكون سرعة الصوت في الهواء القريب من سطح الأرض أقل من سرعة الصوت في الطبقات العليا  
فينكسر الصوت مبتعداً عن العمود الى أسفل**

**\*\* ينكسر الشعاع الساقط مقترباً من العمود المقام على السطح الفاصل .  
لان سرعة الصوت في الوسط الأول  $v_1$  أكبر من سرعته في الوسط الثاني  $v_2$  .**

**\*\* ينكسر الشعاع الساقط مبتعداً من العمود المقام على السطح الفاصل .  
لان سرعة الصوت في الوسط الأول  $v_1$  أقل من سرعته في الوسط الثاني  $v_2$**

**\*\* يمكن سماع صوت شخص بوضوح برغم من ان صوته يتقاطع من اصوات اخرى  
بسبب مبدأ تراكب الموجات**

**\*\* يعتبر التداخل الهدمي للصوت خاصية مفيدة في التقنية ضد الضوضاء .  
بسبب اكتشاف السماعات المانعة للضوضاء والتي يستخدمها الطيارين بكثرة الآن.**

**\*\* يمكنك سماع صوت يفصلك عنه حاجز .  
بسبب حدوث ظاهرة الحيود في الصوت عند اصطدام موجات بحواجز وفتحات تتناسب أبعادها مع طول الموجة الصوتية  
على الرغم من تساوى طول وقوة شد الاوتار في آلة الكمان الا ان كل وتر يصدر صوتاً مختلفاً عن بقية الاوتار  
بسبب اختلاف كتلة وحدة الاطوال**

**\*\* تغير نوع النغمة في الأنبوب الأرغواني ( آلات النفخ ) .  
بسبب زيادة شدة النغمات التوافقية المرافقة للنغمة الأساسية كما يزداد عدد النغمات تدريجياً .**

**\*\* النغمة الأساسية المتولدة في وتر تعتبر أقل تردد لنغمة يصدرها الوتر.  
لأنها تتكون من قطاع واحد وهو بطن محاطة بعقدتين .**

**\*\* حدوث رنين في الأعمدة الهوائية.  
عندما تهتز جزئيات الوسط بسعة عظمي نتيجة تأثرها بمصدر يهتز بتردد يساوي احد ترددات النغمة الأساسية أو التوافقية**

- \*\* عندما تصل الموجات الصوتية الى السطح الفاصل بين وسطين فان :**
- 1- جزء من الموجات الصوتية يعاني انكسار نتيجة انتقاله من وسط الى اخر مختلف عنه في الكثافة
  - 2- جزء من الموجات الصوتية يمتص عند السطح الفاصل
  - 3- جزء من الموجات الصوتية ينعكس عن السطح الفاصل بزاوية انعكاس مساوية لزاوية السقوط
- \*\* وصول الصوت المنعكس الى الاذن في اقل من  $s(10)$  بعد وصول الصوت الاصلى**  
لا تستطيع الاذن سماع الصوت المنعكس
- \*\* وصول الصوت المنعكس الى الاذن في زمن يزيد عن  $s(10)$  بعد وصول الصوت الاصلى**  
تستطيع الاذن سماع الصوت المنعكس بوضوح
- \*\* عند انتقال الصوت من وسط اقل في الكثافة واكبر في السرعة ( $V_1$ ) الى وسط اكبر كثافة واقل سرعة ( $V_2$ )**  
فانه ينكسر مقتربا من العمود وتكون زاوية السقوط اكبر من زاوية الانكسار ( $\theta < \phi$ )
- \*\* عند انتقال الصوت من وسط اكبر كثافة واقل سرعة ( $V_1$ ) الى وسط اقل كثافة واكبر سرعة ( $V_2$ )**  
فانه ينكسر مبتعدا عن العمود وتكون زاوية الانكسار اكبر من زاوية السقوط ( $\phi < \theta$ )
- \*\* اذا زادت قوة الشد في وتر مهتز الى اربعة امثال ماكانت عليه**  
يزداد تردد الوتر الى مثلى ما كان عليه
- \*\* اذا زاد طول الوتر المهتز الى اربعة امثال قيمته**  
يقل تردد الوتر الى ربع ماكان عليه
- \*\* اذا قل طول الوتر المهتز للنصف وازدادت قوة الشد الى اربع امثال**  
تردد الوتر يصبح اربعة امثال ماكان عليه
- \*\* كيفية تكوين موجة موقوفة داخل عمود هوائى مغلق**  
عندما يهتز عمود هوائى بتأثير شوكة رنانة اهتزاز رنين تتحرك الموجة الصوتية داخل العمود الهوائى  
ثم تنعكس عند الطرف المغلق وتتحرك فى الاتجاه العكسى وتتكون موجة موقوفة  
نتيجة تداخل موجة ساقطة مع موجة منعكسة ويكون عند الطرف المغلق عقدة و**بطن** عند الطرف المفتوح
- \*\* كيفية تكوين موجة موقوفة داخل عمود هوائى مفتوح**  
عندما يهتز عمود هوائى مفتوح بتأثير شوكة رنانة اهتزاز رنينيا تتحرك الموجة الصوتية داخل العمود الهوائى  
ثم تنعكس عند الطرف المفتوح وتتحرك فى الاتجاه العكسى وتتكون موجة موقوفة  
نتيجة تداخل موجة ساقطة مع موجة منعكسة ويكون بطن عند كل من الطرفين
- \*\* عندما يهتز العمود الهوائى المغلق مصدرا نغمة اساسية :** يتكون داخله عقدة واحدة وبطن واحدة
- \*\* عندما يهتز العمود الهوائى المغلق مصدرا نغمة توافقية اولى :** يتكون داخله عقدتان وبطنان
- \*\* عندما يهتز العمود الهوائى المغلق مصدرا نغمة توافقية ثانية :** يتكون داخله ثلاث عقد وثلاث بطون
- \*\* عندما يهتز العمود الهوائى المفتوح مصدرا نغمة اساسية :** يتكون داخله عقدة واحدة وبطنان



- \*\* عندما يهتز العمود الهوائي المفتوح مصدرا نغمة توافقية اولى : يتكون داخله عقدتان وثلاث بطون
- \*\* عندما يهتز العمود الهوائي المفتوح مصدرا نغمة توافقية ثانية : يتكون داخله ثلاث عقد واربع بطون

### اذكر وظيفة كلا من

- \*\* انبوبة كونيك تداخل الصوت
- \*\* البندول البسيط حساب الزمن الدوري -عجلة الجاذبية

### المقارنات الهامة

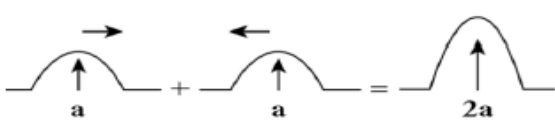
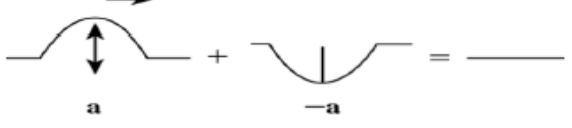
وجه المقارنة	الحركة الموجية المستعرضة	الحركة الموجية الطولية
شكل الموجة		
التعريف	هي الحركة التي تهتز فيها جزيئات الوسط المادي عمودية على اتجاه انتشار الموجة	هي الحركة التي تهتز فيها جزيئات الوسط المادي في نفس اتجاه انتشار الموجة
طول الموجة (λ)	المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتالين	المسافة بين مركزي تضاغطين متتالين أو مركزي تخلخين متتالين
مم تتكون أمثلة	موجات الماء - موجات الضوء	موجات الصوت - الموجات فوق السمعية

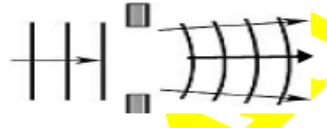
وجه المقارنة	الموجات الميكانيكية	الموجات الكهرومغناطيسية
الوسط المادي	تحتاج إلى وسط مادي تنتشر فيه	لا تحتاج إلى وسط مادي ولكن تنتشر في الفراغ
أمثلة	الموجات المائية - موجات الصوت - اهتزاز الأوتار	موجات الضوء - موجات الراديو - الأشعة السينية

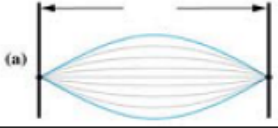
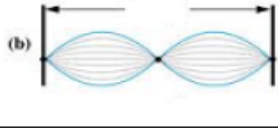
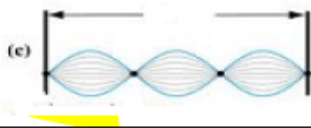
				اسم الظاهرة
حيود	تداخل	انكسار	انعكاس	

وجه المقارنة	الزمن الدوري لبندول بسيط يتحرك حركة توافقية بسيطة	الزمن الدوري ل نابض مهتز
رسم توضيحي		
العلاقة الرياضية	$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$	$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$
أثر زيادة سعة الاهتزاز	لا يتغير	لا يتغير
أثر زيادة الكتلة المعلقة	لا يتغير	يزداد
العوامل التي يتوقف عليها	1- طول الخيط 2- عجلة الجاذبية الأرضية	1- الكتلة المهتزة (m) 2- ثابت النابض (K)
لا يتوقف الزمن الدوري	1- الكتلة 2- السعة	1- السعة 2- طول النابض
العلاقات البيانية		
القوة المؤثرة	$F = -m g \sin \theta$	$F = -K X$

1- نوع التداخل بناء 2- يحدث نتيجة التقاء قمة بقمة أو قاع بقاع 3- تكون الإزاحة الكلية تساوي مجموع الإزاحتين ويؤدي إلي نقاط عظمى للإزاحة 4- شروط حدوثه حيث , 1 , 2 n =	1- نوع التداخل هدمي 2- يحدث نتيجة التقاء قمة بقاع أو قاع بقمة 3- تكون الإزاحة الكلية تساوي طرح الإزاحتين ويؤدي إلي نقاط سكون 4- شروط حدوثه حيث , 1 , 2 , صفر n =

وجه المقارنة	التداخل البناء	التداخل الهدام
الشكل		
التداخل في الموجات المستعرضة	هو التقاء قمة من الموجة الاولى مع قمة من الموجة الثانية	هو التقاء قمة من الموجة الاولى مع قاع من الموجة الثانية او العكس
في الموجات الطولية	التقاء تضاعف من المصدر الاول مع تضاعف من المصدر الثاني او التقاء تخلخل من المصدر الاول مع تخلخل من المصدر الثاني	التقاء تضاعف من المصدر الاول مع تخلخل من المصدر الثاني او التقاء تخلخل من المصدر الاول مع تضاعف من المصدر الثاني
عملها	تدعم الموجات وتقوى بعضها البعض	تلغى الموجات بعضها البعض
تأثير التداخل على الصوت	تزداد شدة الصوت	تضعف شدة الصوت او تنعدم
الازاحة المحصلة	تساوى مجموع الازاحات	تساوى الفرق بين الازاحات
فرق المسار ( $\Delta S$ )	$\Delta S = n\lambda$ حيث ( $n$ ) عدد صحيح $n = 0, 1, 2, \dots$ او عدد صحيح من الاطوال الموجية او صفر $\Delta S = 0, \lambda, 2\lambda, 3\lambda, \dots$	$\Delta S = (2n+1)\frac{\lambda}{2}$ حيث ( $n$ ) عدد صحيح $n = 0, 1, 2, \dots$ او عدد صحيح فردى من انصاف الموجات $\Delta S = \frac{\lambda}{2}, 3\frac{\lambda}{2}, 5\frac{\lambda}{2}, \dots$
الاتفاق في الطور	متفقتان في الطور	مختلفتان في الطور

 <p>يقل الانحناء ( الحيود ) عندما تكون أمتاع الفتحة اكبر من طول الموجة</p>	 <p>زيادة الانحناء ( الحيود ) عندما تكون أمتاع الفتحة اصغر من طول الموجة أو يساويها</p>
---	--

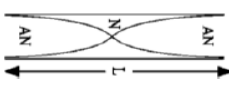
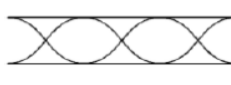
 <p>يسمى الشكل موجة موقوفة ( قطاع واحد )</p> <p>طول الخيط يمثل <math>\lambda/2</math></p> <p>النغمة الصادرة تسمى نغمة أساسية</p>	 <p>يسمى الشكل موقوفة ( قطاعين )</p> <p>طول الخيط يمثل <math>\lambda</math></p> <p>النغمة الصادرة تسمى نغمة توافقية أولي</p>	 <p>يسمى الشكل موقوفة ( ثلاث قطاعات )</p> <p>وطول الخيط يمثل <math>3\lambda/2</math></p> <p>النغمة الصادرة تسمى نغمة توافقية ثانية</p>
---	---	---

الرسم	الشكل	نوع النغمة	التردد	طول الوتر	الطول الموجي
	نص موجة	أساسية	1	$L = \frac{1}{2} \lambda$	$\lambda = 2L$
	موجة كاملة	توافقية أولى	2	$L = \lambda$	$\lambda = L$
	موجة ونصف	توافقية ثانية	3	$L = \frac{3}{2} \lambda$	$\lambda = \frac{3}{2} L$

الحيود	الانكسار
يحدث في نفس الوسط	يحدث بين وسطين مختلفين في الكثافة
انحناء الموجات حول حافة حادة او عندها نفاذها من فتحة صغيرة بالنسبة الى طولها الموجي	تغيير مسار موجات الصوت عند انتقالها بين وسطين مختلفي الكثافة
سرعة الصوت لا تتغير	سرعة الصوت تتغير

مقارنة بين النغمة الأساسية والتوافقية الأولى والثانية في الأعمدة المغلقة			
وجه المقارنة	النغمة الأساسية	النغمة التوافقية الأولى	النغمة التوافقية الثانية
الشكل			
رتبة الرنين	الأول	الثاني	الثالث
عدد العقد	1	2	3
عدد البطنون	1	2	3
طول العمود	$L = \frac{\lambda}{4}$	$L = \frac{3\lambda}{4}$	$L = \frac{5\lambda}{4}$
النسبة بين أطوال الأعمدة	1	3	5
الطول الموجي	$\lambda = 4L$	$\lambda = \frac{4L}{3}$	$\lambda = \frac{4L}{5}$
التردد	$f = \frac{V}{4L}$	$f = \frac{3V}{4L}$	$f = \frac{5V}{4L}$
النسبة بين الترددات	1	3	5
(n)	0	1	2



مقارنة بين النغمة الاساسية والتوافقية الاولى والثانية في الاعمدة المفتوحة			
وجه المقارنة	النغمة الاساسية	النغمة التوافقية الاولى	النغمة التوافقية الثانية
الشكل			
رتبة الرنين	الاول	الثاني	الثالث
عدد العقد	1	2	3
عدد البطون	2	3	4
طول العمود	$L = \frac{\lambda}{2}$	$L = \lambda$	$L = \frac{3\lambda}{2}$
النسبة بين اطوال الاعمدة	1	2	3
الطول الموجي	$\lambda = 2L$	$\lambda = L$	$\lambda = \frac{2L}{3}$
التردد	$f = \frac{V}{2L}$	$f = \frac{V}{L}$	$f = \frac{3V}{2L}$
النسبة بين الترددات	1	2	3
(n)	1	2	3

### نشاط عملي

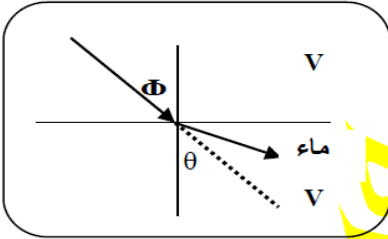
\*\* اكمل المطلوب في الرسم المقابل :

$V_1$  هي سرعة الصوت في الوسط الأول

$V_2$  هي سرعة الصوت في الوسط الثاني

$\Phi$  هي زاوية السقوط

$\theta$  هي زاوية الانعكاس

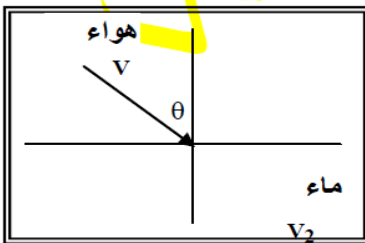


\*\* مستعينا بالشكل المقابل ( وضح اجابتك بالرسم ) ثم أكمل العبارة التالية :

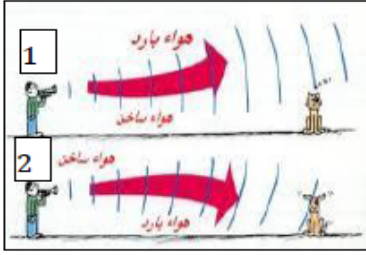
ينكسر الشعاع الصوتي مقترباً من عمود الانكسار

لان سرعة الشعاع الصوتي في الوسط الأول ( $V_1$ ) أكبر

من سرعته في الوسط الثاني ( $V_2$ )



**\*\* في الشكل المقابل يوضح احدي خواص الموجات الصوتية وهي خاصية انكسار الصوت**

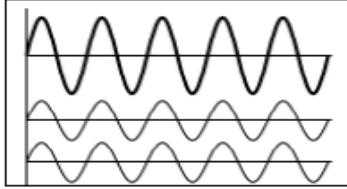


تحدث هذه الظاهرة انكسار الصوت

بسبب اختلاف سرعة الصوت أو درجة الحرارة

بين طبقات الهواء المختلفة

**\*\* في الشكل المقابل: يوضح ظاهرة التداخل في موجات الصوت يسمى هذا النوع بالتداخل البناء**

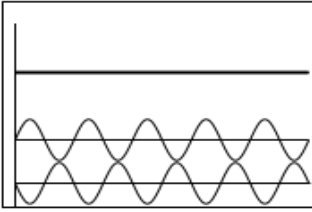


وينتج عن هذا النوع من التداخل حدوث تقوية

اذكر القانون المستخدم لحساب فرق المسير لهذا النوع

$$\Delta S = n\lambda$$

**\*\* في الشكل المقابل: يوضح ظاهرة التداخل في موجات الصوت يسمى هذا النوع بالتداخل الهدام**

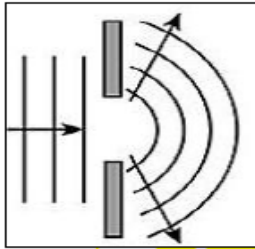


وينتج عن هذا النوع من التداخل حدوث انعدام الصوت

اذكر القانون المستخدم لحساب فرق المسير لهذا النوع

$$\Delta S = (2n + 1) \frac{\lambda}{2}$$

**\*\* في الشكل المقابل : يوضح احدي ظواهر الموجات الصوتية**



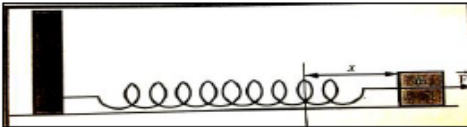
تسمى هذه الظاهرة حيود

تحدث هذه الظاهرة عند مرور الصوت خلال فتحة ضيقة

تزداد هذه الظاهرة وضوحا كلما كان اتساع الفتحة صغيرة

يمكن التحقق من هذه الظاهرة عمليا باستخدام حوض التموجات

**\*\* في الشكل المقابل : يمثل حركة نابض يتحرك علي مستوي أفقي .**



فعندما نقوم بشد الكتلة بقوة ( F ) فإنها تتحرك مبتعدة عن موضع

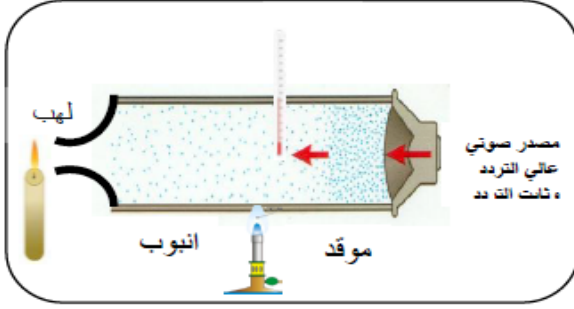
الاتزان مسافة مقدارها ( X ) ، فإذا أفلت النابض فإن :

- الحركة التي يتحركها النابض تسمى حركة توافقية بسيطة

- خصائص هذه الحركة السعة و التردد و الزمن الدوري

- وفي هذه الحركة تكون قوة الإرجاع تتناسب طرديا مع الإزاحة وتعاكسها في الاتجاه .

**\*\* في الشكل المقابل : يوضح مصدر صوتي عالي التردد ثابت الشدة وعندما يُصدر الصوت ماذا تشاهد ؟**



- **المشاهدة : انحناء لهب الشمعة نحو اليسار عندما تُرفع درجة حرارة الهواء داخل أنبوبة النحاس**

- **ماذا يحدث للهب الشمعة ؟**

**الحدث : يزداد انحناء اللهب نحو اليسار**

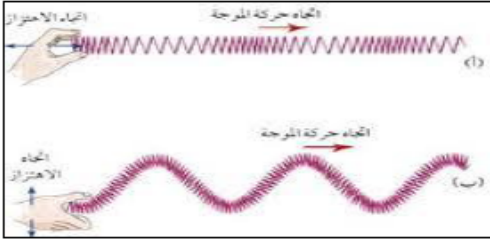
- **ماذا تستنتج ؟**

**بارتفاع درجة الحرارة يزداد سرعة انتشار الصوت في الغازات .**

- **ماذا يحدث للهب الشمعة عند تبريد الأنبوب بإحاطتها بالثلج ؟**

**الحدث: يقل الانحناء في لهب الشمعة حتى لا يتأثر**

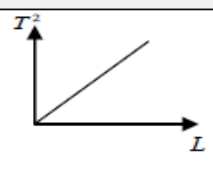
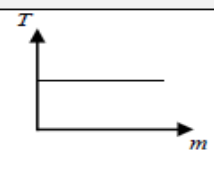
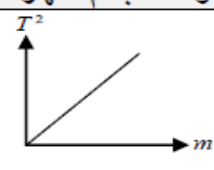
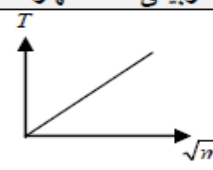
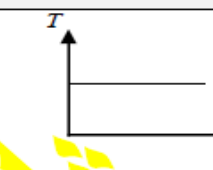
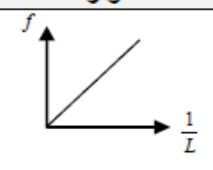
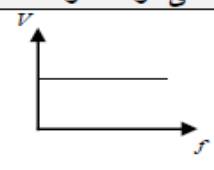
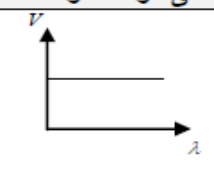
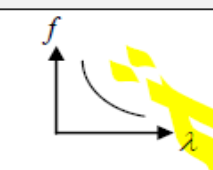
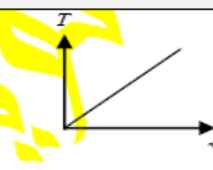
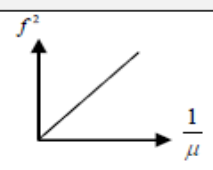
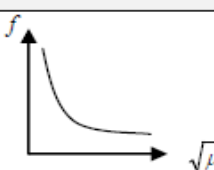

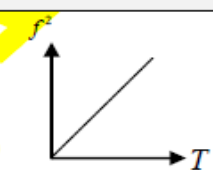
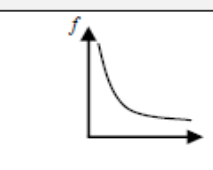
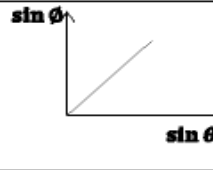
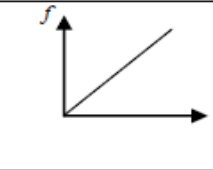
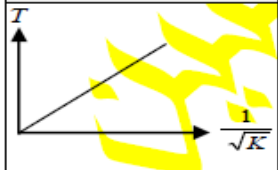
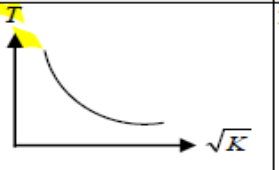
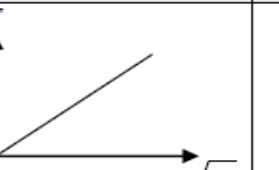
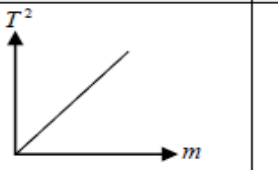

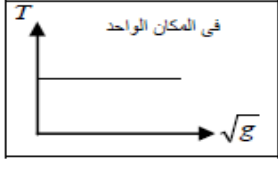
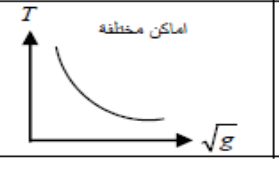
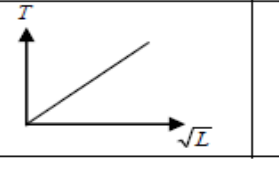
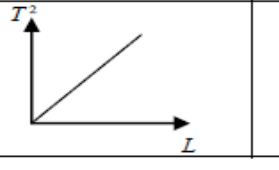
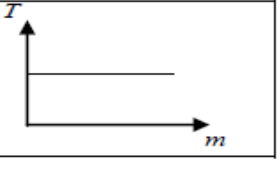
**\*\* في الشكل الذي أمامك**



- **الموجه ( أ ) تسمى موجة طولية وذلك لأن الازاحة في نفس اتجاه الحركة**

- **الموجة ( ب ) تسمى موجة مستعرضة وذلك لأن الازاحة عمودية على اتجاه الحركة**

## الرسومات البيانية الهامة

العلاقة بين الزمن الدوري و طول الخيط	العلاقة بين الزمن الدوري لبندول بسيط وكتلة الثقل	العلاقة بين الزمن الدوري لكتلة مهتزة وكتلة الجسم المهتز	العلاقة بين الزمن الدوري لكتلة مهتزة والجذر التربيعي لكتلة مهتزة	العلاقة بين الزمن الدوري لكتلة مهتزة و طول النابض
				
العلاقة بين تردد النغمة الاساسية ومقلوب طول الوتر	العلاقة بين سرعة انتشار الموجة والتردد في الوسط الواحد	العلاقة بين سرعة انتشار الموجة والطول الموجي في الوسط الواحد	العلاقة بين التردد والطول الموجي	العلاقة بين الزمن الدوري والجذر التربيعي لطول الخيط
				
العلاقة بين مربع تردد النغمة الاساسية ومقلوب كتلة وحدة الاطوال	العلاقة بين تردد النغمة الاساسية وكتلة وحدة الاطوال	العلاقة بين تردد النغمة الاساسية والجذر التربيعي لقوة الشد في الوتر	العلاقة بين مربع تردد النغمة الاساسية وقوة الشد في الوتر	العلاقة بين تردد النغمة الاساسية و طول الوتر
				
			العلاقة بين جيب زاوية السقوط وجيب زاوية الانكسار	العلاقة بين تردد النغمة الاساسية ومقلوب الجذر التربيعي لكتلة وحدة الاطوال
				
العلاقة بين الزمن الدوري لكتلة مهتزة وكلا من :				
5- مقلوب الجذر التربيعي لثابت النابض	4- الجذر التربيعي لثابت النابض	3- الجذر التربيعي لكتلة مهتزة	2- الكتلة المهتزة	1- السعة
				
العلاقة بين الزمن الدوري للبندول البسيط وكلا من :				
5- الجذر التربيعي لعجلة الجاذبية الارضية في المكان الواحد	4- الجذر التربيعي لعجلة الجاذبية الارضية اماكن مختلفة	3- الجذر التربيعي لطول الخيط	2- طول الخيط	1- كتلة الثقل
				



التردد	$f = \frac{N}{t} = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$
الزمن الدورى	$T = \frac{t}{N} = \frac{1}{f} = \frac{2\pi}{\omega}$
الزمن الدورى للبندول البسيط	$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$
الزمن الدورى لكتلة مهتزة معلقة فى نابض	$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$
السرعة الزاوية	$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T} = \frac{\theta}{t} \quad \text{Rad/s}$
معادلة الازاحة لجسم يتحرك حركة توافقية بسيطة	$y = A \sin(\omega t + \phi)$
قوة الارجاع	$F = -mg \sin \theta$
عجلة الجاذبية الارضية	$g = 4\pi^2 \frac{L}{T^2}$
سرعة انتشار الموجة	$V = \lambda \times f$
البعد بين المصدر الصوتى والسطح العاكس	$D = \frac{1}{2} V t$
سرعة الصوت	$V = \frac{2D}{t} \quad \text{m/s}$
فرق المسار فى التداخل البناء	$\Delta S = n\lambda$
فرق المسار فى التداخل الهدام	$\Delta S = (2n+1)\frac{\lambda}{2}$

قوانين الاهتزاز المستعرض	
طول الوتر المهتز	$L = n \frac{\lambda}{2}$
الطول الموجي	$\lambda = \frac{2L}{n}$
تردد النغمات التي يصدرها الوتر	$f = n \frac{V}{2L}$
تردد النغمات التي يصدرها الوتر	$f = n f_0$
الترددات التي يصدرها الوتر	$f = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$
كتلة وحدة الاطوال من الوتر	$\frac{m}{L} = \frac{\text{كتلة الوتر}}{\text{طوله}}$
قوة الشد في الوتر	$T = m \times g$
سرعة انتشار الموجة	$V = \lambda \times f$
سرعة انتشار الموجة	$V = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$
سرعة انتشار الموجة في الوتر	$V = \frac{2L}{n} f$

قوانين الرنين في الاعمدة المغلقة	
طول العمود الهوائي	$L = n \frac{\lambda}{4}$
الطول الموجي	$\lambda = \frac{4L}{n}$
التردد	$f = n \frac{V}{4L}$
$n=1, 3, 5, \dots$	

قوانين الرنين في الاعمدة المفتوحة	
طول العمود الهوائي	$L = n \frac{\lambda}{2}$
الطول الموجي	$\lambda = \frac{2L}{n}$
التردد	$f = n \frac{V}{2L}$
$n=1, 2, 3, \dots$	

تم بحمد الله مع اطيب التمنيات بالنجاح والتفوق

ثانياً

مراجعة الوحدة الرابعة

(الكهرباء الساكنة والتيار المستمر)

المصطلح العلمي

انتقال الالكترونات من جسم الى اخر	الاحتكاك ( الدلك )
انتقال الالكترونات من جسم مشحون الى اخر بالتلامس المباشر	التوصيل ( اللمس )
تحريك الالكترونات الى جزء من الجسم بسبب تاثره بالشحنة الكهربائية لجسم اخر لا يلامسه	التأثير ( الحث )
الشحنات لا تفنى ولا تستحدث بل تنتقل من مادة الى اخرى	مبدأ حفظ الشحنة الكهربائية
فقدان الكهرباء الساكنة الناتج عن انتقال الشحنات الكهربائية بعيدا عن الجسم	التفريغ الكهربائي
القوة الكهربائية بين جسمين مشحونين مهمل حجمهما بالنسبة الى المسافة الفاصلة بينهما تتناسب طرديا مع حاصل ضرب الشحنتين وعكسيا مع مربع المسافة الفاصلة بينهما "	قانون التربيع العكسي (قانون كولوم )
الشيء الذى يحافظ على استمرار فرق الجهد بين طرفى الدائرة	مصدر الجهد
عبارة عن عمودين او اكثر متصلين ببعضهما البعض	البطارية
سريان الشحنات الكهربائية فى الموصل	التيار الكهربائي
كمية الشحنة التى تمر خلال مقطع معين فى الموصل فى الثانية الواحدة	شدة التيار
سريان شحنة مقدارها $C$ كل ثانية عبر مقطع الموصل	الأمبير (A)
الشغل (W) المبذول ( الطاقة ) لنقل وحدة الشحنات الكهربائية بين هاتين النقطتين	فرق الجهد بين نقطتين (V)
الطاقة الكهربائية (E) مقسوما على الشحنة الكهربائية	الجهد الكهربائي
طاقة الجهد لكل شحنة مقدارها واحد كولوم ناتجة عن حركة الالكترونات بين طرفى الدائرة	القوة الدافعة الكهربائية
الاعاقة التى تواجهها الالكترونات اثناء انتقالها فى الموصل بسبب تصادمها مع بعضها ومع ذرات الفلز المارة به	المقاومة الكهربائية لموصل (R)
مقاومة موصل فرق الجهد بين طرفيه $V$ ويمر فيه تيار شدته $A$ (1)	الاموم
فرق الجهد بين طرفى المقاومة ثابتة يتناسب طرديا مع شدة التيار المار فى المقاومة عند ثبوت درجة الحرارة	قانون اوم
المقاومات التى تحقق قانون اوم حيث يتغير فيها التيار المار فى الدائرة على نحو ثابت مع فرق الجهد بين طرفى الدائرة	المقاومات الاومية
المقاومات التى لا تحقق قانون اوم و يتغير فيها التيار المار فى الدائرة على نحو غير ثابت مع فرق الجهد بين طرفى الدائرة	المقاومات الغير اومية
معدل تحول الطاقة الى اشكال اخرى ( ميكانيكية وحرارية وضوئية ) او حاصل ضرب شدة التيار فى فرق الجهد	القدرة الكهربائية
قدرة جهاز يستهلك الطاقة بمعدل (1) جول كل ثانية	الوات
وحدة قياس الطاقة ويساوى $J (3.6 \times 10^6)$	الكيلو وات ساعة (KWh)
مسار مغلق يمكن ان تسرى من خلاله الشحنات	الدائرة الكهربائية
رسوم يمثل فيها كل عنصر من عناصر الدائرة برمز معين	الرسوم التخطيطية لدائرة كهربائية
دائرة توصل فيها الاجهزة الكهربائية بحيث تكون مسارا واحدا لانسحاب الالكترونات	دائرة التوصيل على التوالي
دائرة تكون فيها المقاومات فروعاً مستقلة ويكون كل فرع مسار منفصل لانسحاب الالكترونات	دائرة التوصيل على التوازي
دائرة كهربائية تحتوى على مجموعة من المقاومات توصل بنوعين من التوصيل ( توالى - توازى ) وتكون دائرة مركبة	الدوائر المركبة
قيمة المقاومة المفردة التى تشكل الحمل نفسه على البطارية ومصدر القدرة	المقاومة المكافئة للدوائر المركبة



**\*\* الذرة متعادلة كهربائيا**

لان عدد البروتونات الموجبة = عدد الالكترونات السالبة

**\*\* الذرة لا تملك شحنة كهربائية**

لان الشحنة الموجبة تعادل الشحنة السالبة

**\*\* إذا نزعنا من الذرة أحد إلكتروناتها فإنها تصبح موجبة الشحنة .**

لأن عدد بروتونات النواة يصبح أكبر من عدد الالكترونات السالبة.

**\*\* لا يحتفظ الجسم المشحون بشحنة سالبة او موجبة الى الابد**

لان الالكترونات تميل الى الحركة والعودة بالجسم الى الحالة المتعادلة

**\*\* عند احتكاك قضيب مطاطي بالفراء يصبح قضيب المطاط سالب الشحنة بينما الفراء يصبح موجب الشحنة**

لأن عند احتكاك الساق المطاطي بالفراء تنتقل الالكترونات من الفراء إلى المطاط

وذلك لأن الكترونات المطاط تكون أكثر ارتباطا من إلكترونات الفراء فيصبح ساق المطاط

محتويا على الكترونات زائدة و يصبح سالب الشحنة أما الفراء فيحدث له نقص في الالكترونات فيصبح موجب الشحنة

**\*\* عند ذلك ساق من الزجاج بقطعة من الحرير فإن الزجاج يشحن بشحنة موجبة والحرير بشحنة سالبة .**

لأن عند ذلك ساق من الزجاج بقطعة من الحرير تنتقل الالكترونات من الزجاج إلى الحرير و ذلك لأن الحرير له ميل

لاكتساب الالكترونات أكثر من الزجاج الذي يفقد الالكترونات فتصبح ساق الزجاج موجبة الشحنة و الحرير سالب الشحنة

**\*\* لا يمكن وجود شحنة تعادل شحنة  $100.5 e^-$  .**

لأن الشحنة الكهربائية التي يحملها جسم لابد وأن تكون مضاعفات صحيحة لشحنة الإلكترون الواحد.

**\*\* انفراج ورقتي كشاف كهربائي عند تلامس جسم مشحون من قرصه المعدني**

لان عندما يلمس القرص جسما مشحونا تسري الشحنات عبر الساق الي ورقتي الكشاف فتشحنان بالشحنة نفسها فتتنافرا

**\*\* عند تلامس جسم متعادل مع جسم مشحون فإن الجسمان يصبحان لهما نفس نوع الشحنة**

لان انتقال بعض الشحنات إلى الجسم المتعادل فيصبح الجسمان مشحونان بنفس نوع الشحنة

**\*\* تجهز شاحنة لنقل الغاز أو النفط بسلسلة معدنية تتدلى من الخلف بشكل يبقي طرفها الأسفل دائما على تماس مع الأرض**

لان السلسلة تعمل علي تفريغ الشحنات المتراكمة علي جسم الشاحنة لمنع حدوث شرارة كهربائية قد تؤدي لاحتراقها

**\*\* يرتدى الفنيين الذين يتعاملون مع الدوائر الالكترونية في معصمهم اربطة تتصل بسلك ارضي ويقفون على وسادة عازلة**

لتسريب الشحنات الكهربائية لمنع انتقالها الى الدوائر الالكترونية الحساسة وحتى لا تدمر هذه الشحنات هذه الدوائر وما

بها من معلومات

**\*\* محصلة شحنة السلك في اي لحظة تساوى صفر**

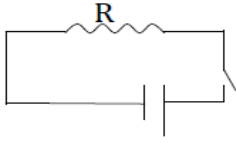
**\*\* سلك الشحن لا يحمل شحنة كهربائية**

لان عدد من الالكترونات الذي يدخل من احدى طرفي السلك

يساوى عدد الالكترونات الذي يخرج من الطرف الاخر

**\*\* لا يمكن للبروتونات حمل الشحنات الكهربائية في الدائرة الكهربائية .**

لأن البروتونات موجودة داخل نواة الذرة و محكومة في أماكن ثابتة (غير قابلة للحركة )



**\*\* لا يمر تيار كهربائي في الدائرة الموضحة بالشكل .**  
لأن الدائرة الكهربائية مفتوحة فلا تناسب الإلكترونات عبر الدائرة الكهربائية  
ولذلك لا يمر تيار كهربائية

**\*\* استخدام الريوستات في دائرة قانون أوم .**  
لتغيير مقاومة الدائرة لتغير شدة التيار الكهربائي في الدائرة

**\*\* عند تحقيق قانون أوم عمليا نمرر تيار منخفض الشدة .**  
حتى لا ترتفع درجة حرارة المقاومة و تصبح العلاقة الطردية لخطية بين شدة التيار و الجهد

**\*\* المقاومة الكهربائية غير مميزة لنوع المادة .**  
لأن المقاومة الكهربائية تعتمد على سماكة السلك ( مساحة مقطعه ) و طوله و درجة حرارته

**\*\* تزداد مقاومة السلك بزيادة طوله**  
لزيادة عدد تصادم الإلكترونات الحرة أثناء سريانها بجزيئات مادة السلك

**\*\* تقل مقاومة السلك بزيادة مساحة مقطعة**  
لوجود مساحة أكبر لتدفق الإلكترونات

**\*\* تستخدم اسلاك من النحاس في توصيل الكهرباء بالمنزل**  
لأن المقاومة النوعية للنحاس صغيرة جدا

**\*\* شدة التيار متساوية في جميع المقاومات**  
لأن التيار الكهربائي في الدائرة يسري في مسار واحد

**\*\* المقاومة الكلية للدائرة تساوي مجموع المقاومات المفردة على امتداد مسار الدائرة**  
لأن المقاومة الاولى والثانية والثالثة تعوق مرور التيار

**\*\* فرق الجهد بين طرفي كل مقاومة يتوزع بنسب طردية على المقاومات**  
لأن الطاقة اللازمة لتحريك وحدة الشحنات خلال المقاومة الاكبر اكبر من الطاقة اللازمة لتحريكها خلال المقاومة الاقل

**\*\* فرق الجهد الكلي يساوي مجموع فروق الجهود الجزئية**  
لأن الطاقة المستخدمة لتحريك وحدة الشحنات خلال الدائرة ككل تساوي مجموع الطاقات اللازمة لتحريك وحدة الشحنات خلال كل مقاومة

**\*\* لا توصل الأجهزة الكهربائية في المنزل على التوالي**  
ج : 1- حتى إذا انقطع التيار عن أحد الأجهزة ينقطع عن باقي الأجهزة  
2- فرق جهد متغير ويحتاج الى اجهزة تعمل على فروق جهود مختلفة

**\*\* فرق الجهد ثابت في جميع المقاومات**  
لأن كل المقاومات تتصل بنفس النقطتين

**\*\* شدة التيار تتوزع بنسب عكسية على المقاومات**  
لأن التيار يمر بسهولة في المقاومة المنخفضة

**\*\* توصل الأجهزة الكهربائية في المنزل على التوازي**  
1- حتى إذا انقطع التيار عن أحد الأجهزة لاينقطع عن باقي الأجهزة  
2- جميع الاجهزة تعمل على فرق جهد ثابت

**\*\* القوة الكهروستاتيكية المتبادلة بين شحنتين**

- 1- مقدار كل من الشحنتين 2- البعد بين الشحنتين 3- نوع الوسط الذي توضع فيه الشحنتين

**\*\* ثابت كولوم (K) :**

على نوع الوسط الذي توجد فيه الشحنتين

**\*\* مقاومة الموصل**

- 1- طول الموصل 2- مساحة مقطع الموصل  
3- نوع المادة 4- درجة الحرارة

**\*\* المقاومة النوعية:**

- 1- نوع المادة 2- درجة الحرارة

**\*\* القدرة الكهربائية المستهلكة :**

- 1- شدة التيار 2- المقاومة

**\*\* الطاقة الكهربائية المستهلكة :**

- 1- شدة التيار 2- المقاومة 3- الزمن

**ماذا يحدث في كل من الحالات التالية**

**\*\* عندما تفقد الذرة الكترون**

تفقد خاصية التعادل ويصبح عدد البروتونات اكبر من عدد الالكترونات ويقال ان الذرة موجبة الشحنة وتسمى الذرة ايونا موجبا

**\*\* عندما تكتسب الذرة الكترون**

تفقد خاصية التعادل ويصبح عدد الالكترونات اكبر من عدد البروتونات ويقال ان الذرة سالبة الشحنة وتسمى الذرة ايونا سالبا

**\*\* وعند احتكاك قضيب المطاط بالفراء**

فمثلا الكترون المطاط اكثر ارتباطا من الكترونات الفراء

تنتقل الالكترونات من الفراء الى المطاط ويصبح قضيب المطاط محتوى على الكترونات زائد ويصبح سالب الشحنة ويصبح الفراء ناقص الالكترونات ويصبح موجب الشحنة

**\*\* عند احتكاك قضيب الحرير بالزجاج الكترونات الحرير اكثر ارتباط من الزجاج والبلاستيك**

تنتقل الالكترونات من الزجاج الى الحرير ويصبح الحرير

محتوى على الكترونات زائدة ويصبح سالب الشحنة

ويصبح الزجاج ناقص الالكترونات ويصبح موجب الشحنة

**\*\* عند تقريب قضيب مشحون بشحنة سالبة من مادة عازلة**

يحدث ترتيب جديد للشحنات داخل الذرات أو الجزيئات المكونة للمادة العازلة أي استقطاب فيكون جانب الذرة موجب الشحنة مواجه للقضيب سالب الشحنة و الطرف الآخر السالب يكون بعيدا

**\*\* اذا كان القضيب القريب من المادة العازلة سالب الشحنة**

فان الجانب او الطرف من الذرة الموجه للقضيب يصبح موجب الشحنة ويصبح الجانب او الطرف الاخر من الذرة البعيد عن القضيب سالب الشحنة

**\*\* إذا لامس أحد طرفي سلك ما الأرض بينما اتصل الطرف الآخر بكرة مولد ( فان دي جراف ) المشحون إلى جهد عال**

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

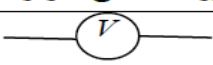
## المقارنات الهامة

وجه المقارنة	الإلكترون	البروتون	النيوترون
الشحنة الكهربائية	سالبة	موجبة	متعادل

وجه المقارنة	الموصلات	العوازل
احتوائها على الإلكترونات الحرة	تحتوى	لا تحتوى
حركة الإلكترونات داخل النواة	حر الحركة	مترابطة مع النواة

وجه المقارنة	الشحن بالدلك	الشحن باللمس
التعريف	طريقة شحن يتم فيها انتقال الكترولونات من جسم لأخر مختلف.	طريقة شحن يتم فيها انتقال الإلكترونات من جسم مشحون الى جسم آخر بالتلامس المباشر.

وجه المقارنة	شدة التيار	فرق الجهد
التعريف	هى مقدار الشحنة الكهربائية التى تمر كل ثانية عبر مقطع موصل	هو الشغل المبذول لنقل وحدة الشحنات الكهربائية بين نقطتين فى الدائرة الكهربائية المغلقة
الجهاز المستخدم فى القياس	الاميتر	الفولتميتر
العلاقة الرياضية	$I = \frac{V}{R}$	$V = I R$
الوحدة	الامبير	الفولت

وجه المقارنة	الفولتميتر	الاميتر
يستخدم فى قياس	فرق الجهد	شدة التيار
وحدة القياس	الفولت	الامبير
طريقة التوصيل فى الدائرة	يوصل على التوازي	يوصل على التوالي
الرمز		



وجه المقارنة	التوصيل على التوالي	التوصيل على التوازي
الغرض من التوصيل	الحصول على مقاومة كبيرة من مجموعة مقاومات صغيرة	الحصول على مقاومة صغيرة من مجموعة مقاومات كبيرة
الرسم		
شدة التيار المار في كل مقاومة	متساوية في جميع المقاومات	شدة التيار في كل مقاومة متغيرة وتتناسب عكسيا مع قيمة كل المقاومة
شدة التيار الكلى	ثابتة في كل المقاومات $I_{eq} = I_1 = I_2 = I_3 = I$	التيار الكلى يساوى مجموع شدة التيار الجزئية $I_{eq} = I_1 + I_2 + I_3$
فرق الجهد في كل مقاومة	فرق الجهد متغير في كل مقاومة و يتناسب طرديا مع قيمة كل المقاومة	فرق الجهد متساوي في جميع المقاومات
فرق الجهد الكلى	يساوى مجموع فروق الجهد الجزئية $V_{eq} = V_1 + V_2 + V_3$	فرق الجهد متساوي في جميع المقاومات $V_{eq} = V_1 = V_2 = V_3 = V$
المقاومة المكافئة $R_{eq}$	$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$	$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$
المقاومة المكافئة في حالة تساوى المقاومات	$R_{eq} = N R$	$R_{eq} = \frac{R}{N}$
انقطاع التيار الكهربائى عن احدى المقاومات	ينقطع عن باقى المقاومات	لا ينقطع عن باقى المقاومات لذا يفضل فى توصيل مصابيح المنازل

**\*\* استنتاج الطاقة الكهربائية لجهاز يعمل على فرق جهد ثابت**

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

$$E = P \times t$$

$$P = IV$$

$$E = V I t$$

**\*\* استنتاج الطاقة الكهربائية في مقاومة اومية**

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

$$E = P \times t$$

$$P = IV$$

$$E = V I t$$

$$V = IR$$

$$E = I^2 R t$$

**\*\* استنتاج القدرة الكهربائية لجهاز يعمل على فرق جهد ثابت**

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

$$E = QV$$

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

$$Q = It$$

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

$$P = VI$$

**\*\* استنتاج القدرة الكهربائية في مقاومة اومية**

$$P = E t$$

$$E = QV$$

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

$$Q = It$$

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

$$P = IV$$

$$V = IR$$

$$P = I^2 R$$

**\*\* استنتج علاقة رياضية لحساب المقاومة المكافئة لمجموعة مقاومات متصلة على التوالي مع رسم الدائرة المستخدمة**

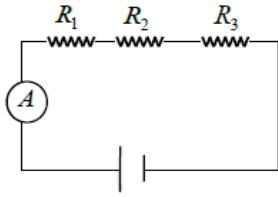
$$V_{eq} = V_1 + V_2 + V_3$$

$$V = I R$$

$$I R_{eq} = I R_1 + I R_2 + I R_3$$

1- بما ان شدة التيار متساوية في جميع المقاومات فان

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$



**\*\* استنتج علاقة رياضية لحساب المقاومة المكافئة لمجموعة مقاومات متصلة على التوازي مع رسم الدائرة المستخدمة**

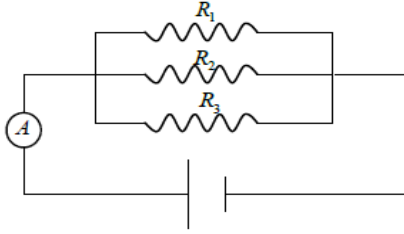
$$I_{eq} = I_1 + I_2 + I_3$$

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

$$\frac{V}{R_{eq}} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

1- بما ان فرق الجهد ثابت لجميع المقاومات فان

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$



### الرسومات البيانية الهامة

العلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار	العلاقة بين القوة الكهربائية و مربع البعد بين الشحنتين	العلاقة بين القوة الكهربائية و مربع البعد بين الشحنتين	العلاقة بين القوة الكهربائية و حاصل ضرب الشحنتين
العلاقة بين طول السلك ومقاومته النوعية	العلاقة بين طول الموصل ومقاومته	العلاقة بين مساحة مقطع الموصل ومقاومة الموصل	العلاقة بين المقاومة وشدة التيار
العلاقة بين الطاقة والمقاومة عند ثبوت الجهد والزمن	العلاقة بين مربع شدة التيار والطاقة في مقاومة ثابتة في الثانية	العلاقة بين الطاقة وشدة التيار عند ثبوت الجهد والزمن	العلاقة بين مساحة المقطع ومقاومته النوعية
العلاقة بين القدرة والمقاومة عند ثبوت شدة الجهد	العلاقة بين القدرة والمقاومة عند ثبوت شدة التيار	العلاقة بين مربع شدة التيار والقدرة في مقاومة ثابتة	العلاقة بين القدرة وشدة التيار عند ثبوت الجهد

الكمية	شدة التيار	كمية الشحنة	عدد الالكترونات	فرق الجهد	الشغل	المقاومة	المقاومة النوعية	طول السلك	مساحة المقطع
الرمز	$I$	$q$	$N$	$V$	$W$	$R$	$\rho$	$L$	$A$
الوحدة	الامبير	كولوم	الكثرون	الفولت	جول	اوم	اوم متر	متر	متر مربع
الرمز	$A$	$C$	$e$	$V$	$J$	$\Omega$	$\Omega.m$	$m$	$m^2$
الجهاز	الاميتر			الفولتميتر					

## التجارب الهامة

### نشاط (1):

- 1- افتح صنبور الماء لتحصل على ماء ينساب بخط رفيع لا يزيد سمكه عن 4mm
- 2- انفخ البالون وقربه من الماء .
- 3- دع البالون الجاف يحتك بسترتك أو بقطعة من الصوف .
- 4- قرب البالون ببطء من الماء .

### الملاحظة:

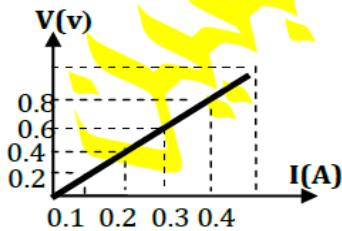
- 1- ماذا حدث للماء عندما قربت البالون قبل الاحتكاك ؟  
استمرت بالانسياب بشكلها الطبيعي
- 2- ماذا حدث للماء عندما قربت البالون بعد الاحتكاك ؟  
انحنى مسار انسيابها .
- 3- هل يمكن استخدام مسطرة من الحديد بدلا من البالون ؟ اشرح  
الحديد هو موصل للكهرباء ، فلا يمكن تجميع شحنات ساكنة عليه بدلكه بقطعة من الصوف

### نشاط (2):

أثناء إجراء تجربة لدراسة العلاقة بين فرق الجهد و شدة التيار باستخدام سلك معدني منتظم طوله  $m$  ( 4 ) ومساحة مقطعه  $m^2$  (  $2 \times 10^{-5}$  ) 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 .  
الرسم البياني الخاص بدائرة اوم



ب- استنتج العلاقة بين فرق الجهد الكهربائي و شدة التيار .  
علاقة تناسب طردي

ج- احسب المقاومة النوعية للسلك .

$$R = SLOP = \frac{0.4 - 0.2}{0.2 - 0.1} = 2\Omega$$

$$\rho = R \frac{A}{L} = 2 \times \frac{2 \times 10^{-5}}{4} = 1 \times 10^{-5} \Omega.m$$

- 1- القوة الدافعة الكهربائية  $V(220)$  ؟  
هذا يعني ان طاقة مقدارها  $J(220)$  تمد كل شحنة مقدارها واحد كولوم لتعمل على سريان التيار بين طرفي الدائرة
- 2- شدة التيار تساوي  $A(5)$  ؟  
ان كمية الشحنة الكهربائية التي تمر كل ثانية عبر مقطع موصل تساوي  $(5)$  كولوم
- 3- فرق الجهد بين نقطتين  $V(4)$  .  
الشغل المبذول ( الطاقة ) لنقل وحدة الشحنات بين هاتين النقطتين يساوي  $J(4)$
- 4- القدرة الكهربائية لمصباح كهربائي  $W(1500)$  .  
معدل تحول الطاقة الكهربائية إلى أشكال أخرى يساوي  $J(1500)$
- 5- مصباح كهربائي مسجل على فتيلته  $W(60)$   $V(120)$  .  
المصباح قدرته الكهربائية  $W(60)$  و يعمل على  $V(120)$
- 6-  $C(5)$  ؟  
هو كمية الشحنة الكهربائية الناشئة عن مرور تيار كهربائي شدته  $A(5)$  عبر مقطع موصل خلال  $s(1)$
- 7-  $V(5)$  ؟  
هو فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين يلزم لنقل وحدة الشحنات الكهربائية بينها بذل شغل  $(5)$  جول
- 8-  $\Omega(5)$  ؟  
هو مقاومة موصل يمر فيه تيار شدته امبير واحد عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه  $(5)$  فولت
- 9- المقاومة النوعية للنحاس  $\Omega.m(1.68 \times 10^8)$  عند درجة حرارة الغرفة .  
هي ان مقاومة سلك من النحاس طوله واحد متر ومساحة مقطعة واحد متر مربع تساوي  $(1.68 \times 10^8)$  اوم

### اذكر وظيفة كلا مما يلي :

- \* جهاز الاميتر : يستخدم لقياس شدة التيار الكهربائي  $(I)$
- \* جهاز الفولتميتر : يستخدم لقياس فرق الجهد الكهربائي بين طرفي المقاومة
- \*\* الكشف الكهربائي ( الالكترسكوب ) .
  - 1- التعرف على نوع شحنة الجسم سالبة او موجب
  - 2- التعرف على كمية الشحنة
  - 3- التعرف على الحالة الكهربائية لجسم
- \*\* مصدر الجهد . يحافظ على استمرار فرق الجهد الدائرة الكهربائية بمدنا بالطاقة اللازمة لتحريك الشحنات في الدائرة



## القوانين الهامة

قانون كولوم	$F = K \frac{q_1 q_2}{d^2}$
شدة التيار	$I = \frac{Q}{t}$
كمية الشحنة الكهربائية	$Q = e \times N$
فرق الجهد بين نقطتين	$V = \frac{W}{Q}$
الجهد الكهربائي	$V = \frac{E}{Q}$
المقاومة الكهربائية	$R = \frac{V}{I}$
	$R = \rho \frac{l}{A}$
المقاومة النوعية	$\rho = R \frac{A}{l}$
التوصيل على التوالي	المقاومات مختلفة $R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$
	المقاومات متساوية $R_{eq} = N R$
التوصيل على التوازي	المقاومات مختلفة $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$
	المقاومات متساوية $R_{eq} = \frac{R}{N}$
الطاقة الكهربائية	$E = V I t$
	$E = I^2 R t$
	$E = \frac{V^2}{R} t$
الطاقة المستهلكة في المنازل	$E (KWh) = P (KW) \times t (h)$ (E) الطاقة بالكيلو واط ساعة (P) القدرة بالكيلو واط (t) ساعة
القدرة الكهربائية	$P = \frac{E}{t}$ $P = V I$ $\therefore P = I^2 R$ $P = \frac{V^2}{R}$

تم بحمد الله مع أطيب التمنيات بالنجاح والتفوق