نموذج الاجابة

وزارة التربية
منطقة حولي التعليمية
ثانوية فهد الدويري بنين

بنك أسئلة الفيزياء

الصف العاشر (10)

الفصل الدراسي الثاني

أ/ يوسف بدر عزمي

رئيس القسم	الموجه الفني	مدير المدرسة
أ/ نبيل الدالي	أ/ محمود الحمادي	أ/ معاذ التوره

الوحدة الرابعة : الاهتزاز و الموجات

الدرس (1-1) : الحركة التوافقية البسيطة

السؤال الأول : اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

1- انتقال الحركة الاهتزازية عبر جزيئات الوسط (الموجة)

2- الحركة التي تكرر نفسها في فترات زمنية متساوية (الحركة الدورية)

3- حركة اهتزازية تتناسب فيها القوة الارجاع طرديا مع الازاحة الحادثة وتكون دوما في اتجاه معاكس لها (الحركة التوافقية البسيطة)

4- اكبر ازاحة للجسم عن موضع سكونه (السعة)

5- نصف المسافة التي تفصل بين ابعد نقطتين يصل اليهما الجسم المهتز (السعة)

6- عدد الاهتزازات الكاملة الحادثة في الثانية الواحدة (التردد)

7- الزمن اللازم لعمل دورة كاملة (الزمن الدوري)

8- مقدار الزاوية التي يمسحها نصف القطر في الثانية الواحدة (السرعة الزاوية)

9- ثقل معلق في نهاية خيط مهمل الوزن وغير قابل للتمدد طوله (البندول البسيط)

السؤال الثاني : أكمل العبارات العلمية التالية بما يناسبها :

1- عدد الذبذبات الكاملة التي يحدثها الجسم في الثانية الواحدة هو التردد

2- يعطى الزمن الدوري للبندول البسيط من خلال العلاقة التالية $T = 2\Pi \sqrt{\frac{L}{g}}$

3- جسم يهتز بتردد Hz (100) فيكون زمنه الدوري 0.01 S

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{100} = 0.01\ s$$

4- من أمثلة الحركات التوافقية البسيطة البندول البسيط و جسم معلق بنابض

5- إذا كان الزمن الدوري لبندول بسيط يساوي s (12) فإن طول خيط البندول يساوي 36.4 m

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \qquad 12 = 2\pi \sqrt{\frac{L}{10}} \qquad L = 36.4\ m$$

6- عندما يتحرك الجسم حركة توافقية بسيطة تتناسب قوة الإرجاع تناسباً طردي مع ازاحة الجسم المهتز وفي اتجاه معاكس لها عند اهمال الاحتكاك

7- تعتبر الحركة التوافقية البسيطة حركة دورية و اهتزازية

8- لكي تكون حركة البندول حركة توافقية بسيطة يجب ان لا تزيد زاوية اهتزاز البندول عن 10°

9- يتوقف الزمن الدوري للبندول البسيط على طول الخيط و عجلة الجاذبية

ولا يتوقف على كتلة الجسم و سعة الاهتزازة

10- الزمن الدوري في للبندول يتناسب طردياً مع الجذر التربيعي لطول الخيط

11- بندول بسيط يتحرك حركة توافقية بسيطة زمنه الدوري (T) فإذا أنقصت سعة الاهتزازة نصف ما كانت عليه وزيدت كتلته الي أربع أمثالها فإن زمنه الدوري لا يتغير

12 - شوكة رنانة تعمل (1200) اهتزازة خلال دقيقة واحدة فيكون ترددها يساوى 20 Hz

$$f = \frac{N}{t} = \frac{1200}{60} = 20 \ Hz$$

13 - لكي يقل الزمن الدوري للبندول البسيط إلى نصف قيمته يجب أن ينقص طوله إلى الربع

السؤال الثالث : ضع علامة (√) في الدائرة المقابلة لأنسب اجابة لتكمل بها محل من العبارات التالية :

1- موجة زمنها الدوري s (3) يكون ترددها بوحدة بالهرتز :

❒ 0.03 ❒ 3 ❒ 30 ■ 0.3

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{3} = 0.3 \ Hz$$

2- عجلة الجاذبية الارضية بالكويت m/s^2 (9.8) يهتز بندول بسيط حركة توافقية بسيطة سجل الزمن الدوري له s (4.89) معني هذا ان طول البندول بالمتر :

❒ 37.3 ❒ 24 ❒ 11.9 ■ 5.94

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \qquad 4.89 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{10}} \qquad L = 5.94 \ m$$

3- زمن حدوث الاهتزازة الكاملة يسمي :

■ الزمن الدوري ❒ التردد ❒ سعة الاهتزازة ❒ الازاحة

4- الزمن الدوري للبندول البسيط في المكان الواحد يتناسب طردياً مع :

❒ كتلة الثقل المعلق ❒ طول الخيط ❒ عجلة الجاذبية ■ الجذر التربيعي لطول خيطه

5- يتحرك جسم معلق في طرف حر لنابض مرن حركة توافقية بسيطة حيث ثابت القوة للنابض N/m (k = 80) والزمن الدوري للاهتزازة S (0.628) فإن كتلة الجسم بوحدة (kg) :

❒ 1 ■ 0.8 ❒ 0.6 ❒ 0.4

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}} \qquad 0.628 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{80}} \qquad m = 0.8 \ Kg$$

6- جسيم يتحرك حركة توافقية بسيطة بحيث يمكن تمثيل إزاحته بالعلاقة التالية $y = 5 \sin (200 \pi t)$

فيكون تردد الحركة بوحدة Hz : $y = A \sin (\omega t)$

❒ 20π ❒ 200π ❒ 50 ■ 100

$\omega = 2\pi f$ $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{200\pi}{2\pi} = 100$ Hz

7- لمضاعفة الزمن الدوري للبندول البسيط إلى مثليه يجب تغيير طوله إلى :

❒ مثليه ما كان علية ■ أربعة أمثال ما كان ❒ نصف ما كان علية ❒ ربع ما كان علية

8- مقدار الزاوية التي يمسحها نصف القطر في الثانية الواحدة :

❒ السرعة ❒ الزمن الدوري ■ السرعة الزاوية ❒ الحركة الدورية

9- جهاز وماض ضوي زمنه الدوري s (0.1) فيكون تردده بالهرتز :

❒ 0.01 ❒ 0.1 ■ 10 ❒ 100

$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.1} = 10$ Hz

10- يتحرك جسم حركة توافقية بسيطة $y = 10 \sin (5 t)$ فإن السرعة الزاوية تساوى :

■ 5 ❒ 10 ❒ 0.8 ❒ 2

11- يتحرك جسم حركة توافقية بسيطة $y = 10 \sin (5 t)$ فإن سعة الاهتزازة تساوى :

❒ صفر ❒ 5 ■ 10 ❒ 50

12- كتلة مقدارها Kg (0.2) معلقة في الطرف الحر لنابض مرن راسي تهتز بحركة توافقية بسيطة

فإذا استبدلت الكتلة السابقة بكتلة مقدارها Kg (0.8) فإن الزمن الدوري :

❒ يقل إلى النصف ❒ يزيد إلى أربعة أمثاله ❒ يقل إلى الربع ■ يزيد إلى مثلي قيمته

$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}}$ $\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{0.8}{0.2}}$ $T_2 = 2\ T_1$

13- كتلة مقدارها (m = 3 Kg) في طرف نابض مرن حيث (k = 200 N/m) عند إزاحة الكتلة

عن موضع الاتزان لتهتز يكون الزمن الدوري للحركة بوحدة بالثانية تقريبا :

❒ 0.5 ■ 0. 77 ❒ 1.2 ❒ 2

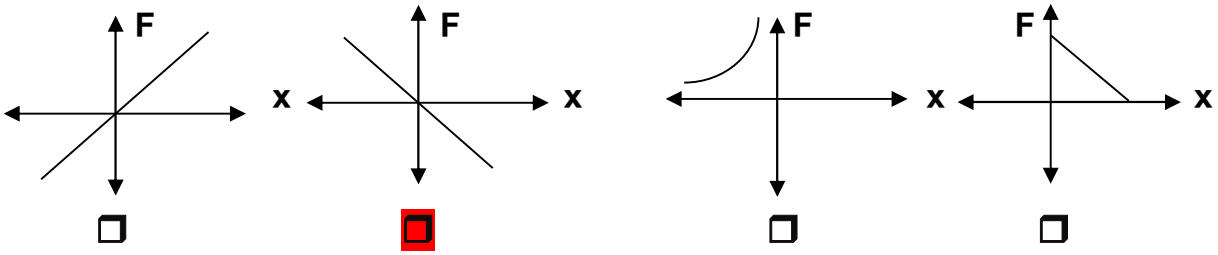
$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$ $T = 2\pi \sqrt{\frac{3}{200}}$ $T = 0.769 \approx 0.77$ S

14- جسيم يتحرك حركة توافقية بسيطة معادلة حركته (y = 20 sin (31.4 t) ، حيث تقاس الأبعاد بوحدة (cm) والأزمنة بوحدة (s) والزوايا بوحدة (rad).فإن تردده بوحدة (الهرتز) تساوي :

2 ❐ 3 ❐ 4 ❐ 5 ❐

$\omega = 2\pi f \qquad f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{31.4}{2\pi} = 5\ Hz$

15- أفضل خط بياني يمثل العلاقة بين قوة الارجاع والإزاحة لجسم يتحرك حركة توافقية بسيطة :



❐ ❐ ❐ ❐

16- يمكن حساب قوة الإرجاع عند حركة البندول البسيط من العلاقة :

$-mg\cos\theta$ ❐ $-mg\sin\theta$ ❐ $mg\cos\theta$ ❐ $mg\sin\theta$ ❐

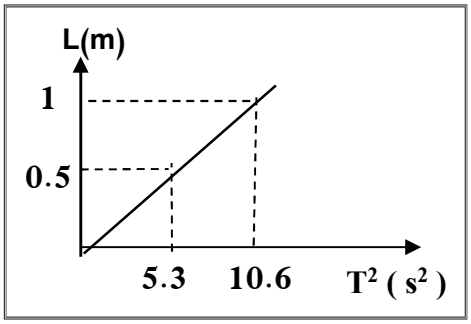
17- عندما يلقي حجر في مياه بحيرة فأن جزيئات ماء البحيرة جميعها تهتز :

❐ بنفس الكيفية في أن واحد

❐ بنفس الكيفية والتتابع ابتداء من الجسم المهتز بحيث تخضع في حركتها لدالة جيبية

❐ بنفس الكيفية والتتابع ابتداء من الجسم المهتز بحيث تخضع في حركتها لدالة خطية

❐ بكيفية مختلفة تماما عن جزيئات موضع سقوط الحجر



18- عند رسم العلاقة البيانية بين مربع الزمن الدوري (T^2) لبندول بسيط وطوله في أحد المختبرات الفضائية تم الحصول على الخط البياني المقابل ومنه فإن مقدار عجلة الجاذبية داخل المختبر بوحدة (m/s^2) يساوي :

0.35 ❐ 1.6 ❐ 3.7 ❐ 9.8 ❐

$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \qquad \sqrt{5.3} = 2\pi\sqrt{\frac{0.5}{g}} \qquad g = 3.7\ m/s^2$

السؤال الرابع : ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة :

1- التردد x الزمن الدوري = 1 (√)

2- قوة الإرجاع في البندول البسيط تتناسب طردياً مع كتلة الثقل المعلق وتعاكسها في الاتجاه (الازاحة) (X)

3- الزمن الدوري للبندول البسيط لا يعتمد على كتلة الثقل المعلق وإنما يتناسب طردياً مع طول خيطه ($\sqrt{L}$) (X)

4- جميع الحركات الاهتزازية تكون حركة توافقية بسيطة (ليست جميع) (X)

5- المسافة التي يقطعها الجسم المهتز خلال اهتزازة كاملة تساوي (2A) (4A) (X)

6- لزيادة الزمن الدوري لبندول بسيط يتحرك حركة توافقية بسيطة إلى المثلين يجب زيادة طول خيطه إلى أربعة أمثال ما كان عليه (لان الزمن الدوري للبندول البسيط يتناسب طردياً مع جذر طول خيطه) (√)

7- تعتبر حركة البندول البسيط حركة توافقية بسيطة (S.H.M) دائماً (ليست دائماً) (X)

8- يزداد تردد البندول البسيط بزيادة طول الخيط (يزداد الزمن الدوري أو يقل التردد بزيادة طول الخيط) (X)

9- عند حدوث الموجات فأن جزيئات الوسط لا تنتقل من مكانها (√)

10- جميع الحركات التوافقية البسيطة تكون حركات اهتزازية (√)

11- مروحة كهربائية زمنها الدوري (0.04) s يكون ترددها مساويا (25) Hz (√)

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.04} = 25\ Hz$$

12- عند زيادة كتلة الجسم المعلق بالنابض إلى أربعة أمثال ما كانت عليه فإن الزمن الدوري يزداد إلى المثلين (√)

السؤال الخامس : علل لما يأتي تعليلا علميا صحيحا :

1- تنتشر الموجه الحادثة على سطح الماء من جزيء الى اخر .

بسبب مرونة جزيئات الماء فتنقل الطاقة الحركية من جزيء الى جزيء اخر

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

لان الزمن الدوري لبندول البسيط يتناسب طرديا مع الجزر التربيعي لطول خيطة في المكان الواحد

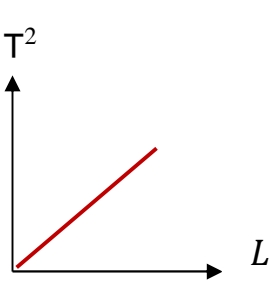
3- حركة البندول البسيط حركة توافقية بسيطة في غياب أي احتكاك والزاوية صغيرة .

لان قوة الارجاع تتناسب طرديا مع الازاحة الحادثة ولكن معاكسة لها في الاتجاه

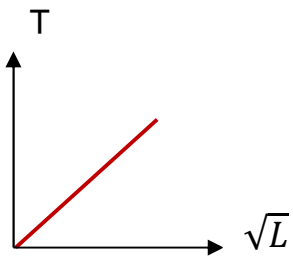
4- يعود الجسم المهتز الى موضع استقراره عند أزاحته بعيدا عنه .

بسبب قوة الارجاع التي تتناسب طرديا مع الازاحة الحادثة ومعاكسة لها في الاتجاه

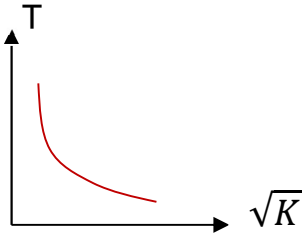
السؤال السادس : على المحاور والإحداثيات المتعامدة ارسم العلاقات البيانية التالية :



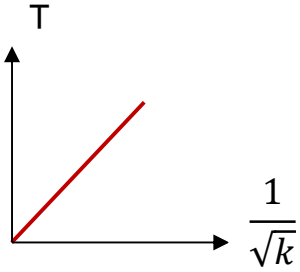
مربع الزمن الدوري وطول خيط البندول



الزمن الدوري للبندول والجذر التربيعي لطول الخيط



الزمن الدوري لكتلة معلقة بنابض والجذر التربيعي لثابت النابض



الزمن الدوري لكتلة معلقة بنابض ومقلوب الجذر التربيعي لثابت النابض

السؤال السابع : ما المقصود بكل مما يلي :

1- الموجة

انتقال الحركة الاهتزازية عبر جزيئات الوسط

2- الحركة الدورية

الحركة التي تكرر نفسها في فترات زمنية متساوية

3- الحركة التوافقية البسيطة

حركة اهتزازية تتناسب فيها القوة الارجاع طرديا مع الازاحة الحادثة وتكون دوما في اتجاه معاكس لها

4- قوة الإرجاع

القوة التي تعيد الجسم المهتز باستمرار إلى موضع اتزانه وتكون دائماً في اتجاه معاكس لاتجاه الإزاحة

5- السعة

أكبر ازاحة للجسم عن موضع سكونه

6- التردد

عدد الاهتزازات الكاملة الحادثة في الثانية الواحدة

7- الزمن الدوري

زمن اللازم لعمل دورة كاملة

8- سعة الاهتزازة تساوي 4 m

أكبر ازاحة للجسم عن موضع سكونه تساوي 4m

9- تردد جسم مهتز 20 Hz

عدد الاهتزازات الكاملة الحادثة في الثانية الواحدة تساوي 20 اهتزازة

السؤال الثامن :

أ) ماذا يحدث في الحالات التالية مع ذكر السبب في كل حالة :

1- للزمن الدوري لبندول بسيط إذا زاد طول خيطه لأربعة أمثال .

يزداد طوله الى المثلين لان $T \propto \sqrt{L}$

2- لتردد بندول بسيط يهتز علي سطح الأرض عندما يهتز نفس البندول علي سطح القمر .

يقل التردد لان عجلة الجاذبية القمر اقل من الأرض

ب) أذكر العوامل التي يتوقف :

1- العوامل التي يتوقف عليها الزمن الدوري للنابض : الكتلة m ثابت النابض k

2- الزمن الدوري في البندول البسيط : طول الخيط L عجلة الجاذبية g

السؤال التاسع : حل المسائل التالية :

1- كتلة مقدارها (0.25) kg متصلة مع نابض ثابت القوة له (25) N/m وضع افقيا على طاولة ملساء ، فإذا سحبت الكتلة مسافة (8) cm يمين موضع الاتزان وتركت لتتحرك حركة توافقية بسيطة على السطح الأملس. أحسب :

أ) الزمن الدوري :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2 \times 3.14 \times \sqrt{\frac{0.25}{25}} = 0.628s$$

ب) السرعة الزاوية للحركة :

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2 \times 3.14}{0.628} = 10\ rad/s$$

2- إزاحة جسم يتحرك حركة توافقية بسيطة تتغير مع الزمن تبعا للمعادلة : $y = 10 \sin(\pi t)$

فإذا كانت الإزاحة بالسنتيمتر والزمن بالثواني ، احسب :

أ) سعة الحركة :

$$A = 10\ cm$$

ب) التردد :

$$\omega = 2\pi f \quad \Rightarrow \quad \pi = 2\pi f \qquad f = 0.5\ Hz$$

ج) الزمن الدوري :

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.5} = 2\ s$$

3- بندول بسيط يعمل 150 اهتزازه في الدقيقة الواحدة .احسب :

أ) الزمن الدوري :

$$T = \frac{t}{N} = \frac{60}{150} = 0.4\ s$$

ب) التردد :

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

ج) إذا علمت أن عجلة الجاذبية الأرضية تساوى m/s^2 (9.8) ، فأحسب طول البندول :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \qquad 0.4 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{10}} \qquad L = 0.04\ m$$

4- احسب الزمن الدوري لبندول بسيط طوله (30 cm) علماً بأن ($g = 10\ m/s^2$) احسب :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \qquad T = 2\pi\sqrt{\frac{0.3}{10}} = 1\ s$$

5- جسيم يتحرك حركة توافقية بسيطة معادلة حركته ($y = 20 \sin (31.4\ t)$ ، حيث تقاس الأبعاد بوحدة (cm) والازمنة بوحدة (s) والزوايا بوحدة (rad) احسب :

أ) السعة :

$$A = 20\ cm$$

ب) التردد :

$$\omega = 2\pi f \quad \Rightarrow \quad 31.4 = 2\pi f \qquad f = 5\ Hz$$

ج) الزمن الدوري :

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{5} = 0.2\ s$$

6- عُلق جسم كتلته (200) gm بنابض معلق رأسياً , وحينما اتزن الجسم سُحب ثم ترك ليهتز , فأكمل (40) اهتزازة خلال (4) ثوان اذا علمت ان $g = 10\ m/s^2$.احسب :

أ) تردد النابض :

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

ب) الزمن الدوري للنابض :

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{10} = 0.1\ s$$

ج) ثابت النابض :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \qquad 0.1 = 2\pi\sqrt{\frac{0.2}{K}} \qquad K = 789.5\ N/m$$

7- بندول بسيط طول خيطه (50) cm وكتلة كرته (100) g .احسب :

أ) الزمن الدوري لحركة البندول :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \qquad T = 2\pi\sqrt{\frac{0.5}{10}} = 1.4\ s$$

ب) الزمن الدوري للبندول اذا زادت كتلة الكرة الى المثلين :

الزمن الدوري لا يعتمد على الكتلة ويظل ثابت $T = 1.4\ S$

ج) الزمن الدوري للبندول اذا وضع على كوكب آخر عجلة جاذبيته ثلاث امثال عجلة جاذبية كوكب الارض :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \qquad T = 2\pi\sqrt{\frac{0.5}{3 \times 10}} = 0.81\ s$$

الوحدة الرابعة : الاهتزاز و الموجات

الدرس (1- 2) : الحركة الموجية و الصوت

السؤال الأول : اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

1- الموجات التي تكون فيها حركة جزيئات الوسط عمودية على اتجاه انتشار الموجة (الموجات المستعرضة)

2- الموجات التي تكون فيها حركة جزيئات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجة (الموجات الطولية)

3- حاصل ضرب الطول الموجي في التردد (سرعة الموجة)

4- الشعاع الصوتي الساقط والشعاع الصوتي المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس تقع جميعها في مستوى واحد عمودي على السطح العاكس (القانون الاول للانعكاس)

5- زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس (القانون الثاني للانعكاس)

6- اضطراب ينتقل في الوسط نتيجة اهتزازه (الصوت)

7- ارتداد الصوت عندما يقابل سطحا عاكسا (انعكاس الصوت)

8- تكرار سماع الصوت الاصلي نتيجة لانعكاس الموجات الصوتية (صدي الصوت)

9- التغيير في مسار الموجات الصوتية عند انتقالها بين وسطين مختلفي الكثافة (انكسار الصوت)

10- نتيجة التراكب بين مجموعة من الموجات من نوع واحد ولها التردد نفسه (تداخل الموجات)

11- ظاهرة انحناء الموجات حول حافة حاجز أو حول حافتي فتحة صغيرة (حيود الموجات)

12- الموجات التي تنشأ من تراكب قطارين من الموجات متماثلين في التردد والسعة لكنهما يسيران باتجاهين متعاكسين (الموجات الموقوفة)

13- النغمة التي يصدرها الوتر عندما يهتز بأكمله وترددها أقل تردد يهتز به الوتر (النغمة الاساسية)

14- النغمات التي يصدرها الوتر عندما يهتز على شكل قطاعين أو أكثر (النغمات التوافقية)

15- اهتزاز جزيئات الوسط بسعة عظمى نتيجة تأثرها بمصدر يهتز بتردد يساوى أحد ترددات النغمة الأساسية أو التوافقية (الرنين)

16- موضع في الموجة الموقوفة تكون سعة اهتزاز جزيئات الوسط عنده أكبر ما يمكن (البطن)

17- موضع في الموجة الموقوفة تكون سعة اهتزاز جزيئات الوسط عنده صفر (العقدة)

18- ضعف {مثلا} المسافة بين عقدتين متتاليين أو ضعف المسافة بين بطنين متتاليين (طول الموجة الموقوفة)

السؤال الثاني : أكمل العبارات العلمية التالية بما يناسبها :

1- يحدث تداخل هدم بين موجتين إذا كان فرق المسير بينهما

2- سرعة انتشار الموجة تساوي التردد في الطول الموجي

3- من تطبيقات انعكاس الصوت صدي الصوت و تركيز الصوت و نقل الصوت بالأنابيب

4- عند زيادة قوة الشد إلى علي الوتر أربعة أمثال ما كانت عليه فإن تردد النغمة الأساسية يزداد للضعف

5- يتم نقل الصوت بالأنابيب بهدف جمع الطاقة الصوتية ونقلها باستخدام أنابيب ذات معاملات امتصاص صغيره

6- تحدث ظاهرة الانكسار في الهواء الذي يحيط بسطح الارض لأنه غير متجانس الحرارة

7- هناك نمطان من التداخل هما البنائي و الهدمى

8- في الموجة الموقوفة المسافة بين مركزي بطنين متتالين أو عقدتين متتاليتين تساوي نصف الطول الموجي

9- عندما تزداد عدد الاهتزازات الحادثة في الثانية فإن المسافة بين قمم الموجات تقل

10- عندما ينعكس الصوت عن سطح مقعر فإنه يتجمع في بؤرة وذلك يزيد من شدة الصوت

11- تعتمد فكرة عمل سماعة الطبيب على ظاهرة نقل الصوت بالأنابيب

12- تنقسم الطاقة الصوتية عند السطح الفاصل إلي ثلاثة أقسام هي جزء منعكس و جزء منكسر و جزء ممتص

13- ينكسر الصوت نتيجة اختلاف الكثافة في الوسطين .

14- ينكسر الشعاع الساقط مقتربا من العمود المقام عندما تكون سرعة الصوت في الوسط الأول اكبر من سرعته في الوسط الثاني .

15- ينكسر الشعاع الساقط مبتعدا عن العمود المقام عندما تكون سرعة الصوت في الوسط الأول اصغر من سرعته في الوسط الثاني .

16- تصدر حشرة صوتا تردده (120) Hz وسرعته (340 m/s) فأن طول الموجي لصوت الحشرة في الهواء بوحدة (m) يساوي 2.8

$$\lambda = \frac{V}{f} = \frac{340}{120} = 2.8\ m$$

17- اذا كانت الموجتان من نوعين مختلفين فلا يمكنهما تحقيق مبدأ التراكب

18- في التداخل البنائي تكون الازاحة الكلية عند نقطة تساوى مجموع الازاحتين

19- في التداخل الهدمي تكون الازاحة الكلية عند نقطة تساوى فرق الازاحتين

20- يزداد انحناء الموجات كلما كان أتساع الفتحة أصغر من الطول الموجي

21- يستخدم حوض التموجات في توضيح ظاهرة حيود موجات الماء

22- تتكون الموجة الموقوفة من نقاط ساكنة تسمى عقد ونقاط ذات سعة اهتزاز كبيرة تسمى بطون

23- في الموجة الموقوفة المسافة بين عقدتين متتاليتين (طول القطاع الواحد) يساوي $\frac{\lambda}{2}$

24- تشكلت موجة موقوفة على وتر طوله 96) cm) وكان يحتوي على (17) عقدة فيكون الطول الموجي 12 cm

$$\lambda = \frac{2L}{n} = \frac{2 \times 96}{16} = 12 \text{ m}$$

25- مثلي المسافة بين عقدتين متتاليتين يسمى طول الموجة الموقوفة

26- عند حدوث رنين في عمود هوائي مغلق يتكون عند الطرف المفتوح بطن ويتكون عند الطرف المغلق عقدة

27- يمكن تحديد سرعة الصوت في الهواء باستخدام الاعمدة الهوائية المغلقة و الاعمدة الهوائية المغلقة

28- يتناسب تردد النغمة الأساسية لوتر (تردد الوتر) عكسيا مع طوله عند ثبات قوة الشد وكتلة وحدة الأطوال .

29- يتناسب تردد النغمة الأساسية لوتر (تردد الوتر) طردياً مع الجذر التربيعي لقوة الشد عند ثبات طوله وثبات كتلة وحدة الأطوال .

30- يتناسب تردد النغمة الأساسية لوتر (تردد الوتر) عكسيا مع الجذر التربيعي لكتلة وحدة الأطوال عند ثبات كل من طول الوتر وقوة الشد .

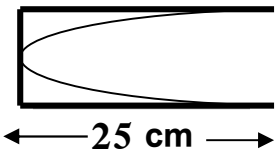
31- وتر مشدود يصدر نغمة أساسية ترددها Hz (25) يكون تردد النغمة التوافقية الثانية 75 Hz

$$f_2 = 3f_0 = 3 \times 25 = 75 \text{ Hz}$$

32- يحدث تداخل بنائي بين موجتين إذا كان فرق المسير بينهما يساوي $\Delta S = n\lambda$

33- يحدث تداخل هدمي بين موجتين إذا كان فرق المسير بينهما يساوي $\Delta S = (2n+1)\frac{\lambda}{2}$

34- الشكل المقابل يوضح عمود هوائي مغلق ويهتز فيه الهواء بالكيفية الموضحة بالشكل



فاذا كانت سرعة الصوت في الهواء m/s (336) فأن :

أ) اسم الرنين التي يصدرها النغمة الاساسية

ب) طول الموجة في هذا العمود بالمتر 1

$$\lambda = 4L = 4 \times 0.25 = 1 \text{ m}$$

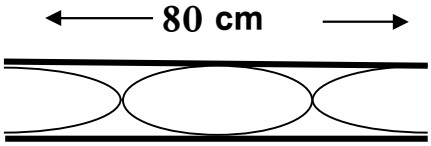
ج) تردد الرنين الاول التي يصدرها العمود بالهرتز 336

$$f = \frac{V}{\lambda} = \frac{336}{1} = 336 \text{ Hz}$$

د) تردد التوافقية الاولي التي تلي هذه النغمة بالهرتز 672

$$f_1 = 2f_0 = 2 \times 336 = 672 \text{ Hz}$$

35- الشكل المقابل يوضح عمود هوائي يهتز به الهواء بالكيفية المرسومة امامك



فاذا كانت سرعة الصوت في الهواء m/s (332) فأن :

أ) النغمة التي يصدرها العمود عندئذ نغمة توافقية اولي

ب) طول موجة الصوت بالمتر 0.8

$$\lambda = 1L = 4 \times 0.25 = 1\ m$$

ج) تردد النغمة التي يصدرها العمود بالهرتز 415

$$f = \frac{V}{\lambda} = \frac{332}{0.8} = 415\ Hz$$

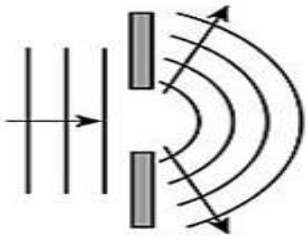
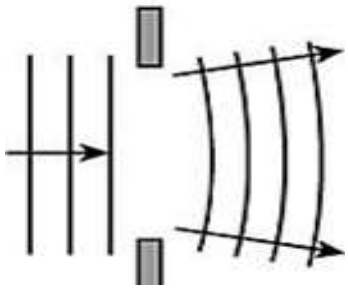
د) الزمن الدوري بالثانية 2.4×10^{-3}

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{415} = 2.4 \times 10^{-3}\ s$$

36- في الجدول المقابل أكمل ما يلي :

1- نوع التداخل هدمي	1- نوع التداخل بناء
2- يحدث نتيجة التقاء قمة مع قاع	2- يحدث نتيجة التقاء قمة مع قمة
3 - تكون الإزاحة الكلية تساوي فرق الازاحتين	3 - تكون الإزاحة الكلية تساوي مجموع الازاحتين
ويؤدي إلي انعدام الموجات	ويؤدي إلي تقوية الموجات
4 - شروط حدوثه الموجات متفقة الطور	4 - شروط حدوثه الموجات غير متفقة الطور

37- في الجدول المقابل أكمل ما يلي :

	
يزيد الانحناء (الحيود) عندما تكون أتساع الفتحة اصغر من طول الموجة	يقل الانحناء (الحيود) عندما تكون أتساع الفتحة أكبر من طول الموجة

السؤال الثالث : ضع علامة (√) في الدائرة المقابلة لأنسب اجابة لتكمل بها محل من العبارات التالية :

1- ينتقل الصوت من مصدر الاضطراب الي الاذن بسبب :

❐ تغيير ضغط الهواء ❐ الموجات الكهرومغناطيسية

❐ الموجات تحت الحمراء ❐ الاهتزاز في الاسلاك أو الاوتار

2- تتكون الموجات الطولية من :

❐ تضاغطات فقط ❐ تخلخلات فقط ❐ تضاغطات و تخلخلات ❐ قمم فقط

3- تتكون الموجات المستعرضة من :

❐ قمم فقط ❐ قيعان فقط ❐ تضاغطات فقط ❐ قمم وقيعان

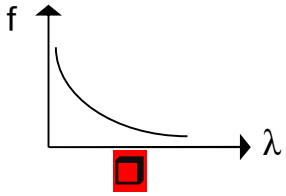
4- إذا كان طول الموجة الصوتية التي يصدرها مصدر صوتي هو m (2) وتردد النغمة هو Hz (165)

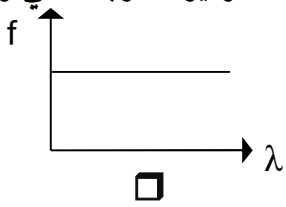
فإن سرعة انتشار الصوت في الهواء بوحدة (m/s) :

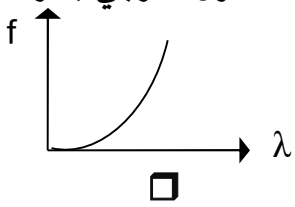
❐ 330 ❐ 336 ❐ 332 ❐ 334

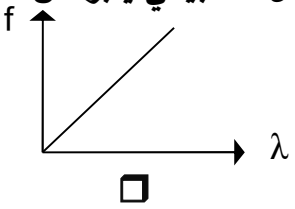
$$V = f \times \lambda = 165 \times 2 = 330 \ m/s$$

5- أفضل خط بياني يعبر عن علاقة الطول الموجي بالتردد لمصدر يولد موجات في وسط مرن متجانس هو :

❐ 

❐ 

❐ 

❐ 

6- تنتشر موجات كهرومغناطيسية بسرعة 3×10^8 m/s ( ) وطولها الموجي m (6×10^{-7}) فإن ترددها بالهرتز:

❐ 2×10^{-15} ❐ 2.6×10^{16} ❐ 5×10^{14} ❐ 180

$$f = \frac{V}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{6 \times 10^{-7}} = 5 \times 10^{14} \ Hz$$

7- نسبة ترددات النغمة الأساسية والنغمات التوافقية التي يصدرها الوتر :

❐ 1 : 3 : 5 ❐ 3 : 5 : 7 ❐ 2 : 3 : 4 ❐ 1 : 2 : 3

8- العقدة هي المنطقة التي يكون فيها :

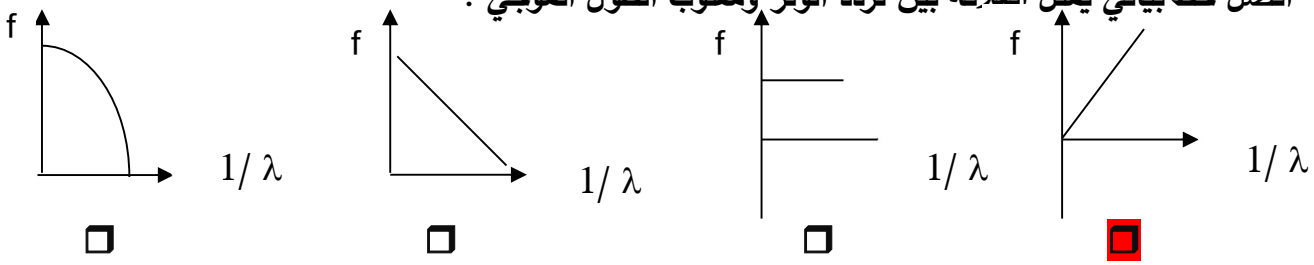
❐ سعه الاهتزازة أكبر ما يمكن ❐ سعه الاهتزازة متوسطة

❐ سعه الاهتزازة منعدمة ❐ لا توجد إجابة صحيحة

9- سرعة الصوت تكون أكبر ما يمكن في :

❐ الفراغ ❐ الهواء الجوي ❐ السوائل ❐ المواد الصلبة

10- أفضل خط بياني يمثل العلاقة بين تردد الوتر ومقلوب الطول الموجي :



11- تنعكس الأمواج عند سقوطها على سطح عاكس بحيث :

- ☐ زاوية السقوط لا تساوي زاوية الانعكاس
- ☐ زاوية السقوط أكبر من زاوية الانعكاس
- ☐ زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس
- ☐ زاوية السقوط أقل من زاوية الانعكاس

12- يتوقف تردد النغمة الأساسية التي يصدرها وتر مهتز على :

- ☐ طول الوتر
- ☐ كتلة وحدة الأطوال للوتر
- ☐ قوة الشد في الوتر
- ☐ جميع العوامل السابقة

13- تعتبر موجات الصوت موجات :

- ☐ طولية – لامادية
- ☐ طولية – مادية
- ☐ مستعرضة – لامادية
- ☐ مستعرضة – مادية

14- طول الموجة الموقوفة هو :

- ☐ المسافة بين أي عقدتين متتاليين
- ☐ ضعف المسافة بين أي بطنين أو عقدتين متتاليين
- ☐ المسافة بين أي بطـــنين متتاليين
- ☐ نصف المسافة بين أي بطنين أو عقدتين متتاليين

15- عند زيادة قوة شد وتر يهتز إلى أربعة أمثال قيمتها، فإن تردد النغمة الأساسية التي يصدرها الوتر تصبح

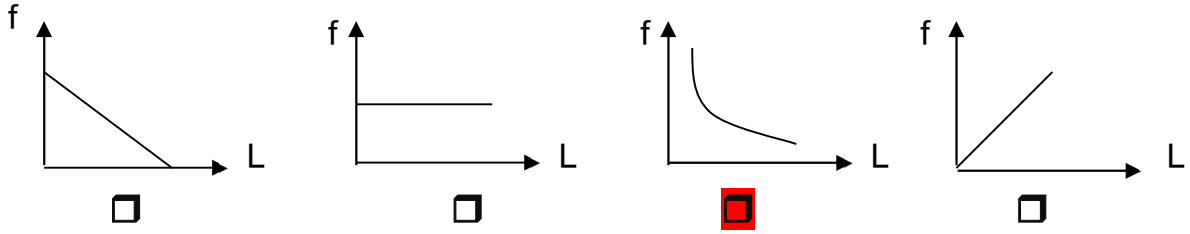
- ☐ مثلي ما كانت عليه
- ☐ نصف ما كانت عليه
- ☐ ربـع ما كانت عليه
- ☐ أربعة أمثال ما كانت عليه

16- تكونت موجة موقوفة في وتر مشدود وكانت المسافة بين عقدتين متتاليتين تساوى (0.5 m) عندئذ يكون طول الموجه الموقوفة بوحدة المتر :

- ☐ 4
- ☐ 2
- ☐ 1
- ☐ 0.5

$\frac{1}{2}\lambda = 0.5\ m$ $\lambda = 2 \times 0.5 = 1\ m$

17- أفضل شكل يوضح العلاقة بين تردد النغمة الأساسية في وتر مهتز وطوله عند ثبات باقي العوامل المؤثرة :



18- تردد النغمة التوافقية الأولى التي يصدرها وتر مشدود مهتز تحسب من العلاقة الرياضية :

$f = \frac{3}{L}\sqrt{\frac{T}{\mu}}$ ❐ $f = \frac{3}{2L}\sqrt{\frac{T}{\mu}}$ ❐ $f = \frac{2}{L}\sqrt{\frac{T}{\mu}}$ ❐ $f = \frac{1}{L}\sqrt{\frac{T}{\mu}}$ ❐

19- تعتمد فكرة عمل سماعة الطبيب على ظاهرة :

❐ انتشار الصوت في خطوط مستقيمة ❐ انعكاس الصوت

❐ انكسار الصوت ❐ تداخل الصوت

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

❐ صفر ❐ $\frac{1}{340}$ ❐ 1 ❐ 340

$$f = \frac{V}{\lambda} = \frac{340}{1} = 340\ Hz$$

21- من خصائص الموجات :

❐ الانتشار في خطوط مستقيمة ❐ الانتشار في جميع الاتجاهات

❐ الانعكاس والانكسار والتداخل والحيود ❐ جميع ما سبق

22- الطول الموجي في الموجات المستعرضة يساوي :

❐ المسافة بين قمة وقاع ❐ نصف المسافة بين قمة وقاع

❐ المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين ❐ ربع المسافة بين قمة وقاع

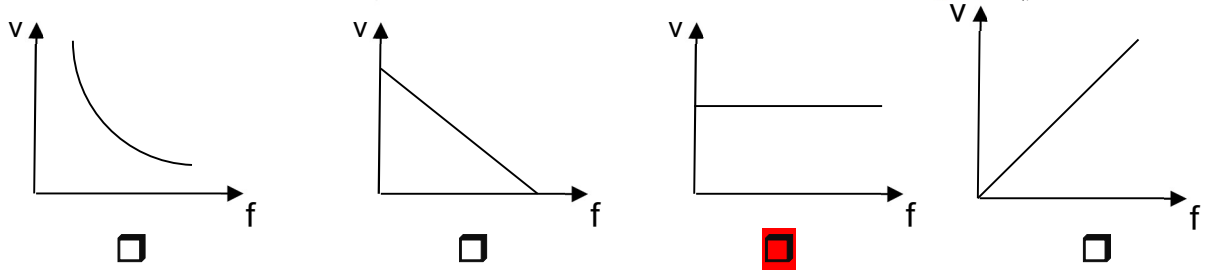
23- موجات الصوت يمكنها أن :

❐ تتداخل وتستقطب ❐ تتداخل وتحيد ❐ تستقطب ولكنها لا تتداخل ❐ لا توجد إجابة صحيحة

24- اذا زاد تردد موجة صوتية الى ثلاثة امثال فإن طولها الموجي :

❐ يزداد الى الضعف ❐ يقل الى النصف ❐ يقل الى الثلث ❐ يزداد الى ثلاث أمثال

25- افضل منحنى بياني يوضح العلاقة بين سرعة انتشار الموجات وترددها في الهواء :



❐ ❐ ❐ ❐

26- تميز الاذن البشرية بين الصوت والذي يليه خلال فترة زمنية قدرها بالثانية :

❐ 0.1 ❐ 1 ❐ 1.5 ❐ 1.7

27- المسافة التي تقطعها موجة صوت سرعتها في الهواء (340) m/s خلال (0.1) s بوحدة المتر :

10 ❐ 17 ❐ 34 ❐ 1 ❐

$$d = V \times t = 340 \times 0.1 = 34 \text{ m}$$

28- يستخدم الخفاش الامواج الصوتية لاصطياد الحشرات طبقا لخاصية :

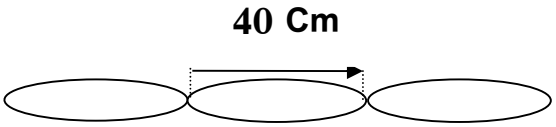
الحيود ❐ التداخل ❐ الانعكاس ❐ الانكسار ❐

29- إذا كانت سرعة انتشار الموجه في الهواء (2 m/s) وترددها (4 Hz) يكون طولها الموجي بالمتر :

0.5 ❐ 2 ❐ 6 ❐ 8 ❐

$$\lambda = \frac{V}{f} = \frac{2}{4} = 0.5 \text{ m}$$

30- في الشكل المرسوم يكون الطول الموجي بالسنتمتر :



40 ❐ 60 ❐ 80 ❐ 120 ❐

$$\frac{1}{2}\lambda = 40 \text{ cm} \qquad \lambda = 2 \times 40 = 80 \text{ m}$$

31- عندما تزيد قوة الشد في الوتر إلى أربعة أمثال قيمتها مع ثبات باقي العوامل فإن :

يقل التردد للربع ❐ يزيد التردد 4 مرات ❐ يزيد التردد للمثلي ❐ يقل التردد للنصف ❐

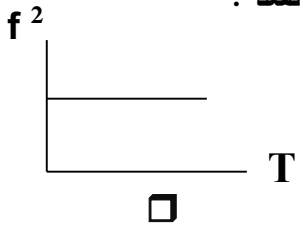
$$f \propto \sqrt{T} \qquad f_2 = \sqrt{4} = 2$$

32- إذا كانت المسافة بين بطنين متتاليتين (0.5 m) يكون طول الموجة الموقوفة بوحدة (m) :

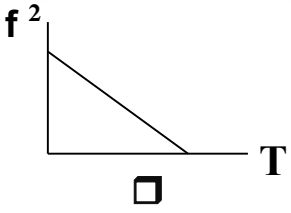
0.25 ❐ 1 ❐ 2 ❐ 0.125 ❐

$$\frac{1}{2}\lambda = 0.5 \text{ m} \qquad \lambda = 2 \times 0.5 = 1 \text{ m}$$

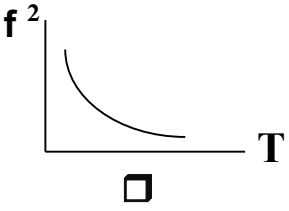
33- أفضل تعبير بياني يوضح العلاقة بين مربع تردد وتر مشدود ومقدار التغير في قوة الشد :



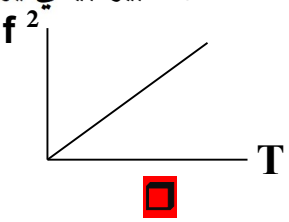
❐



❐



❐



❐

34- عندما ينتقل الصوت :

تنتقل جزئيات الوسط الناقل للصوت ❐ ينتقل مصدر الصوت إلي أذن السامع ❐

لا تنتقل جزئيات الوسط الناقل للصوت ❐ ينتقل السامع إلي الصوت ❐

35- تختلف موجات الصوت الساقطة عن المنعكسة في :

التردد ❐ اتجاه الانتشار ❐ السرعة ❐ الطول الموجي ❐

36- وتر مشدود بقوة يصدر نغمة أساسية ترددها (256) Hz عندما ينقص طوله للنصف فأن التردد بالهرتز :

64 ❐ 128 ❐ 256 ❐ 512 ❐

$f_2 = 512\ Hz$ $\frac{f_2}{256} = \frac{1}{0.5}$ $\frac{f_2}{f_1} = \frac{L_1}{L_2}$

37- وتر مشدود بكتلة (18) kg كما بالشكل وكتلة وحدة الاطوال منة (0.05) kg/m وطوله (0.5) m

فأن نوع الموجة المتولدة به وتردده الاساسي بالهرتز هي على الترتيب :

❐ طولية (60) ❐ مستعرضة (30)

❐ طولية (30) ❐ مستعرضة (60)

$T = mg = 18\ x\ 10 = 180\ N$ $f_0 = \frac{n}{2L}\sqrt{\frac{T}{\mu}} = \frac{1}{2x0.5}\ x\sqrt{\frac{180}{0.05}} = 60\ Hz$

38- وتران متساويان في الطول وقوة الشد . كتلة وحدة الاطوال للوتر الأول kg/m (0.54) وكتلة وحدة الاطوال للوتر الثاني kg/m (0.24) . وكان تردد الوتر الاول Hz (200) يكون تردد الوتر الثاني بالهرتز :

100 ❐ 200 ❐ 300 ❐ 400 ❐

$f_2 = 300\ Hz$ $\frac{f_2}{200} = \sqrt{\frac{0.54}{0.24}}$ $\frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{\mu_1}{\mu_2}}$

39- جميع الموجات التالية موجات ميكانيكية عدا واحدة :

❐ مياه البحر ❐ الصوت ❐ الراديو ❐ الاوتار

40- جميع الموجات التالية تنتشر في الفراغ عدا واحدة :

❐ موجات الضوء ❐ الصوت ❐ الراديو ❐ الاشعة السينية

41- عندما يلقي حجر في مياه بحيرة فأن جزيئات ماء البحيرة جميعها تهتز :

❐ بنفس الكيفية في أن واحد

❐ بنفس الكيفية والتتابع ابتداء من الجسم المهتز بحيث تخضع في حركتها لدالة جيبية

❐ بنفس الكيفية والتتابع ابتداء من الجسم المهتز بحيث تخضع في حركتها لدالة خطية

❐ بكيفية مختلفة تماما عن جزيئات موضع سقوط الحجر

42- طول العمود الهوائي المفتوح عندما يصدر الرنين الأول يساوي نصف طول موجة الصوت لأن طول العمود الهوائي في هذه الحالة يساوي المسافة بين :

❐ بطنين متتاليين ❐ بطن وعقدة تالية لها ❐ بطن وعقدة ❐ عقدتين

43- عند استخدام شوكة رنانة ترددها (512 Hz) كان أقصر طول عمود هوائي مفتوح يساوي (33 cm)
فإذا استخدمت شوكة اخرى ترددها (480 Hz) يكون الطول الموجي للموجة الموقوفة بوحدة (cm) تساوي :

35.2 ❐ 17.6 ❐ 70.4 ■ 62 ❐

$\lambda_1 = 2L_1 = 2 \times 33 = 66 \text{ cm}$

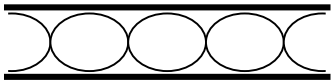
$\frac{f_2}{f_1} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ $\frac{480}{512} = \frac{66}{\lambda_2}$ $\lambda_2 = 70.4 \text{ m}$

44- إذا كان طول أقصر عمود هوائي مفتوح يساوي (20 cm) فإن طول عمود الهواء الذي يصدر الرنين الثالث :

100 ❐ 60 ■ 40 ❐ 4 ❐

$f_3 = 3f_1 = 3 \times 20 = 60 \text{ Hz}$

45- الشكل المقابل يمثل عمود هوائي مفتوح طوله (200) cm أحدث رنيناً مع شوكة رنانة مهتزة فإن طول الموجة بوحدة (cm) يساوي :



50 ❐ 100 ■ 200 ❐ 150 ❐

$\lambda = \frac{1}{2} \times 200 = 100 \text{ cm}$ $\lambda = \frac{1}{2}L$ $L = 2\lambda$

46- موجة سعتها (0.75) m وطولها الموجي يساوي الطول الموجي لموجة أخري سعتها (0.53) m
تتداخل الموجتان . فأن الازاحة المحصلة عند نقطة يحدث فيها تداخل بنائي هي :

0.22 ❐ 0.53 ❐ 0.75 ❐ 1.28 ■

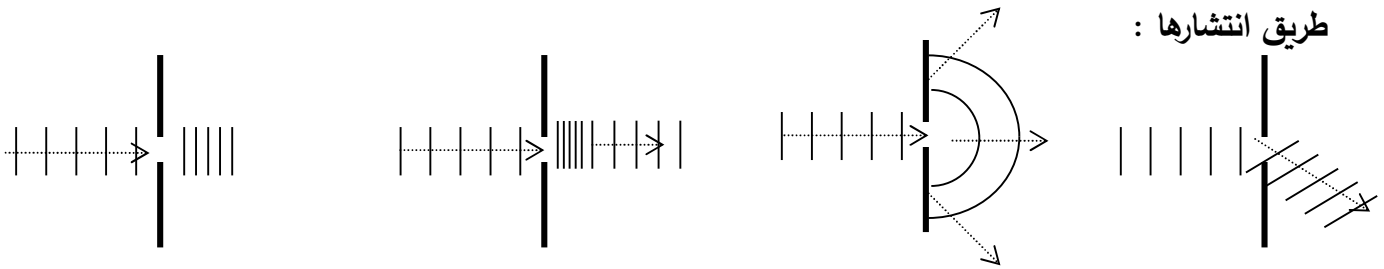
$S = S_1 + S_2 = 0.75 + 0.53 = 1.28 \text{ m}$

47- في السؤال السابق ما الازاحة المحصلة اذا كان التداخل هدام بالمتر :

0 ❐ 0.22 ■ 0.53 ❐ 0.75 ❐

$S = S_1 - S_2 = 0.75 - 0.53 = 0.22 \text{ m}$

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



❐ ■ ❐ ❐

السؤال الرابع : ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة :

1- التردد x الزمن الدوري = 1 (√)

2- يتناسب تردد النغمة الأساسية التي يصدرها وتر تناسباً طردياً مع طول الوتر (عكسياً) (X)

3- لكي يحدث صدى للصوت يجب ألا تقل المسافة بين مصدر الصوت والسطح العاكس عن m (17) (√)

4- القطاع الواحد في وتر مشدود مهتز عبارة عن عقدتين وبطن واحدة (√)

5- طول أقصر عمود هوائي مفتوح (L) يحدث رنيناً مع شوكة مهتزة يساوي طول الموجة (λ) الحادثة(½λ) (X)

6- ينتقل الصوت في الأوساط المادية وفي الفراغ (لا ينتقل الصوت في الفراغ) (X)

7- وتر من الفضة يصدر نغمة ترددها (f) ولكي نحصل على (2f) يجب زيادة قوة الشد إلى المثلين (أربعة أمثال)(X)

8- تتحقق ظاهرتي الانعكاس والتداخل في الموجات الصوتية (√)

9- عند حدوث رنين في عمود هوائي مغلق يكون عدد العقد مساوياً عدد البطون (√)

10- تنتشر موجات الصوت في السوائل والجوامد على هيئة موجات طولية (√)

السؤال الخامس : علل لما يأتي تعليلا علميا صحيحا :

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

لان موجات الماء تحتاج الي وسط تنتشر فيه بينما موجات الصوت لا تحتاج لوسط تنتشر فيه

2- لا يحدث صدى الصوت في قاعة يقل طولها عن m (17) .

لان الاذن تميز بين الصوت الاصلي و الصدى في s (0.1) وسرعة الصوت في الهواء m / s (340)

3- يتم تزويد المسارح والقاعات الكبيرة بجدران خلفية مقعرة .

لأنها تعكس الاصوات التي ترتد من القاعة في البؤرة وتزيد وضوح وشدة وتركيز الصوت

4- يستخدم الخفاش صدي الصوت في اصطياد الحشرات .

لأنه يرسل الموجات صوتية في اتجاه الحشرات واستقبالها بعد انعكاسها فيحدد مكانها ويسهل علية اصطيادها

5- يتم نقل الصوت باستخدام الانابيب .

لأن الانابيب لها معاملات امتصاص صغيرة تقلل من امتصاص جدرانها للطاقة الصوتية

6- ينكسر الشعاع الساقط مقتربا من العمود المقام على السطح الفاصل .

لأن سرعة الصوت في الوسط الاول اكبر من سرعته في الوسط الثاني

7- ينكسر الشعاع الساقط مبتعدا من العمود المقام على السطح الفاصل .

لأن سرعة الصوت في الوسط الاول أقل من سرعته في الوسط الثاني

8- تسمى الموجات الموقوفة بهذا الاسم .

بسبب ثبوت أماكن العقد والبطون في الموجات الموقوفة

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

بسبب خروج نغمات توافقية مصاحبة للنغمة الاساسية

10- يصدر الوتر اقل تردد للوتر عندما يصدر نغمته الاساسية .

لأنها تتكون من قطاع واحد وبالتالي يكون الطول الموجي أكبر ما يمكن والتردد يتناسب عكسيا مع الطول الموجي

11- حدوث رنين في الاعمدة الهوائية .

جزئيات الوسط تهتز بسعة عظمي نتيجة تأثرها بمصدر يهتز بتردد يساوي أحد ترددات النغمة الاساسية او التوافقية

12- تغطى جدران استوديوهات الصوت بطبقة من الصوف او القماش .

لأنها تمتص الصوت وتمنع حدوث صدي الصوت

13- لتركيز الصوت يجب الا تتجاوز مساحة السطح المقعر حدا معينا .

لمنع حدوث التشويش للصوت نتيجة انعكاسه

14- حدوث انكسار الموجات الصوتية عند مرورها بين وسطين .

نتيجة اختلاف سرعة الصوت في الوسطين

15- يمكنك سماع صوت يفصلك عنة حاجز .

بسبب حدوث ظاهرة الحيود في الصوت

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

لان الصوت موجات ميكانيكية لا تنتقل في الفراغ بل يحتاج لوسط لكي ينتقل خلاله

17- استخدام سماعة الطبيب في نقل نبضات القلب إلى أذن الطبيب .

لان تتكون من انابيب ذات معاملات امتصاص صغيرة

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

لان الهواء غير متجانس الحرارة

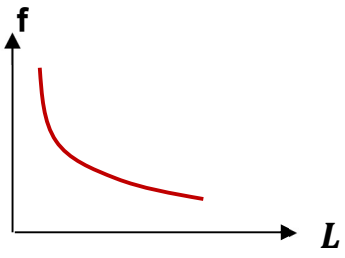
السؤال السادس : قارن بين كل من :

وجه المقارنة	الموجات المستعرضة	الموجات الطولية
التعريف	موجات تهتز فيها جزيئات الوسط عمودي على اتجاه انتشار الموجة	موجات تهتز فيها جزيئات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجة
مما تتكون	قمم و قيعان	تضاغطات و تخلخلات
أمثلة	الضوء – الماء	الصوت

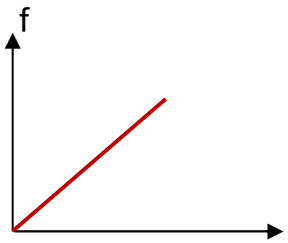
وجه المقارنة	الموجات الميكانيكية	الموجات الكهرومغناطيسية
انتشارها في الوسط المادي	تنتشر	لا تنتشر
وجه المقارنة	بطن	عقدة
التعريف	سعة اهتزاز جزيئات الوسط عنده أكبر ما يمكن	سعة اهتزاز جزيئات الوسط عنده صفر
وجه المقارنة	الصـوت	الضـوء
نوع الموجة	ميكانيكية – طوليه	كهرومغناطيسية – مستعرضة

وجه المقارنة	التداخل البنائي	التداخل الهدمي
التعريف	موضع يكون فيه الصوت أكبر ما يمكن	موضع يكون فيه الصوت منعدم
متي يحدث ؟	التقاء تضاغط مع تضاغط او تخلخل مع تخلخل	التقاء تضاغط مع تخلخل
فرق المسير	$\Delta S = n\lambda$	$\Delta S = (2n+1)\frac{\lambda}{2}$
شرط حدوثه	الموجات متفقة الطور	الموجات غير متفقة الطور

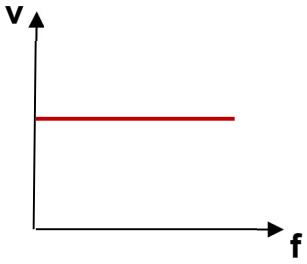
السؤال السابع : علي المحاور والإحداثيات المتعامدة ارسم العلاقات البيانية التالية :



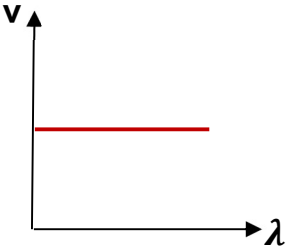
التردد وطول الوتر



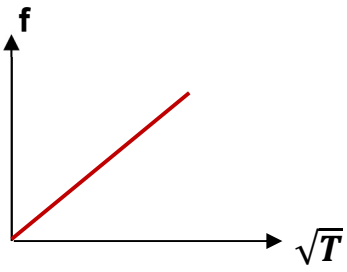
تردد وتر ومقلوب الطول



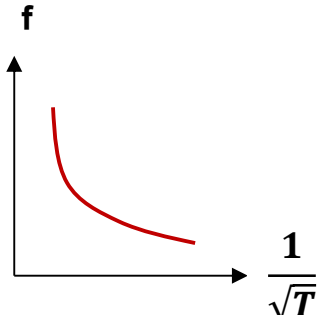
سرعة الانتشار الموجي والتردد في الوسط



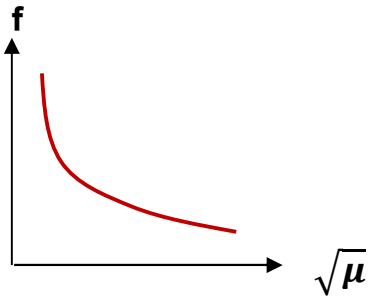
سرعة الانتشار الموجي وطول الموجة



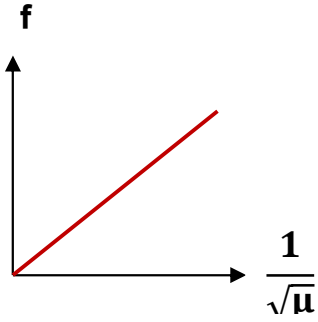
تردد وتر والجذر التربيعي لقوة الشد



تردد وتر ومقلوب الجذر التربيعي لقوة الشد



تردد وتر والجذر التربيعي لكتلة وحدة الاطوال



تردد وتر ومقلوب الجذر التربيعي لكتلة وحدة الاطوال

السؤال الثامن : ما المقصود بكل مما يلي :

1- انعكاس الصوت

ارتداد الصوت عندما يقابل سطحا عاكسا

2- القانون الاول للانعكاس الصوت

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

3- القانون الثاني للانعكاس الصوت

زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس

4- صدى الصوت

تكرار سماع الصوت الاصلي نتيجة لانعكاس الموجات الصوتية

5- انكسار الصوت

التغيير في مسار الموجات الصوتية عند انتقالها بين وسطين مختلفي الكثافة

6- تداخل الموجات

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

7- حيود الصوت

ظاهرة انحناء الموجات حول حافة حاجز أو حول حافة فتحة صغيرة

8- الموجات الموقوفة

الموجات التي تنشأ من تراكب قطارين من الموجات متماثلين في التردد والسعة لكنهما يسيران باتجاهين متعاكسين

9- الرنين

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

السؤال التاسع : ماذا يحدث في الحالات التالية مع ذكر السبب في كل حالة :

1- انتقال موجه صوتية من الهواء إلي الماء

تنكسر بزاوية انكسار أكبر من زاوية السقوط لان سرعة الصوت في الماء اكبر من سرعة الصوت فى الهواء

2- عند سقوط موجات الصوت على سطح الحديد أو الخشب

تنعكس لان الموجات الصوتية ترتد عند السطح الصلب

3- عند سقوط موجات الصوت على سطح الصوف أو القماش

يمتص الطاقة الصوتية لان الصوف او القماش معامل امتصاصه للصوت كبير

4- لتردد الوتر المهتز إذا زادت قوة الشد إلى أربعة أمثال

يزيد الى المثلي لان $f \propto \sqrt{T}$

5- لتردد الوتر المهتز إذا قلت كتلة وحدة الأطوال إلى ربع ما كانت عليه

يزيد الى المثلي لان $f \propto \frac{1}{\sqrt{\mu}}$

السؤال العاشر : أذكر العوامل التي يتوقف :

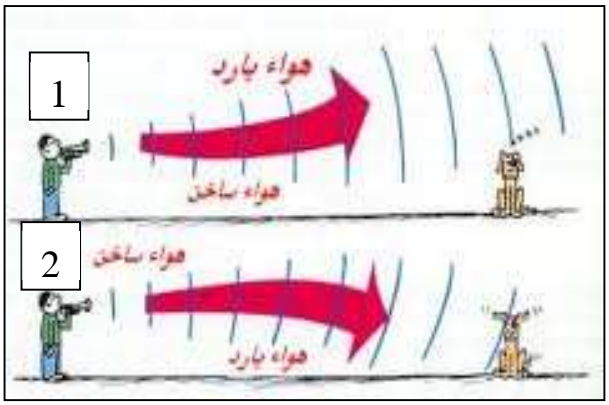
1- سرعة انتشار الموجة :

نوع الوسط كثافة الوسط درجة الحرارة

2- النغمة الأساسية لوتر :

طول الوتر قوة الشد كتلة وحدة الاطوال

السؤال الحادي عشر : نشاط عملي :



1- الشكل المقابل يوضح إحدى خواص الموجات الصوتية

** هي خاصية : انكسار الصوت

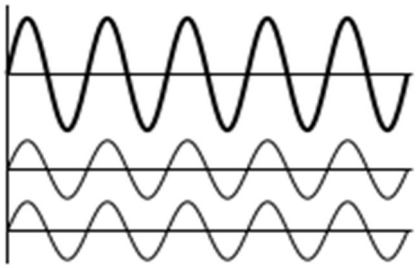
** تحدث هذه الظاهرة بسبب :

اختلاف سرعة الصوت بين طبقات الهواء المختلفة

** تحدث الحالة رقم (1) في النهار ورقم (2) في الليل

** نستطيع سماع الاصوات البعيدة في الحالة رقم (2)

2- الشكل المقابل : يوضح ظاهرة التداخل في موجات الصوت :



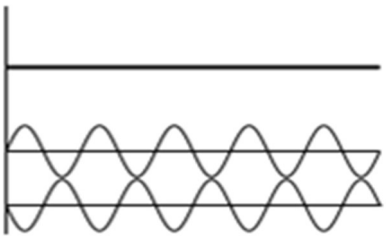
** يسمي هذا النوع بالتداخل البناء

** يحدث عندما يكون الموجتين متفقتان في الطور

** ينتج عن هذا النوع من التداخل حدوث تقوية للصوت

** اذكر القانون المستخدم لحساب فرق المسير لهذا النوع $\Delta S = n\lambda$

3- الشكل المقابل : يوضح ظاهرة التداخل في موجات الصوت :



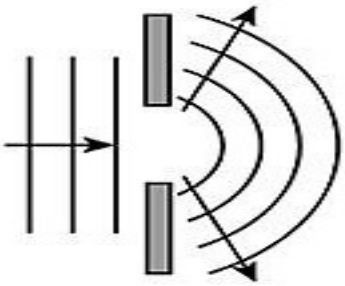
** يسمي هذا النوع بالتداخل الهدام

** يحدث عندما يكون الموجتين متعاكستين في الطور

** ينتج عن هذا النوع من التداخل حدوث انعدام للصوت

** اذكر القانون المستخدم لحساب فرق المسير لهذا النوع $\Delta S = (n + \frac{1}{2})\lambda$

4- الشكل المقابل : يوضح احدي ظواهر الموجات الصوتية :



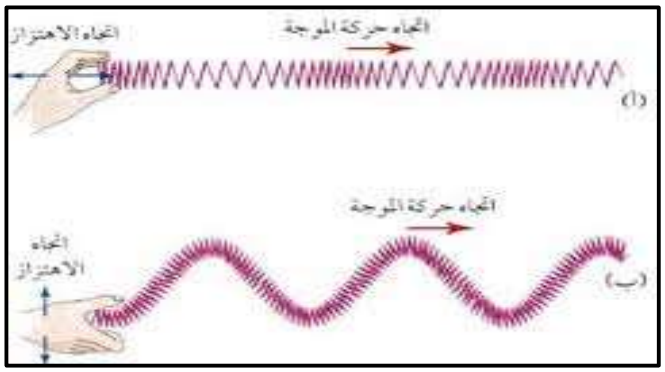
** تسمي هذه الظاهرة حيود الصوت

** تحدث هذه الظاهرة عند مرور الصوت خلال فتحة ضيقة

** تزداد هذه الظاهرة وضوحا كلما كان اتساع الفتحة صغير

** يمكن التحقق من هذه الظاهرة عمليا باستخدام حوض التموجات

5- في الشكل الذي أمامك :



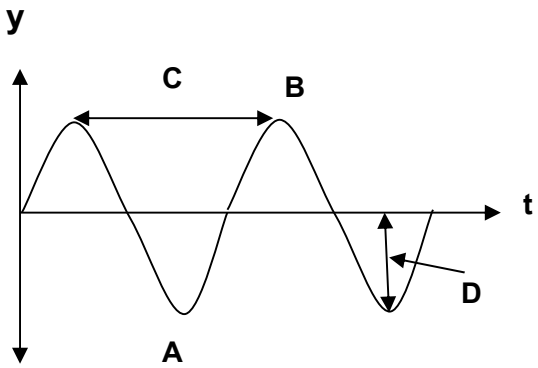
** الموجه (أ) تسمي موجات طولية

وذلك لأن الازاحة في نفس اتجاة الحركة

** الموجة (ب) تسمي موجات مستعرضة

وذلك لأن الازاحة عمودية على اتجاة الحركة

6- الرسم البياني التالي : يمثل العلاقة بين الازاحة y والمسافة x في حركة توافقية بسيطة :



** نوع الموجة التي يمثلها الرسم البياني مستعرضة

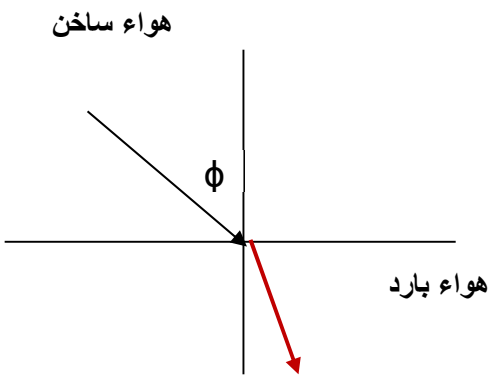
** أي الاحرف على الرسم يدل على طول الموجة C

** أي الاحرف على الرسم يدل على القمة B

** أي الاحرف على الرسم يدل على القاع A

** أي الاحرف على الرسم يدل على سعة الاهتزازة D

7- في الرسم المقابل (وضح اجابتك بالرسم) :

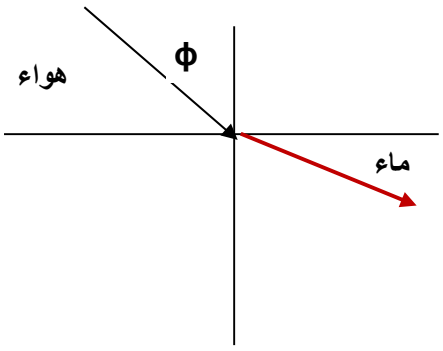


** ينكسر الشعاع الصوتي مقتربا من عمود الانكسار

** لان سرعة الشعاع الصوتي في الوسط الأول (V_1)

أكبر من سرعته في الوسط الثاني (V_2)

8- في الرسم المقابل (وضح اجابتك بالرسم) :



** ينكسر الشعاع الصوتي مبتعدا من عمود الانكسار

** لان سرعة الشعاع الصوتي في الوسط الأول (V_1)

أصغر من سرعته في الوسط الثاني (V_2)

السؤال الثاني عشر : حل المسائل التالية :

1- قطعت موجة صوتية ترددها (200) Hz ملعب لكرة القدم طولة (91) m خلال زمن (0.27) S .احسب :

أ) سرعة الموجة :

$$V = \frac{d}{t} = \frac{91}{0.27} = 337 \ m/s$$

ب) طول الموجة :

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{337}{200} = 1.68 \ m$$

ج) الزمن الدوري :

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{200} \ S$$

د) طول الموجة اذا اصبح تردد الموجة (400) Hz :

$$\lambda = \frac{V}{f} = \frac{337}{400} = 0.84 \ m$$

2- اطلق شخص صوتا عاليا في اتجاه حائط راسي يبعد عنه (450) m وسمع صدي الصوت واضحا بعد مرور (2.6) S . احسب :

أ) سرعة صوت الشخص :

$$V = \frac{2d}{t} = \frac{2 \times 450}{2.6} = 346 \ m/s$$

ب) تردد موجة الصوت اذا كان الطول الموجي للموجة يساوي (0.750) m :

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{346}{0.750} = 461 \ Hz$$

ج) الزمن الدوري للموجة :

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{461} = 2 \times 10^{-3} \ S$$

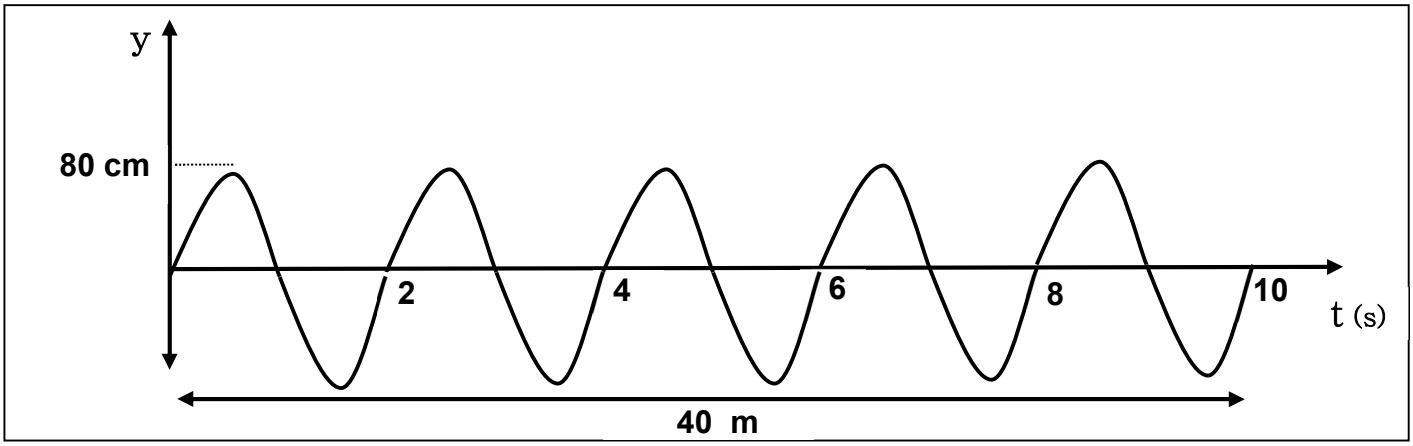
3- اذا كان طول الموجة في المحيط (12) m ، وتتم بموقع ثابت كل (3) s . فأحسب سرعة الموجة :

$$V = \frac{\lambda}{T} = \frac{12}{3} = 4 \ m/s$$

4- يرسل خفاش في كهف نبضات صوتية ويستقبل صداها خلال (1 S) . أذا علمت أن سرعة الصوت في الهواء (340 m/s) . أحسب بعد جدار الكهف عن الخفاش :

$$d = \frac{V \times t}{2} = \frac{340 \times 1}{2} = 170 \ m$$

5- في الشكل المقابل : يوضح الإزاحة و الزمن لموجة مستعرضة من الرسم أوجد :



أ) سعة الاهتزازة :

$$A = 80\ cm = 0.8\ m$$

ب) الزمن الدوري :

$$T = \frac{t}{N} = \frac{10}{5} = 2\ \ S$$

ج) التردد :

$$f = \frac{N}{t} = \frac{5}{10} = 0.5\ \ Hz$$

د) السرعة الزاوية :

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \times 0.5 = 3.14\ \ rad/S$$

هـ) الطول الموجي :

$$\lambda = \frac{d}{N} = \frac{40}{5} = 8\ m$$

و) سرعة انتشار الموجة :

$$V = f \times \lambda = 0.5 \times 8 = 4\ \ m/s$$

6- وتر طوله (50) cm يصدر نغمة أساسية ترددها (500) Hz احسب تردده عندما يصبح طوله (100) cm :

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{L_2}{L_1} \qquad \frac{500}{f_2} = \frac{1}{0.5} \qquad f_2 = 250\ Hz$$

7- يشد سلك طوله (140) cm وكتلته (52) g بثقل كتلته (16) kg . احسب :

أ) قوة الشد في الوتر : $T = mg = 16\ x\ 10 = 160\ N$

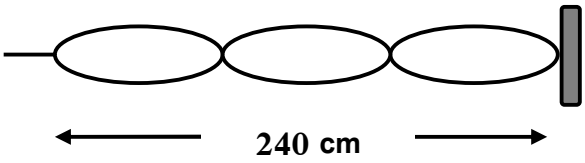
ب) كتلة وحدة الأطوال من الوتر :

$$\mu = \frac{0.052}{1.4} = 0.037\ kg/m$$

ج) تردد النغمة الأساسية للوتر :

$$f = \frac{1}{2L}\sqrt{\frac{T}{\mu}} = \frac{1}{2 \times 1.4}\sqrt{\frac{160}{0.037}} = 23.4\ Hz$$

8- اهتز حبل طوله (240) cm اهتزازاً رنينا في ثلاثة قطاعات عندما كان التردد (15) Hz . احسب :



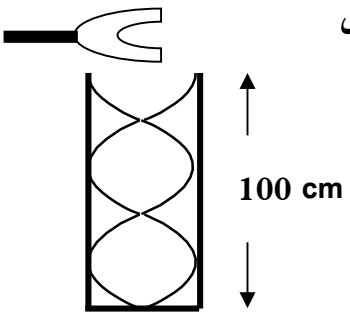
أ) طول الموجة :

$$\lambda = \frac{2L}{n} = \frac{2 \times 2.4}{3} = 1.6\ m$$

ب) سرعة انتشار الموجة في الحبل :

$$V = \lambda \times f = 1.6 \times 15 = 24\ m/s$$

9- عمود هوائي مقفل طوله (100) cm يحدث رنيناً مع الشوكة الرنانة كما في الشكل فإذا كانت سرعة الصوت في الهواء (340) m/s . احسب



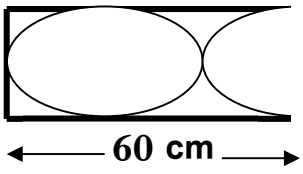
أ) طول الموجة الصادرة :

$$\lambda = \frac{4L}{5} = \frac{4 \times 1}{5} = 0.8\ m$$

ب) تردد الرنين الصادر :

$$f = \frac{V}{\lambda} = \frac{340}{0.8} = 425\ Hz$$

10- الشكل المجاور كان سرعة الصوت في الهواء (320) m/s وكان عمود الهواء في حالة رنين مع تردد الشوكة الموضوعة أمام الأنبوبة . احسب :



أ) طول الموجة الحادثة :

$$\lambda = \frac{4L}{3} = \frac{4 \times 0.6}{3} = 0.8\ m$$

ب) تردد الشوكة :

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{320}{0.8} = 400\ Hz$$

ج) نوع الرنين الحادث :

الرنين الثاني

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

	العمود المغلق	العمود المفتوح
(تردد الرنين الأول)	$f_1 = \frac{1V}{4L} = \frac{1 \times 336}{4 \times 0.4} = 210\ Hz$	$f_1 = \frac{1V}{2L} = \frac{1 \times 336}{2 \times 0.4} = 420\ Hz$
(تردد الرنين الثاني)	$f_2 = \frac{3V}{4L} = \frac{3 \times 336}{4 \times 0.4} = 630\ Hz$	$f_2 = \frac{2V}{2L} = \frac{2 \times 336}{2 \times 0.4} = 840\ Hz$
(تردد الرنين الثالث)	$f_3 = \frac{5V}{4L} = \frac{5 \times 336}{4 \times 0.4} = 1050\ Hz$	$f_3 = \frac{3V}{2L} = \frac{3 \times 336}{2 \times 0.4} = 1260\ Hz$

الوحدة الخامسة : الكهرباء الساكنة و التيار المستمر

الدرس (1-1) : الشحنات و القوي الكهربائية

السؤال الأول : اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

1- جسيم داخل النواه ويحمل الشحنة الموجبة . (البروتون)

2- جسيم داخل النواة و لا يحمل أي شحنة كهربائية . (النيوترون)

3- جسيم في الذرة و يحمل الشحنة السالبة . (الكترون)

4- طريقة شحن يتم فيها انتقال الالكترونات من جسم إلى آخر . (الشحن بالدلك)

5- طريقة شحن يتم فيها انتقال الالكترونات من جسم مشحون إلى جسم آخر بالتلامس المباشر (الشحن باللمس)

6- طريقة شحن يتم فيها انتقال الالكترونات إلى جزء من الجسم بسبب الشحنة لجسم لا يلامسه (الشحن بالتأثير)

7- الشحنات لا تفنى ولا تستحدث بل تنتقل من مادة إلى أخرى والشحنات الكهربائية محفوظة (مبدأ حفظ الشحنة)

8- القوة الكهربائية بين جسمين مشحونين مهمل حجمهما بالنسبة إلى المسافة الفاصلة بينهما
تتناسب طرديا مع حاصل ضرب الشحنتين و عكسيا مع مربع المسافة الفاصلة بينهما (قانون كولوم)

9- فقدان الكهرباء الساكنة الناتج عن انتقال الشحنات الكهربائية بعيدا عن الجسم (التفريغ الكهربائي)

السؤال الثاني : أكمل العبارات التالية بما يناسبها :

1- الشحنات الكهربائية المختلفة تتولد بينها قوة تجاذب

2- الشحنات الكهربائية المتشابهة تتولد بينها قوة تنافر

3- تتولد بين الالكترونات و البروتونات في الذرة قوة تجاذب

4- جسيم داخل النواة لا ينجذب و لا يتنافر مع الشحنات الكهربائية هو النيوترون

5- الذرة متعادلة كهربائيا .

6- مقدار شحنة الإلكترون يساوي مقدار شحنة البروتون .

7- عندما تفقد الذرة أحد الكتروناتها تصبح أيون موجب

8- عندما تكتسب الذرة إلكترون أو أكثر تصبح أيون سالب

9- عدد الالكترونات يساوي عدد البروتونات في الذرة .

10- عند احتكاك قضيب مطاطي بالفراء يصبح قضيب المطاط سالب الشحنة .

11- عند احتكاك قضيب الزجاج بالحرير يصبح قضيب الزجاج موجب الشحنة .

12- الشحنة الكهربائية التي يحملها أي جسم هي مضاعفات صحيحة لـ شحنة الإلكترون الواحد

13- يمكن اكتشاف الشحنة الكهربائية بواسطة أداة خاصة تسمى الكشاف الكهربائي (الالكتروسكوب)

14- القوة الكهربائية بين مكونات الذرة أكبر من قوى الجاذبية المتبادلة بين مكونات الذرة .

السؤال الثالث : ضع علامة (√) أو (X) أمام كل من العبارات التالية :

1- جميع الالكترونات لها المقدار نفسه من الشحنة السالبة وجميع البروتونات لها شحنات موجبة متساوية ومساوية للقيمة المطلقة لشحنة الالكترونات. (√)

2- تتنافر الشحنات المختلفة وتتجاذب الشحنات المتشابهة . (المتشابهة – المختلفة) (X)

3- الشحنة الكهربائية محفوظة أي لا تفنى و لا تخلق من عدم . (√)

4- الالكترونات التي تدور بالقرب من النواة قليلة الترابط معها . (كبيرة) (X)

5- الالكترونات التي تدور في أبعد الدوائر عن النواه يكون ترابطها بالنواة ضعيف . (√)

6- طبقا لقانون كولوم تتناسب القوى المتبادلة بين شحنتين كهربائيتين طرديا مع حاصل جمع (ضرب) مقدار الشحنتين وعكسيا مع مربع البعد بينهما . (X)

7- شحنتان نقطيتان تتجاذبان بقوة (20) نيوتن عندما يكون البعد بينهما (1 cm) فإذا أصبح البعد بينهما (2 cm) فإنهما يتجاذبان بقوة مقدارها (10) نيوتن . (X)

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{d_1^2}{d_2^2} \qquad \frac{F_2}{20} = \frac{1^2}{2^2} \qquad F_2 = 5\ N$$

8- إذا أنقصت المسافة بين شحنتين كهربائيتين نقطتين إلى ثلث ما كانت عليه عند ثبات بقية العوامل فإن القوة المتبادلة بينهما تزداد إلى تسعة أمثال ما كانت عليه . (√)

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{d_1^2}{d_2^2} \qquad \frac{F_2}{F_1} = \frac{1^2}{(\frac{1}{3})^2} \qquad F_2 = 9\ F_1$$

9- عند جمع جسمين يحمل أحدهما شحنة موجبة و الآخر شحنة سالبة تنتقل البروتونات (الالكترونات) من الجسم ذي الشحنة السالبة إلى الجسم الموجب الشحنة . (X)

10- عند تلامس جسم متعادل مع جسم مشحون فإن الجسمان يصبحان لهما نفس نوع الشحنة . (√)

11- عند دلك ساق من الزجاج بقطعة من الحرير فإن الزجاج يشحن بشحنة موجبة والحرير بشحنة سالبة . (√)

12- لا يمكن أن تكون شحنة الجسم مساوية 400.6 إلكترون . (√)

13- تتحرك الالكترونات بسهولة في الموصلات الجيدة والعوازل الجيدة . (الالكترونات لا تتحرك في العوازل) (X)

14- تصنيف المادة من حيث كونها موصلا أو عازلا يعتمد على مدى ترابط البروتونات داخلها . (الالكترونات) (X)

15- يحدث الشحن بالدلك نتيجة انتقال الالكترونات بين مادتين من نفس النوع . (نوعين مختلفين) (X)

16- يحدث الشحن باللمس عند انتقال الالكترونات بالاتصال المباشر . (√)

17- إذا تلامس من الخارج موصلان معزولان ومتماثلان إحداهما مشحون والآخر غير مشحون
فإن الشحنة تتوزع بينهما بالتساوي دائما . (√)

18- يحدث الشحن بالتأثير (الحث) عند وجود جسم مشحون ومن دون اتصال مباشر . (√)

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

1- شحنتان نقطيتان القوة المتبادلة بينهما (5) نيوتن، إذا زيدت إحداهما فقط إلى مثليها فإن القوة المتبادلة بينهما (بوحدة النيوتن) تصبح :

❐ 2.5 ❐ 5 ☒ 10 ❐ 20

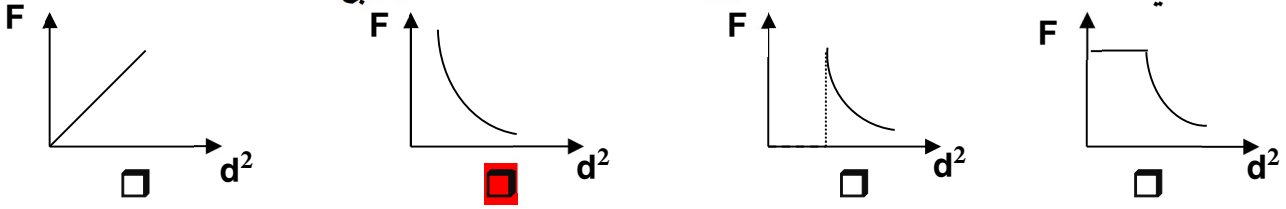
$F_2 = 2\ F_1 = 2 \times 5 = 10\ N$ $F \propto m$

2- وضعت شحنتان كهربائيتان نقطيتان على بعد (d) من بعضهما فكانت القوه المتبادلة بينهما (90) نيوتن
فإذا أصبحت المسافة بينهما (3 d) فإن القوة بالنيوتن تساوي :

❐ 30 ❐ 270 ❐ 60 ☒ 10

$F_2 = 10\ N$ $\frac{F_2}{90} = \frac{1^2}{3^2}$ $\frac{F_2}{F_1} = \frac{d_1^2}{d_2^2}$

3- أفضل خط بياني يمثل العلاقة بين القوة الكهروستاتيكية المتبادلة بين شحنتين ومربع المسافة بينهما هو :



4- شحنتان كهربائيتان نقطيتان قيمة كل منهما (+ q) وتبعد إحداهما عن الأخرى مسافة تساوي (1 cm)
فإذا أستبدل بإحدى الشحنتين شحنة مقدارها (− q) فإن القوة المتبادلة بينهما تصبح :

❐ صفر ❐ أصغر مما كانت عليه ☒ مساوية لما كانت عليه ❐ أكبر مما كانت عليه

السؤال الخامس : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً :

1- الذرة متعادلة كهربائيا .

لأن عدد الالكترونات يساوي عدد البروتونات

2- إذا نزعنا من الذرة أحد إلكتروناتها فأنها تصبح موجبة الشحنة .

لأن عدد بروتونات النواة أكبر من عدد الالكترونات

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

لأن الالكترونات تنتقل من الفراء إلى المطاط ويصبح المطاط سالب الشحنة أما الفراء فيصبح موجب الشحنة .

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

لأن الالكترونات تنتقل من الزجاج إلى الحرير وتصبح ساق الزجاج موجبة الشحنة والحرير سالب الشحنة .

5- لا يمكن وجود شحنة تعادل شحنة $100.5\ e$.

لأن الشحنة الكهربائية التي يحملها أي جسم يكون مضاعفات صحيحة لشحنة الالكترون الواحد .

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

لأن الورقتين تصبحان مشحونين بالشحنة نفسها وتنفرجان .

7- عند تلامس جسم متعادل مع جسم مشحون فإن الجسمان يصبحان لهما نفس نوع الشحنة

تنتقل بعض الشحنات إلى الجسم المتعادل فيصبح كل من الجسمان مشحونان بنفس نوع الشحنة .

8- تجهز شاحنة لنقل النفط بسلسلة معدنية تتدلى من الخلف بشكل يبقي طرفها الأسفل دائما على تماس مع الأرض .

تعمل السلسلة المعدنية على تفريغ الشحنات المتراكمة على جسم الشاحنة لمنع حدوث شرارة واحتراقها .

9- يقف بعض الفنيين على وسادة عازلة و يرتدون أربطة حول معصمهم تتصل بسلك أرضي .

حتى يحدث تفريغ كهربائي من أجسامهم إلى الأرض .

10- الفلزات موصلات جيدة لحركة الشحنات الكهربائية وللحرارة أيضا .

لاحتوائها على الكترونات حرة

11- المواد العازلة رديئة التوصيل للكهرباء و الحرارة

لاحتوائها على الكترونات غير حرة الحركة

السؤال السادس : قارن بين كل مما يلي :

وجه المقارنة	الالكترون	البروتون	النيترون
الشحنة الكهربائية	سالبة	موجبة	متعادل

وجه المقارنة	الموصلات	العوازل
قوة ارتباط الالكترونات بالذرات	ضعيفة	قوية

وجه المقارنة	الشحن بالدلك	الشحن باللمس
التعريف	طريقة شحن يتم فيها انتقال الالكترونات من جسم إلى آخر بالاحتكاك	طريقة شحن يتم فيها انتقال الالكترونات من جسم مشحون إلى جسم آخر بالتلامس المباشر

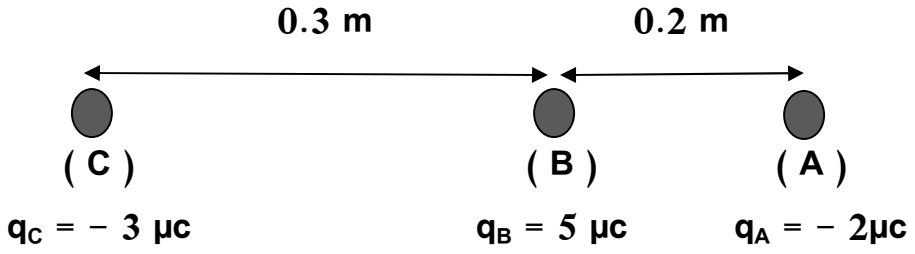
السؤال السابع : حل المسائل الأتية :

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

بعد ملامسة الكرة (C) مع الكرة (A) نحصل علي : $q_C = q_A = \frac{q_C + q_A}{2} = \frac{0+30}{2} = 15\ \mu C$

بعد ملامسة الكرة (C) مع الكرة (B) نحصل علي : $q_C = q_B = \frac{q_C + q_B}{2} = \frac{15+(-55)}{2} = -20\ \mu C$

2- في الشكل المقابل . أحسب :



أ) القوة الكهربائية المتبادلة بين الكرة (C) مع الكرة (B) :

$$F_{CB} = \frac{K\, q_C q_B}{d^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^{-6}}{(0.3)^2} = 1.5\ N$$

ب) القوة الكهربائية المتبادلة بين الكرة (C) مع الكرة (A) :

$$F_{CA} = \frac{K\, q_C q_A}{d^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(0.5)^2} = 0.2\ N$$

الوحدة الخامسة : الكهرباء الساكنة و التيار المستمر

الدرس (2 - 1) : التيار الكهربائي و الدوائر الكهربائية

السؤال الأول : اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كلَّ من العبارات التالية :

1- سريان الشحنات الكهربائية . (التيار الكهربائي)

2- الوحدة الدولية للشحنة ويساوي الشحنة الكهربائية 6.24×10^{18} إلكترون . (الكولوم)

3- سريان شحنة مقدارها (1) كولوم لكل ثانية . (الأمبير)

4- كمية الشحنات التي تمر خلال أي مقطع في الثانية الواحدة . (شدة التيار)

5- يساوي عدديا مقدار الشغل المبذول (الطاقة) لنقل وحدة الشحنات بين هاتين النقطتين . (فرق الجهد)

6- طاقة الجهد لكل شحنة مقدارها كولوم واحد ناتجة عن الالكترونات المتحركة بين الطرفين (القوة الدافعة الكهربائية)

السؤال الثاني : ضع علامة (√) أو (X) أمام كل من العبارات التالية :

1- عندما يتساوى فرق الجهد الكهربائي بين طرفي موصل كهربائي تتدفق الشحنات من أحد طرفي الموصل إلى الطرف الآخر . (يختلف) (X)

2- الكترونات التوصيل في الذرة هي الالكترونات التي تتمتع بحرية حركة في الشبكة الذرية . (√)

3- تشكل الأيونات السالبة والموجبة سريان الشحنة الكهربائية في الالكتروليت في بطاريات السيارات . (√)

4- إذا مرت شحنه كهربائية مقداره C (600) عبر مقطع سلك موصل خلال دقيقة فإن شدة التيار المار به تساوي (15 A) . (X)

$$I = \frac{q}{t} = \frac{600}{60} = 10\ A$$

5- إذا كانت شدة التيار المار في سلك تساوي (0.5 A) فهذا يعني أن مقدار الشحنة التي تجتاز السلك في كل ثانية تساوي (50 C) (X)

$$q = I \times t = 0.5 \times 1 = 0.5\ c$$

7- في الظروف العادية أثناء تدفق التيار في سلك يكون عدد الالكترونات في السلك أكبر من عدد البروتونات الموجودة في أنوية الذرات (يساوي) (X)

8- عندما تسري الالكترونات في سلك ما يتساوى عدد الالكترونات الذي يدخل من أحد طرفيه مع عدد الالكترونات الذي يخرج من الطرف الآخر (√)

9- تتحول الطاقة الناتجة عن التفاعل الكيميائي الحادث داخل العمود الجاف إلى طاقة مغناطيسية (كهربائية) (X)

10- تقوم المولدات بتحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية . (√)

السؤال الثالث : أكمل العبارات التالية بما يناسبها :

1- تقوم الالكترونات بحمل الشحنات في الدائرة الكهربائية .

2- عندما تسري الالكترونات في سلك فان في كل لحظة محصلة شحنة السلك تساوي صفر

3- تتحول الطاقة الناتجة عن التفاعل الكيميائي الحادث داخل العمود الجاف إلى طاقة كهربائية

4- تقوم المولدات بتحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية

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

1- إذا كانت شدة التيار الذي يمر في الموصل A (2) فان مقدار الشحنة الكهربائية التي تمر عبر مقطع الموصل خلال دقيقة تساوي بوحدة الكولوم :

7200 ☐ 30 ☐ 120 ☒ 2 ☐

$$q = I \times t = 2 \times 60 = 120 \ c$$

2- إذا كان الشغل الذي تبذله شحنة كهربائية مقدارها C (3) عندما تنتقل بين نقطتين يساوي J (18) فان فرق الجهد بين النقطتين بوحدة الفولت :

6 ☒ 15 ☐ 21 ☐ 50 ☐

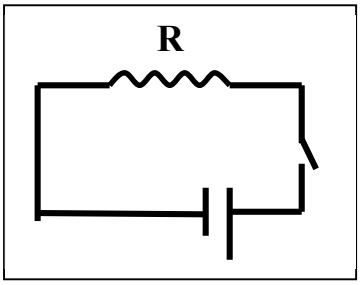
$$V = \frac{E}{q} = \frac{18}{3} = 6 \ V$$

3- الطاقة اللازمة لنقل شحنة مقدارها C (2) بين نقطتين لهما فرق جهد V (20) بوحدة الجول تساوي :

10 ☐ 20 ☐ 40 ☒ 2 ☐

$$E = V \times q = 20 \times 2 = 40 \ J$$

السؤال الخامس : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً :



1- لا يمكن للبروتونات بحمل الشحنات الكهربائية في الدائرة الكهربائية .

لأن البروتونات موجودة داخل نواة الذرة في أماكن ثابتة

2- لا يمر تيار كهربائي في الدائرة الموضحة بالشكل .

لأن الدائرة الكهربائية مفتوحة ولا تنساب الالكترونات عبر الدائرة المفتوحة

السؤال السادس : ماذا يحدث في كل من الحالات التالية مع ذكر السبب :

1- إذا لامس أحد طرفي سلك ما الأرض بينما اتصل الطرف الآخر بكرة مولد (فان دي جراف) المشحون .

الحدث : تتدفق الشحنات في السلك لفترة قصيرة ثم تتوقف

التفسير : تتدفق الشحنات بسبب اختلاف جهد الطرفين ويتوقف عندما يتساوى جهد كرة المولد مع جهد الأرض

السؤال السابع : ما المقصود بكل مما يأتي :

1- شدة التيار الكهربائي يساوي 10 A

معدل سريان الشحنة التي تمر عبر أي مقطع في السلك 10 كولوم لكل ثانية

2- فرق الجهد بين نقطتين 4 V

الشغل المبذول لنقل وحدة الشحنات بين هاتين النقطتين يساوي 4 جول

السؤال الثامن : حل المسائل الاتية :

1- احسب مقدار الشحنة لتيار شدته (5 A) يمر في سلك في ثانية واحدة .

$$q = Ixt = 5 \times 1 = 5C$$

2- احسب شدة التيار الناتج عن مرور شحنة مقدارها (2 C) في سلك خلال (20) ثانية .

$$I = \frac{q}{t} = \frac{2}{20} = 0.1\ A$$

3- احسب فرق الجهد بين نقطتين إذا كان مقدار الشغل المبذول لنقل (4 C) بينهما يساوي (120 J) .

$$V = \frac{E}{q} = \frac{120}{4} = 30\ V$$

4- احسب الطاقة اللازمة لشحنة مقدارها (3 C) لنقلها بين نقطتين لهما فرق جهد يساوي (15 V) .

$$E = V x q = 15 x 3 = 45\ J$$

5- بطارية تبذل طاقة (27 J) على شحنة (3 C) . احسب فرق جهد هذه البطارية .

$$V = \frac{E}{q} = \frac{27}{3} = 9\ V$$

الوحدة الخامسة : الكهرباء الساكنة و التيار المستمر

الدرس (2 - 2) : المقاومة الكهربائية و قانون أوم

السؤال الأول : اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كلّ من العبارات التالية :

1- الإعاقة التي تواجهها الالكترونات في الموصل بسبب تصادمها مع بعضها ومع ذرات الفلز . (المقاومة)

2- جهاز يستخدم لمعرفة مدى تأثير مقاومة السلك على التيار . (الأوميتر)

3- مقاومة موصل حين يكون فرق الجهد بين طرفيه 1V ويسري فيه تيار شدته 1A. (الأوم)

4- فرق الجهد بين طرف مقاومة ثابتة يتناسب طرديا مع شدة التيار عند ثبات درجة الحرارة . (قانون أوم)

5- المقاومات التي تحقق قانون أوم ويتغير التيار المار فيها على نحو ثابت مع فرق الجهد . (مقاومات أومية)

6- المقاومات التي لا تحقق قانون أوم ويتغير التيار المار فيها على نحو غير خطي مع فرق الجهد(مقاومات لا أومية)

السؤال الثاني : ضع علامة (√) أو (X) أمام كل من العبارات التالية :

1- عند مضاعفة الجهد بين طرف مقاومة ثابتة في دائرة كهربائية فإننا نحصل على ضعف التيار . (√)

2- تزداد المقاومة الكهربائية موصل إلى ضعفها إذا زادت مساحة مقطعه إلى ضعفها . (تقل للنصف) (X)

3- تقاس المقاومة النوعية للمادة بوحدة (Ω/m) . (Ω . m) (X)

4- تزداد المقاومة النوعية لمادة موصل بزيادة طوله . (لا تتغير) (X)

5- الأوم وحدة قياس المقاومة الكهربائية ويكافئ فولت × أمبير . (فولت \ أمبير) (X)

6- المقاومة الكهربائية لموصل تتناسب عكسيا مع مساحة مقطعه عند ثبوت باقي العوامل . (√)

7- المقاومة الكهربائية للموصل تتغير بتغير درجة حرارته . (√)

8- تقاس المقاومة الكهربائية بواسطة جهاز الأوميتر . (√)

السؤال الثالث : أكمل العبارات التالية بما يناسبها :

1- تقاس المقاومة الكهربائية بوحدة تسمى الأوم

2- تتوقف مقاومة موصل على مساحة السلك و طول السلك و درجة الحرارة و نوع المادة

3- تقاس المقاومة النوعية بوحدة Ω.m

4- مقاومة الأسلاك الرفيعة أكبر من مقاومة الأسلاك السميكة .

5- مقاومة الأسلاك القصيرة أقل من مقاومة الأسلاك الطويلة .

6- سلك طوله (L) ومقاومته (R) سحب حتى أصبح طوله (3 L) فان مقاومته تصبح 3R

7- شدة التيار المار في الدائرة يتناسب طرديا مع فرق الجهد عبر الدائرة عند ثبات المقاومة ودرجة الحرارة .

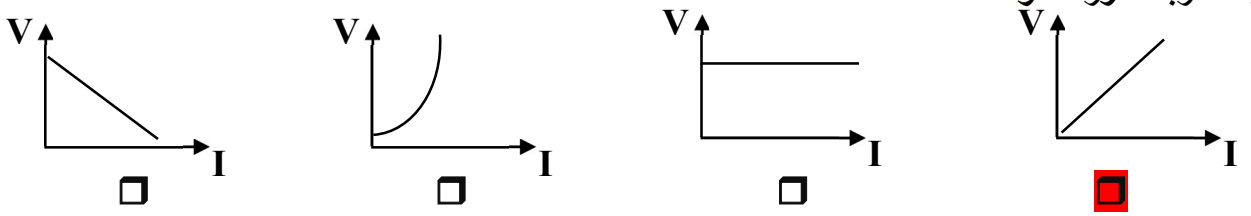
8- شدة التيار الكهربائي المار في الدائرة يتناسب عكسيا مع المقاومة عند ثبات فرق الجهد ودرجة الحرارة .

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

1- تقاس المقاومة الكهربائية بوحدة :

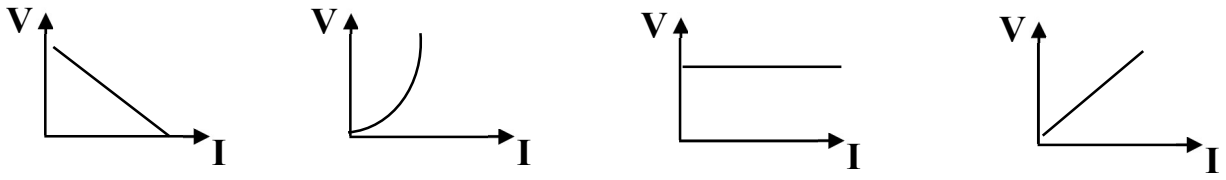
☐ الفولت ☐ الجول ☐ الأمبير ☒ الأوم

2- المنحنى البياني الذي يوضح تغير فرق الجهد بين طرفي مقاومة أومية (V) بتغير شدة التيار (I) عند ثبات درجة حرارته هو :



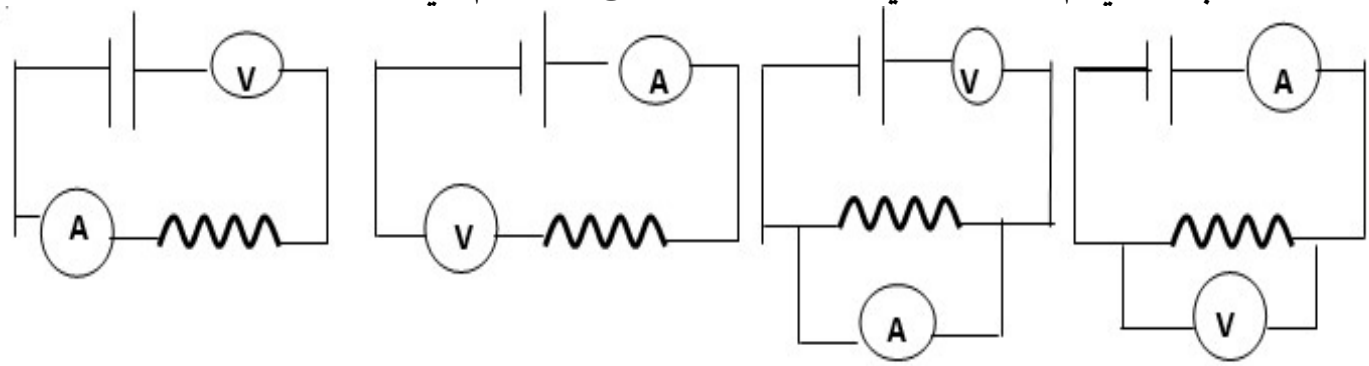
☐ ☐ ☐ ☒

3- المنحنى البياني الذي يوضح تغير فرق الجهد بين طرفي مقاومة لا أومية (V) بتغير شدة التيار (I) عند ثبات درجة حرارته هو : .



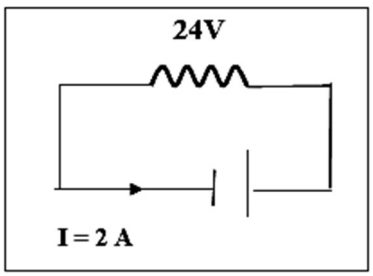
☐ ☒ ☐ ☐

4- الدائرة الكهربائية التي تم توصيلها بطريقة علمية سليمة لتحقيق قانون أوم هي :



☐ ☐ ☐ ☒

5- في الشكل المقابل تكون قيمة المقاومة بوحدة الأوم :



22 ☐ 24 ☐

12 ☒ 48 ☐

$$R = \frac{V}{I} = \frac{24}{2} = 12\ \Omega$$

6- مدفأة كهربائية يمر بها تيار كهربائي شدته A (60) عندما يكون فرق الجهد بين طرفيها v (240)

فان مقاومة سلك المدفأة بوحدة الأوم :

14400 ❐ 180 ❐ 300 ❐ 4 ❐

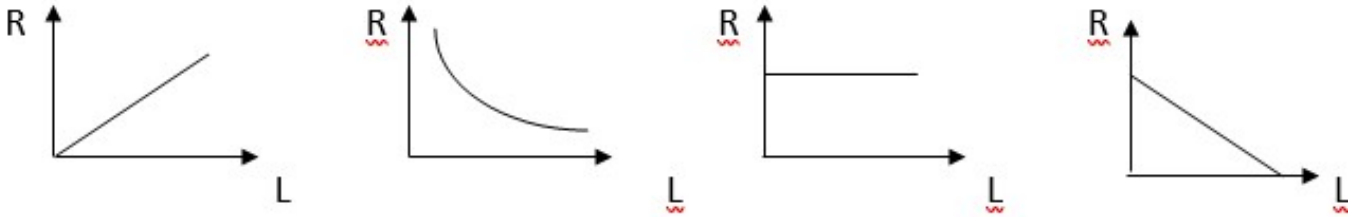
$$R = \frac{V}{I} = \frac{240}{60} = 4\ \Omega$$

7- مصباح كهربائي مقاومته Ω (10) وفرق الجهد بين طرفيه v (120) فان شدة التيار بوحدة الأمبير تساوي :

12 ❐ 1200 ❐ 130 ❐ 40 ❐

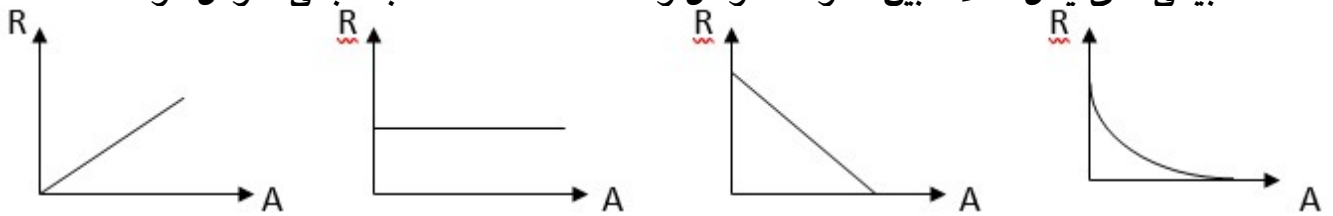
$$I = \frac{V}{R} = \frac{120}{10} = 12\ \Omega$$

8- الخط البياني الذي يمثل العلاقة بين مقاومة الموصل و طوله عند ثبات باقي العوامل هو :



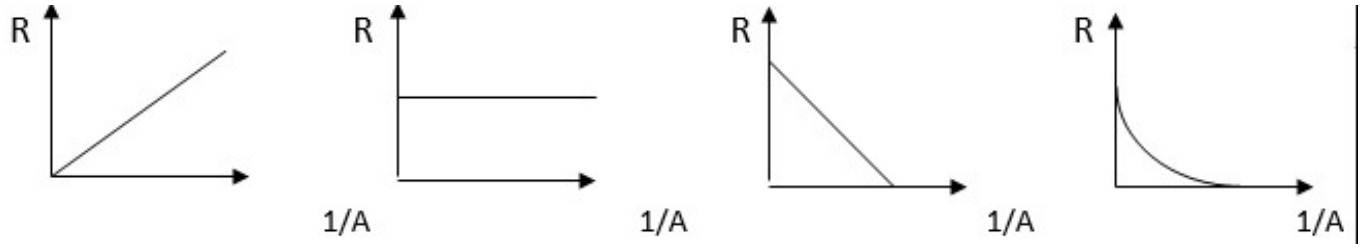
❐ ❐ ❐ ❐

9- الخط البيانى الذى يمثل العلاقة بين مقاومة الموصل و مساحة مقطعه عند ثبات باقى العوامل هو :



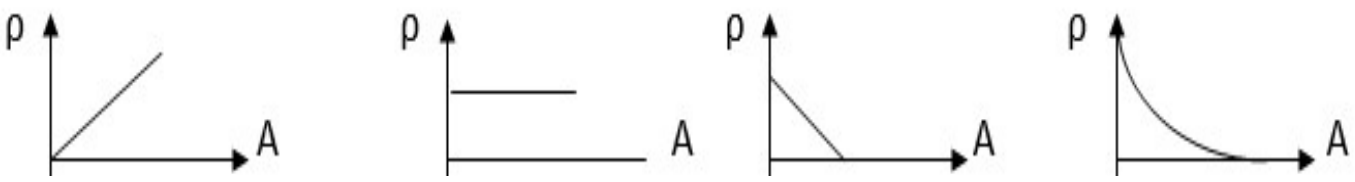
❐ ❐ ❐ ❐

10- الخط البياني الذي يمثل العلاقة بين مقاومة الموصل (R) ومقلوب مساحة مقطعه (1/A)عند ثبات باقي العوامل



❐ ❐ ❐ ❐

11- الخط البياني الذي يمثل العلاقة بين المقاومة النوعية الموصل و مساحة مقطعه عند ثبات باقي العوامل :



❐ ❐ ❐ ❐

12- موصل طوله m (0.5) ومساحة مقطعه m^2 (2×10^{-4}) و مقاومته الاومية تساوي Ω (4)

عندما يمر به تيار كهربائي فان مقاومته النوعية بوحدة (Ω.m) تساوي :

❐ 3×10^{-4} ❐ 16×10^{-4} ❐ 64×10^{-4} ❐ 8×10^{-4}

$$\rho = \frac{R.A}{L} = \frac{4 \times 2 \times 10^{-4}}{0.5} = 16 \times 10^{-4} \ \Omega.m$$

13- سلكان من نفس النوع طول كل منهما (L) ومساحة مقطع السلك (A) مثلي مساحة مقطع السلك (B)

فإذا كان مقاومة السلك (B) تساوي R فان مقاومة السلك (A) تساوي :

❐ ½ R ❐ ¼ R ❐ R ❐ 4 R

$$R_A = \frac{R}{2} \qquad \frac{R}{R_A} = \frac{2}{1} \qquad \frac{R_2}{R_1} = \frac{A_1}{A_2}$$

14- سلك طوله (L) ومساحة مقطعه (A) و مقاومته (R) فإذا ثني من منتصفه على نفسه وأصبح سلك واحد

فإن مقاومته تصبح :

$A = 2$ $L = 0.5$

❐ ½ R ❐ ¼ R ❐ R ❐ 4 R

$$R_2 = \frac{0.5}{2} = \frac{1}{4} R \qquad R \propto \frac{L}{A}$$

السؤال الرابع : علل لكل مما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً :

1- استخدام الريوستات في دائرة قانون أوم .

لتغيير مقاومة الدائرة لتغير 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 و الجهد

السؤال الخامس : ما هي العوامل التي يتوقف عليها :

1- المقاومة الكهربائية لسلك .

مساحة مقطع السلك طول السلك درجة الحرارة نوع المادة

2- المقاومة النوعية لموصل .

نوع المادة درجة الحرارة

السؤال السادس : حل المسائل الاتية :

1- في احدى تجارب أوم كان فرق الجهد بين طرفي السلك v (12) وكانت شدة التيار فيه A (2) .احسب :

أ) مقاومة السلك :

$$R = \frac{V}{I} = \frac{12}{6} = 2\ \Omega$$

ب) طول السلك اذا كانت مقاومته النوعية $\Omega.m$ (1.6×10^{-8}) ومساحة مقطعه mm^2 (3) :

$$\rho = \frac{R\,.A}{L} \qquad 1.6 \times 10^{-8} = \frac{2 \times 3 \times 10^{-6}}{L} \qquad L = 375\ m$$

2- موصل كهربائي يمر به تيار شدته A (4) خلال زمن قدره s (2) فإذا كان الشغل المبذول (8 J) .احسب :

أ) فرق الجهد بين طرفي الموصل :

$$q = I \times t = 4 \times 2 = 8\ C$$

$$V = \frac{E}{q} = \frac{8}{8} = 1\ V$$

ب) مقاومة الموصل :

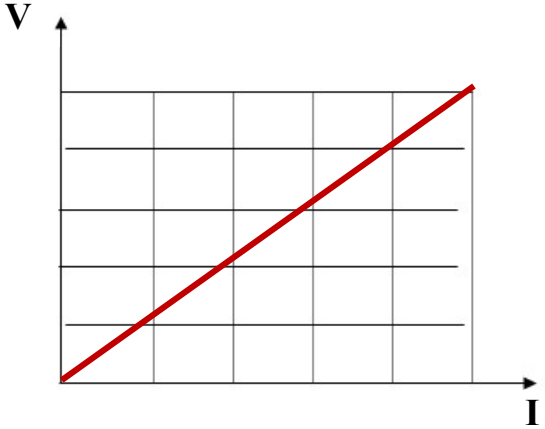
$$R = \frac{V}{I} = \frac{1}{4} = 0.25\ \Omega$$

3- أثناء إجراء تجربة لدراسة العلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار باستخدام سلك معدني منتظم طوله m (4)

ومساحة مقطعه m (2×10^{-6}) حصلنا على النتائج التالية :

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

أ) ارسم على المحاور في الشكل التالي العلاقة البيانية بين فرق الجهد وشدة التيار الكهربائي :



ب) أحسب المقاومة الكهربائية للسلك :

$$R = \frac{V}{I} = \frac{1}{0.5} = 2\ \Omega$$

ج) احسب المقاومة النوعية للسلك :

$$\rho = \frac{R.A}{L} = \frac{2 \times 2 \times 10^{-6}}{4} = 1 \times 10^{-6}\ \Omega.m$$

الوحدة الخامسة : الكهرباء الساكنة و التيار المستمر

الدرس (2 - 3) : القدرة الكهربائية

السؤال الأول : اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كلَ من العبارات التالية :

1- الشغل المبذول خلال وحدة الزمن . (القدرة الميكانيكية)

2- معدل تحول الطاقة الكهربائية إلى أشكال أخرى (ميكانيكية , حرارية , ضوئية) . (القدرة الكهربائية)

3- ناتج ضرب شدة التيار و فرق الجهد . (القدرة الكهربائية)

السؤال الثاني : ضع علامة (√) أو (X) كل من العبارات التالية :

1- تتناسب القدرة الكهربائية المستهلكة طرديا مع شدة التيار المار بها عند ثبات فرق الجهد . (√)

2- عندما يمر تيار شدته A (2) في سلك فرق الجهد بين طرفيه V (3) تكون القدرة الكهربائية المستهلكة في السلك مساوية W (6) . (√)

$$P = I \times V = 2 \times 3 = 6 \ W$$

3- المصباح الكهربائي المسجل على زجاجته (100W , 250 V) تكون مقاومة فتيلته مساوية Ω (625) (√)

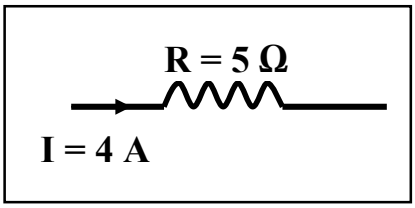
$$I = \frac{P}{V} = \frac{100}{250} = 0.4 \ A \qquad R = \frac{V}{I} = \frac{250}{0.4} = 625 \ \Omega$$

4- المدة التي يجب أن تستخدم خلالها مصباحاً قدرته W (120) حتى يستهلك طاقة كهربائية J (1800) هي s (10) (X)

$$t = \frac{E}{P} = \frac{1800}{120} = 15 \ S$$

5- وحدة القدرة الكهربائية هي (الكيلو وات . ساعة) وتساوي J (3.6×10^6) (الطاقة) (X)

السؤال الثالث : أكمل العبارات التالية بما يناسبها :



1- القدرة الكهربائية بالوات للمقاومة الموضحة بالشكل تساوي 80

$$P = I^2 \times R = 4^2 \times 5 = 80 \ W$$

2- (الكيلووات . ساعة) هو وحدة لقياس الطاقة الكهربائية ويعادل 3.6×10^6 جول .

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

1- اذا اضيئت مصابيح كهربية قدرتها (2400) وات لمدة (20) ساعة فان الطاقة التي يستهلكها تلك المصابيح تساوى بوحدة الجول :

1728×10^5 ☑ 48000 ☐ 120 ☐ 4800 ☐

$$E = P \times t = 2400 \times (20 \times 60 \times 60) = 172800000 \ J$$

2- جهاز كهربائي قدرته W (100) تم تشغيله لمدة (5) ساعات متواصلة ، فيكون مقدار الطاقة المستهلكة فيه بوحدة (الكيلووات . ساعة) مساويا :

0.5 ❐ 5 ❐ 10 ❐ 20 ❐

$E = P \times t = 100 \times (5 \times 60 \times 60) = 1800000 \ J \div 3600000 = 0.5 \ KW.h$

3- إذا كانت الطاقة المصروفة في شكل حراري في مصباح كهربائي هي J (480) خلال دقيقة عندما يمر تيار كهربائي شدته A (0.5) فتكون قيمة فرق الجهد بين طرفيه بوحدة (v) :

12 ❐ 14 ❐ 16 ❐ 18 ❐

$E = I \times V \times t \qquad 480 = 0.5 \times V \times 60 \qquad V = 16 \ V$

4- مصباح كهربائي مكتوب عليه (60 W ، 240 V) فان فتيلة المصباح تتحمل تيارا شدته (بالأمبير) يساوي :

4 ❐ 2 ❐ 0.25 ❐ 0.5 ❐

$$I = \frac{P}{V} = \frac{60}{240} = 0.25 \ A$$

السؤال الخامس : ما المقصود بكل مما يأتي :

1- القدرة الكهربائية لمصباح كهربائي يساوي W (1500) .

معدل تحول الطاقة الكهربائية إلى أشكال أخري يساوي 1500 J

2- مصباح كهربائي مسجل على فتيلته W (60) , V (120) .

المصباح قدرته الكهربائية W (60) ويعمل على فرق جهد V (120) .

السؤال السادس : أستنتج ما يلي :

1- استنتج القدرة الكهربائية لجهاز كهربائي :

$$P = \frac{E}{t} = \frac{qV}{t} = \frac{It \, . \, V}{t} = I \, V$$

2- استنتج الطاقة الكهربائية المستهلكة في جهاز موصول على فرق جهد :

$E = Pt \qquad P = IV \qquad E = IV \, . \, t$

3- استنتج الطاقة المستهلكة في مقاومة أومية :

$E = Pt \qquad P = IR^2 \qquad E = IR^2 . t$

السؤال السابع : حل المسائل الاتية :

1- آلة حاسبة كتب عليها (8 V, 0.1 A) ما مقدار القدرة التي تستخدمها هذه الآلة ؟ وإذا استخدمت لمدة ساعتين فما مقدار الطاقة المستخدمة :

$$E = I\,V\,t = 0.1 \times 8 \times (2 \times 60 \times 60) = 5760\ J$$

2- مدفأة في داخلها ملف تسخين واحد وتعمل على فرق جهد (220 V) ويمر فيها تيار شدته (4 A) . أحسب :

أ) أحسب مقاومة الملف الواحد :

$$R = \frac{V}{I} = \frac{220}{4} = 55\ \Omega$$

ب) أحسب القدرة المستهلكة عند استخدام الملف الواحد :

$$P = I \times V = 4 \times 220 = 880\ W$$

ج) أحسب الطاقة المستهلكة (بالجول) إذا استخدمت المدفأة لمدة 5 ساعات :

$$E = P \times t = 880 \times (5 \times 60 \times 60) = 15840000\ J$$

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

$$E = \frac{15840000}{3600000} = 4.4\ KW.h$$

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

سعر التكلفة = الطاقة المصروفة X سعر الكيلو وات = 4.4 X 10 = 44 فلس

الوحدة الخامسة : الكهرباء الساكنة و التيار المستمر

الدرس (2 - 4) : الدوائر الكهربائية

السؤال الأول : اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كلّ من العبارات التالية :

1- مسار مغلق يمكن الالكترونات أن تنساب خلاله . (الدوائر الكهربائية)

2- دائرة توصل بها مجموعة من المقاومات بشبكة واحدة وتحتوي على نوعين من التوصيل (الدائرة المركبة)

3- قيمة المقاومة المفردة التي تشكل الحمل نفسه على البطارية و مصدر القدرة . (المقاومة المكافئة)

السؤال الثاني : ضع علامة (√) أو (x) كلّ من العبارات التالية :

1- تزداد قراءة الأميتر في دائرة تحتوي على عدة مقاومات متصلة على التوالي عند زيادة مقاومة بتلك الدائرة تقل (X)

2- فرق الجهد الكلي لمجموعة مقاومات متصلة على التوازي يساوي فرق الجهد بين طرفي كل مقاومة على حدة (√)

3- المقاومة المكافئة لعدد (3) مقاومات متساوية قيمة كل منها Ω (3) متصلة معا على التوازي يساوي Ω (1) (√)

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = 1 \qquad R_{eq} = 1\ \Omega$$

4- توصل الاجهزة الكهربائية في المنازل على التوازي . (√)

السؤال الثالث : أكمل العبارات التالية بما يناسبها :

1- لمقاومة المكافئة لمجموعة مقاومات متصلة معا على التوالي أكبر من قيمة أكبر مقاومة في المجموعة .

2- عند توصيل عدة مقاومات على التوالي تكون شدة التيار المار فيها متساوي في جميع المقاومات .

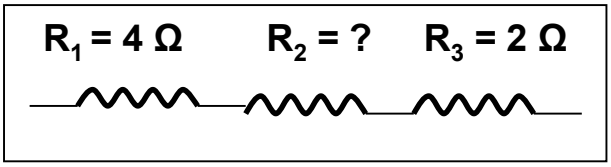
3- عند توصيل المقاومات على التوالي يتناسب فرق الجهد الكهربائي طرديا مع قيمة المقاومة .

4- المقاومة المكافئة لمجموعة مقاومات متصلة معا على التوازي أصغر من قيمة أصغر مقاومة في المجموعة .

5- عند توصيل عدة مقاومات على التوازي يكون الجهد متساوي لجميع المقاومات .

6- عند توصيل عدة مقاومات على التوازي يتناسب شدة التيار الكهربائي المار في كل منها عكسيا مع قيمة المقاومة

7- في الشكل المقابل تكون المقاومة المكافئة Ω (9)

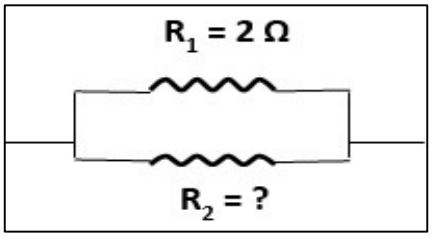


فان قيمة R_2 تساوي 3 Ω

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

$$9 = 4 + R_2 + 2 \qquad R_2 = 3\ \Omega$$

8- في الشكل المقابل تكون المقاومة المكافئة Ω (1)

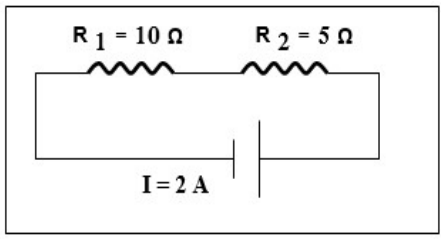


فان قيمة R_2 تساوي 2 Ω

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \qquad \frac{1}{1} = \frac{1}{2} + \frac{1}{R_2} \qquad R_{eq} = 2\ \Omega$$

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

1- في الدائرة المقابلة يكون فرق الجهد الكهربائي بين طرفي المنبع بوحدة الفولت :



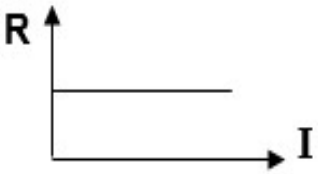
16 ❐ 12 ❐

20 ❐ 30 ❐

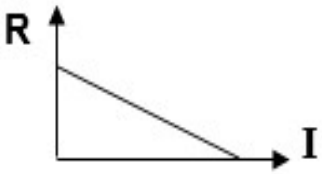
$R_{eq} = R_1 + R_2 = 10 + 5 = 15\ \Omega$

$V_{eq} = I_{eq} \times R_{eq} = 2 \times 15 = 30\ V$

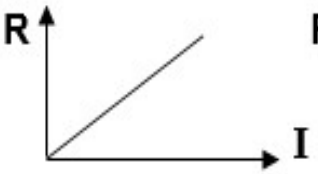
2- أفضل خط بياني يوضح العلاقة بين شدة التيار (I) المار في عدة مقاومات متصلة على التوالي مع بطارية وقيمة كل مقاومة (R) هو :



❐



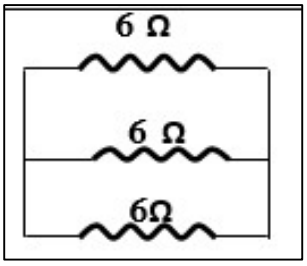
❐



❐

❐

3- المقاومة المكافئة بالشكل المقابل بوحدة الأوم تساوي :



6 ❐ 3 ❐

18 ❐ 2 ❐

$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{1}{2}$ $R_{eq} = 2\ \Omega$

4- ثلاث مقاومات متساوية وصلت معا على التوازي قيمة كل منهم $R = 3\ \Omega$ فإذا كانت شدة التيار الكلي الناتج عن المصدر تساوي A (1.5) فان شدة التيار المار في كل مقاومة تساوي :

❐ A (0.5) وفرق الجهد بين طرفي كل مقاومة يساوي V (1.5)

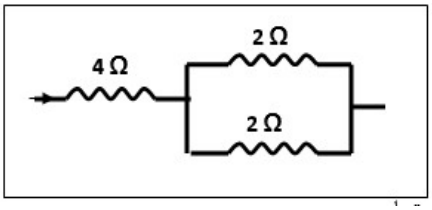
❐ V (0.5) وفرق الجهد بين طرفي كل مقاومة يساوي A (1.5)

❐ A (1.5) وفرق الجهد بين طرفي كل مقاومة يساوي V (1.5)

❐ A (0.5) وفرق الجهد بين طرفي كل مقاومة يساوي V (0.5)

$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{1.5}{3} = 0.5\ A$ $I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{1.5}{3} = 0.5\ A$ $I_3 = \frac{V}{R_3} = \frac{1.5}{3} = 0.5\ A$

5- المقاومة المكافئة للمقاومات الكهربائية بالشكل المقابل بوحدة الأوم تساوي :



2 ❐ 8 ❐ 5 ❐ 6 ❐

$\frac{1}{R_{1.2}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$ $R_{1.2} = 1\ \Omega$

$R_{eq} = R_{1.2} + R_3 = 1 + 4 = 5\ \Omega$

السؤال الخامس : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً :

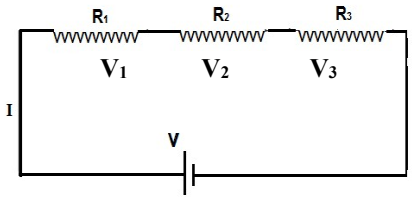
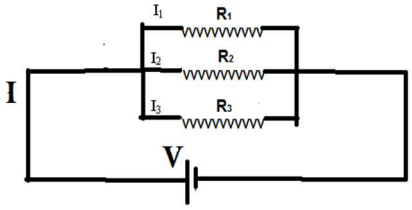
1- لا توصل الأجهزة الكهربائية في المنزل على التوالي .

لأن إذا توقف أحد الأجهزة عن العمل يتوقف التيار في كل الدائرة

2- توصل الأجهزة الكهربائية في المنازل على التوازي .

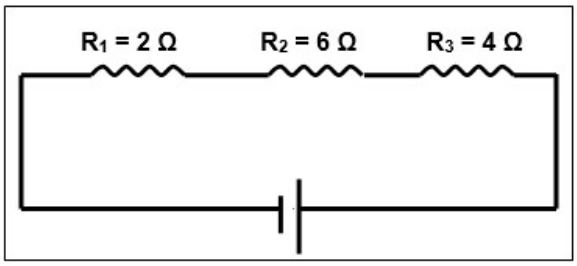
لأن جميع الأجهزة مصممه للعمل على فرق جهد ثابت فإذا تعطلت احد الأجهزة تستمر البقية في العمل

السؤال السادس : قارن بين كل مما يأتي :

وجه المقارنة	توصيل المقاومات على التوالي	توصيل المقاومات على التوازي
رسم الدائرة		
قانون حساب المقاومة المكافئة	$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$	$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$
شدة التيار المار في كل مقاومة	ثابت في كل مقاومة	يتوزع بنسب عكسية مع كل مقاومة
الجهد الكهربائي لكل مقاومة	يتوزع بنسب طردية مع كل مقاومة	ثابت في كل مقاومة

السؤال السابع : حل المسائل الاتية :

1- الدائرة الموضحة بالشكل تحتوي على ثلاث مقاومات متصلة على التوالي ، ويسري فيها تيار شدته A (2) .احسب :



أ) المقاومة المكافئة للمجموعة :

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 = 2 + 6 + 4 = 12\ \Omega$$

ب) فرق الجهد الكلى بين طرفي الدائرة .

$$V_{eq} = I_{eq}\ R_{eq} = 2 \times 12 = 24\ V$$

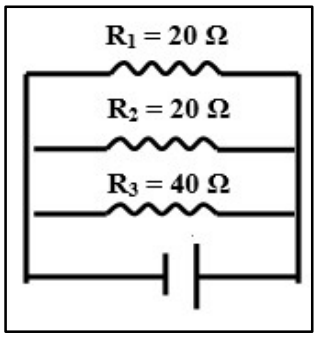
ج) فرق الجهد الكهربائي بين طرفي كل مقاومة منها :

$$V_1 = I_1\ R_1 = 2 \times 2 = 4\ V$$

$$V_2 = I_2\ R_2 = 2 \times 6 = 12\ V$$

$$V_3 = I_3\ R_3 = 2 \times 4 = 8\ V$$

2- الشكل المقابل يوضح ثلاث مقاومان كهربائية متصلة معا على التوازي بمصدر v (80) .احسب :



أ) المقاومة المكافئة للمقاومات الثلاث :

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{20} + \frac{1}{20} + \frac{1}{40} = \frac{1}{8}$$

$$R_{eq} = 8\ \Omega$$

ب) شدة التيار الكلي الناتج عن المصدر :

$$I_{eq} = \frac{V_{eq}}{R_{eq}} = \frac{80}{8} = 10\ A$$

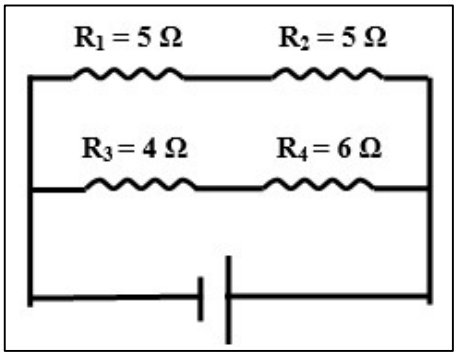
ج) شدة التيار المار في كل فرع :

$$I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{80}{20} = 4\ A$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{80}{20} = 4\ A$$

$$I_3 = \frac{V_3}{R_3} = \frac{80}{40} = 2\ A$$

3- الشكل المقابل يمثل دائرة كهربائية مركبة فإذا كان فرق الجهد بين قطبي البطارية V (15) . احسب :



أ) المقاومة المكافئة لمجموعة المقاومات :

$$R_{1,2} = R_1 + R_2 = 5 + 5 = 10\ \Omega$$

$$R_{3.4} = R_3 + R_4 = 4 + 6 = 10\ \Omega$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_{1.2}} + \frac{1}{R_{3.4}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} = \frac{1}{5}$$

$$R_{eq} = 5\ \Omega$$

ب) شدة التيار خلال البطارية :

$$I_{eq} = \frac{V_{eq}}{R_{eq}} = \frac{15}{5} = 3\ A$$