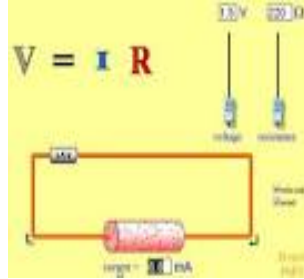


ملخص

# فيزياء ١٠

الفصل الدراسي الثاني

- الاهتزاز والموجات - الكهرباء الساكنة والتيار المستمر



إعداد

أ/ وليد الرشيد

(11)

الموجية ٣. هو انتقال الحركة لاهتزازيه عبر مذبذبات الوسط.

(ملاحظة)

\* أثناء حدوث الحركة لاهتزازيه كان **الوسط** **ثقل** و **مذبذبات** لا تنقل  
\* مع أمثلة الموجات ( موجات الصوت وموجات الضوء )  
لذا يعتبر الصوت والصور من **الموجات**

الحركة ٣.

هي تغير موضع الجسم في الفراغ بتغير الزمن

أنواع الحركة

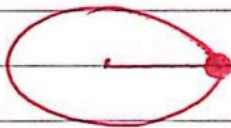
حركة دورية

هي حركة تكرر نفسها دورياً بإتظام على فترات  
ذاتية متساوية

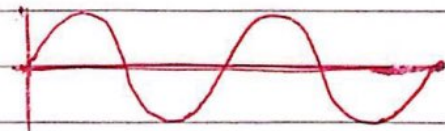
حركة انتقالية

تتبع مساراً مستقيماً

مثال : الحركة الدائرية



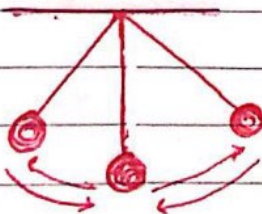
مثال : الحركة الموجية



مثال : الحركة لاهتزازيه

(المذبذب البسيط)

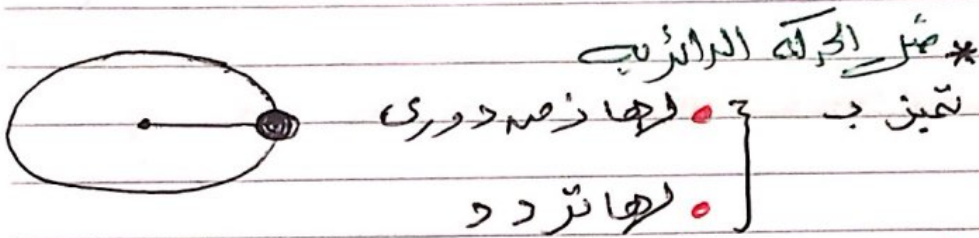
حركة الأوجع



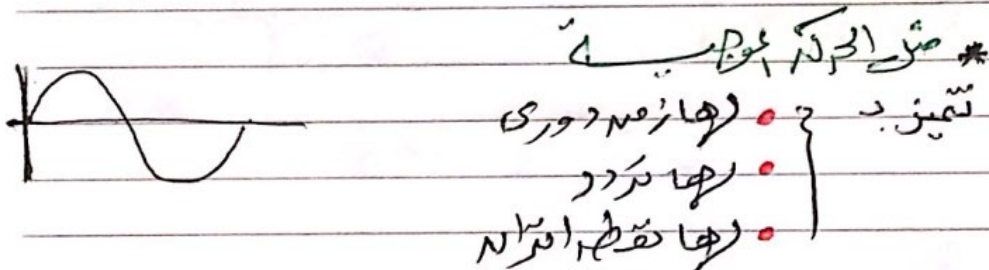


الحركة الدورية

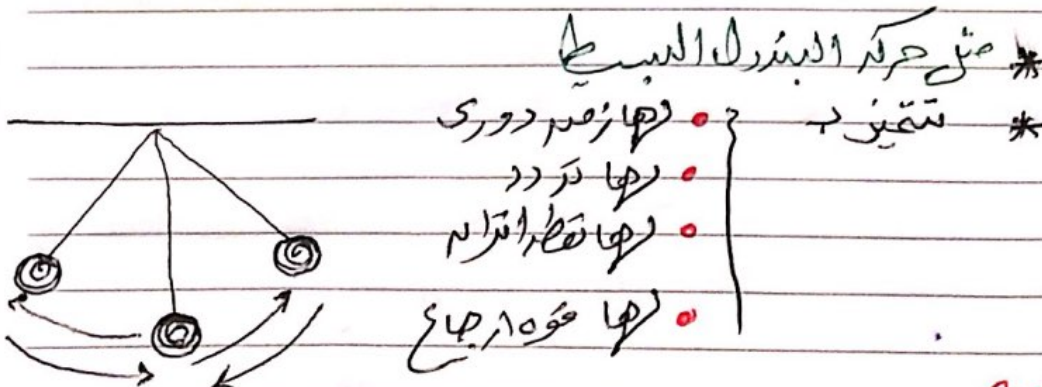
هي حركة تكرر نفسها بانتظام على فترات زمنية متساوية

الحركة الاهتزازية

هي حركة تكرر نفسها بانتظام على فترات زمنية متساوية على جانبين متضادين للوتران

الحركة التوافقية البسيطة

هي حركة تكرر نفسها دورياً بانتظام على فترات زمنية متساوية على جانبين متضادين موضع الاتزان حيث تؤثر قوة الجاذب (والقوة المعاكسة) والتي تتناسب طردياً مع الإزاحة وتعاكسها في الاتجاه



ملاحظة: كل حركة توافقية بسيطة هي حركة دورية والعكس

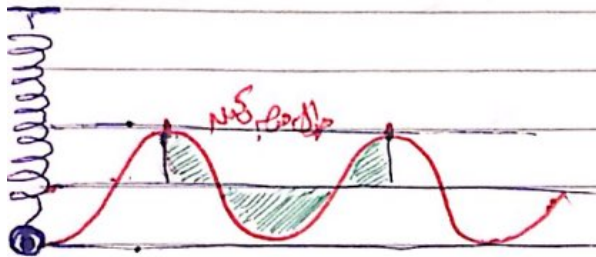
لذا تكرر نفسها له زمن دوري وتردد

(3)

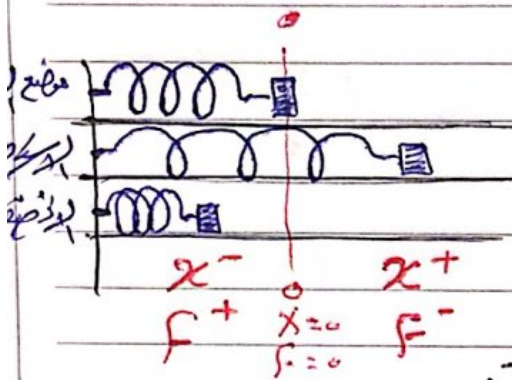
من خصائص الحركة التوافقية البسيطة

\* التعبير الرياضي لحركة التوافقية البسيطة

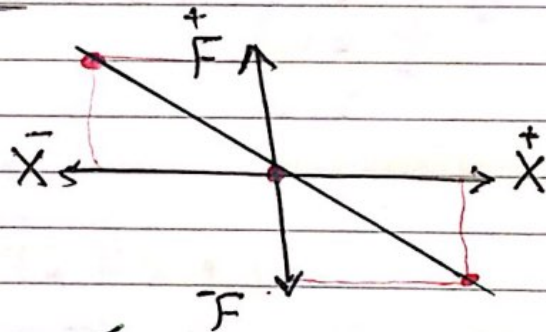
يعبر عنها بدلالة متغير جيبى بسيط



\* قوة الاسترجاع تتناسب طردي مع الإزاحة وتعاكسها في الاتجاه



$$F \propto -X$$



متى قوة الاسترجاع والإزاحة في الحركة التوافقية البسيطة

المرحلة 2A

هو البعد الزاوي بين البعد الأقصى  
ويصل إليها الجسم المتحرك

المرحلة A

نصف البعد الزاوي بين البعد  
توصيل يصل إليها الجسم المتحرك

\* حركة توافقية بسيطة كمرحلة البعد بين نقطتين يصل إليها  
الجسم المتحرك 10cm فإن سرعة الحركة 5cm/s

\* جسم متحرك من موضع التوازن إلى أقصى بعد على مسافة  
10cm فإن سرعة الحركة 10cm/s

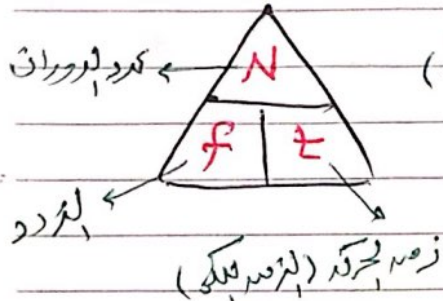
مدى الحركة 20cm



(4)

## التردد $f$

هو عدد الاهتزازات الكاملة التي يحدثها الجسم المهتز بالسيارة الواحدة

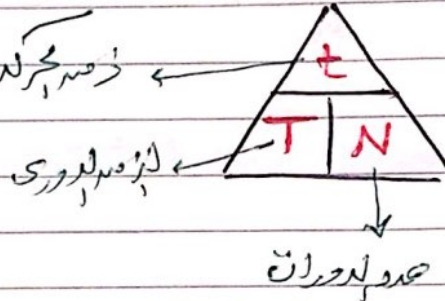


$$f = \frac{N}{t}$$

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

## الزمن الدوري $T$

هو الزمن اللازم لعمل دورة كاملة



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

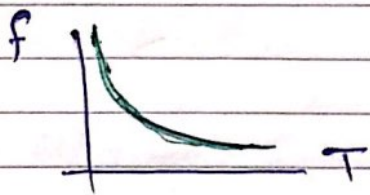
$$T = \frac{1}{f}$$

التردد مقلوب الزمن الدوري

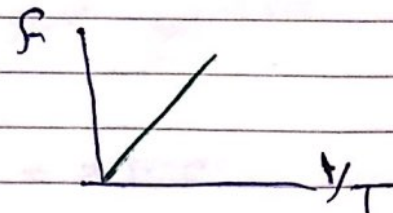
الزمن الدوري مقلوب التردد

$$T \times f = 1$$

عمل ضرب الزمن الدوري في التردد يساوي 1



وحدة قياس التردد



وحدة قياس الزمن الدوري

ثانية أو 1/s أو s أو Hz

الثانية "s"

أعطني مبره ثوري بتردد 100 دورة/ثانية كم يكون زمنها الدوري

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{100} = 0,01 \text{ (s)}$$

مبشر بيا زمنها الدوري 0,4 ث يكون تردده

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,4} = 2,5 \text{ Hz}$$

2,5 Hz



(5)

القى حجر في بئير فضعه 40 دورة في 4 ثواني... حسب

(1) الزمن الدوري  $T$  (2) التردد  $f$

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

$$T = \frac{t}{N} = \frac{4}{40} = 0.1 \text{ s}$$

معادلات الحركة لتوافق البسيط

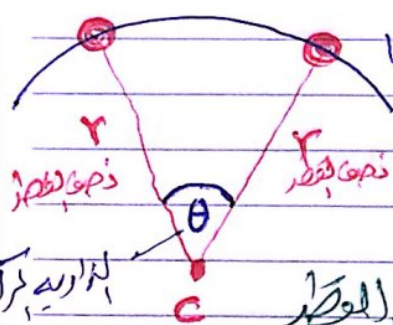
$$y = A \sin(\omega t)$$

الانزياح

السم

السرعة الزاوية  $\omega$

زمن الحركة



$\omega$  أو  $\omega$

السرعة (الزاوية) (الزاوية)

$$\omega = \frac{\theta}{t}$$

لقد نرى أن  $\omega$  هو مقدار الزاوية التي يمسحها نصيب الوتر خلال زمن قدره  $t$

Rad/s

\* هو مقدار الزاوية التي يمسحها نصيب الوتر خلال زمن قدره  $t$

$$\omega = \frac{\theta}{t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi \cdot \frac{1}{T} = 2\pi f$$

قوانين السرعة الزاوية

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



(6)

\* يتحرك جسم حركة توافقية بسيطة حيث معادله الزاوية

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

$$y = 8 \sin(2\pi t)$$

معادله الزاوية

(1) السعة

$$A = 8 \text{ cm}$$

(3) الزمن الدوري

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

(2) السرعة الزاوية

$$\omega = 2\pi \text{ rad/s}$$

(4) التردد

$$\omega = 2\pi f$$

$$2\pi = 2\pi f$$

$$f = 1 \text{ Hz}$$

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

$$T = 1 \text{ sec}$$

\* يتحرك جسم حركيا معادله الزاوية في لحظة التوافقية لب

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

$$y = 100\pi \sin(3.14t)$$

أوجد

(2) المدى

$$2A = 200\pi$$

(1) السعة

$$A = 100\pi$$

(4) التردد

(3) الزمن الدوري

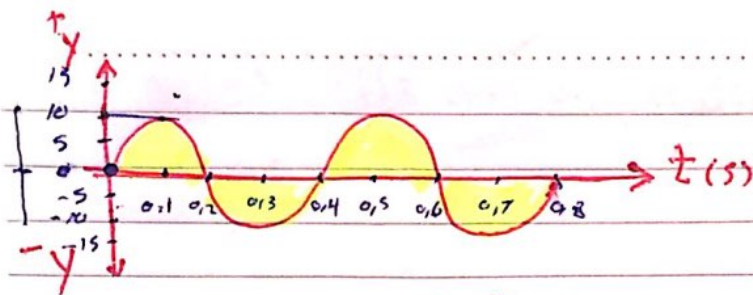
$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2}$$

$$f = 0.5 \text{ Hz}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad 3.14 = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = 2 \text{ sec}$$

(7)



معظم المساحة

(2) المساحة  
 $A = 10 \text{ cm}$

(1) مدى الحركة  
 $2A = 20 \text{ cm}$

(4) الزمن الكلي للحركة

(3) عدد الدوران

$t = 0.8 \text{ s}$

$N = 2$  دورة

(6) الزمن

(5) الزمن الدوري

$f = \frac{N}{t} = \frac{2}{0.8} = \frac{1}{0.4}$

$T = \frac{t}{N} = \frac{0.8}{2}$

$f = 2.5 \text{ Hz}$

$T = 0.4 \text{ s}$

(7) حساب السرعة الزاوية

$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.4} = 5\pi \text{ rad/s}$

(8) حساب الزوايا بعد مرور زمن، فترة  $\pi$  ثانية

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

$y = 0.1 \sin(5\pi \times \frac{1}{\pi})$

$y = 0.1 \sin(5)$

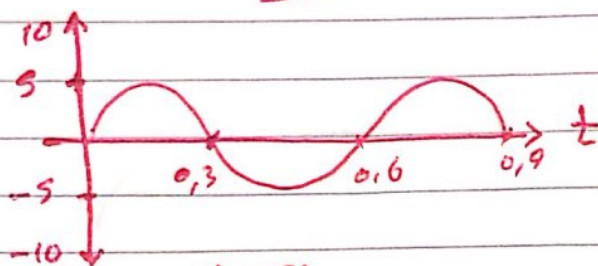
علو نقطة

\* قبل استخراج بعض النقطيات على الزاوية يجب تحويل نظام الزاوية إلى راديان  
 الزاوية



(8)

محوّل جسم طبقاً للبرام السیاتی بمحاور حركه قوفیه لیست



اولاً ما بلدی

[1] السعة

$$A = 5 \text{ cm}$$

[2] المدة

$$2A = 10 \text{ cm}$$

[3] زمن الحركة

$$t = 0.9 \text{ s}$$

[4] عدد الدورات

$$N = 1.5$$

[5] التردد

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.6} = 1.3333 \text{ Hz}$$

[6] الزمن الدوري

$$T = \frac{t}{N} = \frac{0.9}{1.5} = 0.6 \text{ s}$$

[7] السرعة الزاوية

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \times 1.3 = 2.6\pi$$

نحسب صرناة كذا  
السرعة الزاوية

[8] الوضوء بعد امر الزمن 0.2 ث

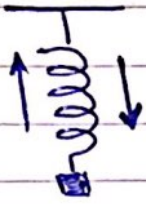
$$y = A \sin(\omega t)$$

$$y = \frac{5}{100} \sin 2.6\pi \times 0.2 =$$



(9)

الزهر الدوري - لتابعه و، لتكده ههتر



حسب الزهر الدوري لتابعه

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

الزهر الدوري  
(s)

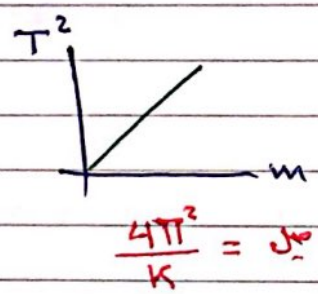
تكده الثق العلف في لتابعه  
(kg)

تتابعه لتابعه - تتابعه ههتر - تتابعه الهروقه  
(N/m)

\* العواص التي يتوقع عليها الزهر الدوري لتابعه

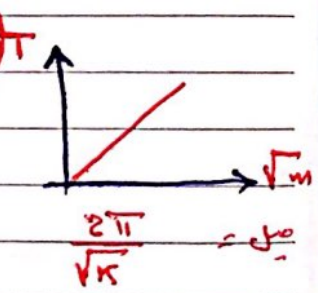
(1) لتكده الثق العلف (m)

$$T^2 \propto m$$



$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{m_1}{m_2}$$

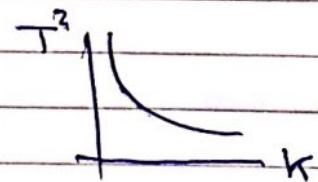
$$T \propto \sqrt{m}$$



$$\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$$

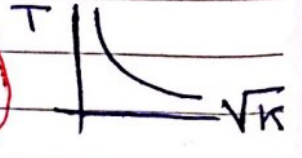
(2) E بتتابعه (k)

$$T^2 \propto \frac{1}{k}$$



$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{k_2}{k_1}$$

$$T \propto \frac{1}{\sqrt{k}}$$

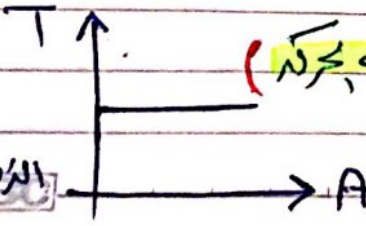


$$\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{k_2}{k_1}}$$

$$4\pi^2 m$$

$$2\pi \sqrt{m/k}$$

\* الزهر الدوري لتابعه لا يتوقع على (تتابعه ههتر)



الزهر الدوري



(10)

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

في مسائل الزمن الدوري ثابت

(P) مسائل النسبية

\* ثابت من زيدت كتلة المعلقة 4 أضعاف  
ثم أصبح الزمن الدوري يزداد لأربعة

\* ثابت قل معامل المرونة إلى 1/4 ثم أصبح الزمن الدوري  
يزداد لأربعة

\* ثابت يزداد زيادة زمن الدوري لـ 3 أضعاف  
ثم أصبح مقدار التردد المعلق يزداد لثلاثة

\* ثابت يزداد تقل زمن الدوري للنصف ثم تكون  
مقدار ثابت مروني  
يزداد 4 أضعاف

(ب) ثابت زمن الدوري 0,02 ثم أصبح التردد المعلق على باب  
ثابت مروني 100 N/kg

$$T = 0,02$$

$$m = ?$$

$$k = 100$$

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

$$0,02 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{100}}$$

$$m = 1,01 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

(ج) ثابت أصبح 20 دورة خلال 2 ثا ثابت ثابت مروني 1000  
ثم تكون التردد المعلق 5

$$N = 20$$

$$t = 2 \text{ s}$$

$$k = 1000$$

$$m = ?$$

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

$$\frac{t}{N} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$\frac{2}{20} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{1000}}$$

$$m = 0,25 \text{ kg}$$

(11)

(\*) مابعد تردد 100Hz تعلق به كتلة 0,15 kg أصب (11)

(11) زمن الدورية (2) مابعد مرونة

$$f = 100 \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{100}$$

$$m = 0,15$$

$$0,01 = 2\pi \sqrt{\frac{0,15}{k}}$$

$$T = 0,01 \text{ s}$$

$$T = ?$$

$$k = ?$$

$$k = 59217,6 \text{ N/m}$$

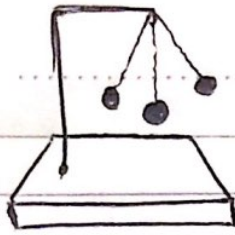
(\*) مابعد

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

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

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





## الزمن الدوري للبندول البسيط

### وصف البندول

خط غير قابل للتمدد له معلوم في حال  
خزائنه كره تعليقاً صراً.

### إسقاطاً : لحساب الزمن الدوري

### \* كيف يمكنه علينا حساب الزمن الدوري بالجزء من البندول البسيط

لنحسب كره البندول جانياً ونتركها تتحرك بحرية بحيث نحدد عدد  
من الاهتزازات  $N$  ونأخذ  
ثم نكتب استاء الاهتزاز  $T$  من هذه الاهتزازات

لدينا (1) عدد الاهتزاز  $(N)$  (2) زمن حدوث الاهتزازات  $(t)$

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

لحساب الزمن الدوري

### \* لحساب الزمن الدوري للبندول بسيط بدلالة طول خطه وحجم كرويته

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

الزمن الدوري

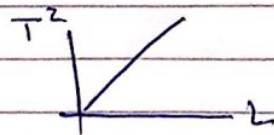
طول كروي

طول الزمن الدوري للبندول

(1) طول كروي  $L$

$$T^2 \propto L$$

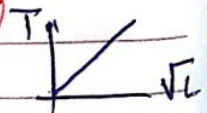
$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{L_1}{L_2}$$



$$\frac{4\pi^2}{g}$$

$$T \propto \sqrt{L}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}}$$

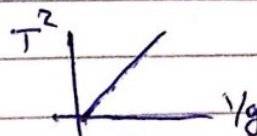


$$\frac{2\pi}{\sqrt{g}}$$

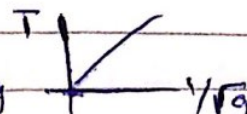
(2) حجم كرويته  $(g)$

$$T^2 \propto \frac{1}{g}$$

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{g_2}{g_1}$$

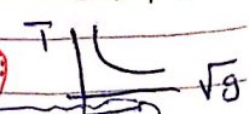


$$\frac{4\pi^2 L}{g}$$



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

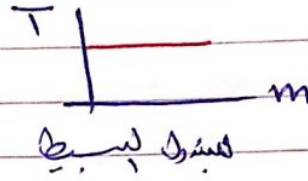
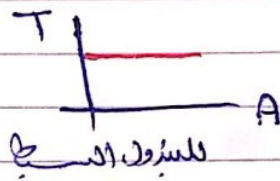
$$T \propto \frac{1}{\sqrt{g}}$$



$$\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{g_2}{g_1}}$$



ملاحظة: لا يتغير الزمن الدوري للبندول (السبيل) بتغير (السرعة - كتلة الكرة)



في مستوى البندول البسيط

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

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

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

تكرار دوري

\* إذا ارتدنا ثم نقل الزمان الدوري أي النسبة

تبقى - تقصير - طول كذا أي - الزمان

\* حسب النسبة بين الزمن الدوري للبندول على سطح الأرض وعلى سطح القمر  
على باء حاذية الأرض 6 أمتار حاذية القمر

$$\frac{T_{\text{قمر}}}{T_{\text{أرض}}} = \sqrt{\frac{g_{\text{قمر}}}{g_{\text{أرض}}}}$$

$$\frac{T_{\text{قمر}}}{T_{\text{أرض}}} = \sqrt{\frac{g}{6g}} = \sqrt{\frac{1}{6}}$$

المسألة: طول كذا للبندول تردد 50 Hz على باء حاذية 10

$$f = 50 \text{ Hz}$$

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

$$g = 10$$

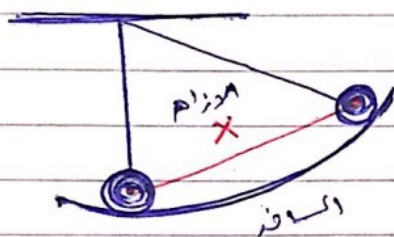
$$\frac{1}{f} = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

$$L = ??$$

$$\frac{1}{50} = 2\pi \sqrt{\frac{L}{10}} \Rightarrow 1.013 \text{ m}$$



\* لكي توصف حركة البندول البسيط بالزاوية حركة، فواقعته بسيطة  
 يجب أن لا يتجاوز زاوية انحرافه  $10^\circ$  فقط  
 مس 10 درجات



∴ شرط حركة البندول البسيط

$$F \propto -X \rightarrow \text{الزاوية}$$

∴ في الزوايا الصغيرة تكون المسافة = الزاوية  
 (طول البندول = حركة، خط مستقيم)



$$F \propto -X$$

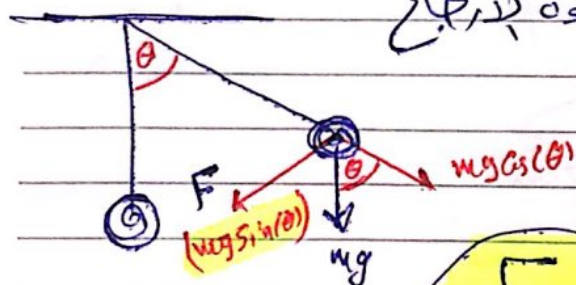
مردف

متساوي في دفع الزاوية إذا تحرك الجسم في خط مستقيم (في الزوايا الصغيرة)

في الزوايا الصغيرة تكون حركة البندول حركة  
 اهتزازية

في الزوايا الصغيرة التناوبية  $10^\circ$  فقط  
 تكون حركة البندول حركة  
 توافقية بسيطة

انشاء حركة كدة البندول متأثر بقوة الجاذب  
 (القوة الجاذبة)



لحساب مقدار قوة الجاذب

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

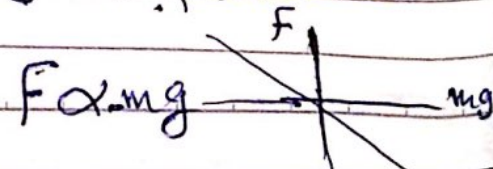
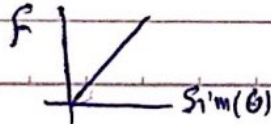
قوة الجاذب  
 قوة تفاعل الزاوية  
 زاوية انحراف خط البندول  
 وزن كدة البندول

عوامل قوة الجاذب

(2) زاوية انحراف  $\theta$

(1) وزن كدة البندول  $mg$

$$F \propto \sin(\theta)$$



115)

$$m = \frac{200}{1000} = 0,2 \text{ kg}$$

مسألة 17 بار بار مش

$$N = 40$$

$$t = 4 \text{ s}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$f = ?$$

$$T = ?$$

$$k = ?$$

$$T = \frac{t}{N} = \frac{4}{40} = 0,1 \text{ s} \quad (1)$$

$$f = \frac{N}{t} = \frac{40}{4} = 10 \text{ Hz} \quad (2)$$

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

$$0,1 = 2\pi \sqrt{\frac{0,2}{k}}$$

$$k = 789,5 \text{ N/m} \quad (3)$$

$$L = 1 \text{ m}$$

$$m = \frac{50}{1000}$$

مسألة 18 بالقوس

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

$$(1) \quad T = ?$$

(2) الزمن الدوري  
بعد زيادة الكتلة لثلاث

(3) الزمن الدوري

اذا وضعنا الكتلة بحجمها وبنفس

حجمها وبنفس الكتلة

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{1}{10}} = 1,98 \text{ s} \quad (1)$$

(2) لا يتغير الزمن الدوري للبندول بتغير الكتلة

$$\frac{T_{\text{جديد}}}{T_{\text{قديم}}} = \sqrt{\frac{g_{\text{قديم}}}{g_{\text{جديد}}}} \quad (3)$$

$$\frac{1,98}{T} = \sqrt{\frac{5}{10}}$$

$$\frac{1,98}{T} = \sqrt{5}$$

$$T = 3,10 \text{ s}$$



# ..... الصوت حركة موجية

مما يعني انه الصوت حركة موجية أي له الخصائص التالية

- 1- ليس يركب خطوط مستقيمة
- 2- قابل للانعكاس
- 3- قابل للانكسار
- 4- قابل للحيود
- 5- قابل للتداخل

## أولاً: الصوت يسير في خطوط مستقيمة

بدليل انه يحدث له عتبات الانعكاس والانتقال  
الفرق بين الصوت والضوء

### الصوت

- \* طرفة تلتقطها اذاننا في هوية
- \* موجات صوتية (عادية)
- \* لا ينتج لوسط مادي للانتقال
- \* طرفة تلتقطها أعيننا في هوية
- \* موجات كهرومغناطيسية (لغادية)
- \* لا ينتج لوسط مادي للانتقال

### الضوء

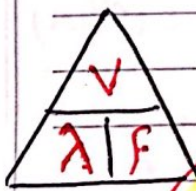
على فري ضوء الشمس لا ينتج الانتفاخات كالموجات

لذلك الصوت هو مادي ينتج لوسط مادي لذا لا يمر في الفراغ  
وبلكن الضوء هو كهرومغناطيسي (لغادي)  
لا ينتج لوسط مادي للانتقال

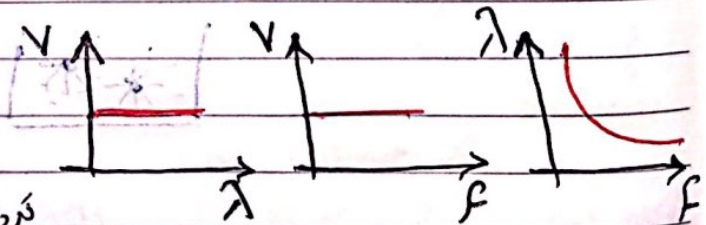
## العوامل التي تتوقف عليها سرعة انتشار الموجة

- (1) نوع الوسط
- (2) نوع الموجة
- (3) درجة الحرارة

سرعة انتشار الموجة  $V$  هي ضرب طول الموجة في ترددها  
لحساب سرعة انتشار الموجة = طول الموجة  $\lambda$   $\times$  ترددها



$$V = \lambda \cdot f$$



سرعة (انتشار)  
m/s

طول الموجة  
(m)

تردد الموجة  
Hz



على الرغم من انه في نفس الوسط يتغير طولها بكونها

لذلك زيادة طول الموجة يقل ترددها بنفس النسبة  
فصبح  $\lambda$  مضربا (السرعة) مقدار ثابت



$$v = \lambda \cdot f$$

موجیه ذات طولها الموجبی لثابت  $v$  سره انتشار ثابت

لأنه بزيادة طول المذبذب يقل ترددها بالذمه فصيح حركه المذبذب ثابت

### انواع الموجات

مادیه (ميكانيكیه)

لا مادیه (كهرومغناطيسيه)

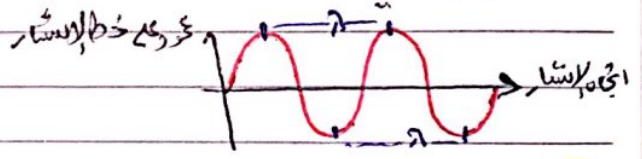
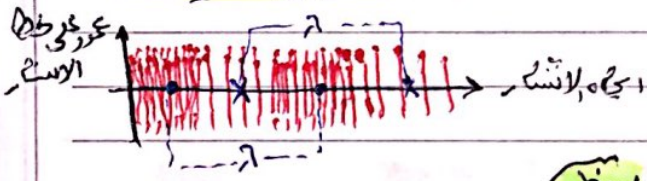
لا يحتاج لوسط مادي للانتقال  
مثل الضوء

يحتاج لوسط مادي للانتقال  
مثل الصوت

### انواع الموجات الميكانيكیه (مادیه)

طوله

مستقر



ملاحظه

ملاحظه

جزيئات الوسط اعزيمه متحركه  
هناك ذرات متحركه وتختلف (الزمن)

جزيئات الوسط اعزيمه متحركه  
هناك حجم متغير (مستقر)

الزمن  
تلك الزمان التي تتحرك فيها جزيئات الوسط  
في نفس اتجاه خط الانتشار  
تكونه

الموجبه مستقره  
تلك الموجه التي تتحرك فيها جزيئات الوسط  
في اتجاه عكسي على خط الانتشار  
تكونه

الذرات متحركه  
التي تتحرك في اتجاه الانتشار  
تكونه

الحجم متغير  
التي تتحرك في اتجاه الانتشار  
تكونه

مثال (جزيئات باطن باني)

مثال (جزيئات سطح باني)

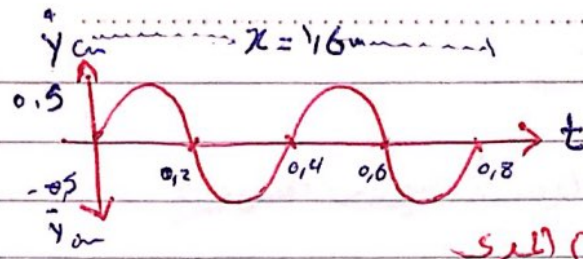
الزمن (الزمن)

الزمن (الزمن)

هناك فرق بين الميكانيكيه والكهرومغناطيسيه  
او الموجه المستقره او الموجه المتحركه  
او الموجه المستقره او الموجه المتحركه



(18)



مسألة في السند على بل  
أولاً عاينى

(2) التردد

(1) السعة

$$2A = 0.5 + 0.5 = 1$$

$$A = 0.5 \text{ m}$$

(4) التردد

(3) الزمن الدوري

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

$$T = \frac{t}{N} = \frac{0.8}{2} = 0.4 \text{ s}$$

(6) طول الموجة

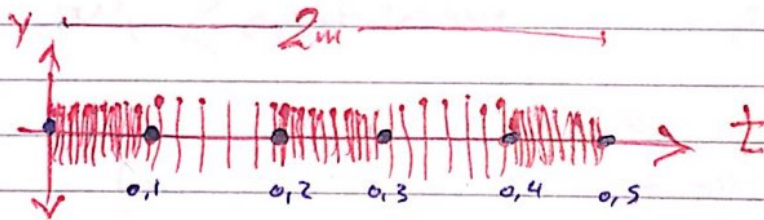
(5) السرعة

$$\lambda = \frac{x}{N} = \frac{\text{المسافة}}{\text{عدد الموجة}} = \frac{1.6}{2} = 0.8 \text{ m}$$

$$v = 2\pi f = 2\pi \times 2.5 = 5\pi$$

(7) سرعة انتشار الموجة

$$v = \lambda \cdot f = 0.8 \times 2.5 = 2 \text{ m/s}$$



(طول الموجة)

$$\lambda = \frac{x}{N} = \frac{2}{2.5} = 0.8 \text{ m}$$

(التردد)

$$f = \frac{N}{t} = \frac{2.5}{0.5} = 5 \text{ Hz}$$

(سرعة انتشار)

$$v = \lambda \cdot f = 0.8 \times 5 = 4 \text{ m/s}$$



## ثانياً في الانعكاس في الصوت

الصوت هو اضطراب ينتقل في الوسط مثنى اهتزازية

### الانعكاس في الصوت

هو إقتران الذبذبة الصوتية لنفس الوسط عند اصطدامها بسطح عاكس

ما ذا كرت عند سقوط شعاع صوتي على سطح عاكس

\* جزء ينعكس كبيت زوايا السقوط = زاوية الانعكاس

\* " ينقل للوسط الثاني

\* " ينحصر السطح وتوقف فيه الصوت لخصه حسب نوع السطح

(أ) سطح صلب

خشب - حديد - إسمنت

(ب) سطح لين

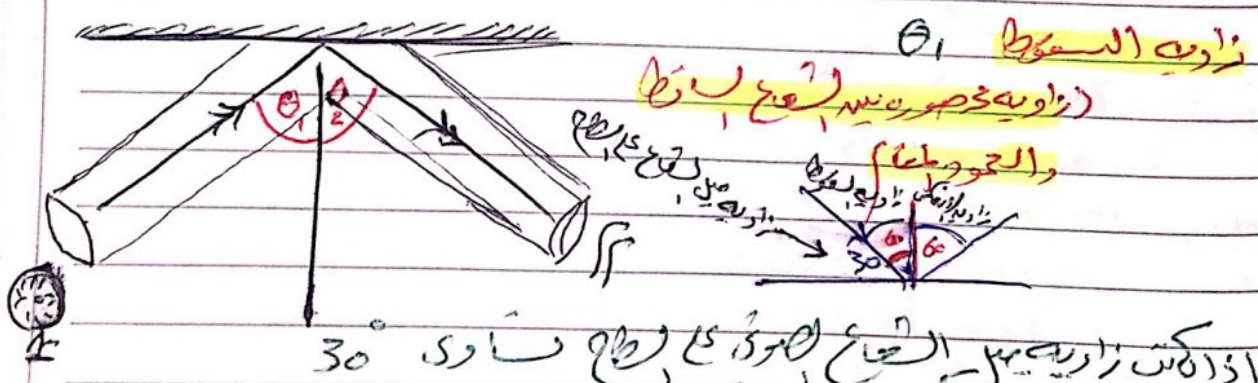
مطاط - فلين - قماش

كيفية الصوت المنعكس ← الخشنة  
كيفية الصوت المنعكس ← الخشنة

## قانون الانعكاس في الصوت

القانون الأول: الشعاع الصوتي الساقط والمنعكس لحدود الخط  
من نقطة السقوط تقع جميعاً في  
مسوى اعتدالي عمودي على سطح العاكس

القانون الثاني: زاوية السقوط  $\theta_1$  = زاوية الانعكاس  $\theta_2$



إذا كنت زاوية السقوط الشعاع الصوتي على سطح صلب 30°

فإن زاوية الانعكاس (60°)



## "تجربات على الانعكاس"

(3) نقل الصوت بواسطة

النايب

(2) تجريب الصوت والانعكاس

(1) سرعة الصوت

السرعة هو:

تأخر في المسار الصوتي

نسي في الزمان

وشرط حدوث السرعة

(1) بعد انقضاء 0.1 ثانية لا يقل عن 17

(2) الفترة بين سرعة الصوت في

لا يقل عن 0.1 ثانية

(3) لا يكون سرعة أي إذا كان

بعد تجريب سرعة الصوت

لرصد 17

معلم الدنيا

$$V = 340 \text{ m/s}$$

$$t = 0.1 \text{ s}$$

$$d = 2x$$

$$\therefore V = \frac{d}{t}$$

$$340 = \frac{2x}{0.1}$$

$$x = 17 \text{ m}$$

كل سرعة يعبر انعكاس

ليس كل انعكاس سرعة

لنقل السرعة

(4) تذبذب جداره في استجابة الصوت المهتز (بجانبه) للصوت (عشوائي + نظام)

لنقل من سرعة الصوت



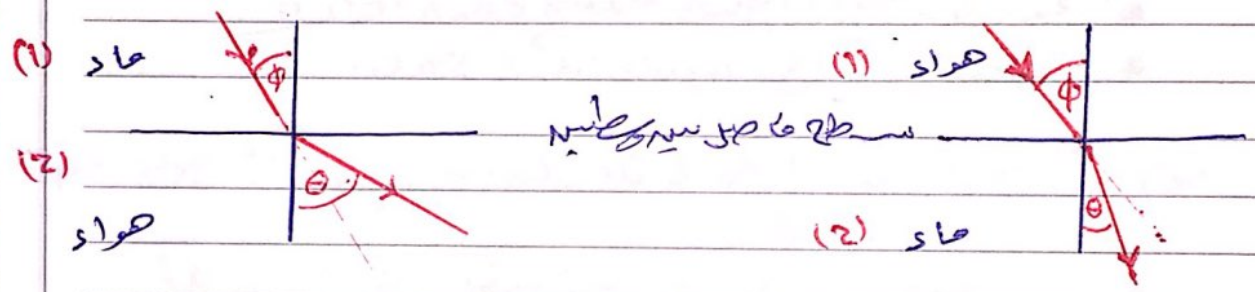
(2)

# ثالثاً: الانكسار في الصوت

هو تغير ما جرى في مسار الشعاع الصوتي عند مروره (عبوره) بين وسطين مختلفين في الكثافة بسبب اختلاف السرعة

هذا يحدث عند سقوط شعاع صوتي بين وسطين مختلفين في الكثافة

- (1) جزء يرتد بنفس الوسط حيث زاوية السقوط = زاوية الانعكاس
- (2) جزء يخترق السطح
- (3) جزء ينكسر منسكراً
  - (أ) مقرباً من العمود
  - (ب) مبتعداً عن العمود



- \* ينكسر الشعاع مقرباً من العمود إذا كانت كثافة الوسط الثاني أكبر من الأول
- \* ينكسر الشعاع مبتعداً عن العمود إذا كانت كثافة الوسط الثاني أقل من الأول
- \* سرعة الشعاع في الوسط الثاني أكبر من الأول
- \* سرعة الشعاع في الوسط الثاني أقل من الأول

$$V_2 > V_1 \qquad V_2 < V_1$$

$$\phi < \theta \quad \text{زاوية انكسار} \qquad \phi > \theta \quad \text{زاوية انكسار}$$

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

« قانون انكسار »

قانون انكسار الصوت: الشعاع الصوتي الساقط والمنتشر والعمود كقانون انكسار الضوء

قانون انكسار الصوت: الشعاع الساقط في زاوية السقوط أي حيث زاوية الانكسار متساوي مقدار الزاوية



# ما هو الفرق بين الارتفاع والارتفاع

\* الارتفاع من يتم في نفس الوسط - الارتفاع يجب ان يكون مختلف في المكان او نفس الوسط ولكنه غير في نفس المكان.

\* الارتفاع من يتم في اتجاه لريه - الارتفاع غير لريه مقدار واتجاه لريه.

## هل يمكن ان تحدث ظاهرة الارتفاع في نفس الوسط.

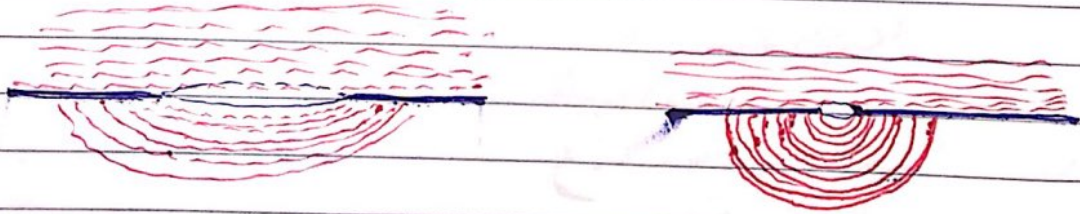
\* نعم عندما يكون هناك في الوسط مختلف في ديم الحرارة  
\* او بخل الارتفاع تؤدي الى انك بصوت.

## عندما يكون هناك صوت الاطفا قد يكون الارتفاع اكثر وضوحا في النهار

لأنه في النهار يكون الجو حار حيث يقل ديم الحرارة ليل  
وتكون الارتفاع بالارتفاع من الارتفاع  
فتكون الارتفاع بعدة الارتفاع

## ملاحظة: ان يكون في الصوت (الارتفاع) (الارتفاع) (الارتفاع)

هو تغير في مسارات الصوت عند مروره من خلال حافته صلبة وثقبة  
صغير بالارتفاع في الارتفاع



في ذات الجود والارتفاع (الارتفاع) (الارتفاع) (الارتفاع)

الارتفاع من يتم في نفس الوسط - الارتفاع من يتم في نفس الوسط  
مختلف في المكان او نفس الوسط ولكنه غير في نفس المكان  
مختلف في المكان او نفس الوسط ولكنه غير في نفس المكان  
مختلف في المكان او نفس الوسط ولكنه غير في نفس المكان



## خاصيات التراكب في الموجات

هو اللقاء موضعياً والزمن من نفس النوع لتغير بعض الخصائص  
وقد يحدث تداخل يسمى تداخل التراكب.

\* تداخل بناء

$$\text{مستوي} \quad \underbrace{\hspace{1cm}}_a + \underbrace{\hspace{1cm}}_a = \underbrace{\hspace{1cm}}_{2a}$$

\* تداخل هدام

$$\text{فرق} \quad \underbrace{\hspace{1cm}}_a + \underbrace{\hspace{1cm}}_{-a} = \text{خط}$$

التراكب ينتج عنه تداخل للموجات إذا كانت الموجات من نفس النوع لها نفس التردد

## تداخل الموجات

هو تراكب التراكب من موجات من نفس النوع

النوع ولها نفس التردد

\* وفيكون التداخل أكثر وضوحاً حيث لا يتكون الموجات من نفس النوع لها نفس التردد لها نفس التردد

| التداخل                           | التراكب                                    |
|-----------------------------------|--|
| موجات من نفس النوع لها نفس التردد | موجات من نفس النوع قد يكون مختلف في التردد |

\* كل تداخل يعتبر تراكب وليس العكس



25

## أنواع التداخل في الصوت

تداخل صوتي في شبه الصوت  
متجه من الماء

(خمس + قس)  
(نصفين مع نصفين)

تداخل صوتي في شبه الصوت  
متجه من الماء

(خمس + قس)  
(قس + قس)  
(نصفين مع نصفين)  
(نصفين مع نصفين)

شروط حدوث التداخل البناء

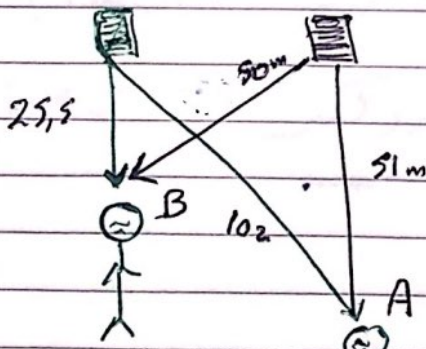
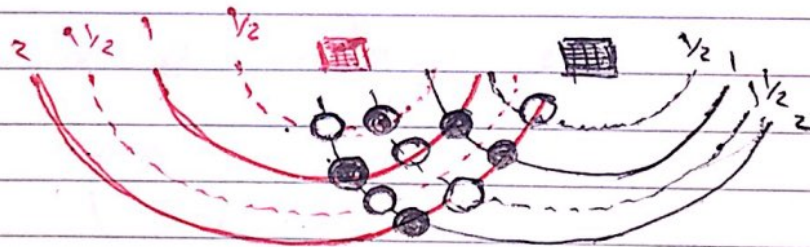
فرضي مصدرين يبعثان موجتين في نفس الاتجاه

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

شروط حدوث التداخل الهدام

فرضي مصدرين يبعثان موجتين في نفس الاتجاه

$$\Delta S = n \lambda$$



$$f = 20 \text{ Hz}$$

$$v = 340 \text{ m/s}$$

التي يصدرها مصدر الصوت في  
مع اتجاه

$$v = \lambda \cdot f \quad \lambda = \frac{v}{f} = \frac{340}{20}$$

$$\lambda = 17 \text{ m}$$

$$\Delta S = 51 - 25.5$$

$$\Delta S = 25.5$$

$$n = \frac{25.5}{17} = 1.5$$

تداخل هدام

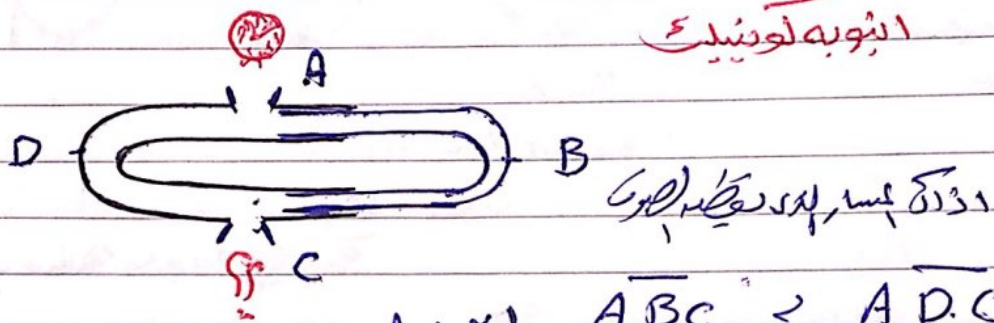
$$\Delta S = 102 - 51 = 51 \text{ m}$$

$$n = \frac{\Delta S}{\lambda} = \frac{51}{17} = 3$$

تداخل بناء

(25)

\* توجد بعض الدوائر التي تحلها استخداماً لها لوضع طرحة الشاغل.



$ABC > ADC$  البثوبه كونيدي

عدد صحيح من الاصول كونيدي

عدد من الاصول كونيدي

\* شروط فروع الشاغل

(1) كتب فروع الشاغل لذي فروع البثوبه كونيدي

(2) قسم فروع الشاغل الى فروع كونيدي

$$\left(\frac{\Delta S}{\lambda}\right)$$

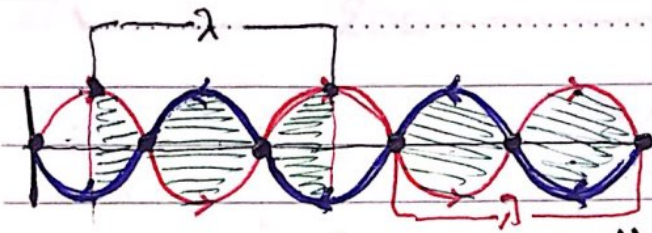
(3) اذا كنت تملك عدد صحيح (تدريج بناء)

(4) عدد صحيح (تدريج بناء)



26

## الموجة الموقوفة



هي تركيبة قوامية للموجات

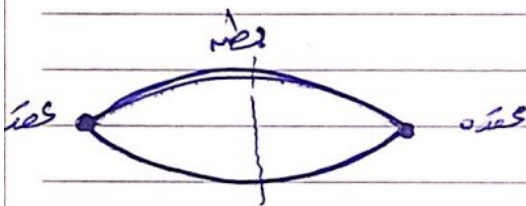
الصاعدة والهابطة لها نفس التردد والسعة

وتنتشر في اتجاهين متعاكسين

تكون موجة عادية وكذا موجة عاكسة

تكون موجة عادية وكذا موجة عاكسة

العقدة: هي أجزاء ساكنة من الجبل  
التي لا تتحرك من موضعها



عدد العقد:  $(n)$

عدد البؤر:  $(n)$

عدد العقد:  $(n+1)$

عدد البؤر:  $(\frac{n}{2})$

الموجة الموقوفة لها طول موجة  $\lambda$

مثل (صورة) المسافة بين بطنتين متتاليتين أو عقدتين متتاليتين

طول الموجة الموقوفة =  $n \times \frac{\lambda}{2}$

\* العلاقة بين (طول البؤر) و (عدد البؤر) و (طول الموجة)

$(\lambda)$

$(n)$

$(L)$

طول البؤر

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

الموجة

$L$  طول البؤر

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

صورة البؤر: هي البؤر

عدد البؤر

$n$  عدد البؤر

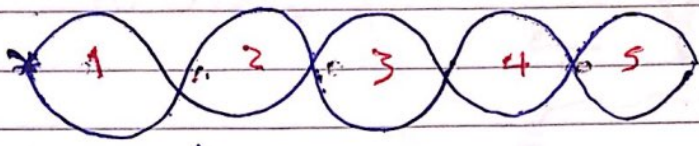
$$\frac{\lambda}{2} = \frac{L}{n}$$

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

عدد البؤر

27

200 cm



مثال 1

(2) عدد لپه‌ها  
" 5 "

(1) عدد لپه‌ها  
 $n = 5$

(4) عدد کوسه‌ها

(3) عدد العقد  
 $5 + 1 = 6$

$$2.5 = \frac{5}{2} = \frac{n}{2} = \text{عدد کوسه}$$

(3) عدد کوسه

$$\lambda = \frac{2L}{n} = 2 \times \frac{200}{100} \times \frac{1}{5} = 0.8 \text{ m}$$

2.5

اهتزاز طول 1.6 متر 6 عقد اولی‌ها

(2) عدد لپه‌ها

(1) عدد لپه‌ها

$$\text{عدد لپه‌ها} = \frac{n}{2} = \frac{5}{2} = 2.5$$

$n = 5$

(3) طول لپه‌ها

$$\lambda = \frac{2L}{n} = \frac{2 \times 1.6}{5} \quad (\text{m})$$

\* حساب سرعته  
خود لپه‌ها

\* حساب سرعته  
موج در وتر

$$v = \lambda \cdot f$$

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

توتر

توده واحد

حساب تردد موج

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{1}{\lambda} \cdot v$$

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

IBC



28

مردود طایات

التردد  $H_2$

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

قوة الشد (N)

طول الوتر (m)

كتلة وحدة طول (kg/m)

سأه بعوامل بن صيغة غيرها تردد يتغير لا ساه في ديفر مغير

(2) قوة الشد في الوتر  $T$

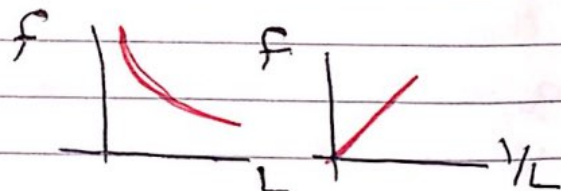
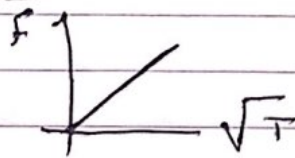
(1) طول الوتر  $L$

$$f \propto \sqrt{T}$$

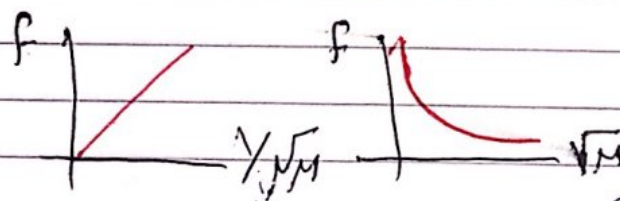
$$f \propto \frac{1}{L}$$

$$\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}$$

$$\frac{f}{f_2} = \frac{L_2}{L_1}$$



(3) كتلة وحدة طول  $\mu$



$$f \propto \frac{1}{\sqrt{\mu}}$$

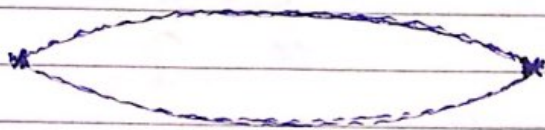
$$\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{\mu_1}{\mu_2}}$$



29

النسبة بين ترددات الشحاحات أي دته في وتره هتر .

« النغمة الأساسية »



هي النغمة الصادرة من وتر كسفا بهتر بأتمه كقطع واحد .

$$n=1$$

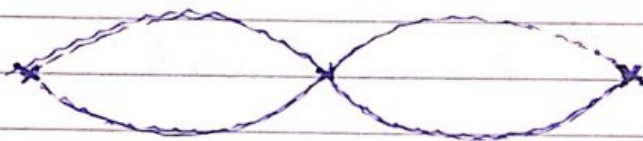
$$L = \frac{\lambda}{2}$$

$$\lambda = 2L$$

$$f_0 = \frac{v}{2L}$$

تردد النغمة الأساسية

النغمة التوافقية الأولى



هي النغمة الصادرة من وتر كسفا بهتر بأتمه كقطعين

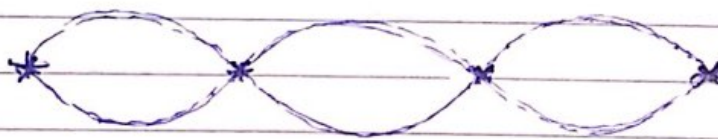
$$n=2$$

$$L = \lambda$$

$$f_1 = \frac{v}{L}$$

تردد النغمة التوافقية الأولى

النغمة التوافقية الثانية



هي النغمة الصادرة من وتر كسفا بهتر بأتمه كقطع ثلاث

$$n=3$$

$$L = \frac{3\lambda}{2}$$

$$\lambda = \frac{2L}{3}$$

$$f_2 = \frac{3v}{2L}$$

تردد النغمة التوافقية الثانية

النسبة بين الترددات

$$f_0 : f_1 : f_2$$

$$f_0 = f$$

$$\frac{v}{2L} : \frac{v}{L} : \frac{3v}{2L}$$

$$f_1 = 2f_0$$

$$1/2 : 1 : 3/2$$

$$f_2 = 3f_0$$

$$1 : 2 : 3$$

51

$$L = \frac{240 \text{ cm}}{100} = 2,4 \text{ m}$$

28 p W

$$n = 3$$

$$f = \frac{n}{2L} v$$

$$f = 15 \text{ Hz}$$

$$15 = \frac{3}{2 \times 2,4} \times v$$

$$v = ?$$

$$v = 24 \text{ m/s}$$

$$L = 100 \text{ cm}$$

$$L = ?$$

38 p A

$$T = 1225 \text{ N}$$

$$T = ?$$

$$f_1 = 300 \text{ Hz}$$

$$f_2 = 420$$

$$\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}$$

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{L_2}{L_1}$$

$$\frac{300}{420} = \sqrt{\frac{1225}{T_2}}$$

$$\frac{300}{420} = \frac{L_2}{100}$$

$$T_2 =$$

N

$$L_2 =$$

cm



# الرسيد في الذعدة الهوائية

الرسيد هو

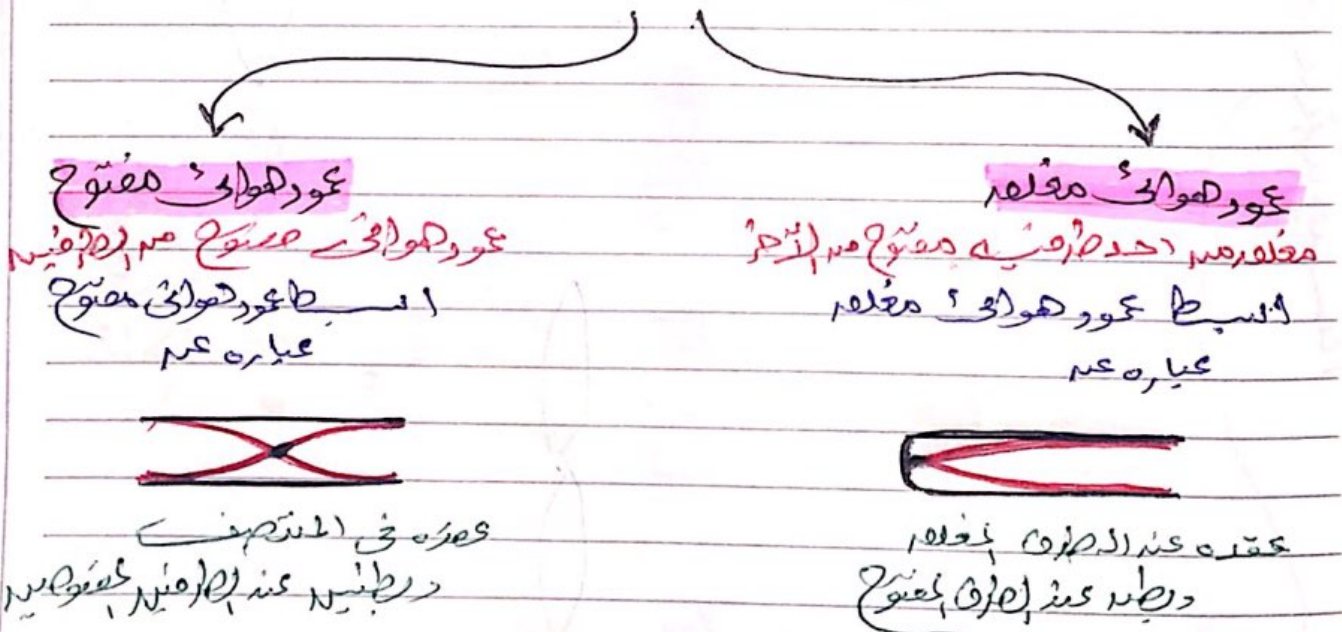
الحالة التي تحدث عندما تظهر جزئيات الوسط تبعه وظي  
نتيجة تأثيرها بجسم آخر تظهر فيزداد يساويه تردد  
الذبذبات الأساسية والقوامض

ملاحظات

- \* يتكون داخل يعود الهوائي وعند الطرف المغلقة (محددة)
- لذلك جزئيات الهواء تصطدم بالطرف المغلقة ثم ترتد
- \* ويتكون عند الطرف المفتوح (بطن)
- ذلك لحركة جزئيات الهواء بحرية عند الطرف المفتوح

\* الاهتزاز في الذعدة الهوائية يشبه الاهتزاز المستعرض في الأوتار  
(موجه موقوف)

## أنواع الذعدة الهوائية





# الانسب بين تردد البتات في البندول المثلثي

$$f = \frac{v}{\lambda}$$

عند طول موجة موجة

توافيق اولي



$$\lambda = L$$

$$\lambda = 2L$$

$$f_1 = \frac{v}{L}$$

تردد البندول المثلثي

$$f_1 = 2f_0$$

الترددات

توافيق اساسية



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

$$\lambda = 2L$$

$$f_0 = \frac{v}{2L}$$

تردد البندول المثلثي

$$f_2 = 5f_0$$

الترددات

توافيق ثالثة



$$\lambda = \frac{2}{3}L$$

$$\lambda = \frac{4}{5}L$$

$$f_2 = \frac{5v}{4L}$$

تردد البندول المثلثي

$$f_2 = 3f_0$$

الترددات

توافيق اولى



$$\lambda = \frac{3}{4}L$$

$$\lambda = \frac{4}{3}L$$

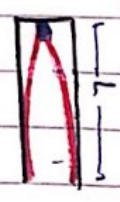
$$f_1 = \frac{3v}{4L}$$

تردد البندول المثلثي

$$f_1 = (2n+1) \frac{v}{4L}$$

الترددات

توافيق اساسية



$$\lambda = \frac{2}{5}L$$

$$\lambda = 4L$$

$$f_0 = \frac{v}{4L}$$

تردد البندول المثلثي

$$f_0 = (2n+1) f_0$$

الترددات

عند طول موجة موجة

الترددات

الترددات

الترددات

الترددات

الترددات

الترددات

الترددات

IBO

33

$$f_{n-1} = \frac{n v}{2L}$$

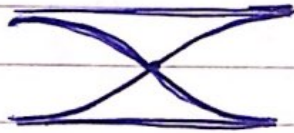
$n = 1, 2, 3, \dots$

$n = 0, 1, 2, 3, \dots$



34

$$L = 40 \text{ cm}$$



$$v = 320 \text{ m/s}$$

اسم لخته  
لخته اساسيه (موج اوليه)

رشته لخته  
رشته اوليه

طول لخته

$$L = \frac{1}{2} \lambda \quad \lambda = 2 \times 40$$

$$\lambda = 80 \quad (\lambda = 0,8)$$

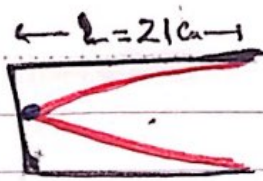
تعدد لخته

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{320}{0,8} = 400 \text{ Hz}$$

تعدد لخته

$$f_2 = 3 f_0 = 3 \times 400$$

$$= 1200 \text{ Hz}$$



$$L = 21 \text{ cm}$$

$$v = 340 \text{ m/s}$$

اسم لخته  
لخته اساسيه (موج اوليه)

رشته لخته  
رشته اوليه

طول لخته

$$L = \frac{1}{4} \lambda$$

$$21 = \frac{1}{4} \lambda$$

$$\lambda = 84 = 0,84 \text{ m}$$

تعدد لخته

$$f_n = (n+1) \frac{v}{4L} = \frac{340}{0,84} = 404,76 \text{ Hz}$$

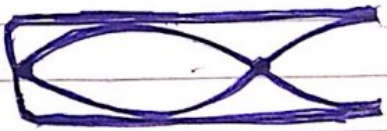
تعدد لخته

$$f_1 = 3 \times 404,76$$

$$= 1214,28$$

(35)

$$L = 0,75 \text{ m}$$



$$V = 330 \text{ m/s}$$

لرزش لنگر

نقطه توافق اولی (عمود وای) معلق

طول موج

$$L = \frac{3}{4} \lambda$$

$$0,75 = \frac{3}{4} \lambda = 1$$

تعدد لرزه

$$f = \frac{V}{\lambda} = \frac{330}{1} = 330 \text{ Hz}$$

تعدد لرزه پایه

$$f_0 = \frac{f_1}{3} = \frac{330}{3} = 110$$

تعدد لرزه

$$f_2 = 5 f_0 = 5 \times 110 = 550$$



المادة عبارة عن جزئيات

الجزيئات عبارة عن ذرات

الذرة عبارة عن (نواة + إلكترونات)

تركيب الذرة

نواة موجبة الشحنة بداخلها

لا بد من إلكترونات موجبة  $P^+$  و إلكترونات متعادلة  $N^0$

تدور حول النواة الإلكترونات سالبة  $e^-$

علم الذرة متعادلة كهربياً

لأنه عدد البروتونات الموجبة مساوي لعدد الإلكترونات السالبة

أنواع الذرات

ذرة متأينة (مشحونة)

ذرة متعادلة (غير مشحونة)

أيون سالب

أيون موجب

يحدث عندما تكتسب الذرة إلكترونات

يحدث عندما تفقد الذرة إلكترونات

يقل عدد الإلكترونات عن عدد البروتونات

يزداد عدد الإلكترونات عن عدد البروتونات

في جميع الحالات

الذرة المتأينة تنجذب فقط

فقد أو اكتساب للإلكترونات

ولا علاقة لها بعدد البروتونات

أنواع القوى الكهرسية داخل الذرة

قوى متنافرة

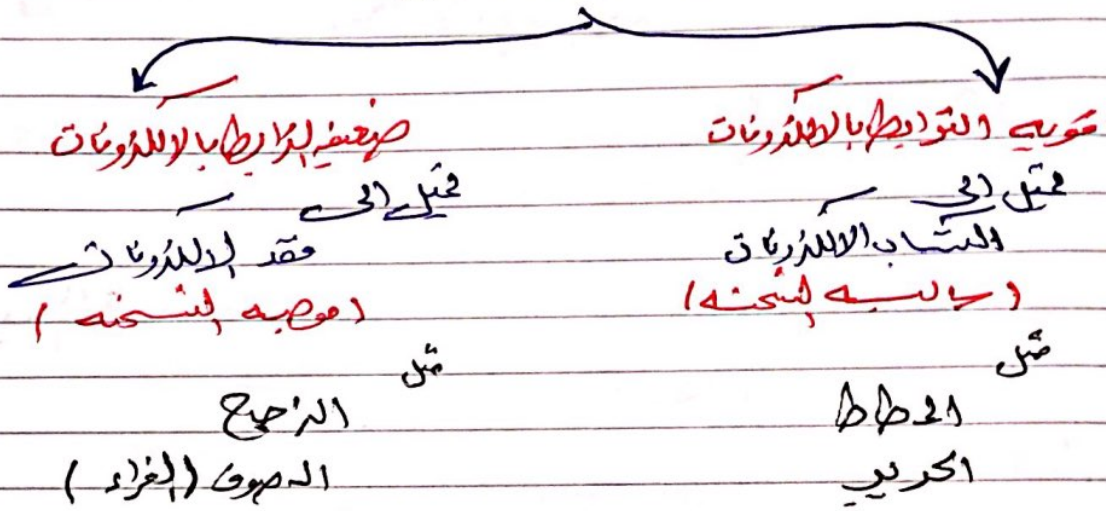
قوى تجاذب

تتم بين إلكترونات الشحنة السالبة

تتم بين إلكترونات الشحنة السالبة



تقسيم المواد حسب قدرتها على جذب وفقد الإلكترونات

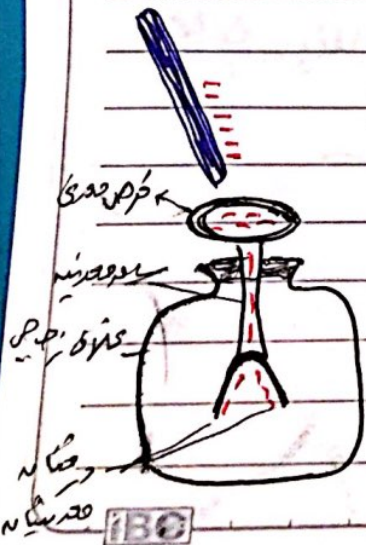


حالة يحدث عند ذلك سماع مدحط مقطوعه من الصوت  
تفقد قطع الصوت للإلكترونات وتحتل مكانه مواد  
تتسبب سماع مدحط للإلكترونات وتحتل مكانه مواد  
وتتغير الإلكترونات من الصوت المدحط.

حالة يحدث عند ذلك سماع من الزجاج تقطع من الحرير  
تفقد سماع من الزجاج للإلكترونات وتحتل مكانه مواد  
تتسبب سماع من الحرير للإلكترونات وتحتل مكانه مواد  
وتتغير الإلكترونات من الصوت للحرير.

لأنه لا يتسبب في الشحنة

نستخدم الكشاف الكهربائي (الالكترومتر)



كما هو موضح في الصورة  
وتسبب في الشحنة  
توضع في مكانه  
كما في الصورة



\* التفرغ للدراسة

على أن يتم لها العاد الشيء من قبله  
وتفرغها للدراسة

\* (على) يتم ربط سلسلة جوده متصله بالاداره ببيان  
نقل المواد لبيرونية

كما يتم على تفرغ الشيء من قبله من قبله  
للاداره

\* " قانون نقاد الشيء "

الشيء لا تقى ولا تستدرك ولا  
تستقل من قبله من قبله آخر

\* أقل شيء في عمله أن يحلها من قبله الأولاد والاداره

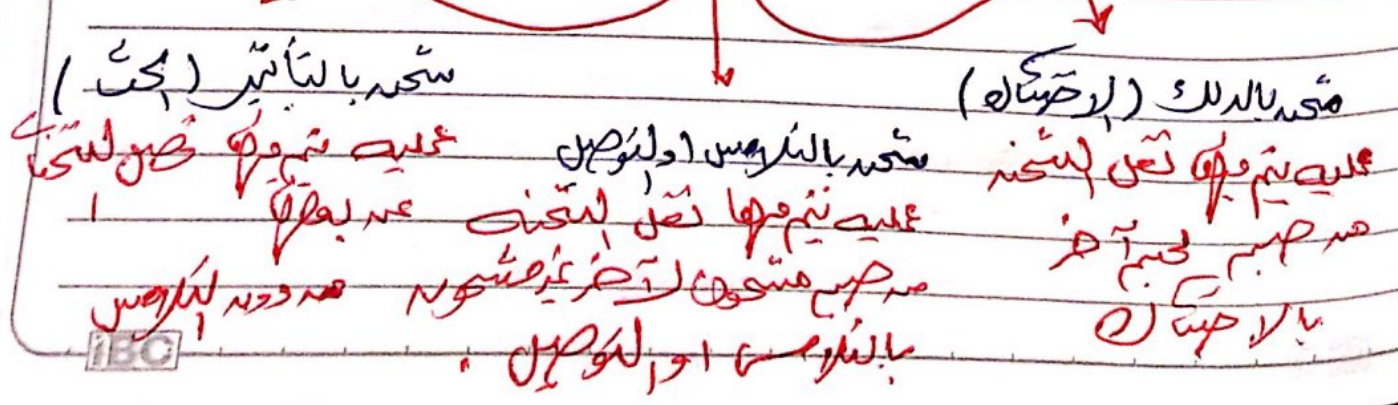
لوتو جدر شيء 10124

لادير شيء لالزوم لا يستخرج

\* ذي شيء لادير حيا حيا

مما كان صميمه لشيء لالزوم لادير

طرق الشيء





# القوى الكهربية F

هذه قوى تتم عبر بعد وتم تسمى الشحنات الكهربائية

"قانون كولوم"

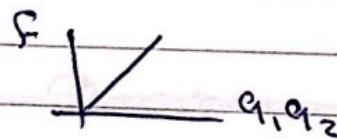
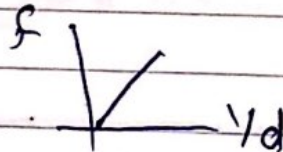
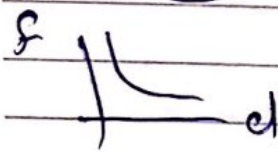
تتجاذب قوى الجذب او التنافر بين شئتين  
مزدوجة مع كل واحد من الشئتين  
مع مربع البعد بينهما

العوامل التي تتوقف عليها القوى الكهربائية

- (أ) حاصل ضرب الشئتين (ب) مربع البعد بين الشئتين

$$F \propto \frac{1}{d^2}$$

$$F \propto q_1 q_2$$



$$F \propto \frac{q_1 q_2}{d^2}$$

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

القوى الكهربائية (N)

ثابت كولوم  
 $k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$

مربع البعد بين الشئتين  
 $\text{m}^2$

حاصل ضرب الشئتين  
 $\text{C}^2$

ملاحظة

تتجاذب بين شئتين كولوم بغير نوع الوسط



151 اذا اثنى شريك  $q_1$  على حصة  $q_2$  بعقود  $F_2$  في  $z$

$a_2$  تَوَرَّسِي  $a_1$  بَعُوهُ فَضَّرَهَا  $f$

\* القوی پھر سرسبز ہوئے ہوئے پانیوں کی گہرائی میں

قد مرهنا بحمل عبد ربه

$$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$$

$$\rho F = \frac{\kappa q_1 q_2}{d^3}$$

عندما يقوى الكبرياء والحق في الدنيا **البرص** يقوى المادة - ١٠ مرة<sup>٥٩</sup>

\* القوة دفع على امتداد خط الوصل بين مركز الكتلة



3. حساب الشد  

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

نفسکینا نه زید قداصه القلیله فیه لقوی بلووس  
سجکنا نه تکرارها القلیله نه

بدر داد و لیلیه  
قرداد و اصاله

مكتبة في كل مكان - كتابها للذبيحة يا رب  
تصل الى الرب

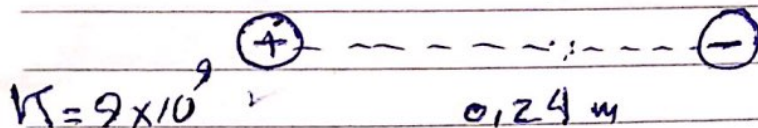
سید محمد زید العبد المذنب  
فی ۱۰ شعبان ۱۴۴۱ھ  
تقدیر ۱/۹

لَسْنَا قُلُوبُ الْعَرِيسِ الْمَذْمُومَةِ كَمْ نَصْبِحُ لِقَاكَ يَا رَبِّ

تذکرہ ۱۷۱۵

٤١

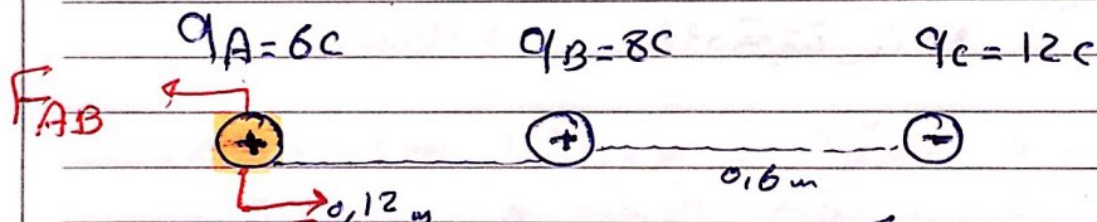
$$q_1 = 6 \mu\text{C} \quad q_2 = 8 \mu\text{C}$$



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

$$= \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{(0.24)^2}$$

نوع القوة تجاذب



١ حسب القوة الكهربائية بين الشحنتين (١) و (٢)   
 مقداراً، واتجهاً

$$F_{AB} = \frac{K q_A q_B}{d_{AB}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 8}{(0.12)^2}$$

$$F_{AC} = \frac{K q_A q_C}{d_{AC}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 12}{0.72^2}$$

$$F_T = F_{AB} - F_{AC}$$

١ حسب القوة الكهربائية بين الشحنتين (١) و (٢)   
 مقداراً، واتجهاً



..... "التي لا تلهو المحسنة"

سوياء من الشمنات الأسريانية

التي لا تلهو في أهو سويل من الشمنات اللهبانية التي تسفل  
عبر طرفي موصل

\* شرط مرور التيار الكهربائي في سلكه

هو وجود فرق في عدد الإلكترونات (الجهد) على طرفي موصل

\* وليس به ذلك شرط انتقال الجارية حيث يشترط

خلفه انتقال الجارية وجود فرق في  
درجات الحرارة على طرفي الموصل

\* تستمر عمل الانتقال بين الطرفين من مستوى إلى آخر  
عندئذ تقوم عمل الانتقال

\* لضمان الاستقرار في مرور التيار الكهربائي في موصل  
يجب منع بطارية في الدائرة

عمل البطارية اعطاء الإلكترونات طاقة ليس اقترح الإلكترونات

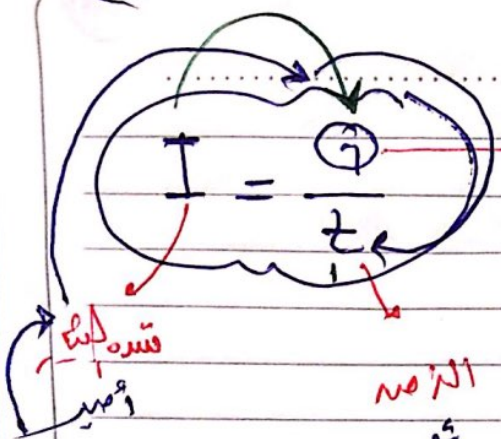
### أنواع الموصلات الكهربائية

موصلات الكهربائية  
\* توصيل عن طريق حركة الإلكترونات  
في حاسن وصهارير المركبات  
الذووية

موصلات الكهربائية  
\* توصيل التيار عن طريق  
حركة الإلكترونات الجرة  
مثل الأملاح

مثل محلول الكبريت المحلول  
وهو الكبريت المحلول





# شدة التيار $I$

كمية الشحنة  
كولوم

هو شدة التيار الخارج من امدار الشحنة  
ع (ا) خلال زمن فترة sec (ا)

وحدة قياس شدة التيار:  $\frac{C}{s}$  أو  $\frac{Q}{t}$



الزمن = كولوم / س



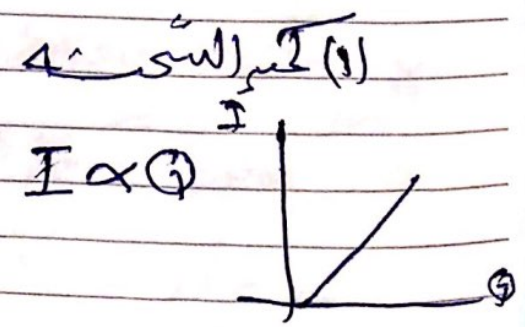
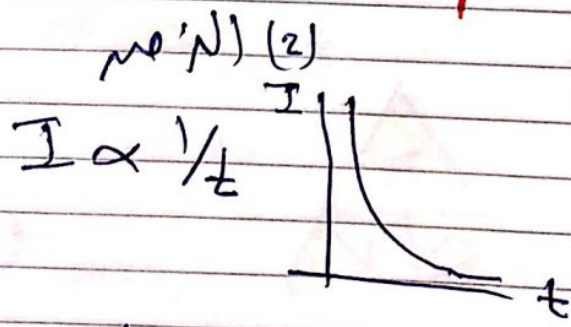
$$A = C/s$$

الزمن هو شدة التيار الخارج من امدار الشحنة ع (ا) خلال زمن  
فترة س (ا) عبر قطع من موصل.

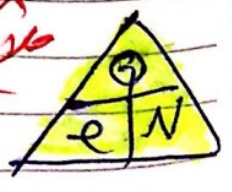
ما معنى قولنا ان شدة التيار  $I = 0.5 A$  ؟

دلالة  $C, s$  هي كمية الشحنة  $Q$  في زمن  $t$  خلال فترة س (ا)  $I = \frac{Q}{t}$

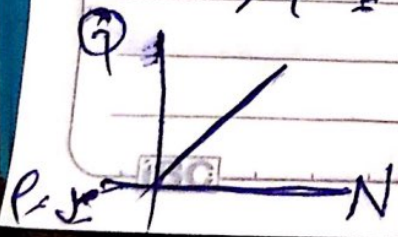
ما هي العوامل التي تؤثر على شدة التيار



عوامل التي تؤثر على شدة التيار هي: عدد الشحنات  $Q$  في زمن  $t$   $I = \frac{Q}{t}$



كمية الشحنة  $Q = e \times N$



$$Q = e \times N$$



# مصادر القويّة

مصدر الجهد

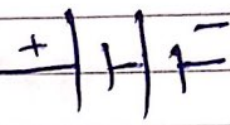
أي دائرة كهربائية تحتاج مصدر طاقة لتعمل، المصدر الكهربائي هو الذي يوفّر الطاقة

## مصادر الجهد الكهربائي

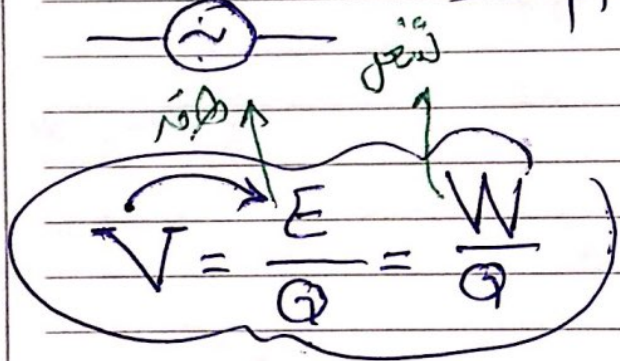
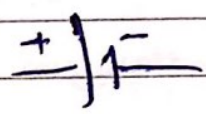
المولدات  
الدينامو



البطاريات



التيار الكهربائي



فرق الجهد  $V$

هو طاقة لكل كولوم (1) سي في الثانية

أو هو الشغل المبذول لنقل كولوم (1) سي في الثانية

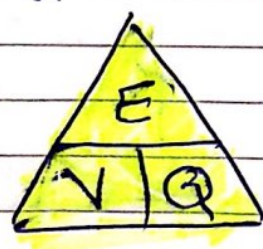
التيار الكهربائي

التيار الكهربائي

فرق الجهد

$$I/c = \text{فولت}$$

$$V = I/c$$



$$V = \frac{E}{Q}$$

ما هو فرق الجهد 6V ؟  
أي 6J هي الطاقة اللازمة لنقل كولوم (1) سي في الثانية

القوة الدافعة الكهربائية e.m.f

هو طاقة لكل كولوم في الثانية (1) لتحويل الإلكترونات من القطب السالب إلى القطب الموجب



٥٤

## المقاومة الكهربائية

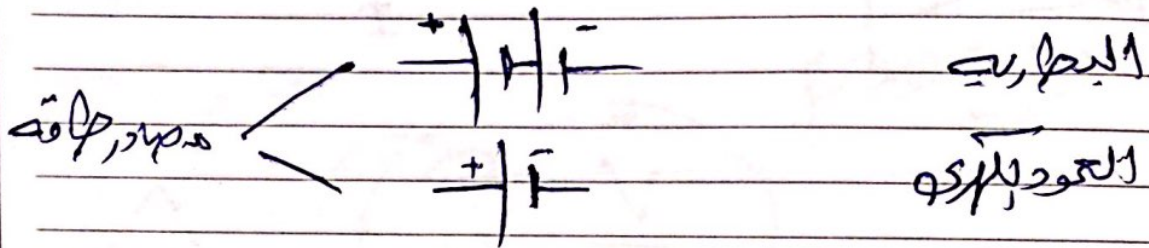
هي مقاومة المادة لحركة التيار الكهربائي  
تصاحب دوت، يحصل مع الدوائر الكهربائية

## مكونات الدائرة الكهربائية

مصدر طاقة

دائرة إلكترونية

أقسام المكون



أجهزة إلكترونية



التيار

أجهزة إلكترونية



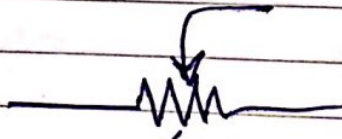
الفولتميتر

مقاومة



المقاومة الكهربائية

أجهزة إلكترونية

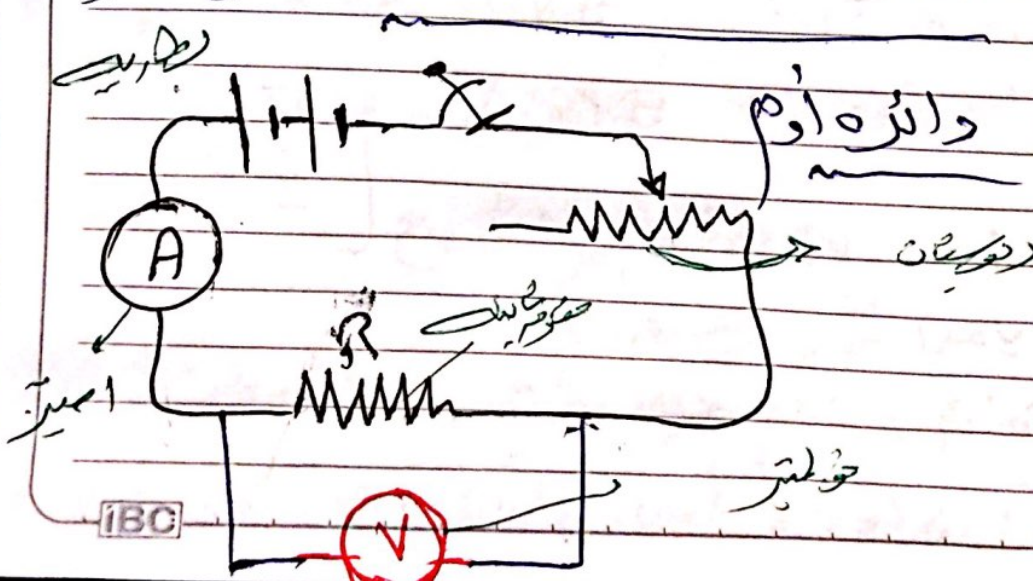


مقاومة متغيرة (موتور)

أجهزة إلكترونية



مفتاح





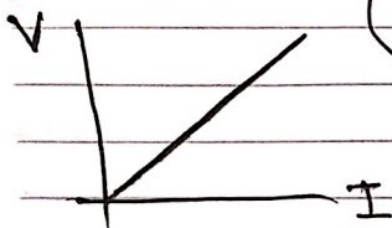
خاص قانون (وم)

عن يمينك ورجلكم  
مردی مع نیل

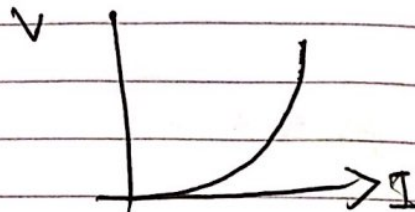
مکاتوبہ اوعسہ

• مکاتیب و کتب

$$V \propto I$$



شیخ کا فوراً



الرابع ثانوي

A hand-drawn diagram showing a resistor, represented by a zigzag line, connected in a loop. The resistor is labeled with the letter 'R'. The voltage across the resistor is labeled 'V<sub>1</sub>' and the current through it is labeled 'I<sub>1</sub>'. Arrows indicate the direction of current flow and voltage polarity.

۱. یلہ اوتو

ہفت روزہ نوری صبح بخیر

(11)A ایک

१६/०५/२०

و حصره علی بن قمار

$$V/A = \Omega, \text{ فولت}$$

اور محمد حسین

المسألة هو مقدار جهد المصدر = اوم  
فرق الجهد بين طرفي المقاومة (1) يساوي 6V  
جهد المصدر = 6V + 6V = 12V

$$R = \frac{V^6}{I}$$

ما هو الفرق بين  $\Omega$  و  $\omega$  ؟

6V حقیر کی طرح

(11)  $\vec{a} \cdot \vec{b} = 10$

میرا ہی خزانہ وارم جس کا نام حضرت محمد ﷺ ہے اور اس کے بارے میں قرآن مجید میں

\* عدم اعتماد على وقت = كونه في المكان = عدم التوسع في الحركة



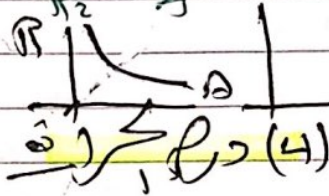
(47)

العوامل التي تؤثر على المقاومة ؟

(2) مساحة مقطع "A"

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

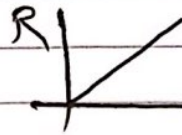
$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{A_2}{A_1}$$



(1) طول السلك "L"

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

$$R \propto L$$



(3) نوع المادة

على تردد الحثية بزيادة طول السلك

لأنه بزيادة طول السلك تزداد مساحته المقطعية

أي تزداد الحثية \*

على نفس الحثية بزيادة مساحة المقطع

لأنه بزيادة مساحة المقطع يقل طول السلك المقطعية

$$R \propto \frac{L}{A}$$

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

مساحة المقطع

بطول السلك

المقاومة

ABC



$$P = \frac{R \cdot A}{L}$$

ضغط متوسط  
 مساحة مقطع  
 طول  
 كثافة النوع

المقاومة النوعية

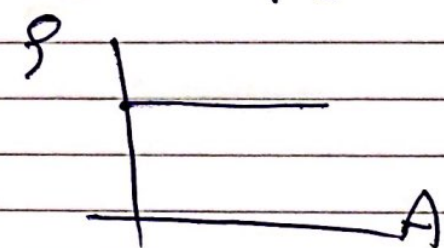
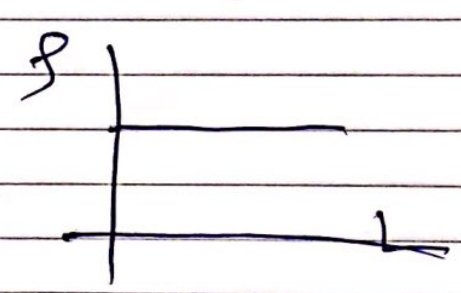
هي مقاومة طول واحد  
 ومساحة مقطع واحدة

$$R \cdot m$$

وحدة قياس المقاومة النوعية

العوامل التي تؤثر على المقاومة النوعية

نوع المادة      درجة الحرارة



$$P = \frac{R \cdot A}{L}$$

كثافة النوعية  
 مساحة مقطع  
 طول

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

المقاومة النوعية  
 مساحة مقطع

$$\frac{cm^2 \times 10^{-4}}{mm^2 \times 10^{-6}} \rightarrow m^2$$

$$A = \pi r^2$$

مساحة مقطع  
 نصف قطر

$$\frac{cm \times 10^{-2}}{mm} \rightarrow m$$



# القدرة والطاقة الكهربائية

اولاً : القدرة  $P$

الشغل

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

الزمن

القدرة

\* القدرة الميكانيكية  
هو مقدار الشغل الذي تبذله آلة  
خلال وحدة الزمن

\* القدرة الكهربائية  
هو معدل تحويل الطاقة الكهربائية  
لصورة أخرى (حرارية، بصرية...)

طاقة (Joules)

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

الزمن (Sec)

(Watt)

وحدة قياس القدرة الكهربائية

الوات = جول / ث

$$Watt = J/s$$

الشغل

الجول

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

الزمن

القدرة

الوات

الوات

هو قدرة آلة أو جهاز يزيد  
شغل قدرة 1 (ج) خلال زمن  
قدرة 1 (ث)

ما معنى قولنا أن قدرة سماعة 1000W ؟

1000 (1000J)

15

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

15

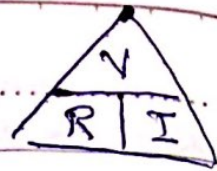
1000 هو الشغل (المعدل)  
جول  
15 هو الزمن  
ثانية



(9)



قوانين القدرة



$$P = \frac{E}{t} = \frac{V \cdot I}{t} = I V$$

$$P = I V$$

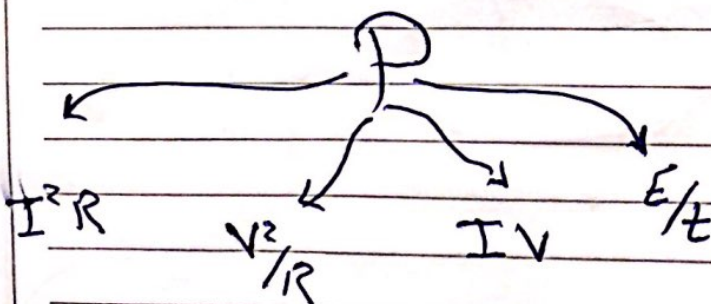
تعريف آخر للقدرة الكهربائية

القدرة هي حاصل ضرب شدة التيار في فرق الجهد

$$\therefore P = I V = \frac{V}{R} V = \frac{V^2}{R}$$

$$P = I V = I I R = I^2 R$$

مدخلات قوانين القدرة



مثال (9) (110W - 220V) ما هو التيار المار من مصباح كهربائي

$$\therefore P = I V$$

$$110 = I \times 220$$

$$I = \frac{1}{2} A$$

أي أن التيار المار من المصباح هو 0.5 أ

المصباح هو 110 و 220 فولت

سيكون 0.5 أ



(92)

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

الطاقة الكهربائية E

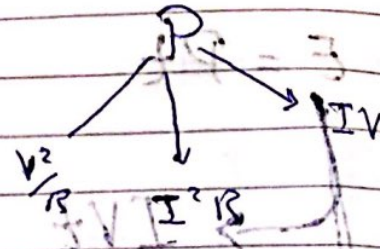
قانون الجول

$$E = P \cdot t$$

$$E = IVt$$

$$E = I^2 R t$$

$$E = \frac{V^2}{R} t$$



ملحوظة  
فكلمة حساب الطاقة بدلالة القدرة

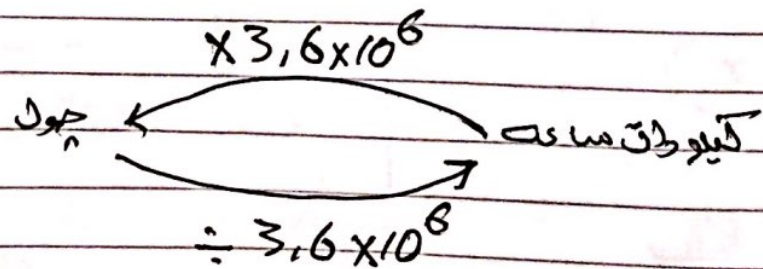
أي ذكرين القدرة في زمناً نحصل بالشدة

KWh

الوحدة التي يباع بها الكهرباء

$$3,6 \times 10^6 \text{ J} = \text{كيلوواط ساعة}$$

$$1 \text{ KWh} \rightarrow 3,6 \times 10^6 \text{ J}$$



حساب تكليف الكهرباء = القدرة بـ واط × الزمن في ثواني × سعر الكهرباء



Q3

القدرة

الطاقة

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

الطاقة

القدرة

$$E = Pt$$

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

$$IVt$$

$$IV$$

$$I^2 R t$$

$$I^2 R$$

$$\frac{V^2}{R} t$$

$$\frac{V^2}{R}$$

نرم لستيفر في حين الطاقة بالواط

$$\times 3,6 \times 10^6$$

$$K.W.h$$

$$Jol$$

$$\div 3,6 \times 10^6$$

حساب التكلفة = الجهد بـ ك. و. هـ × عدد الساعات × التكلفة لكل ك. و. هـ

$$\times 0,01 \times 0,01$$

$$\div 0,01 \times 0,01$$



54

المطلوب: 69, 2

$$E = ?$$

$$R = 50 \Omega$$

$$E = I^2 R t$$

$$I = 5 A$$

$$t = 10 s, \quad E = 5^2 \times 50 \times 10$$

$$E = 12500 J$$

المطلوب: 69, 3

$$Q = 15 C$$

$$t = 60 s$$

$$E = I V t$$

$$V = 1,2 V$$

$$E = \frac{Q}{t} V t$$

$$E = ?$$

$$= \frac{15}{60} \times 1,2 \times 2 \times 60$$

$$t = 2 \times 60$$

$$E = 36 J$$

المطلوب: 69, 4

$$I = ?$$

$$P = 75 W$$

$$P = I V$$

$$75 = I \times 220$$

$$V = 220$$

$$I = 0,34 A$$

$$V = 8 V, \quad t = 1 h$$

$$I = 0,1 A$$

$$E = ?$$

$$P = ?$$

$$P = I V$$

$$= 0,1 \times 8 = 0,8 W$$

$$E = I V t = 0,1 \times 8 \times 1 \times 60 \times 60 = 2880 J$$

IBC

58

$$P = 1500 W$$

$$V = 220 V$$

$$I = ?$$

$$P = I V$$

$$1500 = I \times 220$$

$$R = ?$$

$$E = ?$$

$$I = \frac{1500}{220}$$

$$t = 10 min$$

$$I = 6,81 A$$

$$R = \frac{V}{I} = \frac{220}{6,81}$$

$$R = 32,3 \Omega$$

$$E = P t$$

$$E = 1500 \times 10 \times 60$$

$$E = 9 \times 10^5 J$$

المطلوب: 69, 10

$$I = ?$$

$$P = 60 W$$

$$P = I V$$

$$60 = I \times 120$$

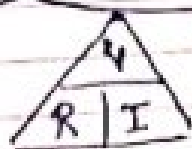
$$V = 120 V$$

$$I = 0,5 A$$

المطلوب: 69, 11

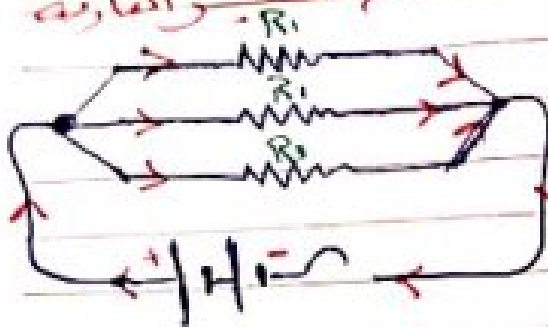


# طرق توصيل المقاومات



## توصيل على التوالي

التيار هو نفسه  
الموصل على مقاومه كالمس صفرين  
معدله مقاوماته كالمس  
توصيل المقاومات



التيار متجانس

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

معدله كالمس ثابت

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

$$\frac{V_{eq}}{R_{eq}} = \frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \frac{V_3}{R_3}$$

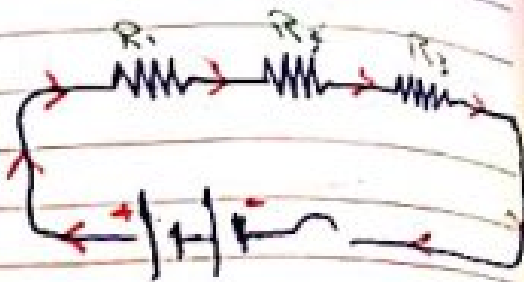
$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

مقلوب المقاومه الكليه في التوازي تساوي  
مجموع مقلوب المقاومات

المقاومه الكليه = اقلها صغر  
في الدائره

## توصيل على التوازي

المعدله  
الموصل على مقاومه كالمس كالمس  
معدله مقاوماته صفرين  
توصيل المقاومات



التيار قابض

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

معدله كالمس متجانس

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

$$R_{eq} I_{eq} = R_1 I_1 + R_2 I_2 + R_3 I_3$$

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

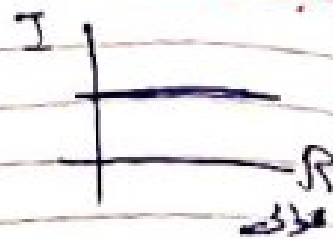
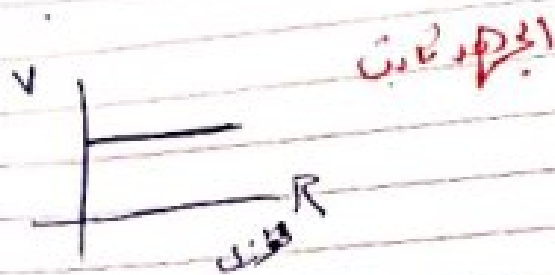
المقاومه الكليه في التوازي تساوي  
مجموع المقاومات

المقاومه الكليه  
اكثرها اكبر في الدائره



..... في التوازي

التي، ثابت

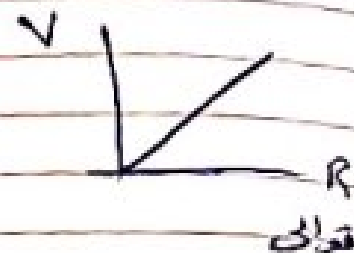
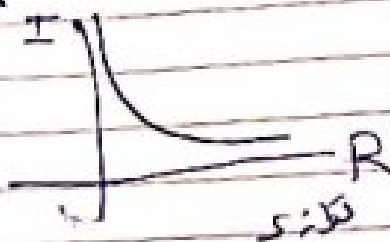


التي، متغير

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

الجهد متغير

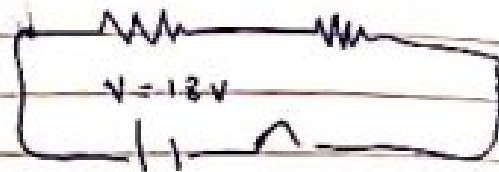
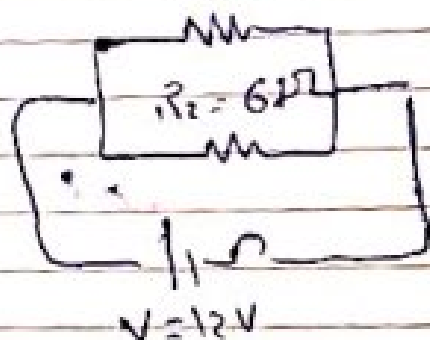
$$R = \frac{V}{I}$$



$R_1 = 4\Omega$

$R_1 = 6$

$R_2 = 3$



المقاومة المكافئة

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

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{4} + \frac{1}{6} = \frac{5}{12}$$

المقاومة المكافئة

$$R_{eq} = \frac{12}{5} = 2.4\Omega$$

المقاومة المكافئة

$$I_{eq} = \frac{V_{eq}}{R_{eq}} = \frac{12}{2.4} = 5A$$

المقاومة المكافئة

$$I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{12}{4} = 3A$$

المقاومة المكافئة

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{12}{6} = 2A$$

المقاومة المكافئة

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

$$6 + 3 = 9\Omega$$

المقاومة المكافئة

$$I = \frac{V_{eq}}{R_{eq}} = \frac{12}{9} = 1.33A$$

المقاومة المكافئة

$$V_1 = I R_1 = 1.33 \times 6 = 8V$$

المقاومة المكافئة

$$V_2 = I R_2 = 1.33 \times 3 = 4V$$

مردودنی می توانست ..... مازادانی می توانی

از آنجا که مردودنی در همه مقادیر یکسان است  
(N) عدد ها R : مردوم

خ: توانی اذانی که در همه مردوم  
ایستاد است این مردوم و مردوم  
توانی

$$R_{eq} = R \times N$$

$$R_{eq} = \frac{R}{N}$$

در مجموع همه مقادیر یکسان است از آنجا که توانی مردوم و مردوم : 180

و از آنجا که توانی مردوم و مردوم : 30

اسب در مقادیر و مردوم و مردوم : 4

$$R_{eq} = R \times N$$

$$R_{eq} = \frac{R}{N}$$

$$180 = R \times N$$

$$30 = \frac{R}{N}$$

$$R = 30N$$

$$180 = 30N^2$$

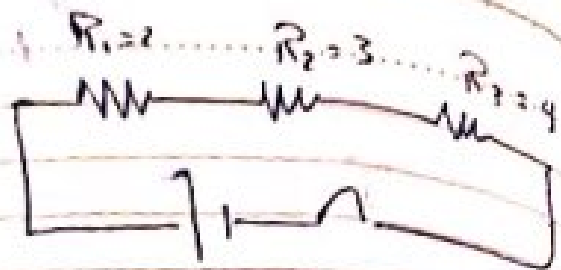
$$6 = N^2$$

$$N = \sqrt{6}$$

$$180 = R \times \sqrt{6}$$

$$R = \frac{180}{\sqrt{6}}$$





$$V = 12V$$

المقاومة الكلية

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

$$2 + 3 + 4 = 9$$

(2) التيار في الدارة

$$I_{eq} = \frac{V}{R} = \frac{12}{9} = 1,33$$

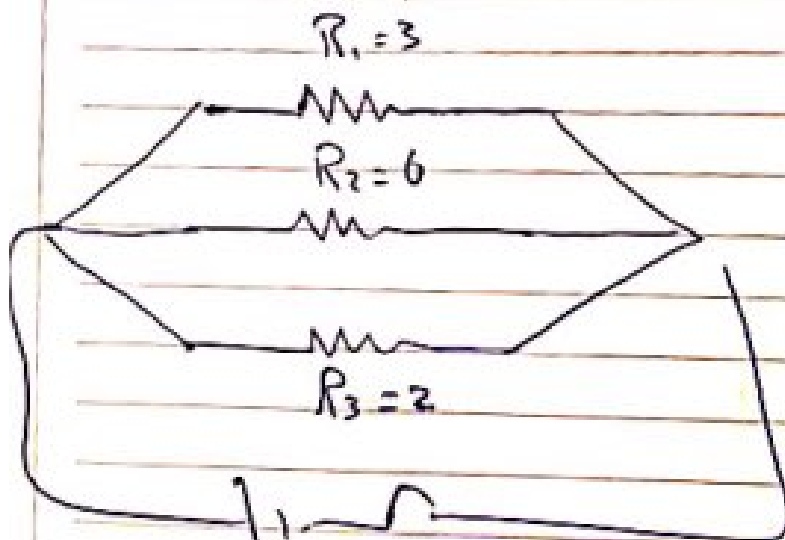
(3) فرق الجهد على كل مقاومة

$$V_1 = I \times R_1$$

$$1,33 \times 2 = 2,66V$$

$$V_2 = 1,33 \times 3 = 3,99V$$

$$V_3 = 1,33 \times 4 = 5,32$$



المقاومة الكلية

=

في الدارة

$$V = 6V$$

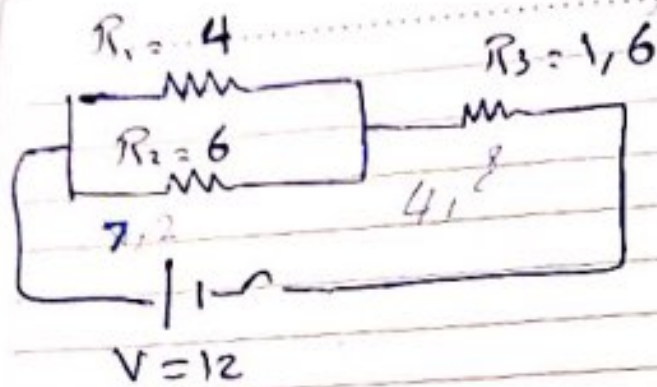
$$I = \frac{V_1}{R_1} = \frac{6}{3} = 2$$

$$I = \frac{V_2}{R_2} = \frac{6}{6} = 1$$

$$I = \frac{V_3}{R_3} = \frac{6}{2} = 3$$

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

$$= \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{2} = 1$$



$$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{4} + \frac{1}{6}} = \frac{24}{10} = 2.4$$

$$R_T = 2.4 + 1.6 = 4$$

اجاب: کما و سہ ملے

$$I_{eq} = \frac{V_{eq}}{R_{eq}} = \frac{12}{4} = 3A$$

اجاب: کما و سہ ملے

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

$$V_3 = I \times R_3$$

$$3 \times 1.6 = 4.8$$

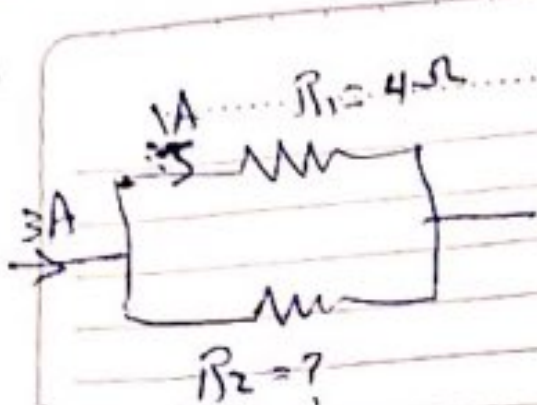
$$4.8 - 12 = 7.2$$

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{7.2}{4} = 1.8$$

اجاب: کما و سہ ملے

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{7.2}{6} = 1.2$$





$$I = 2A$$

$$V_1 = V_2$$

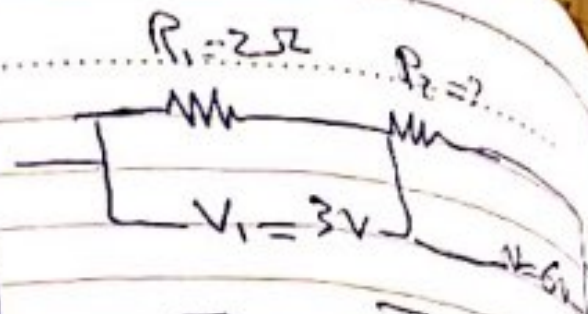
~~$$\frac{I_1}{R_1} = \frac{I_2}{R_2}$$~~

$$I_1 \times R_1 = I_2 \times R_2$$

$$1 \times 4 = 2 \times R_2$$

$$4 = 2 \times R_2$$

$$R_2 = \frac{4}{2} = 2$$



$$I_1 = I_2$$

$$\frac{V_1}{R_1} = \frac{V_2}{R_2}$$

$$\frac{3}{2} = \frac{6}{R_2}$$

$$R_2 = \frac{12}{3} = 4 \Omega$$

Req القابو ككفنه

هه كقاب عكركو ال كك كك كك

كك كك كك كك كك كك