تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العُمانية

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

https://almanahj.com/om

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر اضغط هنا

https://almanahj.com/om/12

* للحصول على جميع أوراق الصف الثاني عشر في مادة فيزياء ولجميع الفصول, اضغط هنا

https://almanahj.com/om/12physics

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر في مادة فيزياء الخاصة بـ الفصل الأول اضغط هنا

https://almanahj.com/om/12physics1

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف الثاني عشر اضغط هنا

https://almanahj.com/om/grade12

* لتحميل جميع ملفات المدرس محسن محمد جمال اضغط هنا

للتحدث إلى بوت على تلغرام: اضغط هنا

https://t.me/omcourse_bot

ملخص الأهم التعريفات والتعليلات للفيزياء الفصل الدراسي الأول

للصف الثاني عشر أعداد الأستاذ محسن محمد جمال ت |98966390

الجهد الكهربائي : هو تاثير المجال الكهربائى الناشئ من المصدر على شحنة كهربائية عند موضع معين داخل المجال .

أو هو طاقة الوضع الكهربائية لشحنة معينة مقسوماً على مقدار تلك الشحنة .

☺ ملحوظة :

يعتمد الجهد على موقع أو موضع الشحنة

فرق الجهد الكهربائى ▲V بين نقطتين :

هو مقدار التغير فى طاقة الوضع الكهربائية

اوهوالشغل المبذول لنقل وحدة الشحنات الكهربائية IC بين نقطتين.

القوة الدافعة الكهربائية (e.m.f أو $\mathcal{E}$) :

هي الطاقة الكهربائية الناتجة من المصدر لنقل وحدة الشحنات الكهربائية خلال الدائره الكهربائية كلها

$$\mathcal{E} = \frac{\text{الطاقة } E}{q}$$

أو هي مقدار الشغل المبذول لنقل وحدة الشحنات الكهربائية دورة كاملة فى دائرة كهربائية تحتوى على مصدر

$$\mathcal{E} = \frac{\text{الشغل } W}{q}$$

(1) هى نفسها فرق الجهد للبطارية بإهمال المقاومة الداخلية .

(2) تقاس والدائرة مفتوحة.

(3) ووحدتها هى نفس وحدة فرق الجهد الفولت V .

(4) دائرة لكى يمكن قياس $\mathcal{E}$.

التيار الكهربائي:

هو سيل من الإلكترونات يمر خلال مقطع موصل في الدائرة الكهربية

شدة التيار الكهربائى (I) :

هى كمية الشـــحنة الكهربائية المارة فى مقطع من ســـلك خلال ثانية واحدة

$$I = \frac{q}{t} = \frac{Ne}{t} = \frac{\text{عدد الشحنات} \times \text{قيمة الشحنة الالكترون}}{\text{الزمن}}$$

حيث ان $e = 1.6 \times 10^{-19} C$

ووحدته الامبير $A = \frac{C}{S} = \frac{\text{كولوم}}{\text{ث}}$

almanahj.com/om

المقاومة الكهربائية R :

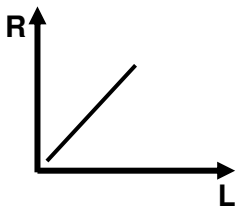
هى الممانعة أو العرقلة التى يلقاها التيار أثناء مروره فى موصل نتيجة لتصادم الشحنات ببعضها البعض أو بينهما وبين ذرات الموصل و تختلف المقاومة الكهربية من موصل إلى آخر .

$$R = \frac{P\,L}{A} = \frac{\text{نوعية مقاومة} \times \text{طول السلك}}{\text{مساحة مقطع}}$$

✍ العوامل التى تعتمد عليها مقاومة موصل

(1) نوع مادة الموصل تتناسب طرديا مع المقاومة

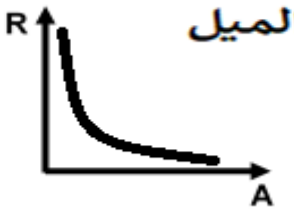
(2) طول السلك تتناسب طرديا مع المقاومة $R \ \alpha \ L$



$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2}$$

(3) مساحة مقطع الموصل تتناسب عكسيا مع المساحة المقطع

$$\text{الميل} = \frac{p}{A}$$



4- درجة الحرارة طردية مع المقاومة R

عكسياً

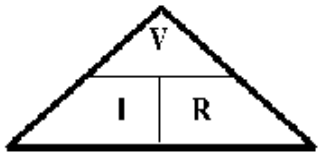
$$R \ \alpha \ \frac{1}{A}$$

قانون أوم :

تتناسب شدة التيار المار فى دائرة كهربائية تناسباً طردياً مع فرق الجهد بين نقطتين بشرط ثبوت درجة الحرارة .

مقاومة x شدة التيار = فرق الجهد

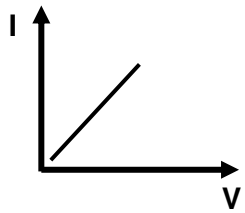
$$V = I \times R$$



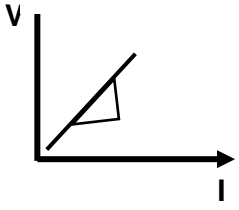
✍ علاقة V مع I علاقة طردية :

(1) طردية ثابتة خطية :

* منحنى العلاقة



$$\text{ميل} = \frac{\Delta I}{\Delta V} = \frac{I}{R}$$



$$\text{ميل} = \frac{\Delta V}{\Delta I} = R$$

almanahj.com/om

==== لاحــظ كلما زاد الميل زادت المقاومة

الميل = $\tan\theta = \frac{\text{مقابل}}{\text{مجاور}}$

$\theta_A > \theta_B \Rightarrow$

$\tan\theta_A > \tan\theta_B$

ميل A > ميل B

$R_A > R_B$

قوانين كيرتشوف

القانون الأول : مجموع التيارات الداخلة إلى نقطة ما فى دائرة كهربائية يساوى مجموع التيارات الخارجة من تلك النقطة

يسمي بقانون حفظ الشحنة (لماذا ؟ س علل ؟)

جـ: (1) أن الالكترونات لا تأتى من العدم كما لا يمكن إلغاؤها عند أى نقطة حيث عددها فى كل ثانية متساو

(2) عدد الشحنات الداخلة إلى نقطة معينة فى الدائرة تساوى عدد الشحنات الخارجة منه.

(2) تعريف القانون الثاني : المجموع الجبري للقوة الدافعة الكهربائية حول أى مسار مغلق تساوى المجموع الجبرى لفرق الجهد حول نفس المسار .

يسمي بقانون حفظ الطاقة (لماذا ؟ س علل ؟)

جـــ: (1) أ- مجموع القوة الدافعة الكهربائية ($\mathcal{E}$) تساوي مقدار الطاقة الكهربائية المتحولة إلى طاقة وضع PE لكل شحنة فى الدائرة الكهربائية .

طريقة حل كيرتشوف تحليل الدوائر الكهربائية حسب قوانين كيرشوف:

أولاً :) 1) تحديد اتجاه التيار الكهربي من اكبر $\mathcal{E}$ ان لم يكن التيار مرسوم علي الدائرة

2) تطبيق قانون كيرتشوف الأول عند نقطة تجميع تيار

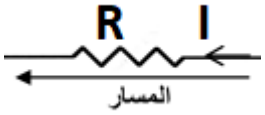
التيارات خارج من نفس النقطة = التيارات داخل لنقطة ما

$$I_1 = I_2 + I_3$$

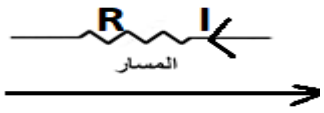
3) تحديد رموز مسار مغلق في الدائرة يحتوي علي اقل عدد من المجاهيل اذا امكن .

3) رسم اتجاه المسار داخل الدائرة في اتجاه الترقيم

ثانياً : عند عبور فرق الجهد للمقاومة :



1- إذا كان اتجاه التيار I نفس اتجاه فرق جهد المقاومة سالب $V_R = -V = -IR$



2- إذا كان اتجاه التيار I عكس اتجاه فرق جهد المقاومة سال

$$V_R = V = +IR$$

almanahj.com/om

ثالثاً : عند عبور البطارية تكون القوة الدافعة الكهربائية :

3- الحركة (-) الجهد الأقل (+) الجهد الأعلى تكون القوه الدافعة ($+\varepsilon$) .

4- اتجاه الحركة (+) الجهد الأعلى (-) الجهد الأقل تكون القوه الدافعة ($-\varepsilon$) .

(1) تعريف المكثفات :

جهاز يستخدم في تخزين الطاقة الكهربية واستخدامها عند الحاجه اليها

س: علل بعد قطع التيار عن أى جهاز يظل مصباح التشغيل مضاء فترة؟

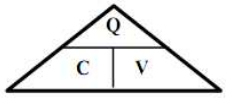
ج: لوجود مكثف داخل جهاز يستخدم لتخزين الشحنات الكهربائية أو الطاقة الكهربائية واخراجها وقت الحاجة.

سعة المكثف (C) :

(1) التعريف : هى النسبة بين الشحنة المختزنة على أحد اللوحين وفرق الجهد بينهما .

$$C = \frac{Q}{V} \quad \begin{matrix} \text{الشحنة} \\ \text{فرق الجهد بين اللوحين} \end{matrix}$$

(٢) لقانون :



$Q = I.t$

ملحوظة :

(٣) ووحدتها

$$\text{الفاراد } F = \frac{C \text{ كولوم}}{V \text{ فولت}} = \frac{A.S}{V} \quad \frac{\text{ثابتة} \times \text{أمبير}}{\text{فولت}} = \frac{A.S}{A.\Omega} = \frac{S}{\Omega}$$

(2) المقصود بالفاراد :

هو سعة مكثف فرق الجهد بين لوحية 1 فولت وكمية الشحنات المخزنة علي لوحية 1 كولوم

(3) ما معنى أن سعى المكثف تساوى ($5\ \mu f$) ؟

مقدار الشحنة المخزنة على كل لوح من لوحى المكثف C ($5\ \mu C$) عندما يكون فرق الجهد بين طرفى المكثف 1V .

العوامل المؤثرة علي سعة المكثفات

- ε السماحية الكهربية مقدار ثابت يعتمد على نوع المادة العازلة بين اللوحين.
- d المسافة بين اللوحين عكسيا مع سعة المكثف
- A المساحة المشتركة بين اللوحين تتناسب طرديا مع سعة المكثف

1) العوامل التى تعتمد عليها الطاقة المختزلة فى المكثف PE :

أ) شحنة المكثف
ب) جهد المكثف
} علاقة طردية مع PE

(1) العوامل التى تزيد من قدرة شبه الموصل على التوصيل : أو طريق زيادة قدرة شبه الموصل على التوصيل :

@ رفع درجة الحرارة . زيادة فرق الجهد . زيادة شدة الضوء الساقط .

@ التطعيم: هو إضافة مادة شائبة موصلة إلى مواد شبه موصلة نقية بهدف زيادة عدد الشحنات الكهربية الحرة في البلورة وبالتالي زيادة قدرتها على التوصيل.

almanahj.com/om

س: علل : تستخدم الوصلة فى تقويم تيار متردد ؟

جـ: لأنها تسمح بمرور التيار فى اتجاه واحد بالاتجاه الأمامى ولا تمرره عكس .

س: علل : تعمل الوصلة كموصل جيد وكعازل جيد ؟

لأنها عندما توصل أماميا تسمح بمرور التيار رأى كموصل جيد وعندما توصل توصيلاً عكسياً لا تسمح بمرور التيار لعازل جيد

	فى وجود المصدر		إزالة المصدر	
	زيادة d	إحلال مادة عازلة ε	زيادة d	إحلال مادة عازلة ε
شحنة $Q = C.V$	تقل $Q \alpha \frac{1}{d}$ عكسياً $Q = \frac{\varepsilon_\circ A V}{d}$	تزداد $Q \alpha \varepsilon_\circ$ طردياً $Q = \frac{\varepsilon_\circ A V}{d}$	ثابتة لأنه تم الشحن تماماً	ثابتة
شدة المجال الكهربائية	تقل $E \alpha \frac{1}{d}$ عكسياً $E = \frac{V}{d}$	ثابت لأن جهد المصدر ثابت $E = \frac{V}{d}$	ثابت الشحنة والمساحة والسماحية ثابتة $E = \frac{Q}{\varepsilon_\circ A}$	يقل $E \alpha \frac{1}{\varepsilon_\circ}$ عكس $E = \frac{Q}{\varepsilon_\circ A}$
فرق الجهد $V = E.d$	ثابت جهد المصدر ثابت لم يتغير لأن المصدر واحد	ثابت	تزداد $V \alpha d$ لأن المصدر معزول $V = \frac{Q\,d}{\varepsilon_\circ A}$	يقل $V \alpha \frac{1}{\varepsilon_\circ}$ عكسياً $V = \frac{Q\,d}{\varepsilon_\circ A}$
السعة	تقل $C \alpha \frac{1}{d}$ عكسى $C = \frac{\varepsilon_\circ A}{d}$	تزداد $C \alpha \varepsilon_\circ$ طردى $C = \frac{\varepsilon_\circ A}{d}$	تقل $C \alpha \frac{1}{d}$ عكسياً $C = \frac{\varepsilon_\circ A}{d}$	تزداد $C \alpha \varepsilon_\circ$ طردى $C = \frac{\varepsilon_\circ A}{d}$
الطاقة $PE = \frac{1}{2} Q V$	تقل $PE \alpha \frac{1}{d}$ $PE = \frac{1}{2} \frac{\varepsilon_\circ A}{d} V^2$	تزداد $PE \alpha \varepsilon_\circ$ طردياً $PE = \frac{1}{2} \frac{\varepsilon_\circ A}{d} V^2$	تزداد PE $PE = \frac{Q\,d}{2\varepsilon_\circ A}$	تقل PE $PE = \frac{Q\,d}{2\varepsilon_\circ A}$

الوصلة الثنائية الضوئية بلورة شبة موصل من فوسفور، زرنيخ او الجاليوم وعندما يتم توصيلها أمامياً فإنها تضئ باللون الأحمر أو الصفر أو الأخضر حسب نوع الشوائب المضاف إليه .

1) **رمزها فى الدوائر الكهربائية:**
2) **تعمل عندما يكون $V = 2V \Leftarrow I = 10\ mA$.**
3) **علل توصل مقاومة على التوالى مع الوصلة الثنائية الضوئية ؟**

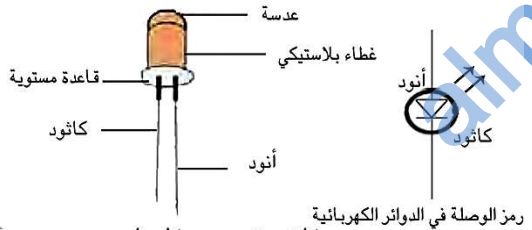
جـ: للتحكم فى تيار الوصلة وحمايتها من التلف .

4) **علل تستخدم الوصلة الثنائية الضوئية كمصباح بيان ؟**

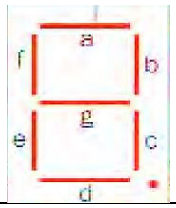
*** مميزات الوصلة الثنائية الضوئية :**

- صغر الحجم . - لا تتلف بسرعة . - تستجيب بشكل سريع . - تحتاج إلى تيار صغير .

5) **تستخدم فى الأجهزة إلكترونية التي تظهر فيها أرقام الآلات الحاسبة والساعات توصل 7 وصلات ضوئية بطرق كاثود مشترك او عام بينما يكون لكل وصلة أنود منفصل .**



التركيب العلمى



almanahj.com/om

ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي:

"أن المجال المغناطيسى المتغير يولد قوة دافعة كهربائية مستحثة (ε)" .

لتوليد التيار التأثيري أو الحثى :

(1) حركة سلك أو ملف ومغناطيس باتجاهين متعاكسين وسرعة واحدة .
(2) حركة سلك أو ملف ومغناطيس فى نفس الاتجاه بسرعة مختلفة .
(3) حركة السلك أو ملف حول المغناطيس .
(4) حركة المغناطيس حول السلك أو الملف .
(5) حركة مغناطيس فى حلقة مغلقة أو ملف (مغلق) مقترب او مبتعد .

س: متى لا يتولد تيار كهربائي تأثيري أو حثى ؟

جـ : 1) عندما تكون الدائرة الملف مفتوحة Y.
2) عند استخدام تيار مستمر باستمرار مع غلق الدائرة Y.
3) حركة سلك أو ملف موازيا لخطوط المجال .
4) حركة السلك أو الملف و المغناطيس معاً بنفس السرعة والاتجاه

أولاً : الفيض المغناطيسى Φ_B :

هو عدد الخطوط المغناطيسية التى تعبر وحدة المساحات العمودية

$$\Phi_B = \vec{B} . \vec{A} = A\,B\cos\theta \qquad weber$$

قانون فأراداى :

القوة الدافعة الحثية تساوى التغير في الفيض المغناطيسي بالنسبة لوحدة الزمن أو

معدل التغير الزمنى للفيض المغناطيسى

1) القانون :

$$\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t}$$

☺ ملحوظة هامة :

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
إذا وجد ملف مكون من لفة واحدة $\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t} = -\frac{(\Phi_2 - \Phi_1)}{\Delta t} = -\frac{ABcos\theta}{\Delta t}$	مكون من عدة لفات $\varepsilon = -\frac{N\Delta\Phi_B}{\Delta t} = -\frac{N(\Phi_2 - \Phi_1)}{\Delta t} = -\frac{NABcos\theta}{\Delta t}$	قد يكون تغير فى B يكتب نفس القانون المناسب $\varepsilon = -\frac{A(B_2 - B_1)}{\Delta t}$	قد يكون تغير فى A يكتب نفس القانون المناسب $\varepsilon = -\frac{B(A_2 - A_1)}{\Delta t}$	عند قلب الملف داخل المجال بضرب Φ فى 2

almanahj.com/om

1- اذا عكس المجال او قلب الملف

$$\Phi_1 = AB\cos 0 = AB \quad \Rightarrow \quad \Phi_2 = AB\cos 180 = -AB$$

$$\Delta\Phi = (\Phi_2 - \Phi_1) = (-AB - AB) = -2AB$$

2- عند خروج الملف أو السلك من المجال:

$$\because \Phi_2 = 0 \quad \Phi_1 = AB \quad \therefore \Delta\Phi = (\Phi_2 - \Phi_1) \quad \therefore \Delta\Phi = (0 - \Phi_1)$$

$$\therefore \Delta\Phi = -\Phi_1 = -AB$$

3- عند دخول الملف أو السلك الي المجال :

$$\because \Phi_1 = 0 \quad \Phi_2 = AB \quad \therefore \Delta\Phi = (\Phi_2 - \Phi_1) \quad \therefore \Delta\Phi = (\Phi_2 - 0)$$

$$\therefore \Delta\Phi = \Phi_2 = AB$$

ملحوظة هامة :

- زيادة Φ ⇦ $(+\Delta\Phi)$ موجب ⇦ $-\mathcal{E}$ ⇦ توليد تيار تأثيرى عكسى معاكس للأصلى .
- نقص Φ ⇦ $(-\Delta\Phi)$ سالب ⇦ $+\mathcal{E}$ ⇦ توليد تيار تأثيرى طردى فى نفس اتجاه الأصلى .

ثانياً : قانون لنز :

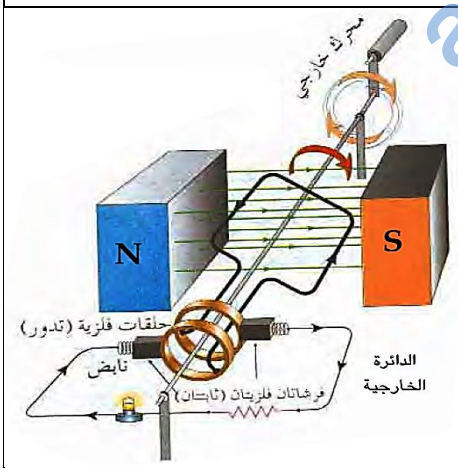
(1) التعريف :" التيار المتولد من القوة الدافعة التأثيرية يتخذ اتجاهاً بحيث يكون مجاله المغناطيسى مقاوماً للتغير الأصلى فى الفيض المغناطيسى " .

(علل) عندما يتحرك قضيب ضمن دائرة داخل مجال مغناطيسى فإنه يعمل كبطارية ؟

(علل) يتولد التيار التاثيرى فى موصل داخل مجال مغناطيسى ؟ (تفسير توليد)

عند حركة موصل داخل مجال مغناطيسى سوف تؤثر على الكتروناته قوة مغناطيسية F_m تعمل على حركتها من طرف إلى طرف آخر فتصبح الأول موجب والثانى سالب وبالتالي يتولد التيار الحثي

أولاً : المولد الكهربائى :



1) الغرض او الاستخدام : تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية .

2) فكرة العمل :تقوم فكرته على ظاهرة الحث الكهرومغناطيسى .

3) تركيب المولد الدينامو:

1- ملف مستطيل مثبت على محوره قابل للدوران بين قطبى مغناطيسى .

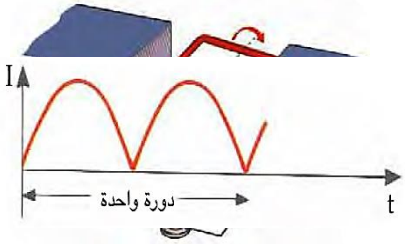
2- حلقات معدنيتان منزلقان

فائدتها : نقل القوة الدافعة التأثيرية المتغيرة المتولد فى الملف إلى الدائرة الخارجية .

3- فرشتان من الكربون فائدتها : توصيل الحلقة كهربائياً بباقى مكونات الدائرة الخارجية .

almanahj.com/om

4) تحويل التيار المتردد إلى تيار مستمر:



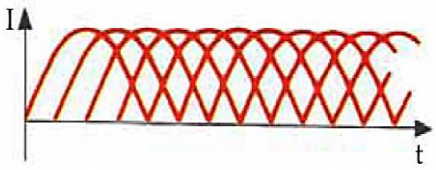
(لتوحيد اتجاه التيار)

أ- تستبدل الحلقتين المعدنيتين بحلقة واحدة مشقوقة "المبدلة"

يتم دوران الملف وعند وصول I = صفر

الملف على وشك عكس اتجاه تبدل كل نصف المبدلة مكانها وتظل متصلة بالفرشتين ولا يعكس I اتجاه ويكون التيار له نفس الاتجاه ولكنها متغير القيمة .ويكون التيار الناتج موحد الاتجاه متغير القيمة

------ (لتوحيد قيمة التيار) : -

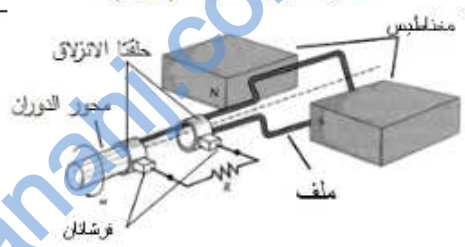
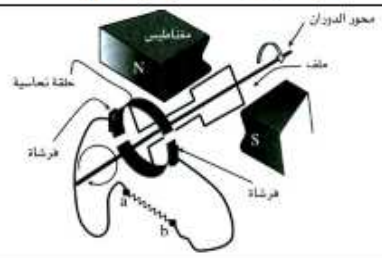
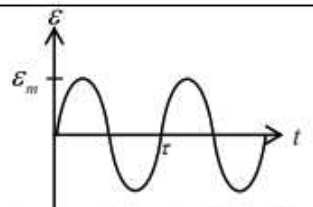
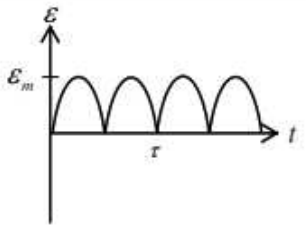


أ- نقوم بزيادة عدد لفات الملف حيث تقســم زاوية الدوران على زوايا متساوية

$$\theta = \frac{180}{n}$$

حيث ☹ (n عدد الملفات) علي ان تقســم المبدلة الي ضــعف عدد الملفات ويربط كل ملف بجزئين متقابلين من أجزاء المبدلة

أنواع المولدات

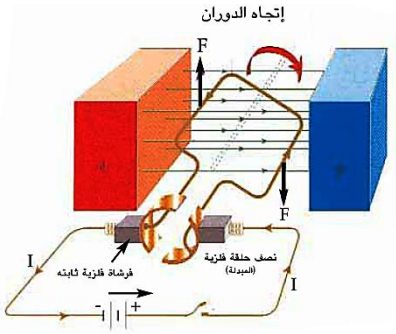
	مولد تيار متردد (AC)	مولد تيار مستمر (DC)
الشكل		
عدد حلقات الانزلاق	حلقتان	حلقة واحدة مقسومة (تسمى المقوم)
شكل التيار المتولد	متغير الشدة ومتغير الاتجاه	متغير الشدة ثابت الاتجاه (مستمر نبضي)
التمثيل البياني للقوة المحركة المستحثة	 τ : الزمن الدوري (الزمن اللازم ليدور الملف دورة واحدة)	

- **وظيفة المُقوّم** : المحافظة على اتجاه ثابت للتيار .
- **للحصول على تيار مستمر ثابت الشدة تقريباً :**

نستعمل عدة ملفات ومقوم مكون من حلقة انزلاقية مقسمة إلى عدد من الأجزاء ويتصل كل ملف بجزءين متقابلين بحيث تلامس الفرشتان دائماً الملف الذي ينتج ($\mathcal{E}_m$) .

almanahj.com/om

ثانياً : المحرك الكهربائى الموتور :



(1) الغرض أو الاستخدام :

تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية .

(2) فكرة عمل المحرك :

سلك ملفوف يمر به تيار موضوع بين قطبى مغناطيس .

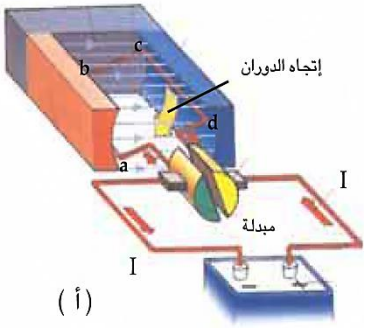
* دوران السلك فى B يتولد علي طرفي الملف قوتين مغناطيسيتين بينهم عزم ازدواج تعملان علي إدارة الملف حول محورة.

(3) تركيب المحرك الكهربائى :

هو مولد تيار التيار المستمر لكن الفرق أن الدائرة الخارجية متصل بالمصدر "البطارية" .

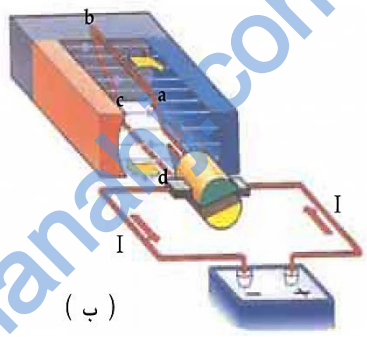
☺ ملحوظة : تحديد F نطبق قاعدة راحة اليد اليمنى .

(4) طريقة عمل المحرك :



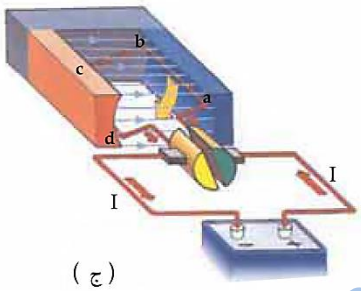
(أ)

عند مرور التيار سوف تؤثر على كلاً من الضلعين ba قوتها لأعلى و cd قوة لأسفل تعمل على دوران الملف فى اتجاه عقارب الساعة .



(ب)

عندما يصبح الملف عمودياً على B لا تلامس الفرشتان نصفى الاسطوانة يتوقف مرور I ولكنه يستمر فى الدوران بسبب القصور الذاتى .



(ج)

تتلامس كلاً من الفرشتان ونصف الاسطوانة ويتبدل الأماكن يصبح ab مكان cd والعكس وتكون F_2 لأسفل و F_1 لأعلى .

علل انتظام الملف في الدوران بعد فتره زمنية وجيزة

يعزب ذلك لانه يحدث انتظام دوران الملف بعد تساوي تيار المصدر مع تيار المستحث المتولد نتيجة دوران الملف في المجال المغناطيسي

almanahj.com/om

ثالثاً : المحول الكهربائى :

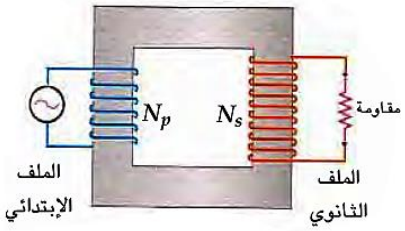
أهم تطبيقات ظاهرة الحث الكهرومغناطيسى .

1) الغرض منه : رفع أو خفض القوة الدافعة الكهربائية المترددة .

2) الاستخدام :يستخدم فى تشغيل غالبية الأجهزة مثل التليفزيون والأجراس والتليفونات والأجهزة التي تحتاج جهد عالي

3) فكرة العمل : تقوم على ظاهرة الحث المتبادل بين ملفين .

4) تركيب المحول :



1- قلب من الحديد .

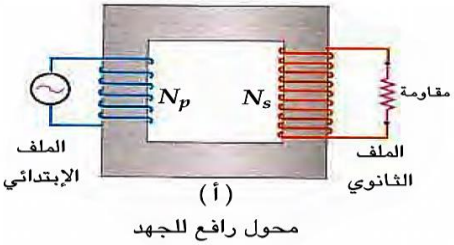
2- ملفان ابتدائى N_p وثانوى N_s ملفوفان على القلب .

3- يتصل الملف الابتدائى بمصدر متردد .

4- ملف الثانوى يتصل بمقاومة أو جهاز يراد تشغيله .

5) أنواع المحولات :

أ) محول رافع للجهد :



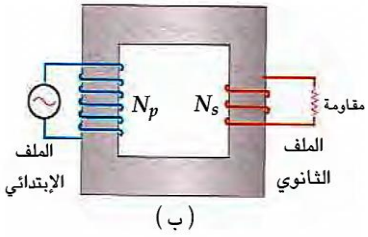
(أ)
محول رافع للجهد

* $N_p < N_s$
* $I_p > I_s$
* $V_p < V_s$

يوضع محول رافع للجهد عند محطات التوليد (علل ؟)

ج: لرفع القوة الدافعة الناتجة المترددة وخفض شدة التيار حتى يقل الفقد من الطاقة فى صورة حرارة (I^2R) .

ب) محول خافض للجهد :



(ب)
محول خافض للجهد

* $N_p > N_s$
* $I_p < I_s$
* $V_p > V_s$

يوضع محول خافض للجهد عند أماكن الاستهلاك (علل ؟)

ج: وذلك لزيادة شدة التيار ويسهل التوزيع على عدد أكبر من المستهلكين وتخفيض الجهد ليناسب عمل الأجهزة.

(1) علل لا يعمل المحول بالتيار المستمر بل يعمل بالتيار المتردد ؟

جـــ: لأن التيار الميتمر يولد فيض ثابت ولا يولد فيض متغير إلا لحظة الغلق أو الفتح وهذا لا يناسب عمل المحول حيث يعمل على خفض .

almanahj.com/om

اولا :- الحركة الموجية الميكانيكية :

"هى الموجات اضطراب *ينتشر في الوسط عن طريق جزيئات الوسط يحمل الطاقة* دون نقل للمادة" .

وجة مقارنة	كهرومغناطيسية	ميكانيكية
الرؤية	لاترى	ترى احيانا واحيانا لا ترى
التعريف	هى اضطراب ينتشر فى الفراغ كما ينتشر فى الأوساط المادي	هى اضطراب يحتاج إلى وسط مادى تنتقل خلاله
انواعها	مستعرضة فقط	مستعرضة وطولية
المنشا	تنشأ من اهتزازات مجالات كهربية ومغناطيسية فى اتجاه عمودى على انتشار الموجة	تنشأ من اهتزاز جزيئات الوسط إما عمودى أو فى نفس اتجاه انتشار الموجة
التردد	اكبر	اقل
الطول الوجى	اقل	اكبر
السرعة	=سرعة الضوء =٣٠٠الف كم في الثانية	اقل بكثير من سرعة الضوء
الامثلة	أمواج الراديو – أمواج الضوء – أشعة اكس – أشعة جاما	أمواج الماء – الأمواج المنتشرة فى وتر يهتز – أمواج الصوت

أولاً : الحركة الموجية المستعرضة :

1) التعريف : "هى الموجات التى يكون اتجاه حركة جزئيات الوسط عمودياً على اتجاه انتشار الموجة" .

2) أمثلتها :

- فى حبل مهتز بواسطة :

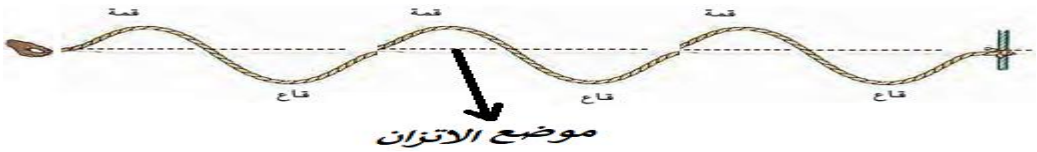
أ- اليد ب- اهتزازيا لشوكة

- الموجة المستعرضة فى الماء :

3) مكونات الموجة المستعرضة :

تتكون من (قمم + قيعان)

- القمة : "هى أعلى نقطة تصلها الموجة لأعلى بعيدا عن موضع الاتزان" .
- القاع : "أدنى نقطة تصلها الموجة لأسفل بعيدا عن موضع الاتزان" .
- موقع الاتزان: "هو الموضوع الذى تساوى فيه محصلة القوة F المؤثرة على الجسم صفراً .



ثانياً : الموجات الطولية :

1) التعريف :

"هى الموجات التى يهتز فيها جزئيات الوسط في اتجاه موازياً لاتجاه انتشار الموجة" .

almanahj.com/om

2) أمثلتها :

أ- موجات المتولدة فى الزنبرك انظغاطاً وانبساطاً .

ب- عند طرق زنبرك افقياً إلى الداخل وإلى الخارج .

ت- موجات الصوت فى الهواء .

انتشار الموجة موازياً لاتجاه حركة الجزئيات .

حركة الجزئيات ⟷

انتشار الموجات ⟶

3) مكوناتها :

تتكون من (تضاغطات + تخلخلات)

- التضاغط : هو منطقة تجمع وتقارب الجزئيات من بعضها .
- التخلخلات : هو منطقة تباعد الجزئيات بعضها عن بعضها .

الطول الموجى λ :

أ- التعريف λ :

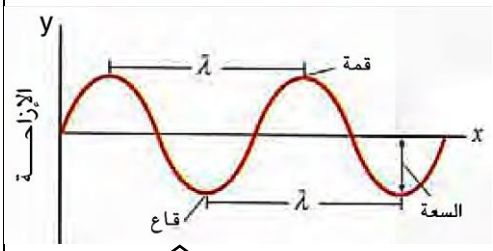
1- المسافة التى تقطعها الموجة الكاملة خلال الإهتزاز الواحدة على طول اتجاه انتشار الموجة .

2- المسافة بين قمتين متتاليتين .

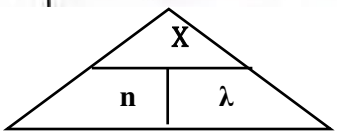
3- المسافة بين قاعيين متتاليين .

4- ضعف المسافة بين قمة وقاع تالية لها .

5- المسافة التى تقطعها الموجة فى زمن دورى كامل T .



☺ ملحوظة هامة :



$d = n\,\lambda$ أو L أو X

الطول الموجي × عدد الموجات أو عدد الأطوال الموجية = طول الحبل أو المسافة الأفقية للموجات

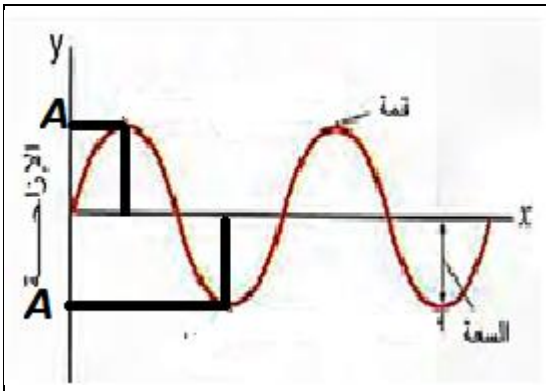
ويمكن حساب عدد الموجات = n الفرق بين قمتين

ويمكن حساب عدد الموجات = n الفرق بين قاعين

ويمكن حساب عدد الموجات = n عدد القمم -1

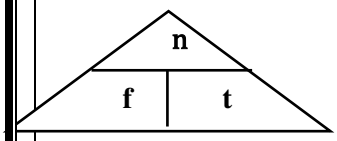
almanahj.com/om

1) السعة A :



هى أكبر إزاحة تصل إليها الموجة بعيداً عن موضع الاتزان لأعلي أو لأسفل .

2) تردد الموجة f :



عدد الموجات الميكانيكية التى يحدثها المصدر فى وحدة الزمن .

(n) عدد الأطوال الموجية - عدد الذبذبات - أو عدد الاهتزازات - أو الموجات

- ووحدته الهرتز : موجة واحدة تولدت فى الثانية الواحدة .

س: ما معنى أن تردد موجة $20\ H_Z$ ؟

ج – أي ان عدد الموجات التي يحدثها المصدر تساوي 20 موجه في الثانية الواحدة

3) الزمن الدروى T :

- هو الزمن اللازم لعمل موجة واحدة كاملة .
- الزمن الذى تستغرقة موجة كاملة (طولها الموجى λ) لتخطى نقطة معينة

$$T = \frac{1}{f} = \frac{t}{n} \qquad T \times f = 1$$

: علل : السرعة للوسط الواحدة مقدار ثابت ؟

جـ : لأن التردد يتناسب عكسيا مع الطول الموجي فكلما زاد التردد يقل الطول الموجي والعكس صحيح وتظل سرعة الموجة ثابتة في الوسط (ثابتة ما لم تتغير طبيعة الوسط) .

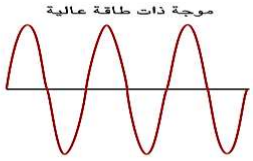
* كلما زاد نصف قطر الحبل r أو الوتر تقل السرعة $V\ \alpha\ \frac{1}{r}$

س: علل : تستخدم الأوتار أو الاحبال أو الاسلاك الرفيعة فى تجربة ميلد ؟

جـ : لأنه كلما قل نصف القطر يزداد الطول الموجي ويزداد وضوح الموجات .

4) الموجات الميكانيكية ونقل الطاقة :

- الموجة الأكثر طاقة هى التى بُذل فى توليدها شغل أكبر $W = F.d$
- بزيادة الشغل تزداد إزاحة الجزئيات لأعلى اى تزداد السعة (A)
- الطاقة $E = \frac{1}{2}\ K\ A^2$ {حيث (A^2) مربع السعة) ، (K) مقدار ثابت) ، (E) الطاقة}



- $E\ \alpha\ A^2$ ⇦ للمسافات القصيرة $\frac{E_1}{E_2} = \frac{A_1^2}{A_2^2}$

almanahj.com/om

5) انعكاس الموجات :

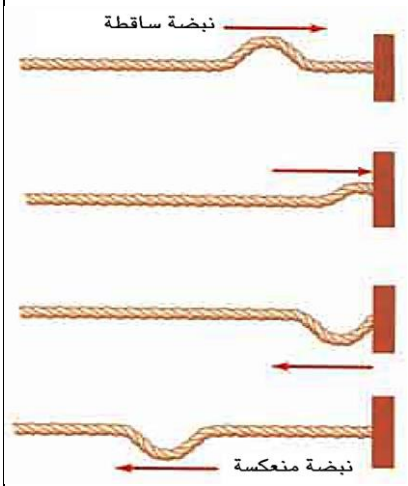
1- التعريف :

هى ظاهرة ارتداد الموجات عن مسارها الطبيعي عندما تصطدم بسطح عاكس أو سطح مادى.

2- الشرط الأساسي لحدوث الانعكاس:

وجود سطح عاكس أو مادى.

3- أنواع الانعكاس:



أ) الانعكاس فى الأوتار (الأحبال) (الأسلاك) :

- **عندما تصطدم النبطة بالسطح العاكس فإنه يرد عليه بقوة رد فعل "قانون نيوتن الثالث" .**
- **القوتان متساويتان فى المقدار ومتعاكستان فى الاتجاه .**
- **زاوية السقوط = صفر .**
- **الموجة تغير اتجاهها بزاوية $180°$ (ترتد) .**
- **القمة ترتد قاع والقاع ترتد قمة .**

الصدى	الانعكاس
• ينطبق على موجات الصوت فقط . • مجموعة من الانعكاسات المتتالية للموجات . • تكرار الصوت الأصلى نتيجة للانعكاس .	• ينطبق على جميع أنواع الموجات . • ارتداد الموجات نتيجة لاصطدامها بحاجز مادى.

الانعكاس	الإنكسار
• وسط واحد . • $\theta_r = \theta_i$. • كلاً من V, f, λ مقادير ثابتة ما لم يتغير الوسط . • ظاهرة ارتداد الموجات عن سطح عاكس .	• وسطين مختلفين . • $\theta_r \neq \theta_i$. • كلاً من V, λ متغيرة أما f ثوابت • انحراف الموجات عندما تنتقل بين وسطين مختلفين .

1- تعريف القانون الأول للانكسار :

"عندما تنتقل من وسط إلى آخر فإنها تعانى انكساراً بحيث إن النسبة بين جيب زاوية السقوط وجيب زاوية الإنكسار تساوى مقداراً ثابتاً يسمى معامل الإنكسار النسبى بين الوسطين الأول والثانى ."

2- القانون الثانى للإنكسار :

"اتجاه الموجات الساقطة واتجاه الموجات المنكسرة والعمود المقام على السطح الفاصل من نقطة السقوط كلها تقع فى مستو واحد عمودى على السطح الفاصل ."

almanahj.com/om

(1) تراكب الموجات :

"هو عبور الموجات فوق بعضها بعضاً دون أن يطرأ عليها أى تغيير ."

س: علل : يمكنك التمييز بين مجموعة من الأصوات المختلفة ؟

جـ : بسبب ظاهرة تراكب الموجات حيث أن الموجات تعبر بعضها البعض دون أن يطرأ عليها أى تعديل أو تغيير.

(2) تعريف التداخل :

"هو التقاء قطارين من الموجات يتفقان فى السعة ."

(3) شرط حدوث التدخل :

وجود مصدرين لهما نفس التردد والاتساع.

(4) أنواع التداخل:

أ- التداخل البناء :

" هو تراكب موجتين او أكثر إزاحتاهما لهما نفس الاتجاه بحيث يشكل مجموعة سعتيهما إزاحة عظمى تمثل سعة الموجة الناتجة ."

ب- التداخل الهدام :

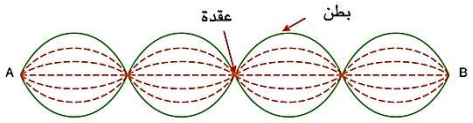
"هو تراكب موجتين أو أكثر إزاحة احدهما عكس إزاحة الأخرى بحيث تشكل محصلة سعتيهما أقل إزاحة لتمثل سعة الموجة الناتجة ."

1) تعريف الموجة الموقوفة :

"نمط موجى مستقر يتكون نتيجة تداخل موجتين لهما نفس التردد والطول الموجى والسعة تتحركان فى اتجلهين متعاكسين ."

2) مكونات الموجة الموقوفة :

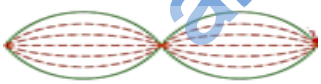
"عقد + بطون ."



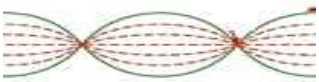
3) تعريف العقدة :"نقطة ساكنة دائما الإزاحة فيها تساوى صفراً "

4) تعريف البطن :"نقطة متحركة دائماً" نقطة بين عقدين فى الموجة الموقوفة فيها الإزاحة أكبر ما يمكن .

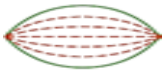
5) الطول الموجي للموجة الموقوفة :



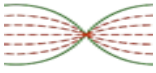
*** المسافة بين ثلاث عقد متتالية .**



*** المسافة بين ثلاث بطون متتالية .**



*** ضعف المسافة بين عقدين متتاليين .**



*** ضعف المسافة بين بطنيين متتاليين .**

*** أربع اضعاف المسافة بين عقد وبطن تالية لها .**

6) سعة الموجة الموقوفة :

"ضعف سعة الموجة الصلية $2A$."

almanahj.com/om

7) طول الحبل :

عدد البطون = عدد العقد +1

عدد العقد = $n + 1$

عدد العقد n = عدد البطون -1

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

$$\lambda = \frac{2L}{n}$$ (حيث n عدد البطون)

الحيود:

"انحراف الموجات عن اتجاه انتشارها الأصلي حول حافة حاجز أو حافتي فتحة صغيرة ."

1) ملاحظاته :

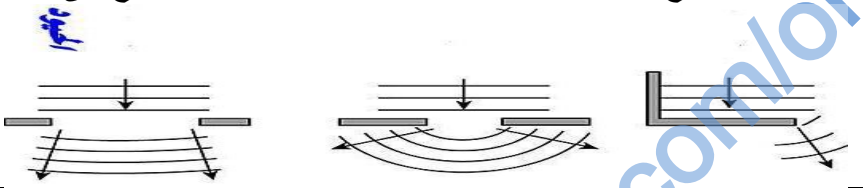
* كلما قل اتساع الفتحة كلما زاد الحيود ويظهر الانحناء بوضوح .

س: علل : يمكنك سماع صوت شخص دون أن تراه ؟

جـ : وذلك بسبب ظاهرة الحيود حيث أن الصوت لها قدرة على الإنعطاف والانحناء حول الزاويا والحواف.

س: علل : لا يمكن رؤية حيود الضوء بالعين المجردة ؟

جـ : لأن الضوء طوله الموجي صغير جداً يتراوح ما بين 4×10^{-7} ⇦ 7.5×10^{-7} لذلك يحتاج إلى شقوق أو فتحات ضيقة لكي يحيد .



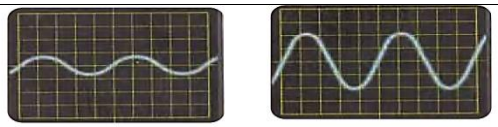
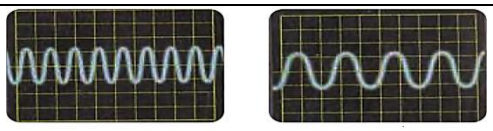
ما العوامل التي تعتمد عليها سرعة الصوت ؟

1- درجة الحرارة (T) :

كلما زادت درجة الحرارة تزداد السرعة بمعدل $0.6\ m/s$ لدرجة واحدة سيليزية ($1C°$)

$$V = 331 + 0.6\ t$$

2- نوع المادة .

شدة الصوت	درجة الصوت
• الخاصية التي تستطيع الأذن من خلالها التمييز بين الصوات القوية والضعيفة أو العالية والمنخضة . • تعتمد على سعة الموجه الصوتية • وبعد مصدر الصوت. • كلما زادت السعة زاد شدة الصوت والعكس. • التردد ثابت والسعة متغيرة .	• الخاصية التي تستطيع الأذن من خلالها التمييز بين الصوات الحادة والغليظة . • تعتمد على تردد الصوت الصادر . • تميز بين صوت المرآة الحاد وصوت الرجل الغليظ . • التردد هو درجة الصوت ووحدة هى الهرتز (HZ) . • التردد متغير والسعة ثابتة .
 السعة عالية (صوت قوي) السعة منخفضة (صوت ضعيف)	 التردد منخفض (صوت غليظ) التردد عالي (صوت حاد)

almanahj.com/om

مهمة جداً :

الحد الحرج للسماع يسمى عتبه السمع ويساوى $(0dB)$ وتعادل (1×10^{-12})

الحد الأعلى للسماع يسمى (حد الألم) $= 120dB$ ويعادل $1W/m^2 = 1 \times 10^0\ w/m^2$

تنقسم الموجات الصوتية من حيث ترددها إلى :

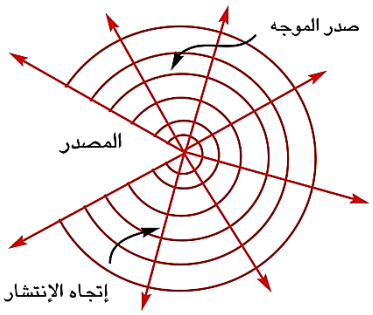
1) **موجات مسموعـة :** هي الموجات التي يتراوح ترددها بين $(20Hz)$ و $(20000Hz)$ ويسمعها الأنسان

2) **موجات تحت سمعية :** هي موجات يقل ترددها عن $(20Hz)$ ولا يسمعها الانسان .

3) **موجات فوق سمعية :** هي موجات يزيد ترددها عن $(20000Hz)$ ولا يسمعها الانسان .

الموجات الكروية والمستوية

اولاً : الموجات الكروية : هى سلسلة من الأقواس الدائرية التى يكون مركزها المصدر .



- كل سطح يمثل جبهة أو صدر الموجة .
- المسافة بين قوس وآخر هو λ الطول الموجى .
- الطاقة محفوظة لأن الطاقة الكلية فى كل قوس تساوى الطاقة الكلية فى أى قوس آخر .
- القدرة ثابتة فى كل قوس لأن الطاقة محفوظة .

$$P = \frac{E}{t} \Rightarrow I = \frac{P}{A} \Rightarrow I = \frac{P}{4\pi r^2}$$ (مساحة القوس)

حيث $4\pi r^2$ مساحة الكرة

$$I \propto \frac{1}{r^2} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2}$$

تأثيـــــر دوبلـر هو تغير التردد المسموع نتيجة الحركة النسبية بين المصدر والمراقب

* في حالة الاقتراب يزداد تردد الصوت المسموع وتزيد درجته. $f_{\text{سامع}} \succ f_{\text{مصدر}}$

* في حالة الابتعاد يقـل تردد الصوت المسموع وتقل درجته. $f_{\text{سامع}} \prec f_{\text{صدر}}$

* يتساوى تردد المصدر مع التردد الذي يصل المراقب في حالتين:

1) المصدر والسامع ساكنان.

2) المصدر والسامع يتحركان بنفس السرعة ونفس الاتجاه.

القانون العام لجميع الحالات مع مراعاة الإشارة :

$$f' = \left(\frac{V \pm V_0}{V \mp V_S}\right)$$

اعداد | الأستاذ محسن محمد جمال
معلم اول فيزياء للتواصل 98966360

almanahj.com/om

1- اذا كان كلا من المصدر والمشاهد ساكنان فاننا نعوض عن v_o و v_s ب الصفر

2- اذاكان مصدر الصوت متحرك

أ- مقترب تكون v_s سالبة وبالتالي يزداد تردد المسموع ويصبح الصوت حاد

ب- مبتعد تكون v_s موجبة وبالتالي يقل تردد المسموع ويصبح الصوت غليظ

3- اذاكان المشاهد المراقب متحرك

أ- مقترب تكون v_o موجبة وبالتالي يزداد تردد المسموع ويصبح الصوت حاد

ب- مبتعد تكون v_o سالبة وبالتالي يقل تردد المسموع ويصبح الصوت غليظ

4- اذا كان كلا منهم متحرك تطبق العلاقات المذكورة سابقا

في حالة انعكاس الصوت على سطح عاكس يتم حساب التردد الظاهري الأول f'

وبعد الانعكاس يستخدم f' في حساب التردد الظاهري الناتج عن الانعكاس f''

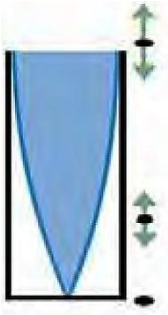
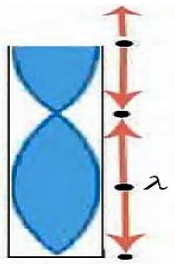
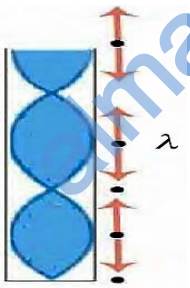
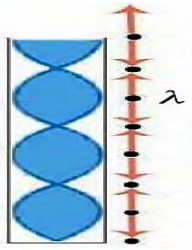
الرنين فى الأعمدة الهوائية

هو تضـــخيم للصـــوت داخل العمود الهوائي المفتوح من أحد طرفيه عندما تتكون عند الطرف عقدة عند الطرف وبطن عند الطرف المفتوح حيث تكون الإزاحة عند البطن أكبر ما يمكن والطاقة أكبر ما يمكن .

شروط حدوث الرنين فى الأعمدة الهوائية :

1) يجب أن يتكون بطن للموجة الموقوفة عند نهاية الطرف المفتوح وعقدة عند الطرف المغلق .

2) يجب أن يكون اقصر طول عمود هوائى يحدث عنده الرنين هو ربع الطول الموجى λ .

وجة المقارنة	النغمة الأساسية	النعمة التوافقية		
	الرنين 1	الرنين 2	الرنين 3	الرنين 4
الرسم				
طول الهواء	$L=\frac{\lambda}{4}$	$L=\frac{3\lambda}{4}$	$L=\frac{5\lambda}{4}$	$L=\frac{7\lambda}{4}$
الطول الموجى	$\lambda=4L$	$\lambda=\frac{4L}{3}$	$\lambda=\frac{4L}{5}$	$\lambda=\frac{4L}{7}$
التردد	$f=\frac{V}{4L}$	$f=\frac{3V}{4L}$	$f=\frac{5V}{4L}$	$f=\frac{7V}{4L}$
السرعة	$V=\frac{4Lf}{1}$	$V=\frac{4Lf}{3}$	$V=\frac{4Lf}{5}$	$V=\frac{4Lf}{7}$

almanahj.com/om

القوانين العامة :

طول عمود الهواء $L = \frac{n\lambda}{4}$ الطول الموجى $\lambda = \frac{4L}{n}$

التردد $f = \frac{nV}{4L}$ السرعة $V = \frac{4Lf}{n}$

☺ ملحوظة هامة جداً

- المسافة بين كل رنينين متتالين هوائيين نصف الطول الموجى λ 1/2 .
- الطول الموجى = فرق أى عمودين × 2
- الطول الموجى = اقصر عمود × 4
- عدد البطون في الاعمدة الهوائية = 2 x رتبة الرنين - 1

عدد العقد = رتبة الرنين

1 + التوافقية = رتبة الرنين

عدد العقد $= \frac{n+1}{2} = \frac{\text{عدد البطون}+1}{2}$

عدد البطون $n = 2 \times$ رقم الرنين - 1

almanahj.com/om