الصف العاشر

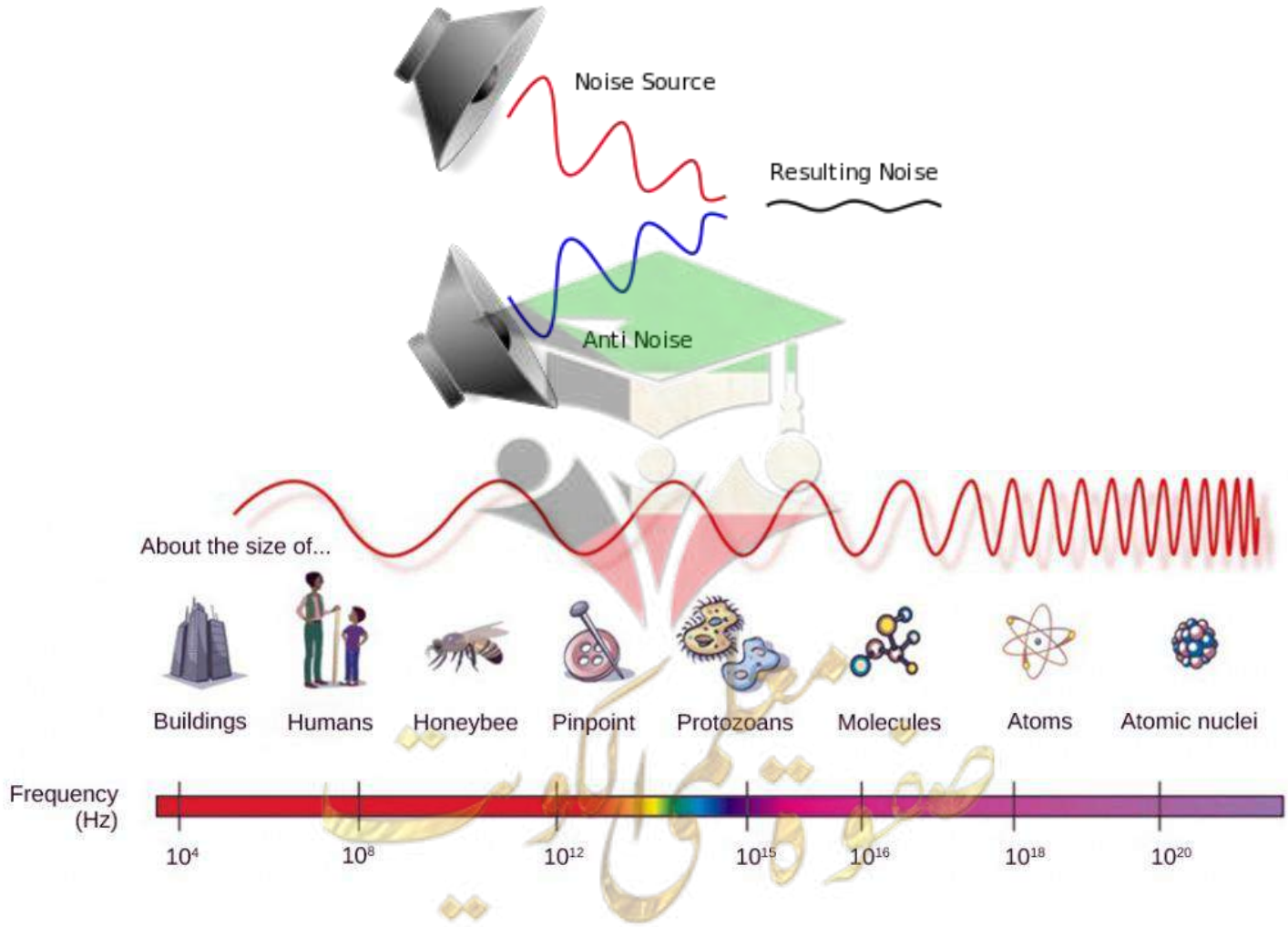
تحتوي على أسئلة
الاختبارات السابقة

الوحدة الثالثة

الاهتزاز والموجات

الفصل الأول

الموجات والصوت



الموجـات والصـوت

الموجـه انتقال الحركة الاهتزازية عبر جزيئات الوسط.

- أثناء حدوث الحركة الاهتزازية فإن الطاقة تنقل والجزيئات لا تنقل.

الحركـة هي تغير موضع الجسم في الفراغ بتغير الزمن .

أنواع الحركـة

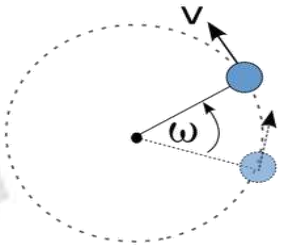
حركة انتقالية

سبق دراستها

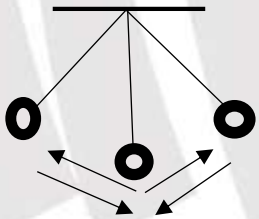
حركة دوريـة

هي حركة تكرر نفسها دوريا بانتظام على فترات زمنية متساوية

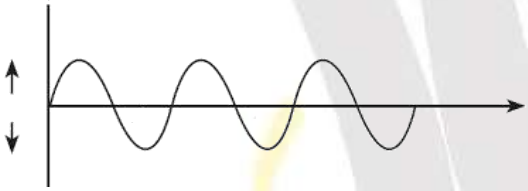
مثل : الحركة الدائرية



الحركة الاهتزازية (البندول)



الحركة الموجية

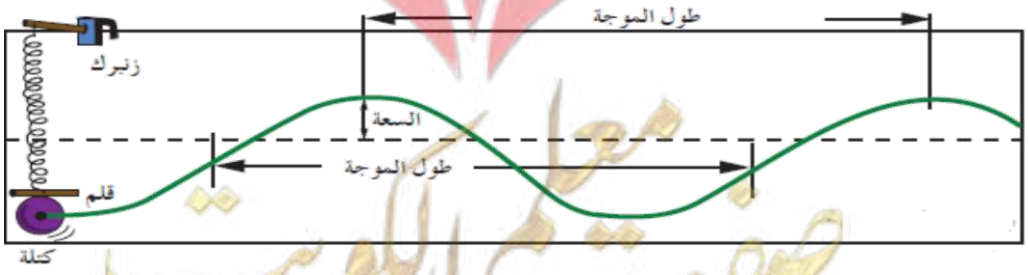


الحركة التوافقية البسيطة حركة اهتزازية تتناسب فيها قوة الارجاع تناسبا طرديا مع الازاحة وتعاكسها في الاتجاه بإهمال الاحتكاك مع الهواء

من خصائص الحركة التوافقية البسيطة :

* التعبير البياني للحركة التوافقية البسيطة يعبر عنها بـ " منحنى جيبي بسيط "

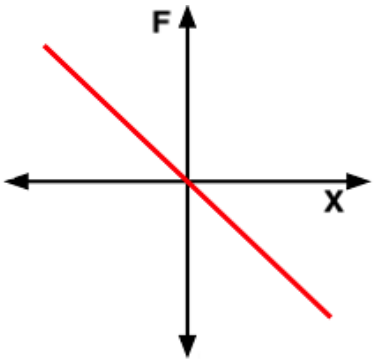
لمشاهدة التجربة

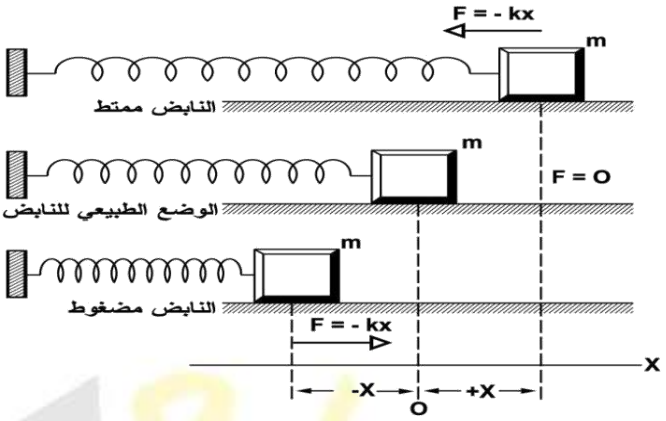


60922660

إنتبه قوة الإرجاع تتناسب طرديا مع الإزاحة وتعاكسها في الاتجاه .

$$F \propto -X$$



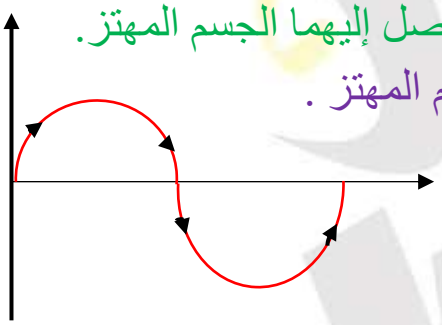


هام

خصائص الحركة التوافقية البسيطة

السعة (A) أكبر إزاحة للجسم بعيدًا عن موضع اتزانه.

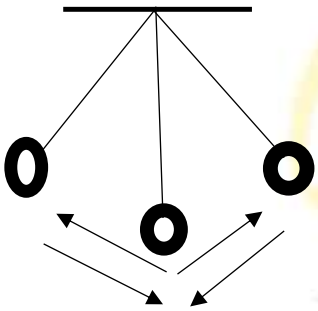
أو هي نصف المسافة التي تفصل بين أبعد نقطتين يصل إليهما الجسم المهتز.



المدى 2 A هو البعد الرأسي بين أبعد نقطتين يصل إليهما الجسم المهتز .

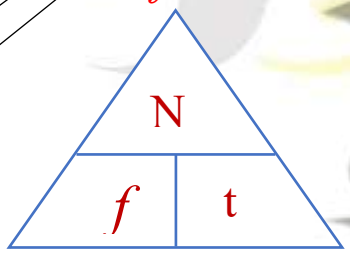
التردد عدد الاهتزازات الكاملة الحادثة في الثانية الواحدة.

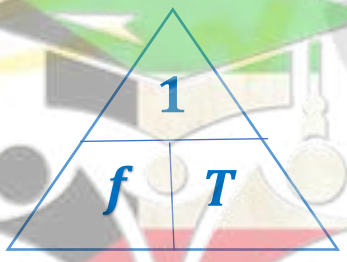
الزمن الدوري هو زمن دورة كاملة .



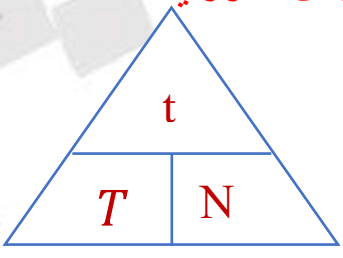
الموجة الكاملة 4 إزاحات متتالية

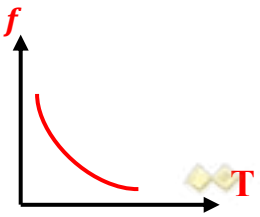
التردد f

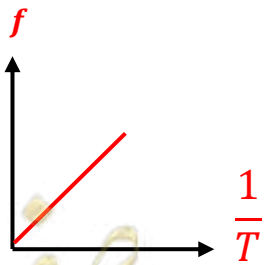




الزمن الدوري T







مثال : جسم يحدث دورة كاملة خلال 0.2 S . فيكون تردده بوحدة Hz ؟

.....

.....

.....

مثال : جسم يحدث 360 اهتزازه خلال الدقيقة . احسب كلا من :

1- التردد ؟

.....

.....

2-الزمن الدوري ؟

.....

.....

مثال :جسم تردده 50 هرتز كم عدد الدورات خلال 20 ثانية ؟

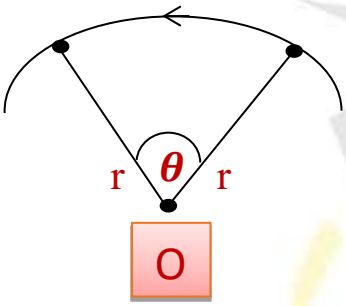
.....

.....

السرعة الزاوية (الدائرية)

هي مقدار الزاوية المركزية التي يمسحها نصف القطر خلال زمن قدره (1) ث .

وحدة قياسها راديان / ث Rad/s



قوانين السرعة الزاوية

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

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

مثال : يتحرك جسم بحركة توافقية بسيطة وتعطى إزاحته بوحدة (cm) بالعلاقة التالية :

$y = 15 \sin(10\pi . t)$

1- السرعة الزاوية .....

2- الزمن الدوري .....

3- التردد .....

4- السعة .....

مثال : يتحرك جسم بحركة توافقية بسيطة وتعطى إزاحته بوحدة (cm) بالعلاقة التالية :

$y = 20 \sin(100\pi t)$

1- السرعة الزاوية .....

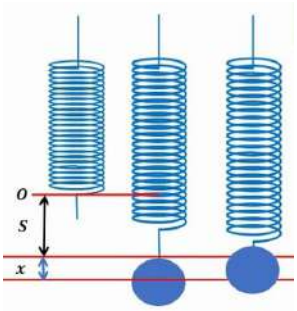
2- الزمن الدوري .....

3- التردد .....

4- السعة .....

معلم الكويت صفوة

الزمن الدوري لنابض ذو كتلة مهتز



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

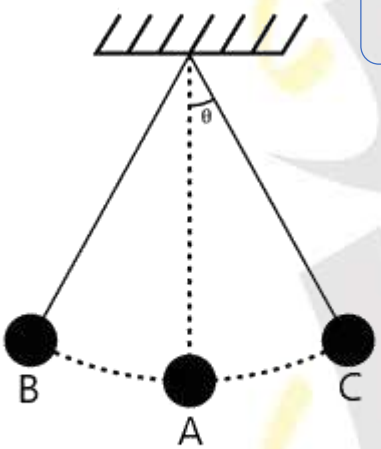
العوامل التي يتوقف عليها الزمن الدوري لكتلة معلقة بنابض :

1- كتلة النابض (m): حيث إن الزمن الدوري يتناسب طرديا مع الجذر التربيعي للكتلة

2- ثابت هوك (k) : حيث أن الزمن الدوري للنابض يتناسب عكسيا مع الجذر التربيعي لثابت هوك.

الزمن الدوري لكتلة معلقة بنابض لا يتوقف على سعة الاهتزازة (A)

الزمن الدوري للبندول البسيط



عند تحريك الثقل حركة بسيطة لا تبتعد كثيرا عن موضع الاتزان (لا تزيد عن 10^o) وندعه يعود إلى موضع الاتزان تحت تأثير مركبة الثقل(قوة الإرجاع) التي تساوي قيمتها

$$F = -m.g\sin\theta$$

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

العوامل التي يتوقف عليها الزمن الدوري للبندول البسيط:

1- طول الخيط (L) الزمن الدوري يتناسب طرديا مع الجذر التربيعي لطول الخيط

2 - عجلة الجاذبية الأرضية (g) الزمن الدوري يتناسب عكسيا مع الجذر التربيعي لعجلة الجاذبية الأرضية .

هـام

الزمن الدوري للبندول البسيط

لا يتوقف على كتلة الثقل (m)

لا يتوقف على سعة الحركة (A) شرط الا تزيد زاوية الاهتزاز عن 10°.

صفوة تعليمي الكويت

علل

1- الزمن الدوري للبندول البسيط لا يتوقف على كتلة الثقل المعلق فيه؟
لأنه يتوقف على طول الخيط وعجلة الجاذبية في المكان فقط.

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

3- الزمن الدوري للبندول على سطح القمر أكبر من زمنه الدوري علي سطح الأرض ؟
لأن عجلة جاذبية القمر أقل من عجلة جاذبية الأرض والزمن الدوري يتناسب عكسيا مع الجذر التربيعي لعجلة الجاذبية .

مثال : بندول بسيط طول خيطه 20cm ومعلق به كتله مقدارها 100 g إذا علمت ان عجلة الجاذبية الأرضية $10\ m/s^2$. احسب :

1- الزمن الدوري للبندول ؟

.....

.....

2- التردد ؟

.....

.....

3- الزمن الدوري للبندول عند مضاعفة طول خيطه ؟

.....

.....

4- الزمن الدوري للبندول عند زيادة الثقل المعلق الي ثلاثة أمثال ؟

.....

.....

مثال : علق جسم كتلته 200gm بنابض معلق رأسيا، سحب النابض وترك ليهتز فأكمل 40 دوره خلال 4s. احسب :

1- تردد النابض ؟

.....

.....

2- الزمن الدوري للنابض ؟

.....

3- ثابت النابض ؟

.....

.....

مثال : علق جسم كتلته 200gm بنابض ثابت مرونته 100N/m سحب النابض مسافة 10cm.احسب :

1- الزمن الدوري ؟

.....

.....

.....

2- التردد ؟

.....

.....

.....

مثال : نابض مرن ثابت مرونته 200 N/m معلق به كتله مجهولة وترك ليتحرك حركة توافقية بسيطة إذا علمت ان تردده 6Hz . احسب :

1- الزمن الدوري للنابض ؟

.....

.....

.....

2- مقدار الكتلة المعلقة بالنابض ؟

.....

.....

.....

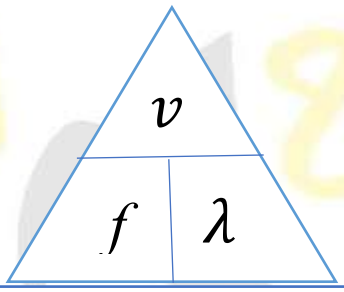
لا تكُن ضعيفًا؛
أي كلام يُحبطك،
وأي ضربة تُوجعك،
وأي إبتلاء يُضعفك،
وأي فشل يُعقدك،
كُن قويًا؛ فلا مكان
للضُعفاء في هذا الكون.

خصائص الحركة الموجية والصوت

1) تنتشر الموجات في خط مستقيم وفى جميع الاتجاهات
2) تنعكس الموجات على السطوح العاكسة محققة قوانين الانعكاس .
3) تنكسر الموجات عن انتقالها بين وسطين مختلفين محققة قوانين الانكسار .
4) من خصائص الموجات ما يعرف بالتراكب والتداخل والحيود .

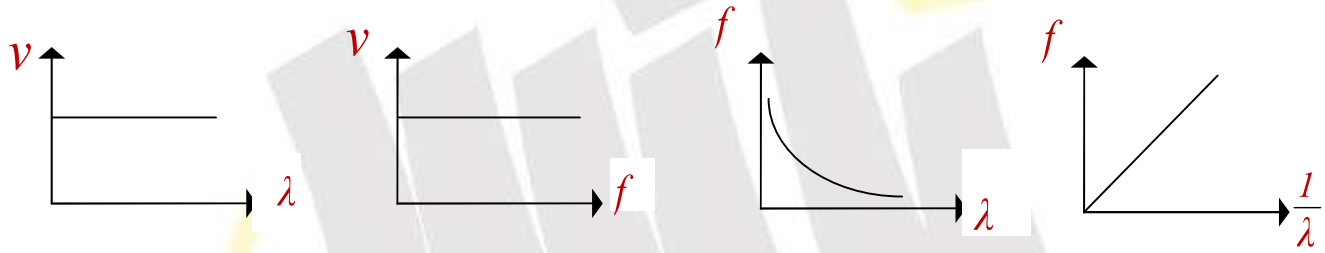
تعيين سرعة انتشار الموجة في الوسط: سرعة الموجة = الطول الموجي x التردد

هام



سرعة انتشار الموجة في الوسط ثابتة لا تتغير بتغير الطول الموجي أو التردد، ولكنها تتغير بتغير

(نوع الوسط ـ كثافة الوسط ـ درجة حرارة الوسط ـ مرونة الوسط)



	الموجات الميكانيكية	الموجات الكهرومغناطيسية
الوسط المادي	تحتاج إلى وسط مادي تنتشر فيه	لا تحتاج إلى وسط مادي، ولكن تنتشر في الفراغ
سرعتها	تتغير بتغير نوع الوسط وحالته	ثابتة في الهواء (الفراغ) وتساوي سرعة الضوء في الهواء($3x10^8$ m/s) وتتغير بتغير نوع الوسط.
أمثلة	الموجات المائية – موجات الصوت- اهتزاز الأوتار	موجات الضوء – موجات الراديو – الأشعة السينية

أنواع الحركة الموجية

لمشاهدة التجربة

	الحركة الموجية المستعرضة	الحركة الموجية الطولية
شكل الموجة		
التعريف	الموجات التي تكون فيها حركة جزئيات الوسط عمودية على اتجاه انتشار الموجة.	الموجات التي تكون فيها حركة جزئيات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجة.
مما تتكون	قمم وقيعان	تضاغطات و تخلخلات
طول الموجة	المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين .	المسافة بين مركزي تضاغطين متتاليين أو مركزي تخلخلين متتاليين
	القمة أعلى نقطة يصل إليها الاضطراب الموجي القاع أسفل نقطة يصل إليها الاضطراب الموجي	التضاغط اقتراب جزئيات الوسط من بعضها التخلخل ابتعاد جزئيات الوسط عن بعضها
سعة الموجة	أقصى إزاحة إلى أعلى أو إلى أسفل	أقصى إزاحة يميناً أو يسارا
أمثلة	موجات الماء – موجات الضوء	موجات الصوت

علل

1- يعتبر الصوت موجات ميكانيكية وطولية ؟
لأنه يحتاج إلى وسط مادي ينتقل فيه على شكل تضاغطات وتخلخلات.

2- يعتبر الضوء موجات كهرومغناطيسية ؟
لأنه لا يحتاج إلى وسط مادي ينتقل فيه ويمكنه الانتقال في الفراغ.

3- نري ضوء الشمس ولا نسمع أصوات الانفجاريات التي تحدث فيها ؟ لأن الضوء موجات كهرومغناطيسية تنتقل في الفراغ بينما الصوت موجات ميكانيكية لا تنتقل في الفراغ .

4- لا يمكن تغيير سرعة الموجة بتغيير ترددها ؟ لأن طول الموجة يتناسب عكسي مع ترددها فإذا حدث تغير في تردد الموجة يحدث تغير في طول الموجة بنفس النسبة فيظل حاصل ضربهما ثابت وهو سرعة الموجة.

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

الصـــوت

أي اضطراب ينتقل في الوسط نتيجة اهتزازه .

الصوت موجات طولية ميكانيكية لا يمكن أن تحدث إلا في وسط ناقل للموجات ينشأ الصوت من اهتزاز الأجسام التي تحدثه.

تتحرك طبلة الاذن على شكل اهتزازات تنتقل بعد تكبيرها عن طريق العصب السمعي إلي المخ الذي يترجم هذه الاهتزازات إلي أصواتها الأصلية.

انعكاس الصوت

هو ارتداد الصوت عندما يقابل سطحا عاكسا. أو تغير مسار الشعاع الصوتي في الوسط نفسه .

تنقسم الطاقة الصوتية عند السطح الفاصل إلى ثلاثة أقسام

1- قسم منها ينفذ في الوسط الجديد ويعاني انكسارا نتيجة لانتقاله من وسط إلى آخر مثل الأوساط مختلفة الكثافة .

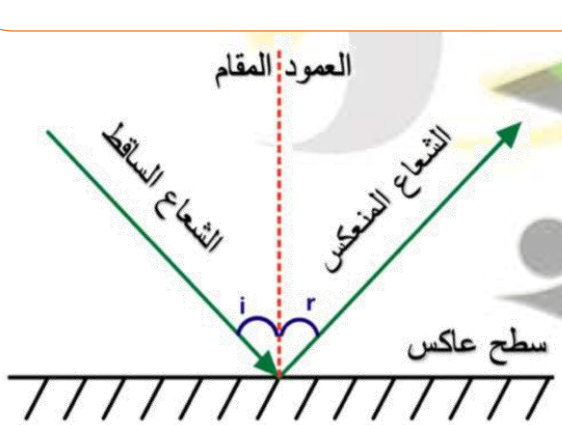
2- قسم ينعكس عن السطح الفاصل بزاوية مساوية لزاوية السقوط ، حيث ترتد الموجات الصوتية إلى الوسط التي جاءت منه مثل السقوط علي الحديد – الخشب

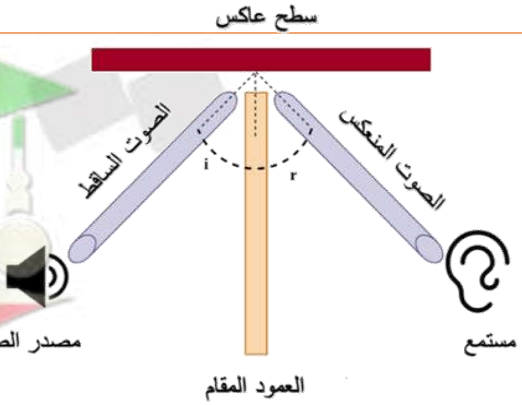
3- قسم ثالث يمتص مثل سقوط الصوت على الصوف – الفلين - المطاط.

قانونا انعكاس الصوت

1- الشعاع الصوتي الساقط والشعاع الصوتي المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس تقع جميعها في مستوى واحد عمودي على السطح العاكس .

2- زاوية السقوط تساوى زاوية الانعكاس أي $\theta_1 = \theta_2$





لا تقل أبدا سوف أفشل

فإن عقلك الباطن لا يأخذ الأمر بشكل هزلي .... بل إنه يشرع فورا بتحقيقه

الانكسار في الصوت

هو التغير في مسار الموجات الصوتية عند انتقالها بين وسطين مختلفين في الكثافة مثل الهواء وثاني أكسيد الكربون.

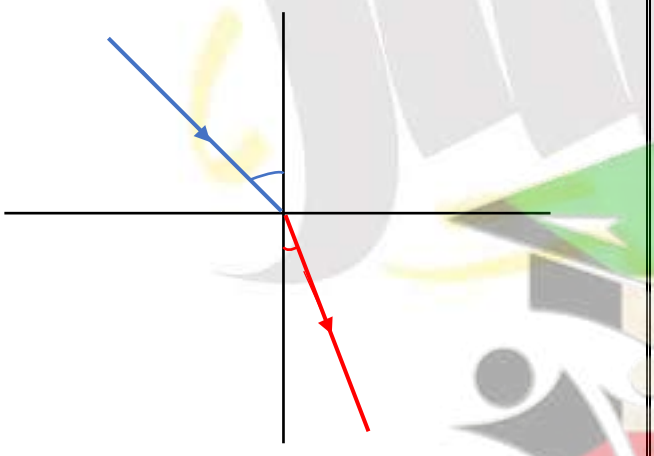
ويحدث انكسار الصوت نتيجة اختلاف سرعتي الصوت في الوسطين .

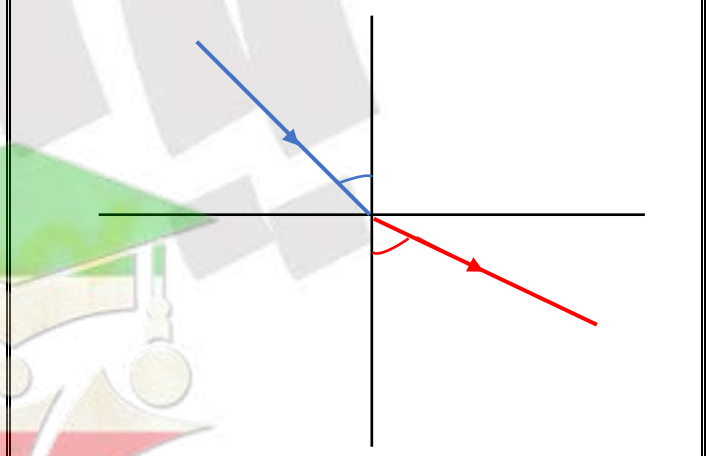
$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin \emptyset}{\sin \theta}$$

تحدث ظاهرة الانكسار في الهواء الذي يحيط بسطح الأرض لأنه غير متجانس الحرارة .

سرعة الصوت في الهواء الساخن أكبر من سرعة الصوت في الهواء البارد

حالات الانكسار





علل

1- حدوث انكسار الموجات الصوتية عند مرورها بين وسطين ؟
لأنهما مختلفان في الكثافة الصوتية.

2- يمكن حدوث انكسار للصوت في الهواء الذي يحيط بسطح الأرض ؟
لان الهواء غير متجانس الحرارة .

3- يستطيع الأولاد سماع الصوت الصادر من السيارة في الليل من مسافة بعيدة ولا يستطيعون سماعه في النهار؟ لاختلاف سرعة الصوت بين طبقات الهواء المختلفة فيحدث الانكسار لموجات الصوت نهارا يكون مبتعدا عن سطح الأرض فلا يسمع الصوت وليلا مقتربا من سطح الأرض فيسمع الصوت.

1- ينكسر الشعاع الساقط مقتربًا من العمود المقام على السطح الفاصل ؟
لأن سرعة الصوت في الوسط الأول V_1 أكبر من سرعته في الوسط الثاني V_2 .

2- ينكسر الشعاع الساقط مبتعدا عن العمود المقام على السطح الفاصل ؟
لأن سرعة الصوت في الوسط الأول V_1 أقل من سرعته في الوسط الثاني V_2 .

3- سرعة الصوت في غاز الهيدروجين أكبر من سرعته في الهواء في نفس الظروف ؟
نتيجة اختلاف سرعة الصوت في الوسطين .

تراكب الموجات

1- يحدث تراكب للموجات ذات النوع الواحد (ميكانيكية مثلا) .
2- لا يحدث تراكب للموجات مختلفة النوع (ميكانيكية وكهرومغناطيسية مثلا) .

علل :يمكن سماع شخص بوضوح بالرغم من أن صوته تقاطع مع أصوات أخرى ؟
بسبب حدوث ظاهرة تراكب الموجات (مبدأ التراكب) .حيث إن كل موجة بعد عبورها لنقطة التراكب تستعيد شكلها وتكمل بالاتجاه الذي كانت تسلكه .

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

نقطة التراكب
نقطة تتجمع فيها الموجات ذات النوع الواحد وتعبر دون أن تتأثر

تداخل الموجات

هو نتيجة التراكب بين مجموعة من الموجات من نوع واحد ولها التردد نفسه.

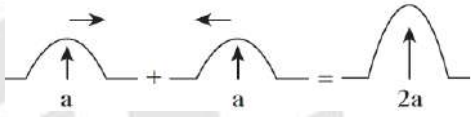
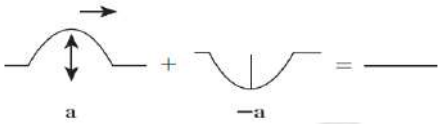
لاحظ:
1- يحدث التداخل مع كل أنواع الموجات.
2- للحصول على نمط تداخل واضح ومستمر لابد أن يكون للموجات المتداخلة السعة نفسها.

صفوة تعلمي الكويت

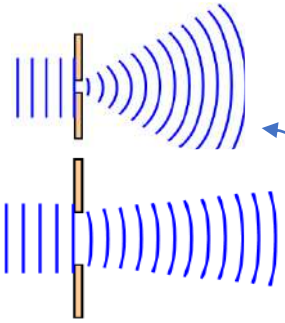
لمشاهدة التجربة

أمثلة على التداخل

1- تداخل موجات سطح الماء:
كما بالشكل وذلك عندما يلامس سطح الماء مصدران مهتزان لهما نفس التردد والسعة.

	التداخل البنائي	التداخل الهدمي
التعريف	تداخل تدعم الموجات بعضها البعض	تداخل تلغي الموجات بعضها البعض
متى يحدث	التقاء نقاط متماثلة الطور قمتين او قاعين او تضاغطين او تخلخلين	التقاء نقاط مختلفة الطور قمة + قاع تضاغط + تخلخل
السعة الكلية	مجموع الازاحتين	طرح الازاحتين
الشكل		

حيود الصوت

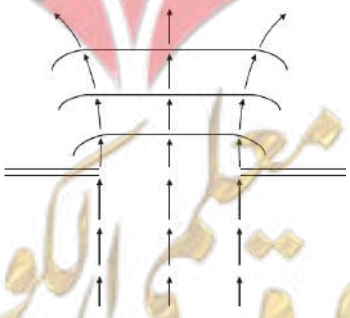


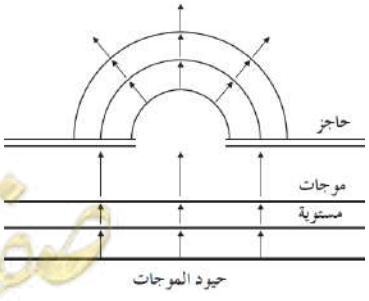
هي ظاهرة انحناء الموجات حول حافة حادة أو عند نفاذها من فتحة صغيرة بالنسبة إلى طولها الموجي

يزداد انحناء الموجات كلما كان أتساع الفتحة أصغر .

علل :يمكنك سماع صوت يفصلك عنه حاجز ؟ بسبب حدوث ظاهرة الحيود في الصوت عند اصطدام موجات بحواجز وفتحات تتناسب أبعادها مع طول الموجة الصوتية.

يمكن توضيح الحيود عمليا باستخدام حوض الموجات لتوضيح حيود موجات الماء باستخدام شرائح متنوعة الأحجام والأشكال كما بالشكل التالي.





الموجات الموقوفة (الساكنة)

- ماذا يحدث عند ربط حبل في حائط ثم هز الطرف الحر للحبل بطريقة منتظمة ؟

تحدث موجات ساقطة على الجدار وموجات منعكسة وتلتقي الموجات الساقطة على الجدار مع الموجات المنعكسة وتتداخل مكونة موجات موقوفة أو منعكسة.

الموجات الموقوفة

هي تلك الموجات التي تنشأ من تراكب قطارين من الموجات متماثلين في التردد والسعة لكنهما يسيران في اتجاهين متعاكسين.

مما تتكون الموجات الموقوفة ؟ تتكون من عقد وبطون.

العقدة

موضع في الموجة الموقوفة تكون سعة اهتزاز جزيئات الوسط عنده صفر أو النقاط الساكنة في الموجة الموقوفة .

البطن

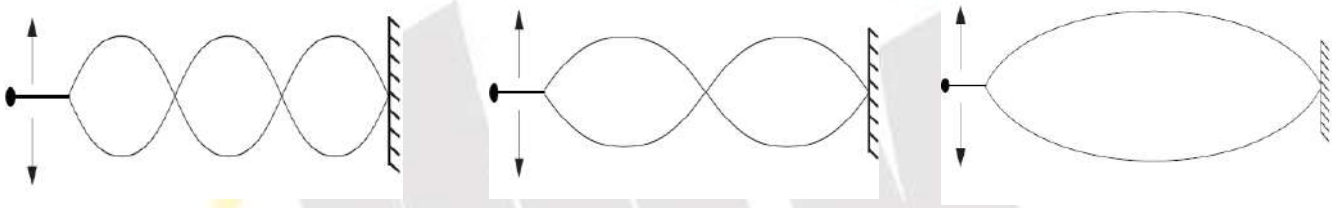
موضع في الموجة الموقوفة تكون سعة اهتزاز جزيئات الوسط عنده أكبر ما يمكن أو النقاط ذات السعة الكبيرة في الموجة الموقوفة .

الطول الموجي للموجة

ضعف المسافة بين مركزي بطنين متتاليين أو عقدتين متتاليتين.

- أبسط موجة موقوفة يمكن تكونها من قطاع واحد كما بالشكل المقابل : حيث إن القطاع يتكون من عقدتين بينهما بطن.

طول القطاع الواحد (طول الحبل أو الوتر)= نصف طول موجة



الموجات الموقوفة والآلات الموسيقية

تتكون الموجات الموقوفة عند الاهتزاز من :

1- أوتار الآلات الموسيقية التي تصدر نغمات أساسية أو توفيقية .

2- الأعمدة الهوائية المهتزة في حالة الرنين داخل آلات النفخ الموسيقية.

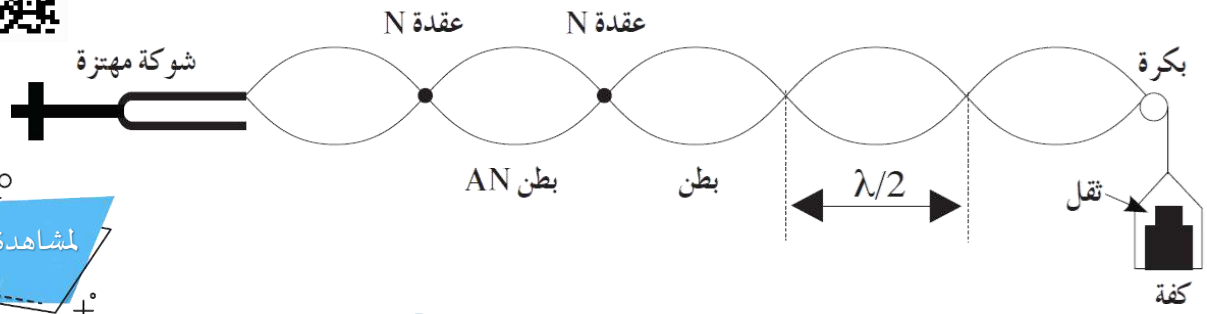
علل

1- تكون الموجات الموقوفة في الأوتار عند اهتزازها ؟

بسبب حدوث تداخل بين سلسلة من الموجات الساقطة والموجات المنعكسة المتماثلة في التردد والسعة.

2- عند حدوث تداخل بين موجات ساقطة وموجات منعكسة تسمي الموجات الناتجة الموجات الموقوفة أو الساكنة ؟ لثبات مواضع العقد والبطون .

تجربة ميلد لتوليد موجات موقوفة في الأوتار المهتزة



لمشاهدة التجربة

طول القطاع الواحد = المسافة بين عقدتين متتاليتين = $\frac{L}{n}$

ولكن المسافة بين عقدتين متتاليتين = نصف طول موجة = $\frac{\lambda}{2}$

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

$$v = \lambda . f \quad \text{ولكن} \quad \therefore v = \frac{2L}{n} . f$$

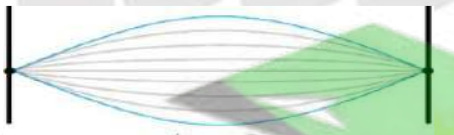
العوامل المؤثرة في تكوين الموجة الموقوفة وعدد قطاعتها

1- طول الوتر . 2- نوع الوتر . 3- قوة الشد في الوتر .

النغمات التي يصدرها الوتر

النغمة الأساسية

هي النغمة التي يصدرها الوتر عندما يهتز بأكمله كقطاع واحد وترددها هو أقل تردد يمكن أن يهتز بهذا الوتر.



النغمات التوافقية

نغمات يصدرها الوتر أعلى في التردد وأقل في الشدة من النغمة الأساسية – وفيها يهتز الوتر على شكل قطاعين أو أكثر.

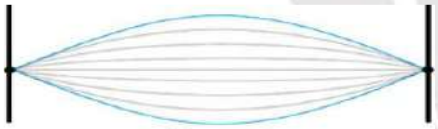
لحساب طول الوتر $L = \frac{n\lambda}{2}$

لحساب الطول الموجي $\lambda = \frac{2L}{n}$

نوع النغمة	النغمة الأساسية	النغمة التوافقية الأولى	النغمة التوافقية الثانية
الشكل			
عدد القطاعات			
طول الوتر			
الطول الموجي			
التردد			
النسبة بين طول الأوتار			
النسبة بين الترددات			

مثال : اهتز وتر طوله 120 cm كما بالشكل الموضح عندما كان تردده 10 Hz . احسب

1- الطول الموجي ؟



.....

.....

.....

.....

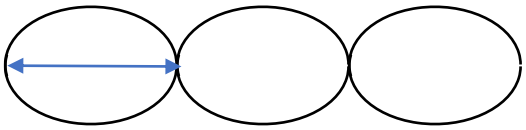
2- سرعة انتشار الموجة ؟

.....

.....

.....

مثال : اهتز حبل طوله 240 cm اهتزازا رنينا في ثلاث قطاعات عندما كان التردد 15 Hz. احسب سرعة انتشار الموجة ؟



.....

.....

.....

.....

حساب سرعة انتشار الموجة في وتر مشدود

حيث أن :

v : سرعة الانتشار .

T : قوة الشد في الوتر وتقاس (N)

μ : كتلة وحدة الأطوال من الوتر وتقاس (kg /m)

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

$$T = m\ g$$

$$\mu = \frac{m}{L}$$

حساب تردد النغمات التي يصدرها الوتر

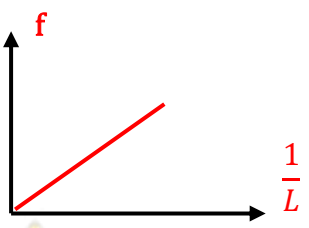
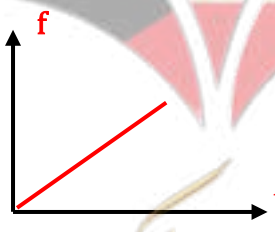
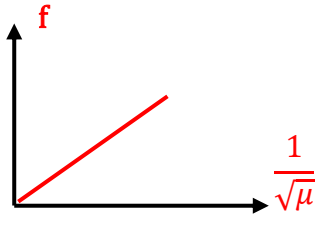
$$\because v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

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

حيث أن (n) عدد القطاعات

n = 1 , 2 , 3 , 4 , ...

العوامل المؤثرة في تردد النغمة الأساسية

طول الوتر	قوة الشد في الوتر	كتلة وحدة الاطوال
$\frac{f_1}{f_2} = \frac{L_2}{L_1}$	$\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}$	$\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{\mu_2}{\mu_1}}$
		

علل

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

2- الوتر السميك يصدر صوتا أقل تردد من وتر رفيع من نفس نوع المادة؟
لأنه كلما زاد سمك الوتر زادت كتلة وحدة الأطوال من الوتر فيقل التردد.

عدد القطاعات يقل عن عدد العقد بمقدار1

لحساب تردد النغمات التوافقية

$$f_n = (n+1)f_\circ$$

مثال : وتر طوله 1 m وكتلته $1x10^{-3}$ Kg مشدود بقوة شد مقدارها 196 N . احسب :

1 - كتلته وحدة الأطوال للوتر ؟

.....

.....

2- تردد نغمتة الأساسية ؟

.....

.....

3- تردد النغمة التوافقية الثانية والثالثة ؟

.....

.....

.....

.....

مثال : شد وتر طوله 80 cm وكتلته 0.5 g بقوة مقدارها 49 N . احسب

1 - كتلته وحدة الأطوال للوتر ؟

.....

.....

2- تردد نغمتة الأساسية ؟

.....

.....

.....

.....

3- تردد النغمة التوافقية الأولى ؟

.....

.....

صفوة معلمي الكويت

مثال : وتر طوله 50 cm وقوة الشد فيه 39.2N يصدر نغمة ترددها 200 Hz.
احسب تردد وتر أخر من نفس المادة وقطره مساوي لنفس الوتر ، إذا كان طوله 60 cm وقوة الشد 88.2 N ؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

مثال يصدر وتر طوله 20 cm نغمة ترددها 500 Hz احسب تردده عندما يصبح طوله 100 cm ؟

.....
.....
.....
.....
.....

مثال : احدثت شوكة رنانة ترددها 256 Hz رنينا مع وتر طوله 50 cm . احسب تردد الشوكة إذا أصبح طول الوتر 40 cm ؟

.....
.....
.....
.....

مثال : يصدر وتر طوله 100 cm وقوة الشد فيه 1225 N نغمة أساسية ترددها 300 Hz. كيف تجعل الوتر يصدر نغمة أساسية ترددها 420 Hz؟
أ) بتغير طوله ؟ ب) بتغير قوة الشد فيه ؟

.....
.....
.....
.....
.....

كن عالي الهمة ولا ترضى بغير القمة

ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحه وعلامه (✗) امام العبارة عير الصحيحة فيما يلي :-

1- ( ) بندول بسيط زمنه الدوري (T) عندما كانت سعة الاهتزازة (A) ، فإذا زادت السعة إلى مثلي قيمتها (2A) ، فإن زمنه الدوري لا يتغير .

2- ( ) البطن في الموجات الموقوفة تكون سعة اهتزازتها منعدمة .

3- ( ) تتناسب قوة الإرجاع في الحركة التوافقية البسيطة عكسيًا مع الإزاحة الحادثة للجسم .

4- ( ) الموجة الصوتية الناتجة من تراكب موجتين متماثلتين في التردد والسعة ومتعاكستين بالاتجاه كالموضحة بالشكل المقابل تسمى موجة موقوفة.

5- ( ) عندما يهتز وتر أو حبل كقطاع واحد يكون طول الحبل مساويًا لطول الموجة الحادثة.

6- ( ) قوة الارجاع في البندول البسيط تتناسب طرديًا مع كتلة الثقل المعلق وتعاكسها في الاتجاه.

7- ( ) الزمن الدوري لجسم يهتز بتردد (50) Hz يساوي (0.02)s .

8- ( ) قوة الإرجاع مساوية للقوة المؤثرة من حيث المقدار وتعاكسها من حيث الاتجاه.

9- ( ) يقاس الزمن الدوري (T) بحسب النظام الدولي للوحدات (SI) بوحدة الهرتز (Hz) .

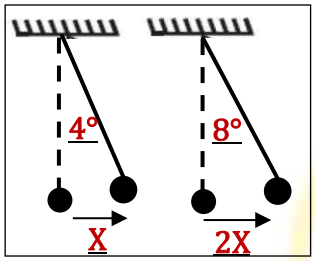
10- ( ) يقل طول الموجة الصوتية المنتشرة في الهواء عندما يقل ترددها .

11- ( ) يحدث التداخل الهدمي نتيجة التقاء قمة مع قاع .

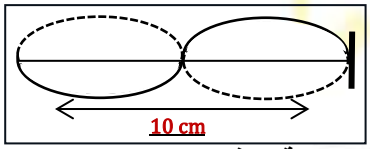
12- ( ) الموجات الطولية تكون فيها حركة الجزيئات عمودية على اتجاه انتشار الموجة .

13-( ) في ظاهرة الحيود يقل انحناء الموجات عندما يكون اتساع الفتحة أكبر بالنسبة لطولها الموجي .

أكمل العبارات التالية بما تراه مناسبًا علميًا :



1- إذا زادت سعة الحركة التوافقية البسيطة للبندول البسيط كما موضح بالشكل المقابل، فإن الزمن الدوري للبندول ....



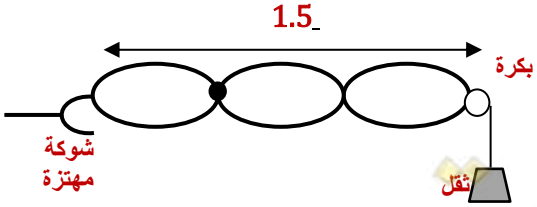
2- الشكل المقابل يمثل موجة موقوفة (ساكنة) طولها الموجي بوحدة (cm) يساوي ..... .

3- إذا كان البعد بين أقصى نقطتين يصل إليهما جسم مهتز يساوي (4) cm ،فإن سعة الحركة لهذا الجسم بوحدة (cm) تساوي ..... .

4- يزداد إنحناء الموجات (الحيود) كلما كان اتساع الفتحة بالنسبة لطول الموجة ..... .

5- البطن في الموجات الموقوفة تكون فيها ..... أكبر ما يمكن .

6- مستعينًا بالشكل أجب عما يلي:



1- ماذا تمثل النقطة (A) ؟ .....

2- ما نوع النغمة الصادرة عن الوتر ؟.....

3- احسب الطول الموجي للموجة ؟

.....

7- إذا كانت سرعة النشار الموجة في الهواء (2) m/s وترددها يساوي (4)Hz فإن طولها الموجي بوحدة المتر يساوي ..... .

8- نابض يتحرك حركة توافقية بسيطة تتناسب فيه قوة الارجاع تناسب ..... مع الازاحة الحادثة وتعاكسها في الاتجاه .

9- الضوء طاقة تلتقطها اعيننا على شكل موجة .....

10- عند ترك الجسم المثبت بالنابض كما في الشكل فإنه يتأثر بقوة تعيده الى موضع الاتزان تسمى .....

11- يزداد انحناء الموجات الصوتية كلما كان اتساع الفتحة ..... .

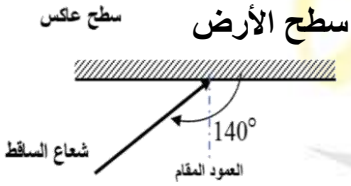
12-يستخدم عمليا لدراسة الموجات .....

13- إذا كانت المسافة بين عقدتين متتالتين لموجة موقوفة تساوي 0.6m فان الطول الموجي لهذه الموجة بوحدة المتر يساوي .....

14- يختلف الشعاع الساقط عن الشعاع المنعكس في .....

15- تنكسر الموجات الصوتية ..... من العمود المقام عندما تنتقل من هواء ساخن لهواء بارد

16 – يمكن سماع الصوت بوضوح ..... لانكسار الموجات الصوتية مقتربة من سطح الأرض



17- زاوية السقوط في الشكل المقابل تساوي .....

ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية :

1- كتلة مقدارها (4) Kg معلقة بنابض مرن ثابت مرونته ($K = 100 N/m$) فإذا أزيحت الكتلة عن موضع الاتزان وتركت تتحرك حركة توافقية بسيطة، فإن الزمن الدوري لهذه الكتلة بدلالة (π) يساوي :

☐ 0.2 π ☐ 0.4 π ☐ 5 π ☐ 10 π

2- قوة الإرجاع في الحركة التوافقية البسيطة تتناسب :

☐ طرديًا مع الإزاحة الحادثة للجسم المهتز وبنفس الاتجاه .

☐ طرديًا مع الإزاحة الحادثة للجسم المهتز وباتجاه معاكس لها .

☐ عكسيًا مع الإزاحة الحادثة للجسم المهتز وبنفس الاتجاه .

☐ عكسيًا مع الإزاحة الحادثة للجسم المهتز وباتجاه معاكس لها .

3- موجة صوتية طولها الموجي (1) m وسرعتها (340) m/s يكون ترددها مساويًا بوحدة الهرتز :

☐ 0 ☐ $\frac{1}{340}$ ☐ 1 ☐ 340

4- نابض ثابت مرونته (100)N/m ومعلق فيه كتلة مقدارها (1)Kg ترك ليتحرك حركة توافقية بسيطة فإن الزمن الدوري بوحدة الثانية يساوي :

☐ 0.134 ☐ 3.14 ☐ 0.628 ☐ 6.28

5- يصدر وتر طوله (50) cm نغمة ترددها (500) Hz فإذا زاد طوله إلى (100)cm فإن تردده بوحدة الهرتز تساوي :

☐ 200 ☐ 250 ☐ 2500 ☐ 500

6- إذا كانت سرعة انتشار الصوت في الهواء (340) m/s، وكان تردد المصدر (680)Hz ، فإن الطول الموجي لموجة الصوت بوحدة (m) يساوي :

❐ 0.50 ❐ 2 ❐ 1020 ❐ 23.12×10^4

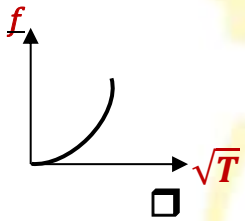
7- تنتشر موجة صوتية بسرعة (340)m/s، فإذا كان الطول الموجي (17)m فإن التردد بوحدة (Hz) يساوي:

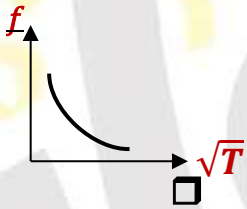
❐ 0.05 ❐ 20 ❐ 340 ❐ 5780

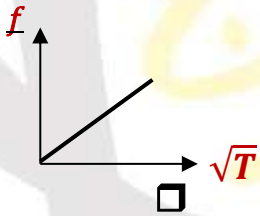
8- إذا كان تردد موجة تنتشر في الهواء (20)Hz وطولها الموجي (0.5)m، فإن سرعة انتشارها بوحدة (m/s) تساوي :

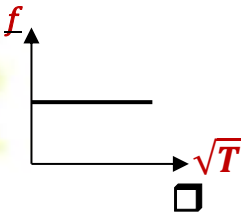
❐ 0.025 ❐ 5 ❐ 10 ❐ 40

9- أفضـــل خط بياني يمثل العلاقة بين تردد وتر مهتز والجذر التربيعي لقوة شـــده عند ثبوت طوله وكتلة وحدة الأطوال منه هو :

❐ 

❐ 

❐ 

❐ 

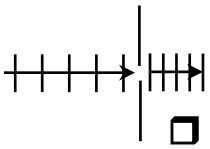
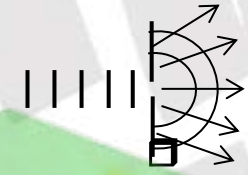
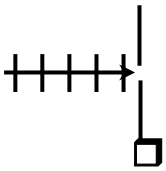
10- يمكن سماع صوت يفصلك عنه حاجز وتسمى الظاهرة :

❐ الانعكاس ❐ الانكسار ❐ التداخل ❐ الحيود

11- يكون طول الموجات في الشكل المقابل بالسنتمتر يساوى :

❐ 10 ❐ 40 ❐ 80 ❐ 120

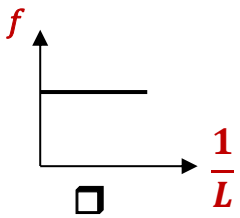
12- أحد الأشكال التالية يوضح التغيرات الحادثة لموجة مائية مستوية نتيجة عبورها فتحة ضيقة في حاجز يعترض طريق مسارها :

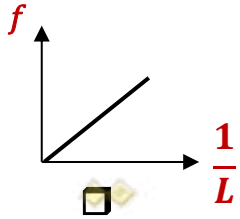
❐ 
❐
❐ 
❐ 

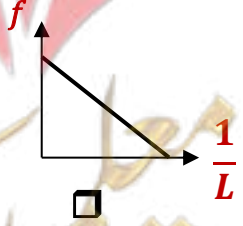
13- تكونت موجة موقوفة في وتر مشـدود وكانت المسـافة بين عقدتين متتاليتين تسـاوي (0.5) m ، فإن طولها الموجي بوحدة (m) تساوي :

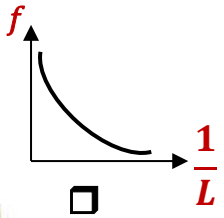
❐ 0.5 ❐ 1 ❐ 2 ❐ 4

14- أفضل خط بياني يمثل العلاقة بين تردد وتر مع مقلوب طوله $(\frac{1}{L})$ عند ثبات قوة الشد وكتلة وحدة الأطوال :

❐ 

❐ 

❐ 

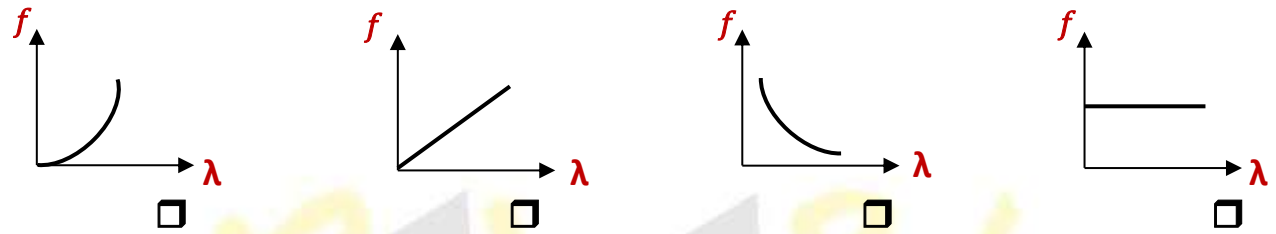
❐ 

15- الزمن الدوري للبندول البسيط في المكان الواحد يتناسب طرديًا مع :

☐ كتلة الثقل المعلق ☐ طول الخيط

☐ عجلة الجاذبية الأرضية ☐ الجذر التربيعي لطول الخيط

16- أفضل خط بياني يمثل العلاقة بين الطول الموجي (λ) وتردد المصدر الذي يولد الموجات (f) في وسط متجانس هو :

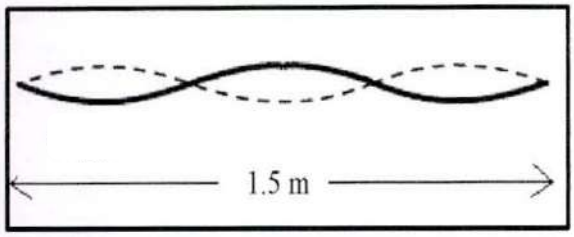


☐ ☐ ☐ ☐

17- احدى الموجات التالية تعتبر من الموجات الكهرومغناطيسية :

☐ الصوت ☐ الضوء ☐ الموجات الموقوفة ☐ موجات الزلازل

18- اهتز وتر طوله (1.5)m مكونا من ثلاث قطاعات كما هي موضحة في الشكل المقابل فيكون الطول الموجي للموجة المتكونة بوحدة المتر يساوي

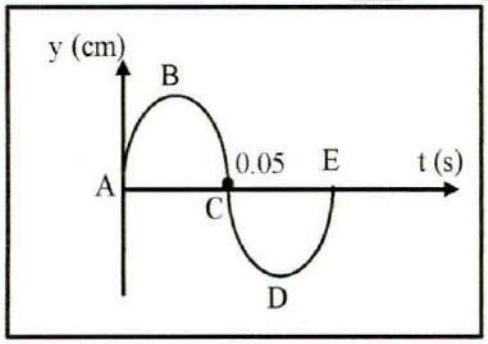


☐ 0.5 ☐ 1

☐ 1.5 ☐ 3

19- المنحنى الذي أمامك (A B C D E) يمثل موجة ترددها f

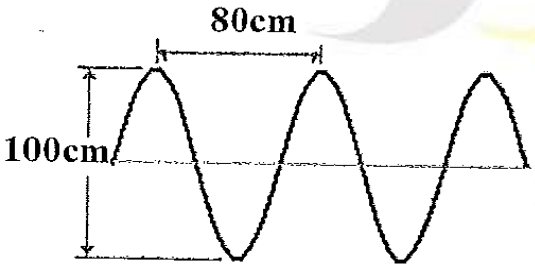
إذا كان الزمن الدوري عند النقطة C مقداره 0.05 فإن الزمن الدوري بوحدة S يساوي :



☐ 0.025 ☐ 0.05

☐ 0.1 ☐ 0.15

20- سعة الموجة الموضحة بالشكل تساوي بوحدة cm:



☐ 40 ☐ 50

☐ 80 ☐ 100

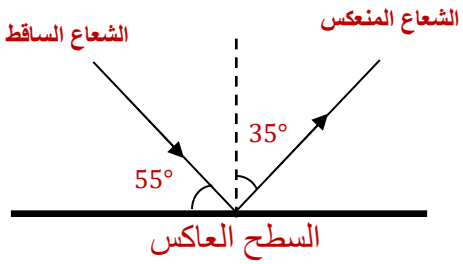
21- عندما تنتقل الموجة بين وسطين مختلفين تتحقق ظاهرة :

☐ الانكسار ☐ الانعكاس ☐ الحيود ☐ التداخل

22- يتحرك جسم حركة توافقية بسيطة وتعطى ازاحته بالعلاقة التالية $Y = 10\ sin\ (5\pi . t)$ حيث تقاس الابعاد بوحدة (cm) والازمنة (s) والزوايا (rad) فأن السرعة الزاوية بوحدة rad/s:

☐ π ☐ 2π ☐ 5π ☐ 10π

23- في الشكل المقابل تكون زاوية السقوط للشعاع الساقط تساوي :



❐ 25° ❐ 35°

❐ 55° ❐ 45°

*** قارن بين كل مما يلي :**

وجه المقارنة	الموجات المستعرضة	الموجات الطولية
اتجاه حركة جزيئات الوسط بالنسبة لاتجاه انتشار الموجة		

وجه المقارنة	حركة أوتار الآلات الموسيقية	حركة البندول البسيط في غياب الاحتكاك
نوع الحركة		

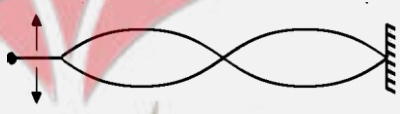
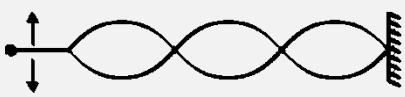
وجه المقارنة	التداخل البناء	التداخل الهدام
ينتج عن		

وجه المقارنة	الموجات المستعرضة	الموجات الطولية
مثال لكل منهما		

وجه المقارنة	الموجات الطولية	الموجات المستعرضة
مما تتكون		

وجه المقارنة	عند موضع الاتزان	عند اقصى إزاحة
الازاحة لجسم يتحرك حركة توافقية بسيطة		

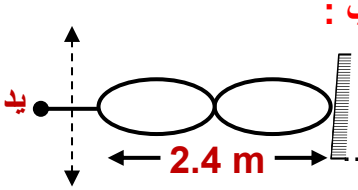
وجه المقارنة	الفتحة الأصغر	الفتحة الأكبر
حيود الصوت		

وجه المقارنة		
الطول الموجي للموجة الموضحة		

صفوة معلمي الكويت

* حل المسألة التالية : -

1- اهتز حبل طوله (2.4)m اهتزاز رنينا في قطاعين عندما كان التردد (15)Hz . احسب :



1- الطول الموجي للموجة الموقوفة الناتجة .

.....

.....

2- سرعة انتشار الموجة في الحبل .

.....

.....

2- في الشكل المجاور اهتز حبل طوله (6)m اهتزازًا رنينا في ثلاث قطاعات عندما كان التردد (15)Hz احسب :

1- الطول الموجي للموجة الموقوفة الناتجة .

.....

.....

2- سرعة انتشار الموجة في الحبل .

.....

.....

3- وتر طوله (0.8)m وكتلته ($2x10^{-3}$)kg ، شد بقوة مقدارها (25)N والمطلوب حساب :

1- كتلة وحدة الأطوال .

.....

.....

2- تردد النغمة الأساسية التي يصدرها الوتر .

.....

.....

3- سرعة انتشار الموجة .

.....

.....

4- علقت كتلة مقدارها (2)kg بنابض ثابت مرونته (800) N/m . احسب :

1- الزمن الدوري للنابض .

.....

.....

2- الزمن الدوري للنابض إذا قلت الكتلة المعلقة الى ربع ما كانت عليه .

.....

5- شد وترًا طوله (1)m وكتلته (20)g بقوة مقدارها (45)N . المطلوب حساب :

1- كتلة وحدة الأطوال من الوتر (μ) .

.....

.....

2- تردد النغمة الأساسية التي يصدرها هذا الوتر .

.....

.....

3- تردد النغمة التوافقية الأولى للوتر .

.....

.....

6- يتحرك جسم حركة توافقية بسيطة وتعطى ازاحته بالعلاقة التالية (Y=15 sin 10t)
حيث تقاس الابعاد بوحدة (cm)والازمنة (s) والزوايا (rad)احسب :

1- التردد

.....

.....

2- الزمن الدوري

.....

.....

5- شد وترًا طوله (0.8)m بقوة مقدارها (49)N وكتلة وحدة الاطوال 6.25×10^{-4}kg/m المطلوب حساب :

1- سرعة انتشار الموجة .

.....

.....

2- تردد النغمة الأساسية التي يصدرها هذا الوتر .

.....

.....

6- يتحرك جسم حركة توافقية بسيطة وتعطى ازاحته بالعلاقة التالية $Y = 15\ sin\ (10\pi t)$
حيث تقاس الابعاد بوحدة (cm)والازمنة (s) والزوايا (rad)احسب :

1- التردد

.....

.....

2- الزمن الدوري

.....

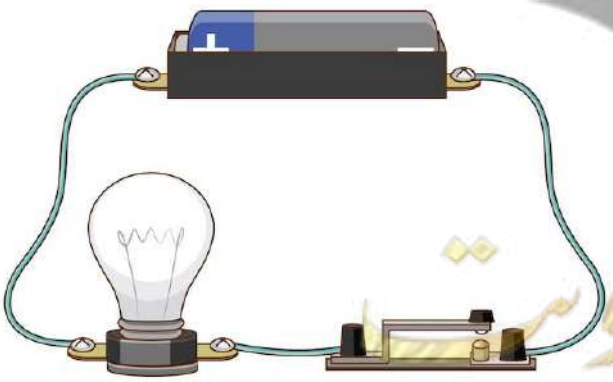
.....

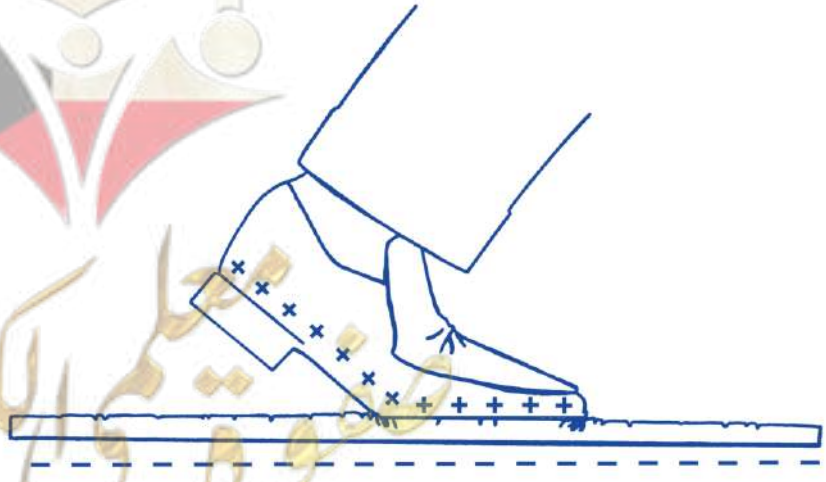
الوحدة الرابعة

الكهربية الساكنة والتيار المستمر

الفصل الأول

الكهربية الساكنة

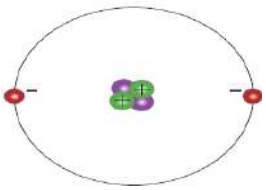




الكهربية الساكنة

المادة : عبارة عن جزيئات والجزيئات عبارة عن ذرات والذرة عبارة عن (نواه + الكترونات)

تركيب الذرة



- الكترونات e^-
- نواة (+)
  - بروتونات P^+
  - نيوترونات $N^\pm$

علل : الذرة متعادلة كهربائيا في حالتها العادية ؟
لأن عدد البروتونات الموجبة مساوي لعدد الإلكترونات السالبة .

أنواع الذرات

- ذرة متعادلة (غير مشحونة)
- ذرة متأينة (مشحونة)
  - أيون موجب (كاتيون)
    - يحدث عندما تفقد الذرة الكترون
    - يقل عدد الإلكترونات عن البروتونات
  - أيون سالب (انيون)
    - يحدث عندما تكتسب الذرة الكترون
    - يزيد عدد الإلكترونات عن البروتونات

مما سبق نجد أن :الذرة المتأينة تنتج من فقد أو اكتساب الكترونات فقط ، و لا علاقة لنا بعدد البروتونات.

أنواع القوى الكهربية داخل الذرة

- قوى تجاذب
  - تتم بين الجسيمات المختلفة في الشحنة
  - مثل الإلكترون والبروتون
- قوى تنافر
  - تتم بين الجسيمات المتشابهة في الشحنة
  - مثل الإلكترونات مع بعضها

قانون حفظ (بقاء) الشحنة

الشحنات لا تفنى ولا تستحدث، بل تنتقل من جسم إلى جسم أخر ، مما يعنى أن الشحنات الكهربائية محفوظة .

وينطبق مبدأ حفظ الشحنة الكهربائية على كل عمليات الشحن ، سواء تلك التي تحدث على نطاق واسع مثل البرق أو التي تحدث على نطاق ضيق كما في مجال الذرة.

علل

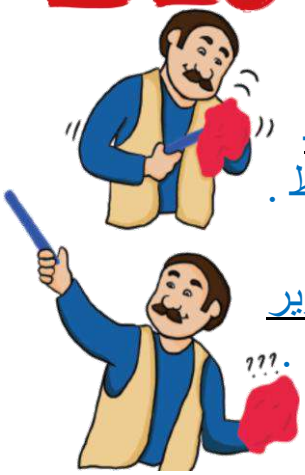
1- إذا فقدت الذرة عدد من الالكترونات تصبح أيون موجب ؟
لأنه في هذه الحالة يصبح عدد بروتونات النواة أكبر من عدد الإلكترونات .
2- إذا اكتسبت الذرة عدد من الالكترونات تصبح أيون سالب ؟
لأنه في هذه الحالة يصبح عدد بروتونات النواة أقل من عدد الإلكترونات .

1- تكون الإلكترونات التي تدور بالقرب من النواة شديدة الترابط معها في حين أن الإلكترونات التي تدور في أبعد المدارات يكون ترابطها بالنواة ضعيفا ويسهل انتزاعها من الذرة .
2-تختلف قيمة الطاقة اللازمة لنزع إلكترونا ما طبقا لنوع المواد المختلفة .

تقسيم المواد حسب قدرتها على جذب وفقد الإلكترونات

قوية الترابط بالإلكترونات	ضعيفة الترابط بالإلكترونات
تميل إلى اكتساب الإلكترونات	تميل إلى فقد الإلكترونات
سالبة الشحنة	موجبة الشحنة
مثل : المطاط - الحرير	مثل : الزجاج - الصوف (الفراء)

كُن ذو همة ..... تصل الى القمة



ماذا يحدث عند دلك ساق مطاط بقطعة من الصوف ؟
تفقد قطة الصوف الإلكترونات وتحمل شحنة موجبة ، وتكتسب ساق المطاط الإلكترونات وتحمل شحنة سالبة ، وتتحرك الإلكترونات من الصوف للمطاط .

ماذا يحدث عند دلك ساق من الزجاج بقطعة من الحرير ؟
يفقد ساق الزجاج الإلكترونات ويصبح موجب الشحنة ، وتكتسب قطعة الحرير الإلكترونات وتصبح سالبة الشحنة ، وتنتقل الإلكترونات من الزجاج للحرير .

مما سبق نستنتج أن :

الجسم الذي لا تتساوي فيه أعداد البروتونات والالكترونات يكون مشحونا كهربائيا

حيث انه: أ- إن احتوى على إلكترونات أقل أصبح موجب الشحنة .
ب - وإن احتوى على إلكترونات أكثر أصبح سالب الشحنة .

تنتقل الشحنات بثلاث طرق

الدلك (الاحتكاك)	التوصيل (اللمس)	التأثير (الحث)
هو انتقال الإلكترونات من جسم إلى أخر .	هو انتقال الإلكترونات من جسم مشحون إلى جسم أخر بالتلامس المباشر .	تحرك الإلكترونات إلى جزء من الجسم بسبب الشحنة الكهربائية لجسم أخر لا يلامسه .

علل

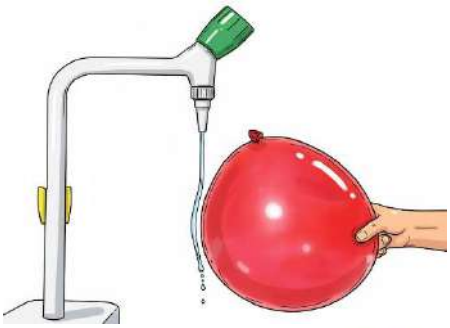
1- لا يمكن وجود شحنة تعادل شحنة e100.5 ؟ لأن الشحنة الكهربائية التي يحملها جسم لابد وأن تكون مضاعفات صحيحة لشحنة الإلكترون الواحد.

2- عند احتكاك قضيب مطاطي بالفراء يصبح قضيب المطاط سالب الشحنة بينما الفراء يصبح موجب الشحنة ؟ لأن عند احتكاك الساق المطاطي بالفراء تنتقل الالكترونات من الفراء إلى المطاط وذلك لأن الكترونات المطاط تكون أكثر ارتباطا من إلكترونات الفراء فيصبح ساق المطاط محتويا على الكترونات زائدة ويصبح سالب الشحنة أما الفراء فيحدث له نقص في الالكترونات فيصبح موجب الشحنة.

3- عند دلك ساق من الزجاج بقطعة من الحرير فإن الزجاج يشحن بشحنة موجبة والحرير بشحنة سالبة؟
لأن عند دلك ساق من الزجاج بقطعة من الحرير تنتقل الالكترونات من الزجاج إلى الحرير وذلك لأن الحرير له ميل لاكتساب الالكترونات أكثر من الزجاج الذي يفقد الالكترونات فتصبح ساق الزجاج موجبة الشحنة والحرير سالب الشحنة.

لمشاهدة التجربة

تجربة الماء المنحني



لإجراء هذا النشاط تحتاج إلى بالون ومصدر ماء(صنبور) .
1- افتح صنبور الماء لتحصل على ماء ينساب بخيط رفيع .
2- انفخ البالون وقربه من الماء .
3- دع البالون الجاف يحتك بسترتك أو بقطعة من الصوف .
4- قرب البالون ببطء من الماء .

اعتماد على ملاحظتك :
ماذا اكتسب البالون نتيجة احتكاكه بسترتك أو بقطعة الصوف ؟ شحنة كهربائية.
ماذا حدث للماء عندما قربت البالون منه قبل احتكاكه ؟ استمرت بالانسياب بشكلها الطبيعي.
ماذا حدث للماء عندما قربت البالون منه بعد احتكاكه ؟ انحني مسار انسيابها
هل يمكنك استخدام مسطرة من الحديد بدلاً من البالون ؟ ولماذا ؟
لا لأن الحديد موصل للكهرباء فلا يمكن تجميع شحنات ساكنة عليه بدلكه بقطعة من الصوف.
ماذا تستنتج ؟

تبقي الشحنات ثابتة في المواد العازلة، ولكنها تتحرك في المواد الموصلة مكونة تيارا كهربائيا.

الكشف عن الشحنة الكهربية

إن الشحنة الكهربائية غير مرئية ، لكن يمكن اكتشافها بواسطة أداة خاصة تسمى الكشاف الكهربائي (الالكتروسكوب) .

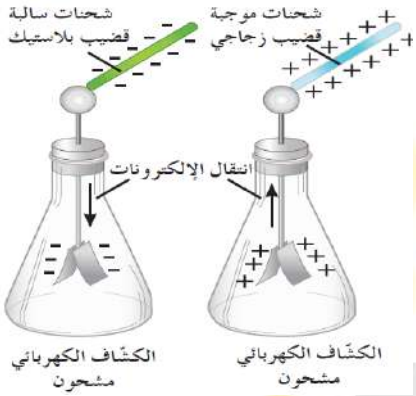
الكشاف الكهربائي (الإلكتروسكوب)

تركيب الكشاف:
ساق معدنية لها قرص في أعلاها ، ساق في الأسفل حيث توجد ورقتان أو صفيحتان من معدن رقيق جدا (ألمونيوم أو فضة أو ذهب).
وظيفة الكشاف: الكشف عن وجود ونوع ومقدار الشحنة الكهربائية.

التفريغ الكهربائي : عملية يتم فيها إبعاد الشحنة عن الجسم وتفريغها للأرض .
علل: يتم ربط سلسلة طويلة متصلة بالأرض بسيارات نقل المواد البترولية ؟
حتى تتم عملية تفريغ الشحنة مباشرة من جسم السيارة للأرض .

لمشاهدة التجربة

1) عندما يكون الكشاف الكهربائي غير مشحون تتدلى الورقتان نحو الأسفل .
2) عندما يلمس القرص جسما مشحونا تسري الشحنات عبر الساق حتى تصل إلى الورقتين اللتين تصبحان مشحونتين بالشحنة نفسها لذا فإنهما تتنافران أو تنفرجان.
3) تتنافر ورقتا الكشاف الكهربائي إذا شحنتا بشحنة سالبة أو موجبة .



علل :1- انفراج ورقتي كشاف كهربائي عند تلامس جسم مشحون من قرصه المعدني ؟ عندما يلمس القرص جسما مشحونا تسري الشحنات عبر الساق إلى ورقتي الكشاف فتشحنان بالشحنة نفسها فتتنافرا.

3- يقف بعض الفنيين الذين يتعاملون مع الدوائر الالكترونية على وسادة عازلة ويرتدون أربطة حول معصمهم تتصل بسلك أرضي ؟
حتى يحدث تفريغ كهربائي من أجسامهم للأرض ومنع انتقالها إلى الدوائر الإلكترونية الحساسة.

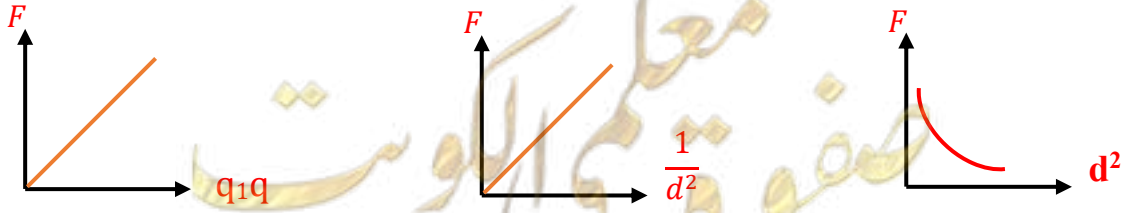
1) لا يحتفظ الجسم المشحون بشحنته إلى الأبد ،فالإلكترونات تميل إلي الحركة لتعود بالجسم إلى حالته المتعادلة
2) عند جمع جسمين يحمل إحداهما شحنة موجبة والأخر سالبة ، تنتقل الإلكترونات من الجسم ذي الشحنة السالبة إلى الجسم الموجب الشحنة .
3) تتنافر ورقتا الكشاف الكهربائي إذا شحنتا بشحنة سالبة أو موجبة .

قانون كولوم

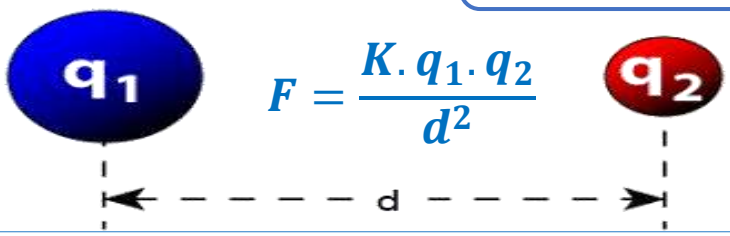
القوة الكهربائية بين جسمين مشحونين، مهمل حجمهما بالنسبة للمسافة الفاصلة بينهما تتناسب طرديا مع حاصل ضرب الشحنتين وعكسيا مع مربع المسافة الفاصلة بينهما .

العوامل التي يتوقف عليها القوى الكهربائية المتبادلة بين شحنتين

1- مقدار كل من الشحنتين $F \alpha q_1 q_2$ 2- البعد بين الشحنتين $F \propto \frac{1}{d^2}$



الصيغة الرياضية لقانون كولوم



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

القوى الكهربائية بين شحنتين (قوى متبادلة) أي أن كل من الشحنتين تؤثر على بعضهم بنفس القوة.

ماذا يحدث في الحالات التالية :

1- لقوة كهربية مقدارها (100 N) إذا قلت المسافة بين الشحنتين لنصف قيمتها الأساسية ؟

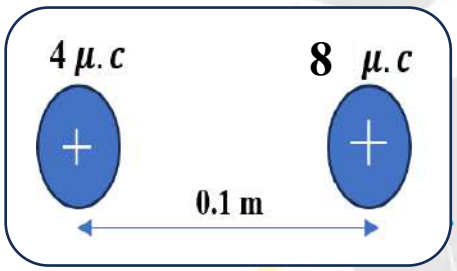
.....

.....

2- لقوة كهربية مقدارها (400 N) إذا قلت كل من الشحنتين إلى نصف قيمتهما ؟

.....

.....



مثال : من الشكل المقابل :

احسب القوة المتبادلة بين الشحنتين مقدارًا ونوعها ؟

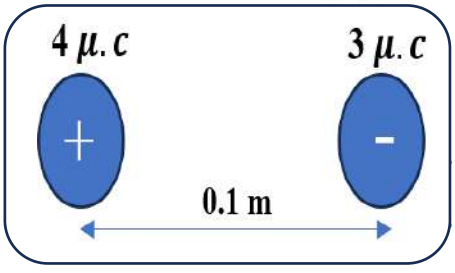
.....

.....

.....

.....

.....



مثال : من الشكل المقابل :

احسب القوة المتبادلة بين الشحنتين مقدارًا ونوعها ؟

.....

.....

.....

.....

صفوة معلمي الكويت

التيار الكهربائي والدوائر الكهربائية
التيار الكهربائي ومصدر الجهد

تدفق الشحنات :

* تتدفق الشحنات من إحدى طرفي الموصل إلى الطرف الآخر عندما يكون هناك فرق في الجهد بين طرفي الموصل ويستمر تدفق الشحنات إلى أن يتساوى الجهد بين الطرفين.

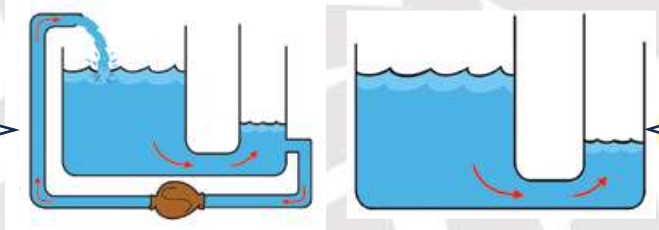
* أي انه تتدفق الشحنات عندما يكون هناك فرق جهد .
* وعندما لا يكون هناك فرق جهد يتوقف سريان الشحنات عبر الموصل.

مثال على ذلك إذا لامس إحدى طرفي سلك ما الأرض بينما اتصل الطرف الآخر بكرة مولد (فان دي جراف) المشحون إلى جهد عالي تتدفق موجة من الشحنات في السلك لفترة قصيرة إلى أن يتساوى جهد كرة المولد مع جهد الأرض.

* للحصول على تدفق مستمر للشحنات في موصل ما يجب الحفاظ على فرق الجهد بين طرفي الموصل

تدفق الشحنات يشبه تدفق المياه من خزان عالٍ إلى آخر منخفض حيث يستمر تدفق المياه فقط طالما هناك فرق في الجهد.

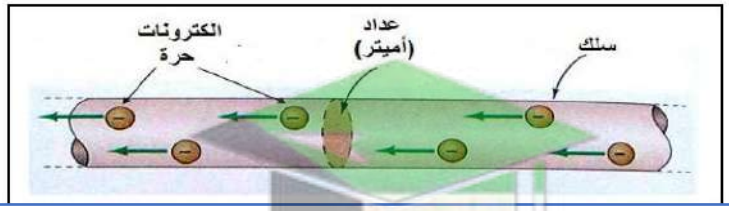
تتدفق المياه من طرف الانبوب ذي الضغط المرتفع الى الانبوب ذي الضغط المنخفض ويتوقف التدفق عن التساوي في الضغط



يستمر التدفق بسبب وجود مضخة تحافظ على فرق مستوى الماء .

التيار الكهربائي

هو سريان الشحنات الكهربائية خلال الموصلات.



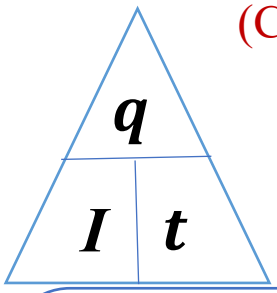
ملاحظة Not

* في الموصلات الصلبة تقوم الإلكترونات بحمل الشحنات في الدائرة وتسمي هذه الالكترونات إلكترونات التوصيل.
* أما البروتونات فهي موجودة داخل نواة الذرة ومحكومة في أماكن ثابتة
* في الموائع تشكل الأيونات السالبة والموجبة سريان الشحنة الكهربائية (مثل الإلكتروليت الموجود في بطاريات السيارات)

علل: لا يمكن للبروتونات حمل الشحنات الكهربائية في الدائرة الكهربائية ؟
لأن البروتونات موجودة داخل نواة الذرة ومحكومة في أماكن ثابتة (غير قابلة للحركة) .

شدة التيار الكهربائي

كمية الشحنة التي تمر خلال أي مقطع في الثانية الواحدة.
وحدة قياس شدة التيار الكهربائي الأمبير (A)
ويعادل (كولوم / ثانية) (C / s)

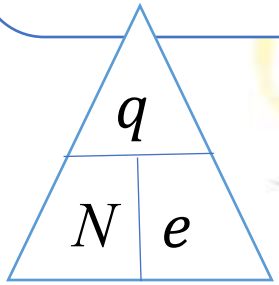


الأمبير

سريان شحنة مقدارها C (1) لكل ثانية.
الجهاز المستخدم في قياس شدة التيار الكهربائي هو الأميتر
ويوصل في الدائرة على التوالي

1- عندما تسري الإلكترونات في سلك ما يتساوى عدد الإلكترونات الذي يدخل من أحد طرفيه مع عدد الإلكترونات الذي يخرج من الطرف الآخر، وفي كل لحظة تساوي محصلة شحنة السلك صفر .

2- الوحدة الدولية لقياس كمية الشحنة الكهربائية هي الكولوم (C) ويساوي الشحنة الكهربائية لعدد من الالكترونات يساوي إلكترون (6.24×10^{18}) .



(e) شحنة الإلكترون ($e = 1.6 \times 10^{-19}$).

مثال : إذا كانت شدة التيار المارة في موصل 5 m A .
احسب مقدار الشحنة الكهربية المتدفقة خلال دقيقة واحدة ؟

.....
.....
.....

مثال : احسب عدد الإلكترونات المارة في كل ثانية عبر مصباح يمر به تيار كهربائي شدته 1.6 A ؟ علما بأن شحنة الإلكترون 1.6×10^{-19} .

.....
.....
.....

مثال : تيار شدته 0.008 A يمر في سلك . احسب كمية الشحنة الكهربية التي تمر عبر مقطع معين من السلك خلال زمن قدره 40 S ؟ احسب كذلك عدد الإلكترونات التي تمر عبر نفس المقطع خلال تلك الفترة الزمنية ؟ علما بأن شحنة الإلكترون 1.6×10^{-19} .

.....
.....
.....
.....

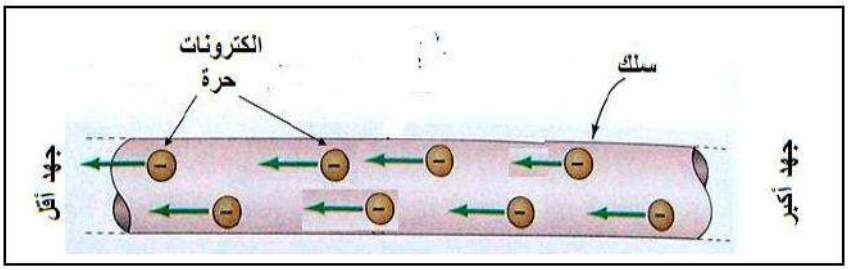
مصادر الفولت

مصدر الجهد

هو الشيء الذي يحافظ على استمرار فرق الجهد بين طرفي الدائرة ، وبالتالي تحافظ على الانسياب المستقر .

مصادر الجهد تتمثل في :

1- الأعمدة الجافة . 2 - الأعمدة السائلة. 3 - المولدات .



1-العمود الكهربي (جاف – سائل) تتحول الطاقة من كيميائية إلى كهربائية .
2- تقوم المولدات(كالدينامو في السيارة) بتحويل الطاقة الميكانيكية (الحركية) إلى طاقة كهربائية .

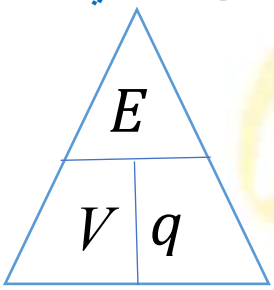
فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين (v)

يساوي عدديا مقدار الشغل المبذول (الطاقة) لنقل وحدة الشحنات بين هاتين النقطتين

وحدة قياس فرق الجهد : الفولت (v) ويعادل (جول / كولوم) (J / C)

الجهاز المستخدم في قياس فرق الجهد : هو الفولتميتر ويوصل في الدائرة على التوازي .

القوة الدافعة الكهربائية (e.m.f)



هي طاقة الجهد لكل شحنة مقدارها كولوم واحد ناتجة عن الالكترونات المتحرك بين الطرفين .

1- تقوم القوة الدافعة الكهربائية بتوفير الضغط الكهربائي اللازم لتحريك الالكترونات بين الطرفين في الدائرة .

2- الشحنات هي التي تتدفق عبر الدائرة نتيجة لوجود قوة دافعة كهربائية . ولا يمكن القول بأن القوة الدافعة الكهربائية تنساب عبر الدائرة.

3- القوة الدافعة لا تتحرك أما الشحنات فهي التي تسري عبر الدائرة.

4- القوة الدافعة هي التي تسبب التيار.

مثال :احسب فرق الجهد بين نقطتين إذا كان مقدار الشغل المبذول لنقل 5 C بينهما يساوي 125 J ؟

.....

.....

.....

مـثال : احسب مقدار الطاقة اللازمة لشحنة مقدارها 5 C لنقلها بين نقطتين لهما فرق جهد يساوي 10 V ؟

.....

.....

.....

مـثال : بطارية تبذل طاقة 18 J على شحنة 3 C . احسب فرق جهد البطارية ؟

.....

.....

.....

مثال : تيار شدته 5 A يمر في سلك خلال زمن دقيقة واحدة ، حيث فرق الجهد بين طرفي السلك 12 V . احسب كلا مما يلي :

1- كمية الشحنة المارة في السلك ؟

.....

.....

.....

.....

2- الشغل المبذول (الطاقة) اللازمة لنقل تلك الشحنة في السلك ؟

.....

.....

.....

.....

3- عدد الإلكترونات المارة في السلك ؟ إذا كانت شحنة الإلكترون 1.6×10^{-19} C .

.....

.....

.....

.....

صفوة معلمي الكويت

المقاومة الكهربائية وقانون أوم

المقاومة الكهربائية

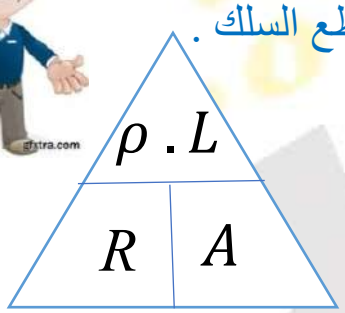
الإعاقة التي تواجهها الإلكترونات أثناء انتقالها في الموصل بسبب تصادمها مع بعضها ومع ذرات الفلز المارة به .

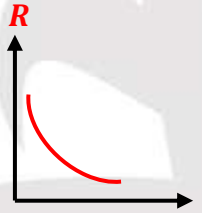
إذا عرضنا موصلين مختلفين إلى فرق الجهد نفسه ،سيعيق كل منهما التيار الكهربائي على نحو مختلف ، أي أن لكل موصل مقاومة تختلف عن الاخرى.

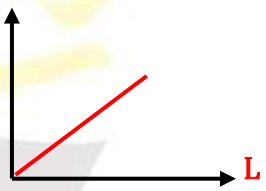
العوامل التي يتوقف عليها المقاومة الكهربائية لموصل (R) :

1- طول السلك (L) : تزداد مقاومة السلك بزيادة طوله .

2- مساحة مقطع السلك (A) : تقل مقاومة السلك بزيادة مساحة مقطع السلك .







3- نوع مادة السلك : تتغير المقاومة بتغير نوع المادة.

4- درجة حرارة السلك : تزداد المقاومة بزيادة درجة الحرارة والعكس صحيح.

حيث أن :

ρ : هي المقاومة النوعية للمادة المصنوع منها السلك .

(Ω) : وحدة قياس المقاومة الكهربائية هي الأوم .

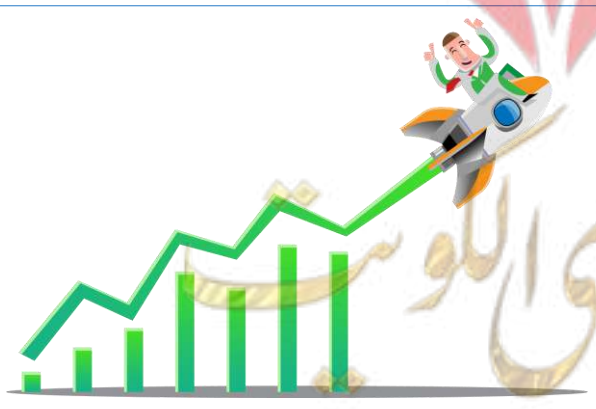
الجهاز المستخدم في قياس المقاومة الكهربائية هو الأوميتر .

العوامل التي يتوقف عليها المقاومة النوعية لمادة (ρ) :

1- نوع المادة 2- درجة الحرارة

وحدة قياس المقاومة النوعية : (Ω . m) أوم . متر

يمكن أن تصبح مقاومة المواد صفرا على درجات الحرارة المنخفضة جدا وعندها تسمى هذه المواد بالمواد فائقة التوصيل.



التعب يزول..... والانجاز يبقى

تنقسم المقاومة الكهربائية

1- مقاومة ثابتة (⏦) : هي مقاومة ثابتة المقدار .
2- مقاومة متغيرة ⏦ (ريوستات) : هي مقاومة يمكن التحكم في مقدارها و تغيره بتغير طول الموصل أو مساحته .

علل

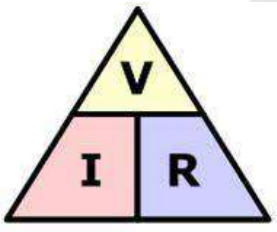
1) كلما زاد طول السلك زادت مقاومته الكهربائية؟
أو تكون مقاومة الأسلاك الطويلة أكبر من مقاومة الأسلاك القصيرة ؟
وذلك لزيادة عدد التصادمات بين ذرات السلك والكترونات التيار فتزداد المقاومة.

2) كلما زادت مساحة المقطع لموصل قلت مقاومته الكهربائية؟ أو تكون مقاومة الأسلاك السميكة أقل من مقاومة الأسلاك الرفيعة؟
لوجود مساحة أكبر لتدفق الالكترونات فيقل عدد التصادمات بين ذرات السلك والكترونات التيار فتقل المقاومة.

3) تزداد المقاومة النوعية للموصل كلما زادت درجة حرارته ؟
لأنه بزيادة الحرارة تزداد الحركة الاهتزازية للذرات فيزداد عدد تصادمها مع الكترونات التيار فتزداد المقاومة .

4) المقاومة الكهربائية غير مميزة لنوع المادة؟
لأن المقاومة الكهربائية تعتمد على سماكة السلك (مساحة مقطعه) وطوله ودرجة حرارته.

قانون أوم



فرق الجهد بين طرفي مقاومة ثابتة يتناسب طرديا مع شدة التيار المار فيه عند ثبات درجة الحرارة .

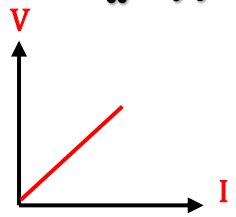
1) وحدة قياس المقاومة هي الأوم وتعادل (فولت / أمبير).
2) شدة التيار الكهربائي المار في الدائرة يتناسب طرديا مع فرق الجهد بين طرفيه عند ثبات المقاومة ودرجة الحرارة .، ويتناسب عكسيا مع المقاومة عند ثبات فرق الجهد ودرجة الحرارة .

الأوم

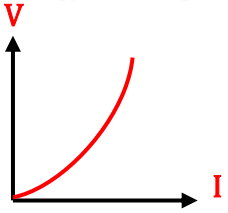
مقاومة موصل يكون فرق الجهد بين طرفية (1 فولت) ، ويسري بين طرفيه تيار شدته (1 أمبير).

تنقسم المقاومات أيضا إلى نوعين

أوميه



لا أوميه



علل

1- استخدام الريوستات في دائرة قانون أوم ؟

لتغيير مقاومة الدائرة وبالتالي تغير شدة التيار الكهربائي في الدائرة .

2- عند تحقيق قانون أوم عمليا نمرر تيار منخفض الشدة ؟ حتى لا ترتفع درجة حرارة المقاومة وتصبح العلاقة الطردية لا خطية بين شدة التيار والجهد

مثال : تيار مستمر شدته 5 A يسري في موصل مقاومته 3 Ω . احسب :

1- فرق الجهد بين طرفي الموصل ؟

.....

.....

2- كمية الشحنة الكهربية التي تمر عبر مقطع الموصل خلال 4 دقائق ؟

.....

.....

3- مقدار الشغل الذي تبذله الشحنة الكهربية ؟

.....

.....

مثال : مصباح كهربائي يعمل على فرق جهد مقداره 10 V إذا كانت شدة التيار المارة فيه 5 A . احسب : 1- مقاومة المصباح الكهربائية ؟

.....

.....

2- كمية الشحنة الكهربية المتدفقة عبر الموصل خلال دقيقة واحدة ؟

.....

.....

3- عدد الإلكترونات التي تجتاز الموصل ؟ إذا كانت شحنة الإلكترون 1.6×10^{-19} C .

.....

.....

.....

صفوة معلمي الكويت

مـــثال : إذا كان فرق الجهد بين طرفي سلك 10 V ، وشدة التيار المارة فيه 2 A ، ومقاومته النوعية $1.6 \times 10^{-8}\ \Omega$ ، و مساحة مقطعه $3\ mm^2$. احسب :

1) مقاومة السلك ؟ 2) طول السلك ؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

مـثال : موصل طوله 2 m ومساحة مقطعه $0.001\ m^2$ في دائرة كهربية ، إذا كان فرق الجهد بين طرفيه 20 V عندما كانت شدة التيار المارة فيه 4 A . احسب :

1- مقاومة السلك ؟

.....

.....

.....

2- المقاومة النوعية ؟

.....

.....

.....

.....

3- مقدار الشحنة الكهربية التي تمر عبر مقطع الموصل خلال دقيقة واحدة ؟

.....

.....

.....

4- عدد الإلكترونات التي تمر عبر مقطع الموصل خلال دقيقة واحدة ؟

.....

.....

.....

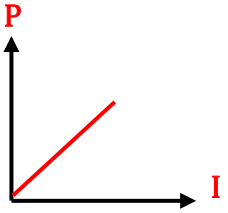
.....

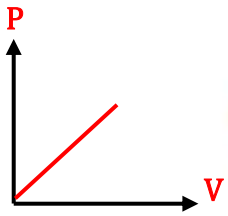
القدرة الميكانيكية

هي الشغل المبذول خلال وحدة الزمن

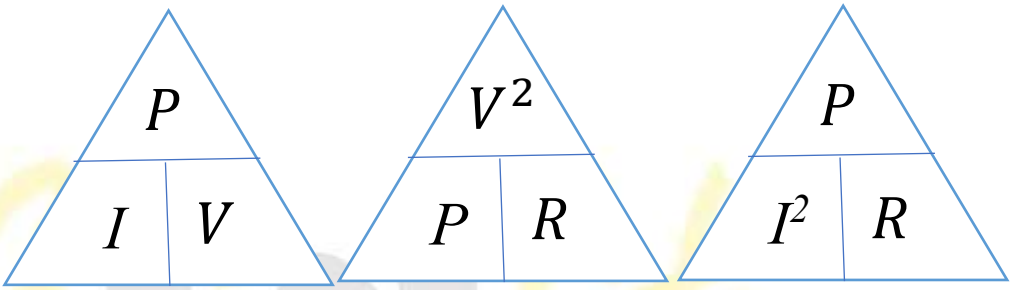
القدرة الكهربائية

معدل تحول الطاقة الكهربائية الي اشكال أخرى
(ميكانيكية – حرارية – ضوئية)





وحدة قياس القدرة الكهربائية : الواط (W) ويعادل (جول / ثانية J/s)

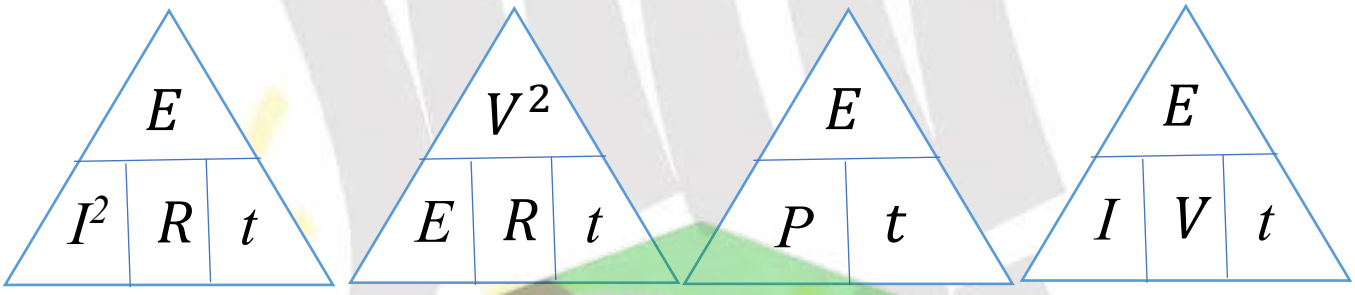


الواط أيضا يعادل (فولت . أمبير V. A)

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

بسبب اختلاف القدرة الكهربائية لكل من المصباحين.

الطاقة الكهربائية



1) تقاس الطاقة المستهلكة في المنازل بوحدة (الكيلو واط . ساعة)

الكيلو واط . ساعة = 3.6×10^6 J

2) سعر التكلفة = الطاقة المستهلكة بوحدة الكيلووات . ساعة X سعر الكيلووات . ساعة

$$J \xrightarrow{\div (3.6 \times 10^6)} Kw.h$$

صفوة معلمي الكويت

مـثال : استخدم جهاز كهربي يعمل على فرق جهد 220 V ، و يمـر فيه تيار كهربي شدته 5 A . احسب كلا مما يلي : 1) مقاومة الجهاز ؟

.....

.....

2) القدرة الكهربية للجهاز ؟

.....

.....

3) الطاقة المستهلكة بوحدة الجول ، إذا استخدم الجهاز لمدة 6 ساعات ؟

.....

.....

.....

4) الطاقة المستهلكة بالكيلو واط. ساعة ، إذا استخدم الجهاز لمدة 6 ساعات ؟

.....

.....

5) سعر تكلفة الاستخدام خلال 6 ساعات ، إذا كان سعر الكيلو واط .ساعة فلسين ؟

.....

.....

مـثال : مصباحا كهربائيا قدرته 1500W ، ويعـمل علـى 220 V . احسب :
1) شدة التيار ؟ 2) مقدار المقاومة ؟
3) الطاقة المستهلكة بوحدة الجول ، إذا استخدم الجهاز لمدة عشر دقائق ؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

صفوة معلمي الكويت

مـثال : مدفأه كهربية تعمل على فرق جهد 220 V يمر فيها تيار شدته 5 A . احسب :
1) مقدار المقاومة ؟ 2) القدرة ؟
3) الطاقة المستهلكة بوحدة الجول ، والكيلو واط .ساعة ، إذا استخدمت لمدة 6 ساعات ؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

مـثال : سخان كهربي كتب عليه (220 V . 2200 W) و مقاومته مساحة مقطعها $0.166\ mm^2$ و مقاومتها النوعية $1.6 \times 10^{-8}\ \Omega.m$. احسب :
1) طول السلك ؟ 2) شدة التيار ؟
3) الطاقة الكهربية المستهلكة بالجول عند تشغيل السخان لمدة ساعتين ؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

مثال : محرك كهربائي يسحب تيار كهربي شدته 5 A من خط فرق جهده 220 V .
احسب : 1- القدرة الكهربية للمحرك ؟

.....
.....

2- الطاقة بوحدة الكيلو وات. ساعة خلال ساعتين ؟

.....
.....

مثال : تضاء صالة أحد المنازل بمصباح كهربائي مسجل على زجاجته (240 V . 60 W).
المطلوب :
1- علام يدل هذان الرقمان ؟

.....

2- احسب مقاومة فتيلة المصباح ؟

.....

.....

3- احسب شدة التيار المار بفتيلة المصباح ؟

.....

.....

مثال : مكيف كهربائي مكتوب عليه الرقمان (240 V . 2500 W) . احسب :
1- شدة التيار المار في المكيف ؟

.....

.....

2- الطاقة المستخدمة بوحدة الكيلو وات. ساعة إذا استخدم التكيف لمدة 6 ساعات ؟

.....

.....

3- الثمن الذي يدفع إذا كان سعر الكيلو وات .ساعة فلسين ؟

.....

.....

مثال : يمر تيار كهربي مقداره 0.5 A ، في جهاز كهربي يعمل على فرق جهد 1.2 V
احسب : 1- المقاومة الكهربية للجهاز ؟

.....

.....

2- الطاقة الكهربية المستهلكة بوحدة الجول إذا استخدم الجهاز لمدة 30 Min ؟

.....

.....

مثال : جهاز كهربي مقاومته 50 Ω ، يمر فيه تيار كهربي شدته 5 A لمدة 30 ثانية
احسب : 1- الطاقة الكهربية المستهلكة بوحدة الجول ؟

.....

.....

2- فرق الجهد الكهربي الذي يعمل عليه الجهاز ؟

.....

.....

الدوائر الكهربائية

مسار مغلق يمكن للإلكترونات أن تنساب خلاله.

مكونات الدائرة الكهربائية:

1- مصدر كهربائي أو أكثر.

2- مجموعة من الأجهزة المستقبلة للطاقة الكهربائية.

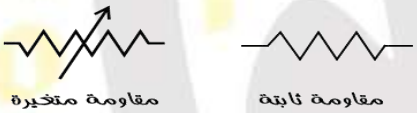
3- مفتاح وأسلاك للتوصيل. نستطيع التحكم بانسياب الإلكترونات في الدائرة الكهربائية عبر فتحها لقطع التيار الكهربائي أو إغلاقها للسماح له بالمرور.

ينقسم توصيل الأجهزة الكهربائية في الدوائر الكهربائية إلي نوعين:

1- دوائر التوالي. 2- دوائر التوازي .

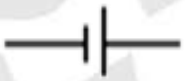
رسوم توضيحية:

* تمثل المقاومة بـ خط متعرج .



* تمثل أسلاك التوصيل بخطوط مستقيمة متصلة .

* تمثل البطارية بمجموعة من الخطوط القصيرة والطويلة المتوازية.
* يمثل الطرف الموجب للبطارية بخط طويل .
* يمثل الطرف السالب للبطارية بخط قصير .

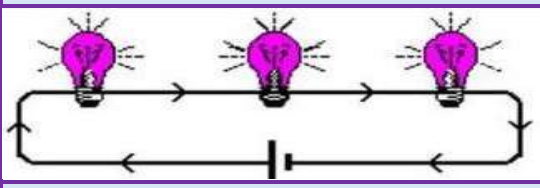
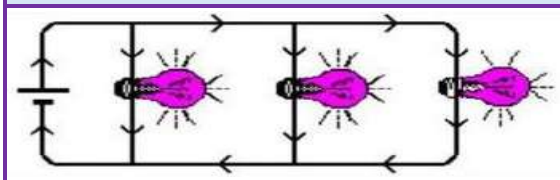


* أجهزة القياس

فولتميتر (قياس فرق الجهد)

أميتر (قياس شدة التيار)

مقارنة بين طرق توصيل المقاومات

وجه المقارنة	على التوالي	على التوازي
طرق توصيل المقاومات		
شدة التيار الكهربائي	تكون شدة التيار متساوية في جميع المقاومات $I_{eq} = I_1 = I_2 = I_3$	تتوزع شدة تيار المنبع على المقاومات بنسبة عكسية لقيمتها $I_{eq} = I_1 + I_2 + I_3$
فرق الجهد الكهربائي	يتوزع فرق جهد المنبع على المقاومات بنسبة طردية لقيمتها $V_{eq} = V_1 + V_2 + V_3$	يكون فرق الجهد متساوي لجميع المقاومات $V_{eq} = V_1 = V_2 = V_3$
المقاومة الكلية (المكافئة)	$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$	$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$
قيمة المقاومة الكلية	أكبر من أكبر مقاومة في المجموعة	أصغر من أصغر مقاومة في المجموعة
في حالة تساوي قيم المقاومات	$R_{eq} = R \cdot N$	$R_{eq} = \frac{R}{N}$
	(N) عدد المقاومات ، (R) قيمة المقاومة الواحدة	
الطاقة الكهربائية المستهلكة	أكبر ما يمكن	أقل ما يمكن
الرسم		

لمشاهدة التجربة

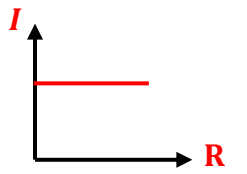
صفوة معلمي الكويت

الدائرة المركبة

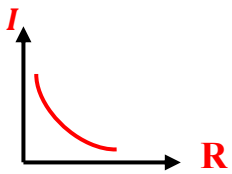
دائرة كهربائية توصل بها مجموعة من المقاومات بشبكة واحدة وتحتوي على نوعين من التوصيل

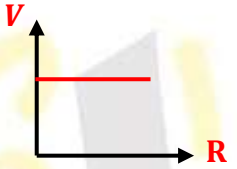
العلاقات البيانية لتوصيل المقاومات

التوصيل على التوالي



التوصيل على التوازي





1) يفضل توصيل الأجهزة في المنازل على التوازي لأن إذا انقطع التيار عن أحد الأجهزة لا ينقطع عن باقي الأجهزة .

2) من الصعب تحديد المصباح المحترق في مصابيح موصلة على التوالي لأن جميعهم ينقطع عنه التيار ولا يعمل.

3) يوصل مقاومة كبيرة على التوازي مع المنزل لتقليل المقاومة الكلية للمنزل وبالتالي يمر أكبر قدر ممكن من التيار داخل المنزل.

المقاومة المكافئة

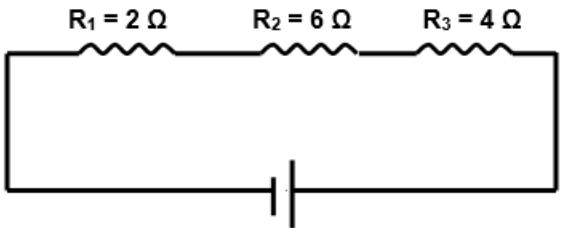
قيمة المقاومة المفردة التي تشكل الحمل نفسه على البطارية و مصدر القدرة .

1) تحسب المقاومة المكافئة للدائرة وذلك بتجميع المقاومات في خطوات متتالية.

2) القياس بالتيار الكهربائي: يستخدم مؤشر الوقود في السيارة مقاومة متغيرة لقياس مستوى الوقود في الخزان.

وأنت تدرس تذكر أنّك تبني نفسك وتتعلم لتصل لحلمك، لست في مقارنة ولا مسابقة وليس لك علاقة بما حققه غيرك، لا يهمك متى وصلت المهم أنّك فعلتها وحققت هدفك، افخر بكل خطوة مهما كانت صغيرة بنظرك، أعظم الانجازات تأتي من تراكم أصغر النّجاحات بمسيرتك

مثال : ثلاث مقاومات $R_3 = 4\Omega$, $R_2 = 6\Omega$, $R_1 = 2\Omega$ متصلة على التوالي مع بطارية جهدها $V_{eq} = 24\ V$ كما بالشكل :



1- المقاومة المكافئة R_{eq} ؟

.....

.....

.....

2- شدة التيار المارة في كل مقاومة ؟

.....

.....

3- فرق الجهد بين طرفي كل مقاومة ؟

.....

.....

.....

.....

.....

مثال : ثلاثة مصابيح متساوية قيمة مقاومتها $10\ \Omega$ موصلة على التوالي يسري فيه تيار شدته $3\ A$. احسب :

1- المقاومة الكلية ؟

.....

.....

2- فرق الجهد بين طرفي كل مقاومة ؟

.....

.....

.....

.....

.....

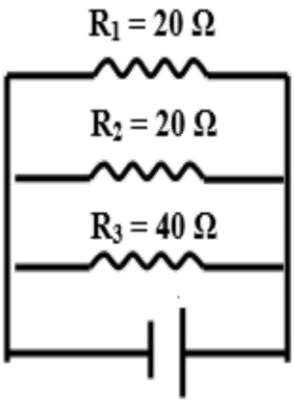
.....

3- فرق الجهد الكلي ؟

.....

.....

مـثال : ثلاث مقاومات $R_1 = 20\Omega$, $R_2 = 20\Omega$, $R_3 = 40\Omega$ متصلة على التوازي مع بطارية جهدها $V_{eq} = 24\ V$ كما بالشكل: احسب



1- المقاومة المكافئة R_{eq} ؟

.....

.....

.....

.....

2- فرق الجهد بين طرفي كل مقاومة ؟

.....

.....

3- شدة التيار المارة في كل مقاومة ؟

.....

.....

.....

.....

.....

مثال : ثـلاثة مصابيح متشابهة مقاومتها متسـاوية وتساوي $10\ \Omega$ متصلة على التوازي بمصدر جهد $3\ V$. احسب :

1- المقاومة الكلية ؟

.....

.....

2- فرق الجهد بين طرفي كل مقاومة ؟

.....

.....

3- شدة التيار في كل مقاومة ؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

مثال : دائرة كهربية تحتوي على ثلاث مقاومات $R_1= 5\Omega$, $R_2= 3\Omega$, $R_3 = 2\Omega$ متصلة على التوالي على فرق جهد كلي مقداره 10 V . احسب :

1- مقدار المقاومة المكافئة ؟

.....

.....

2- شدة التيار في كل مقاومة ؟

.....

.....

3- فرق الجهد بين طرفي كل مقاومة ؟

.....

.....

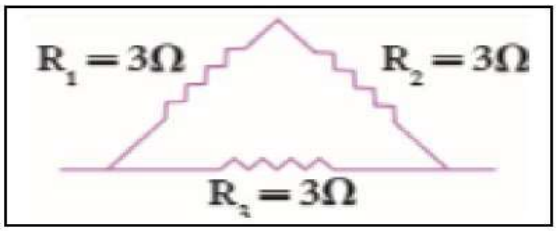
.....

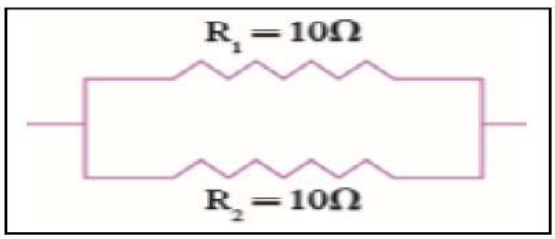
.....

.....

.....

مـثال : احسب مقدار المقاومة المكافئة في الأشكال التالية ؟





.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

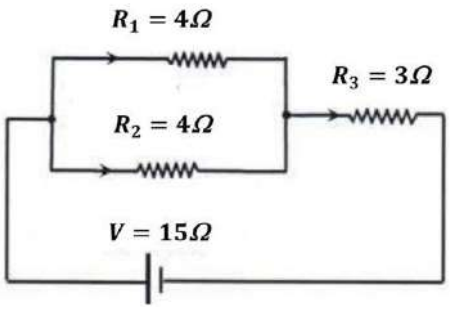
.....

.....

.....

صفوة معلمي الكويت

مثال : الشكل المقابل يمثل دائرة كهربائية فان كان فرق الجهد بين قطبي البطارية 15 V احسب



1- المقاومة المكافئة لمجموعة المقاومات.

.....

.....

.....

.....

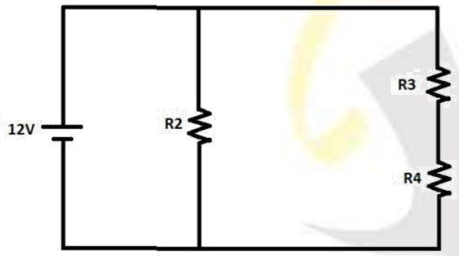
2- شدة التيار خلال البطارية .

.....

.....

.....

مثال : وصلت ثلاث مقاومات متساوية قيمة كل منهم 5 Ω مع بطارية 12 فولت كما بالشكل المقابل احسب



1- المقاومة المكافئة لمجموعة المقاومات.

.....

.....

.....

.....

2- شدة التيار خلال البطارية .

.....

.....

.....

أكمل العبارات التالية بما تراه مناسبًا علميًا :

1- مقاومة الأسلاك السميكة ..... من مقاومة الاسلاك الرفيعة .

2- موصل كهربائي تمر خلاله شحنة مقدارها C (60) خلال زمن قدره s (20) فتكون شدة التيار الكهربائي المار به بوحدة (A) تساوي ..... .

3- عند توصيل مجموعة من الأجهزة على التوالي في دائرة كهربائية، فإن فرق الجهد بين طرفي كل جهاز يتناسب ..... مع مقاومته.

4- التوصيل الكهربائي للفلزات ..... من التوصيل الكهربائي للزجاج .

5- يستخدم جهاز الأميتر في الدوائر الكهربائية لقياس شدة التيار ويوصل بالدائرة على ..... .

6- فقدان الكهرباء الساكنة الناتج عن انتقال الشحنات الكهربائية بعيدًا عن الجسم يسمى..... .

7- بطارية تبذل طاقة مقدارها (36) جول على شـــحنة مقدارها (3) كولوم، فإن فرق جهد هذه البطارية بوحدة (الفولت) يساوي ..... .

8- تصبح الذرة موجبة الشحنة عندما يكون عدد بروتونات النواة ..... عدد الإلكترونات .

9- محصلة شحنة السلك الحامل للتيار تساوي .....

10- الذرة متعادلة كهربائيًا لأن عدد البروتونات ..... عدد الإلكترونات .

11- توصيل المصابيح في المنازل على ..... .

12- كلما زادت سماكة السلك (مساحة مقطعه A) فقط فإن المقاومة الكهربائية للسلك .....

13- المواد التي يمكن أن تصبح مقاومتها صفرًا على درجات الحرارة المنخفضة جدًا وعندها تسمى هذه المواد بالمواد ..... .

14- لديك عدة مقاومات كهربائية ، فإذا أردت الحصول على أكبر مقاومة كهربائية لهذه المقاومات مجتمعة فيجب عليك توصيلها معًا في دائرة كهربائية على ..... .

15- اذا كان عدد بروتونات النواة أكبر من عدد الالكترونات تصبح الذرة ..... الشحنة.

16- مقاومة المواد تصبح صفر عند درجات الحرارة المنخفضة جدا في المواد ..... .

17- تقاس المقاومة الكهربائية الموصل بجهاز ..... .

18- تحصل جميع الأجهزة المتصلة معًا على التوالي على نفس ..... .

19- إذا احتوى الجسم على عدد من الالكترونات أقل من عدد البروتونات يصبح الجسم ..... الشحنة.

20- قيمة .....ثابتة بين طرفي المقاومات المتصلة على التوازي .

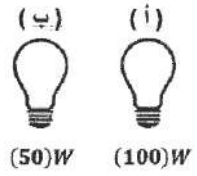
21- يتوقف سريان الشحنات الكهربائية بين طرفي موصل عند ..... الجهد الكهربائي للطرفين .

22- تقوم المولدات بتحويل الطاقة ..... إلى طاقة الكهربائية .

23- الجهاز المستخدم لقياس المقاومة الكهربائية هو .....

24- تيار شدته 0.5A يمر في سلك لمدة 30 s فأن كمية الشحنة الكهربائية المارة بالسلك بوحدة الكولوم تساوي .....

25- في الشكل المقابل مصباحان يعملان على نفس فرق الجهد فتكون شدة الضوء أكبر في المصباح .....



ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي :-

1- ( ) لا يمكن أن تكون شحنة الجسم مساوية e^- (10.5) إلكترون .

2- ( ) إذا بذل شغل مقداره J (125) لنقل شحنة C (5) بين نقطتين فيكون فرق الجهد الكهربائي بين هاتين النقطتين يساوي V (625) .

3- ( ) آلة حاسبة كتب عليها [A(0.1) , V(8)] ، فإن القدرة الكهربائية التي تستهلكها هذه الآلة تساوي (0.8) .

4- ( ) تصبح الذرة موجبة الشحنة (أيون موجب) إذا أصبح عدد البروتونات أقل من عدد الإلكترونات فيها

5- ( ) الشحنة الكهربائية التي يحملها أي جسم هي مضاعفات عددية صحيحة لشحنة الإلكترون الواحد .

6- ( ) الجسم الذي لا يتساوى فيه أعداد النيوترونات والالكترونات يكون مشحونا كهربيًا .

7- ( ) تصبح الذرة موجبة الشحنة (أيون موجب) إذا أصبح عدد الالكترونات أكبر من عدد البروتونات فيها.

8- ( ) تتدفق الشحنات الكهربائية في موصل عندما يتساوى الجهد الكهربائي بين طرفيه .

9- ( ) تتكون لدينا دائرة كهربائية مركبة عند توصيل مجموعة من المقاومات بشبكة واحدة تحتوي على نوعين من التوصيل.

10- ( ) تيار شدته A(2) يمر في سلك وعلبة فإن مقدار الشحنة المارة خلال s(5) تساوي C (10) .

11- ( ) الجسم الذي لا تتساوى فيه أعداد البروتونات والالكترونات يكون الجسم غير مشحون كهربائيا.

12- ( ) عندما تسري الالكترونات في سلك ما ، فإن عدد الالكترونات الذي يدخل من أحد طرفيه يكون أقل من عدد الالكترونات الذي يخرج من الطرف الآخر .

13- ( ) المقاومة الكهربائية للموصل تنشأ نتيجة الإعاقة التي تواجهها الالكترونات أثناء انتقالها في الموصل بسبب تصادمها مع بعضها ومع ذرات الموصل .

14- ( ) تنتقل الالكترونات من الزجاج إلى الحرير عند حدوث احتكاك بينهما .

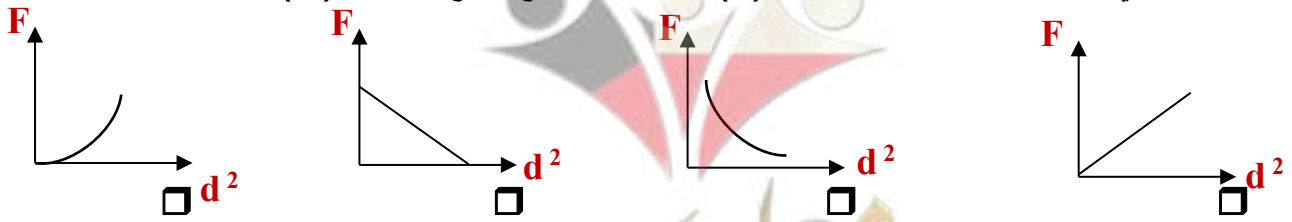
15- ( ) (الكيلووات .ساعة) هي وحدة قياس الطاقة الكهربائية .

16- ( ) في بطاريات السيارات تسري الشحنة الكهربائية بواسطة الايونات السالبة والموجبة .

17- ( ) مقاومة الاسلاك الطويلة أقل من مقاومة الاسلاك القصيرة .

السؤال الثاني : ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية :

1- أفضل خط بياني يمثل علاقة القوة الكهربائية (F) بين شحنتين مع مربع المسافة (d^2) بينهما هو :



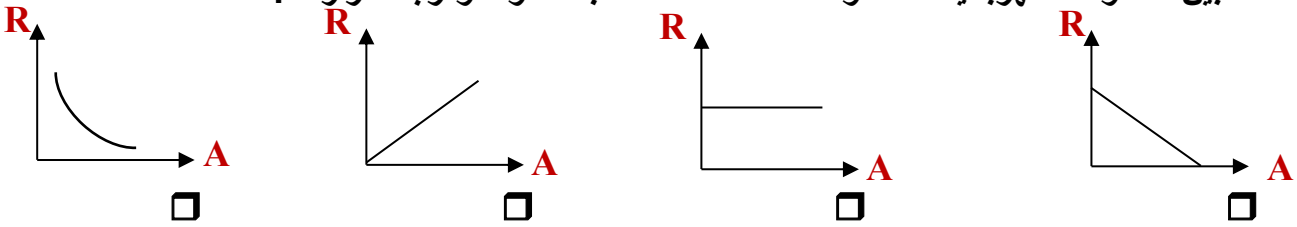
2- مصدر الطاقة اللازمة لتحريك الشحنات في الدائرة الكهربائية هو :

☐ الأوميتر ☐ الفولتميتر ☐ الأميتر ☐ البطارية

3- في تجربة قانون أوم عند ثبات المقاومة ودرجة الحرارة ومضاعفة فرق الجهد فان شدة التيار:

☐ تزداد ☐ تقل ☐ تبقى ثابتة ☐ تساوي صفر

4- العلاقة بين المقاومة الكهربائية لسلك ومساحة مقطعه عند ثبات طوله ودرجة حرارته :



☐ ☐ ☐ ☐

5- مصباح قدرته (100)W واستخدم لمدة (30)S فإن الطاقة المستهلكة بوحدة الجول تساوي :

☐ 0.3 ☐ 3 ☐ 3.3 ☐ 3000

6- القوة الكهربائية بين جسمين مشحونين (مهمل حجمهما بالنسبة إلى المسافة الفاصلة بينهما) تتناسب :

☐ طرديًا مع حاصل ضرب الشحنتين وعكسيًا مع المسافة الفاصلة بينهما.

☐ عكسيًا مع حاصل ضرب الشحنتين وطرديًا مع المسافة الفاصلة بينهما.

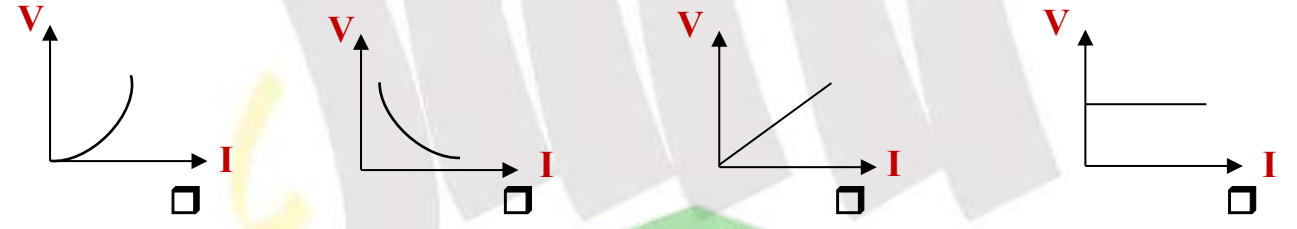
☐ طرديًا مع حاصل ضرب الشحنتين وعكسيًا مع مربع المسافة الفاصلة بينهما.

☐ عكسيًا مع حاصل ضرب الشحنتين وطرديًا مع مربع المسافة الفاصلة بينهما.

7- إذا كان فرق الجهد الكهربائي بين طرفي بطارية (20)V ، فإن الطاقة اللازمة لنقل شحنة C (2) بين طرفيها بوحدة (J) تساوي :

☐ 0.1 ☐ 10 ☐ 22 ☐ 40

8- أفضل خط بياني يمثل العلاقة بين شدة التيار (I) المار في مقاومة أومية وفرق الجهد بين طرفيها (V) هو :

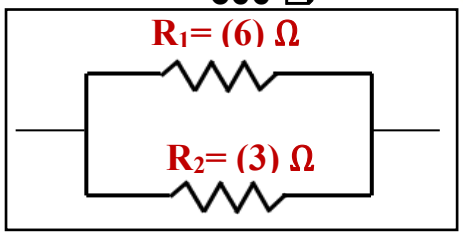


☐ ☐ ☐ ☐

9- مصباح قدرته الكهربائية (120)W يمر به تيار كهربائي شدته (0.5)A فإن فرق الجهد الكهربائي بين طرفي المصباح بوحدة (V) يساوي :

☐ 60 ☐ 120 ☐ 240 ☐ 600

10- الشكل المقابل يمثل مقاومتين (R_1, R_2) متصلتين معًا على التوازي، فتكون المقاومة المكافئة لهما بوحدة (Ω) تساوي :



☐ 0.5 ☐ 2 ☐ 9 ☐ 18

11- وضعت شحنتان كهربائيتان نقطيتان على بعد (d) من بعضهما فكانت القوة المتبادلة بينهما (90)N ، فإذا أصبحت المسافة (3d) فإن القوة المتبادلة بينهما بالنيوتن تساوى :

☐ 3 ☐ 10 ☐ 60 ☐ 270

12- إذا كان الشغل الذي تبذله شحنة كهربائية مقدارها (3)C عندما تنتقل من نقطتين يساوي (18)j ، فإن فرق الجهد بين النقطتين بوحدة الفولت يساوي :

☐ 6 ☐ 15 ☐ 21 ☐ 56

13- مصباح مسجل عليه الرقمان (240v – 60w) ، فإن فتيلة المصباح تتحمل تيارًا كهربائيًا شدته بوحدة الأمبير تساوي :

☐ 0.25 ☐ 0.5 ☐ 2 ☐ 4

14- عند احتكاك (دلك) ساق من المطاط بقطعة فرو تتكون على كل منهما شحنة كهربائية ساكنة وتكون :

	شحنة ساق المطاط	شحنة الفرو
☐	سالبة	موجبة
☐	سالبة	سالبة
☐	موجبة	موجبة
☐	موجبة	سالبة

15- واحدة فقط من المواد التالية تعتبر من الموصلات الجيدة لحركة الشحنات الكهربائية وهي :

☐ المطاط ☐ اللافلزات ☐ الفلزات ☐ الزجاج

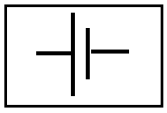
16- موصل تجتاز مقطعه شحنة كهربائية مقدارها (300) كولوم كل دقيقة ، فإن شدة تيار الموصل بوحدة (الأمبير) تساوي :

☐ 0.2 ☐ 5 ☐ 300 ☐ 18000

17- الوحدة التي تستخدمها شركات الكهرباء في بيع الطاقة الكهربائية للمستهلكين هي :

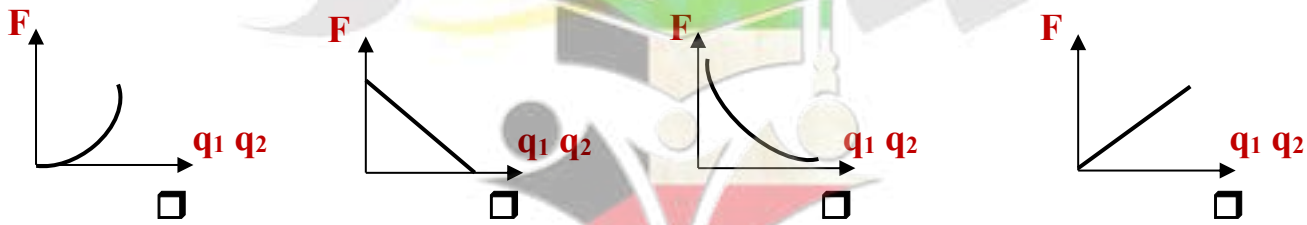
☐ الكيلو واط ـ ساعة ☐ الجول ☐ الفولت ☐ الأمبير

18- الشكل المقابل يمثل أحد الرموز الشائعة المستخدمة في الدوائر الكهربائية وهو يرمز إلى :



☐ سلك ☐ بطارية ☐ مقاومة ☐ مفتاح مفتوح

19- أفضل خط بياني يمثل علاقة القوة الكهربائية (F) بين شحنتين مع حاصل ضرب الشحنتين ($q_1\ q_2$) هو :



☐ ☐ ☐ ☐

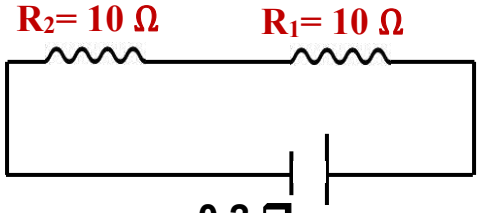
20- إذا كانت شدة التيار المار في سلك معدني تساوي (0.5)A فإن كمية الشحنة التي تمر في مقطع السلك خلال (240)s بوحدة الكولوم (C) تساوي :

☐ 2 ☐ 8 ☐ 120 ☐ 480

صفوة معلمي الكويت

21- مصباح قدرته الكهربائية (240)w يمر به تيار شدته (1)A فإن فرق الجهد الكهربائي بين طرفي المصباح بوحدة (v) يساوى :

❐ 240 ❐ 120 ❐ 360 ❐ 600



22- في الشكل المقابل يكون قيمة المقاومة المكافئة للمقاومات بوحدة (Ω) تساوي :

❐ 10 ❐ 20 ❐ 5 ❐ 0.2

23- كرتان معدنيتان متماثلتان مقدار شحنة كلا منهما (-50) ميكروكولوم و(30) ميكروكولوم ، فإذا لامس بعضهما البعض فإن شحنة كل منهما بوحدة (الميكروكولوم) بعد فصلهما تساوي :

❐ 5 ❐ -5 ❐ -10 ❐ 10

24- إذا كانت شدة التيار المار في موصل يساوي (2)A، فإن مقدار الشحنة الكهربائية التي تمر عبر مقطع الموصل خلال (30) ثانية بوحدة الكولوم تساوي :

❐ 20 ❐ 30 ❐ 60 ❐ 120

25- مقاومتان مقدار كل منها (8) و(4) أوم عند توصيلهما على التوالي تكون المقاومة المكافئة لهما بوحدة (الأوم) تساوي :

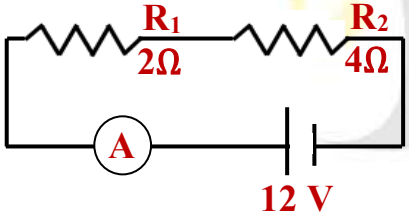
❐ 2 ❐ 12 ❐ 16 ❐ 32

26- استخدمت مصباحًا قدرته الكهربائية (3)W ويعمل بفرق جهد (6)V ، فإن شدة التيار الذي يحتاجه المصباح بوحدة (الأمبير) يساوي :

❐ 0.5 ❐ 2 ❐ 18 ❐ 72

27- طريقة شحن يتم فيها انتقال الالكترونات من جسم مشحون الى جسم اخر بالتلامس المباشر :

❐ الشحن بالدلك ❐ الشحن بالتوصيل ❐ الشحن بالتأثير ❐ الشحن بالاحتكاك



28- في الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل، إذا كان شدة التيار المار في المقاومة (R_1) يساوي (2)A ، فإن شدة التيار المار في المقاومة (R_2) بوحدة الأمبير يساوي :

❐ 1 ❐ 2 ❐ 3 ❐ 4

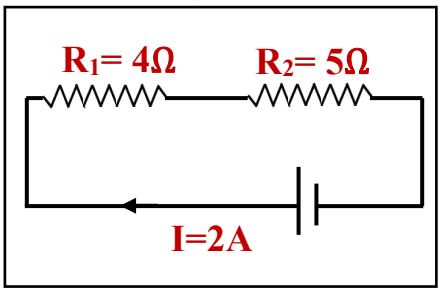
29- عند توصيل عدة مقاومات مختلفة على التوازي مع بطارية يتوزع التيار على المقاومات :

❐ بالتساوي ❐ بنسبة طردية لمقدار كل منها

❐ بنسبة عكسية لمقدار كل منها ❐ بطريقة عشوائية

30- إذا كان فرق الجهد الكهربائي بين طرفي بطارية (12)V، فإن الطاقة اللازمة لنقل شحنة (2)C بين طرفيها بوحدة (J) تساوي :

❐ 0.166 ❐ 6 ❐ 12 ❐ 24



31- فرق الجهد بين طرفي المقاومة (R_1) بوحدة (V)

في الشكل المقابل يساوي :

❐ 2 ❐ 4

❐ 5 ❐ 8

32- إذا كنت تستخدم مصباحًا كهربائيًا يمر به تيار كهربائي شدته A(4)من مصدر جهده الكهربائي V(220)، فإن قدرة هذا المصباح بوحدة الوات (W) تساوي :

❐ 0.018 ❐ 224 ❐ 55 ❐ 880

33- الوحدة التي تستخدمها شركات الكهرباء في بيع الطاقة الكهربائية للمستهلك هي:

❐ الأمبير ❐ الوات ❐ الجول ❐ الكيلوواط ـ ساعة

34- في الشكل المجاور تكون المقاومة المكافئة لمجموعة المقاومات بوحدة الأوم (2) تساوي :

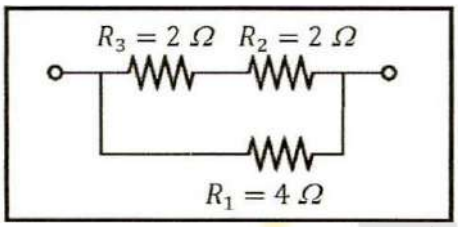
❐ 0.5 ❐ 4 ❐ 18 ❐ 72

35- عند توصيل عدة مقاومات مختلفة على التوازي مع بطارية يتوزع التيار على المقاومات :

❐ بالتساوي ❐ بنسبة طردية لمقدار كل منها

❐ بنسبة عكسية لمقدار كل منها ❐ بطريقة عشوائية

36- المقاومة المكافئة لمجموعة المقاومات في الشكل تساوي



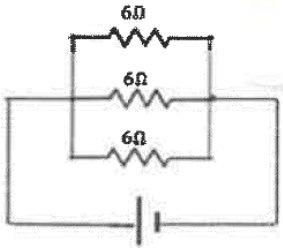
❐ 0.5 ❐ 2

❐ 4 ❐ 8

37- طريقة من طرق الشحن يتم فيها انتقال الالكترونات من جسم لآخر بالاحتكاك تسمى :

❐ اللمس ❐ التأثير ❐ الدلك ❐ التوصيل

38- اذا وصلت ثلاث مقاومات على التوازي كما بالشكل وقيمة كل منهم 6Ω



فإن مقدار المقاومة المكافئة بوحدة الأوم تساوي :

❐ 2 ❐ 3

❐ 6 ❐ 18

صفوة معلمي الكويت

* حل المسألة التالية : -

1- شحنتان نقطيتان مقدار كل منهما ($q_1 = 4x10^{-6}$ c) و ($q_2 = 6x10^{-6}$ c) يبعدان عن بعضهما بعضًا (0.2)m . فإذا علمت أن ($k = 9x10^9$ $N.m^2/C^2$) ، المطلوب احسب :

1- مقدار القوة الكهربائية بين الشحنتين .

.....

.....

.....

2- كم تصبح القوة الكهربائية إذا اصبحت المسافة بين الشحنتين نصف ما كانت عليه .

.....

.....

.....

2- جسمان صغيران يحمل كل منهما شحنة كهربائية ($q_1 = 2\mu c$, $q_2 = 4\mu c$) ، وضعا في الهواء بحيث كانت المسافة بينهما (0.3)m، فإذا علمت أن ($k=9x10^9$ $N.m^2/C^2$) . إحسب :

1- مقدار القوة الكهربائية بين شحنتي الجسمين .

.....

.....

.....

2- مقدار القوة الكهربائية بين شحنتي الجسمين إذا زادت المسافة بينهما إلى مثلي ما كانت عليها .

.....

.....

.....

3- سلك من الألومنيوم طوله (1000)m ومساحة مقطعه ($13x10^{-4}$)m^2 يمر فيه تيار كهربائي شدته (5)A فإذا علمت أن المقاومة النوعية للألومنيوم ($p=2.6x10^{-8}$ Ω .m) . احسب :

1- المقاومة الكهربائية لسلك الألومنيوم .

.....

.....

2- فرق الجهد الكهربائي بين طرفي السلك .

.....

.....

3- كمية الشحنة الكهربائية التي تتدفق عبر مقطع السلك خلال (10)s .

.....

.....

4- شحنة كهربائية مقدارها (8)C تمر في مقطع موصل خلال (4)s ، احسب :

1- شدة التيار المار في الموصل .

.....

.....

2- فرق الجهد إذا كانت الطاقة المبذولة (80)J .

.....

.....

3- المقاومة الكهربائية للموصل .

.....

.....

5- تيار شدته (0.5) يمر في سلك لمدة (30)s حيث كان فرق الجهد بين طرفي السلك (12)V . احسب :

1- كمية الشحنة الكهربائية المارة بالسلك .

.....

.....

2- الشغل المبذول لنقل هدة الشحنة في السلك .

.....

.....

6- سلك موصل طوله (40)m ومساحة مقطعه $(0.1x10^{-6})m^2$ ، أدمج في دائرة كهربائية فكان فرق الجهد بين طرفيه (10)V ، فإذا كانت مقاومته النوعية $(1.6x10^{-8})\Omega . m^2$. احسب :

1- مقاومة الموصل .

.....

.....

2- شدة التيار الكهربائي الكلي المار في السلك الموصل .

.....

.....

7- مكيف كهربائي قدرته الكهربائية (4400)W ويعمل على فرق جهد مقداره (220)V ، احسب :

1- شدة التيار الكهربائي المار في المكيف .

.....

.....

2- الطاقة المستهلكة، إذا استخدم المكيف لمدة (100)s .

.....

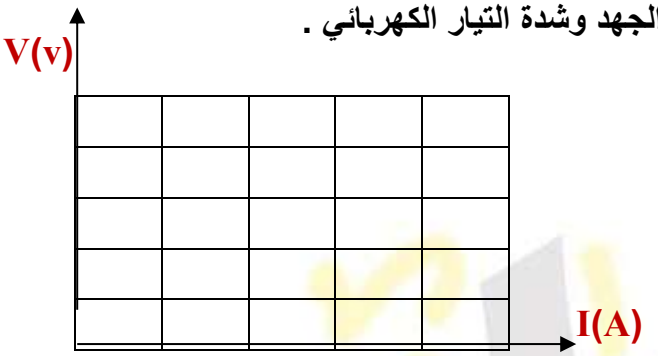
.....

صفوة معلمي الكويت

8- أثناء إجراء تجربة لدراسة العلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار باستخدام سلك معدني منتظم طوله (4)m ومساحة مقطعه $(2\times10^{-5})m^2$ حصلنا على النتائج التالية :

V (v)	0.2	0.4	0.6	0.8	1
I (A)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5

1- ارسم على المحاور في الشكل التالي العلاقة البيانية بين فرق الجهد وشدة التيار الكهربائي .



2- احسب مقاومة السلك .

.....

.....

.....

.....

9- سخان كهربائي يعمل على فرق جهد (240)V ويمر به تيار شدته (3)A . احسب :

1- المقاومة الكهربائية للسخان .

.....

.....

2- الطاقة التي يستهلكها السخان إذا استخدم لمدة (100)s .

.....

.....

10- مصباح كهربائي مقاومته (6) أوم متصل مع مصدر فرق جهده (12) فولت . احسب :

1- شدة التيار الكهربائي المار في المصباح .

.....

.....

2- القدرة الكهربائية المستهلكة في المصباح .

.....

.....

11- مصباح يمر به تيار كهربائي شدته (2) أمبير عندما يتصل مع مصدر فرق جهده (12) فولت والمطلوب حساب :

1- قيمة مقاومة المصباح .

.....

.....

2- الطاقة الكهربائية المستهلكة في المصباح عندما يصل (5) دقائق .

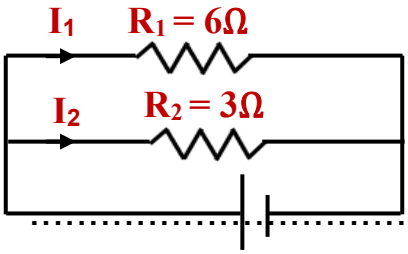
.....

.....

3- ماذا يحدث مع ذكر السبب لشدة التيار المار في الدائرة عند توصيل مصباح آخر له نفس المقاومة معه على التوازي .

.....

12- اتصلت مقاومتان مقدارهما (6) أوم و(3) أوم معًا على التوازي كما بالشكل المقابل ، مع مصدر فرق جهده (12) فولت والمطلوب حساب :



1- المقاومة الكلية (المكافئة) للدائرة .

.....

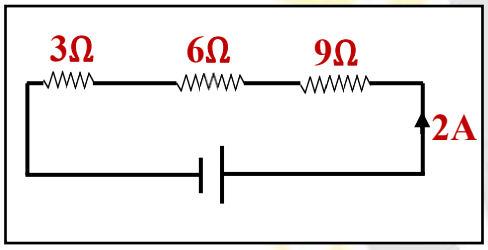
.....

2- شدة التيار المار في كل مقاومة من المقاومتين (R_1) و (R_1) .

.....

.....

13- اتصلت ثلاثة مقاومات قيمها Ω (3 , 6 , 9) معًا على التوالي كما بالشكل المقابل ، وكانت شدة التيار الذي يسري في المقاومات (2)A المطلوب حساب :



1- المقاومة الكلية للدائرة.

.....

.....

2- فرق الجهد الكلي بين طرفي الدائرة .

.....

.....

3- القدرة الكهربائية المصروفة في الدائرة .

.....

.....

14- ثلاثة مصابيح متشابهة ولها مقاومات متساوية قيمة كل منها Ω(6) متصلة معًا على التوازي بمصدر جهده (12)V . احسب :

1- المقاومة الكلية في الدائرة .

.....

.....

2- شدة التيار الكلي الناتج عن المصدر .

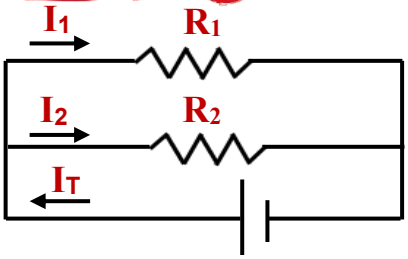
.....

.....

3- الطاقة المصروفة في الدائرة خلال (5) ثوان .

.....

.....



17- دائرة كهربائية تحتوي على مقاومتين($R_2= 6\Omega$ ، $R_1= 4\Omega$) متصلة معا على التوازي بمصدر جهد (3)V كما بالشكل المقابل . احسب :

1- قيمة المقاومة المكافئة .

.....

.....

2- شدة التيار المار في المقاومة (R_2) .

.....

.....

18- وصلت مقاومتان مقدارهما (6)Ω ، (3)Ω ، على التوازي مع بطارية جهدها (12)V، احسب :

1- المقاومة الكهربائية المكافئة لدائرة التوازي .

.....

.....

2- شدة التيار الكهربائي الكلي المار في الدائرة .

.....

.....

صفوة معلمي الكويت