وزارة التربية

التوجيه الفني العام للعلوم

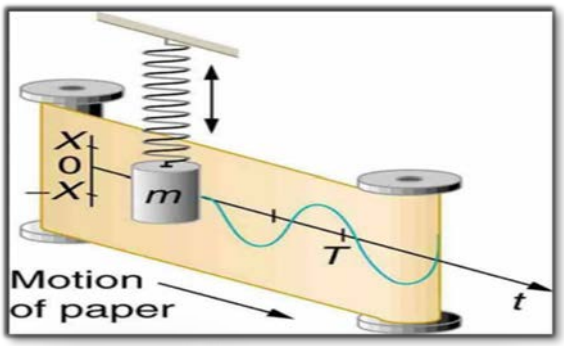
بنك أسئلة الفيزياء

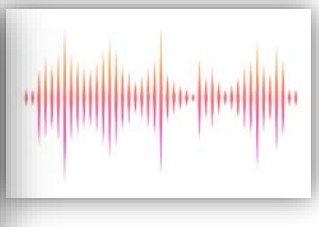
الصف العاشر الفصل الدراسي الثاني

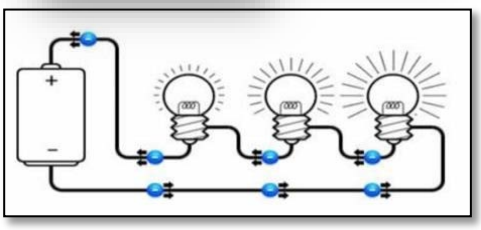
إعداد

اللجنة الفنية المشتركة

العام الدراسي 2022 | 2023







فريق بنك

الوحدة الثالثة: 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. (الموجه)

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

3- حركة اهتزازية تتناسب فيها القوى المعيدة (قوة الارجاع) الارجاع طرديا مع الازاحة الحادثة وتكون دوما في اتجاه معاكس لها (عند اهمال الاحتكاك). (الحركة التوافقية البسيطة)

4- اكبر ازاحة للجسم عن موضع سكونه (اتزانه). (السعة A)

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

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

7- الزمن اللازم لعمل دورة كاملة. (الزمن الدوري T)

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

السؤال الثاني : أكمل العبارات العلمية التالية بما يناسبها :

1- تعتبر الحركة التوافقية البسيطة حركة دورية واهتزازية.

2- عندما يتحرك الجسم حركة توافقية بسيطة فإن قوة الإرجاع تتناسب تناسباً طرديا مع ازاحة الجسم المهتز وفي اتجاه معاكس لها عند اهمال الاحتكاك.3

3- عند موضع الاستقرار تكون محصلة القوى المؤثرة على كرة بندول بسيط يتحرك حركة توافقية بسيطة يساوى صفر.

4- فى الحركة التوافقية البسيطة يكون اتجاه قوة الإرجاع عكس اتجاه الازاحة.

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

6- جسم يهتز بتردد (100) Hz فإن زمنه الدوري بوحدة الثانية يساوي $T = \frac{1}{100} = 0.01s$

7- شوكة رنانة تعمل (1200) اهتزازة خلال دقيقة واحدة فيكون ترددها بوحدة الهرتز يساوى 20

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

8– من التطبيقات العملية على الحركة التوافقية البسيطة حركة البندول البسيط على الا تزيد زاوية اهتزازه عن 10° و حركة جسم معلق بنابض مهتز .

9– لكي تكون حركة البندول حركة توافقية بسيطة يجب ان لا تزيد زاوية اهتزاز البندول عن 10°

10– يتوقف الزمن الدوري للبندول البسيط على طول الخيط L و عجلة الجاذبية الأرضية g ولا يتوقف على كتلة الجسم m و سعة الاهتزازة A

11– الزمن الدوري في البندول المهتز الذي يتحرك حركة توافقية بسيطة يتناسب طردياً مع الجذر التربيعي لطول الخيط

12– يحسب الزمن الدوري للبندول البسيط (T) يتحرك حركة توافقية بسيطة من خلال العلاقة التالية $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$

13– إذا كان الزمن الدوري لبندول بسيط يتحرك حركة توافقية بسيطة يساوي s (12) فإن طول خيط البندول بوحدة المتر يساوي 36.4

$$12 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{10}} \quad ,, \quad T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

14– بندول بسيط يتحرك حركة توافقية بسيطة زمنه الدوري (T) فإذا أنقصت سعة الاهتزازة لنصف ما كانت عليه وزيدت كتلة ثقل البندول إلى أربع أمثالها فإن زمنه الدوري لا تتغير.

15 – 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– مقدار الزاوية التي يمسحها نصف القطر في الثانية الواحدة :

❒ السرعة ❒ الزمن الدوري ☑ السرعة الزاوية ❒ الحركة الدورية

2– زمن حدوث الاهتزازة الكاملة (دورة كاملة) يسمي :

☑ الزمن الدوري ❒ التردد ❒ سعة الاهتزازة ❒ الازاحة

3– موجة زمنها الدوري s (3) فإن ترددها بوحدة الهرتز يساوي: $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{3} = 0.3Hz$

☑ 0.3 ❒ 30 ❒ 3 ❒ 0.0

4– يتحرك جسم حركة توافقية بسيطة $y = 10 \sin (5 t)$ ، حيث تقاس الأبعاد

بوحدة (cm) والأزمنة بوحدة (s) والزوايا بوحدة (rad) فإن سعة الاهتزازة تساوى :

❐ صفر ❐ 5 ☑ 10 ❐ 50

5– جسيم يتحرك حركة توافقية بسيطة معادلة حركته $y = 2 \sin (8 t)$ ، حيث تقاس الأبعاد

بوحدة (cm) والأزمنة بوحدة (s) والزوايا بوحدة (rad).فإن تردده بوحدة (الهرتز) تساوي :

❐ 5 ❐ 8 ❐ 0.2 ☑ 1.273

$$\omega = 2\pi . f \implies 8 = 2 \times 3.14 \times f \therefore f = 1.273\ Hz$$

6– يمكن حساب قوة الإرجاع عند حركة البندول البسيط حركة توافقية بسيطة من العلاقة :

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

7– جهاز وماض ضوئي زمنه الدوري s (0.1) فإن تردده بوحدة الهرتز يساوي:

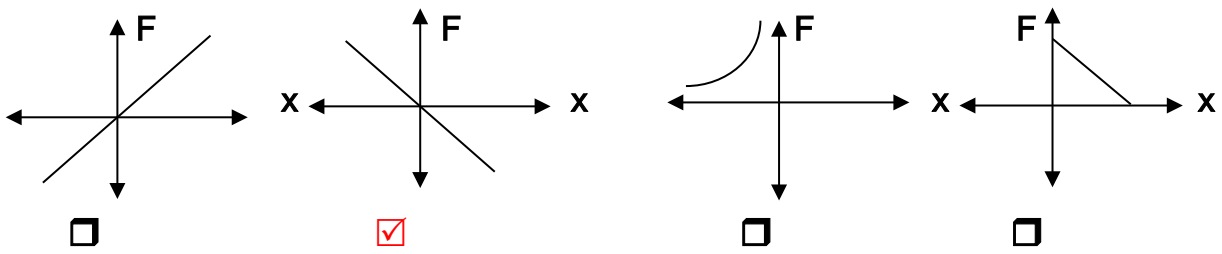
$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.1} = 10Hz$$

❐ 0.01 ❐ 0.1 ☑ 10 ❐ 100

8– يتحرك جسم حركة توافقية بسيطة $y = 10 \sin (5 t)$ فإن السرعة الزاوية بوحدةrad/s تساوى :

☑ 5 ❐ 10 ❐ 0.8 ❐ 2

9– أفضل خط بياني يمثل العلاقة بين قوة الارجاع والإزاحة لجسم يتحرك حركة توافقية بسيطة :



❐ ☑ ❐ ❐

10– الزمن الدوري للبندول البسيط في المكان الواحد يتناسب طردياً مع :

❐ كتلة الثقل المعلق ❐ طول الخيط ❐ عجلة الجاذبية ☑ الجذر التربيعي لطول خيطه

11– لزيادة الزمن الدوري للبندول البسيط إلى مثليه يجب:

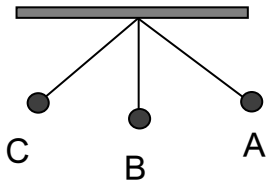
☑ زيادة طول خيطة إلى أربع أمثال ما كان علية ❐ نقصان طول خيطة إلى ربع ما كان علية

❐ نقصان طول خيطة إلى نصف ما كان علية ❐زيادة طول خيطة إلى المثلين

12– بندول بسيط يتحرك حركة توافقية بسيطة طول خيطه m (1) وزمنه الدوري على الأرض s (2) لكى يبقى زمنه الدورى ثابتا على سطح القمر يجب أن: (إذا علمت أن العجلة الجاذبية للقمر تعادل $\frac{1}{6}$ الأرض).

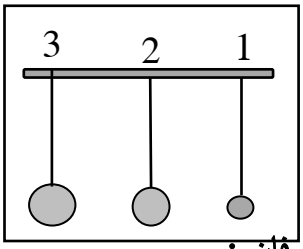
❑ يزداد طول خيطه 6 مرات. ❑ يبقى طول خيطه ثابتا. ☑ يقل طول خيطه الى $\frac{1}{6}$ طوله. ❑ يزداد طول خيطه 4 مرات.

13– بندول بسيط يتحرك كما بالشكل المقابل ، فإذا استغرق زمناً قدره s (2) ليتحرك بين النقطتين (A – C) يكون تردد الحركة الاهتزازية التي يحدثها البندول بوحدة (H Z) تساوي:



☑ 0.25 ❑ 10
❑ 25 ❑ 50

14– في الشكل المقابل يمثل ثلاثة كرات مختلفة الكتلة معلقة بخيوط متساوية في الطول (نفس الطول الى مركز الكتلة لكل منها) إذا حركت الى اليمين بنفس الزاوية وتركت لتتحرك حركة توافقية بسيطة ، فإن الزمن الدوري يكون:



❑ أكبر في البندول الأول. ❑ أكبر في البندول الثاني.
☑ متساوي لها جميعاً. ❑ أكبر في البندول الثالث.

15– كتلة (m) تهتز تحت تأثير نابض ثابت هوك له (k) عندما تزداد الكتلة الى المثلين فان :

❑ الزمن الدوري يزداد والتردد يزداد. ❑ الزمن الدوري ثابت والتردد ثابت .
❑ الزمن الدوري يقل والتردد يزداد. ☑ الزمن الدوري يزداد والتردد ينقص.

16– يتحرك جسم معلق في طرف حر لنابض مرن حركة توافقية بسيطة حيث ثابت القوة للنابض (k = 80) N/m والزمن الدوري للاهتزازة (0.628) S فإن كتلة الجسم بوحدة (kg) : $T= 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}\,,\,,\,m = \frac{0.628^2\times 80}{4\pi^2}$

0.4 ❑ 0.6 ❑ ☑ 0.8 1 ❑

17– 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 :

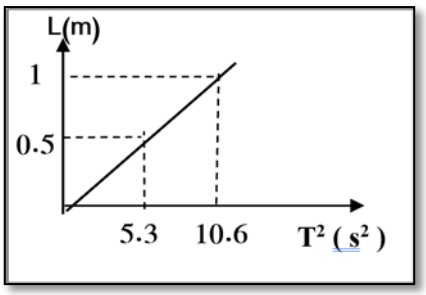
❑ يقل إلى النصف ❑ يزيد إلى أربعة أمثاله ❑ يقل إلى الربع ☑ يزيد إلى مثلي قيمته

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

18– كتلة مقدارها (m = 3 Kg) مثبته في طرف نابض مرن حيث (k = 200 N/m) عند إزاحة الكتلة عن موضع الاتزان لتهتز يكون الزمن الدوري للحركة بوحدة بالثانية تقريبا: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

0.5 ❒ 0. 77 ☑ 1.2 ❒ ❒

19– عند رسم العلاقة البيانية بين مربع الزمن الدوري (T^2) لبندول بسيط وطوله في أحد المختبرات الفضائية تم الحصول على الخط البياني



ومنه فإن مقدار عجلة الجاذبية داخل المختبر بوحدة (m/s^2) يساوي :

0.35 ❒ 1.6 ❒ 3.7 ☑ 9.8 ❒

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

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

1– حاصل ضرب التردد x الزمن الدوري = 1 (√)

2– قوة الإرجاع في البندول البسيط تتناسب طردياً مع كتلة الثقل المعلق وتعاكسها في الاتجاه (×)

3– الزمن الدوري للبندول البسيط لا يعتمد على كتلة الثقل المعلق وإنما يتناسب طردياً مع الجذر التربيعي لطول خيطه في المكان الواحد (√)

4– جميع الحركات الاهتزازية تكون حركة توافقية بسيطة (×)

5– المسافة التي يقطعها الجسم المهتز خلال اهتزازة كاملة تساوي مثلي سعة الاهتزازة (2A) (×)

6– لزيادة الزمن الدوري لبندول بسيط يتحرك حركة توافقية بسيطة إلى المثلين يجب زيادة طول خيطه إلى أربعة أمثال ما كان عليه (√)

7– تعتبر حركة البندول البسيط حركة توافقية بسيطة (S.H.M) دائماً (×)

8– يزداد تردد البندول البسيط بزيادة طول الخيط (×)

9– عند حدوث الموجات فإن جزيئات الوسط لا تنتقل من مكانها (√)

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

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

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

من خلال العلاقة التالية التي تعطى لحساب الزمن الدوري للبندول البسيط نلاحظ أنها لا تحتوي على الكتلة m وهو يتوقف فقط على طول الخيط و عجلة الجاذبية الأرضية

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

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

لان قوة الارجاع تتناسب طرديا مع الازاحة الحادثة و تعاكسها بالاتجاه .

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

لان قوة الارجاع اتجاهها دوما نحو موضع الاتزان .

5- تستمر كرة البندول في الحركة عند موضع الاستقرار رغم أن قوة الارجاع منعدمة .

بسبب القصور الذاتي .

6- ليست كل حركة اهتزازية حركة توافقية بسيطة

لأنه في بعض أشكال الحركة الاهتزازية لا يتحقق شرط الحركة التوافقية البسيطة

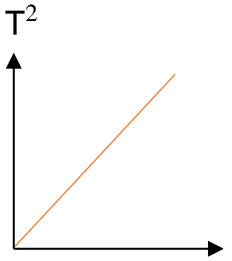
(الازاحة تتناسب طرديا مع القوة وتخالفها في الاتجاه).

7- لكي تكون حركة البندول البسيط توافقية بسيطة يجب أن تكون سعة الاهتزازة صغيرة بالنسبة لطول البندول.

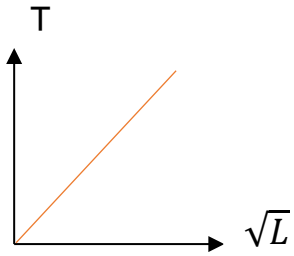
لأنه عند زيادة سعة الاهتزازة يختل شرط الحركة التوافقية البسيطة ولا تتناسب قوة الارجاع طرديا مع الازاحة

ولا يمكن اهمال مقاومة الهواء .

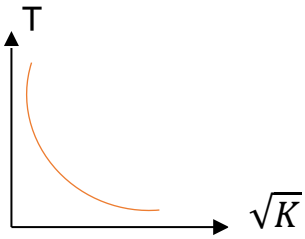
السؤال السادس : علي المحاور والإحداثيات المتعامدة ارسم العلاقات البيانية التالية :



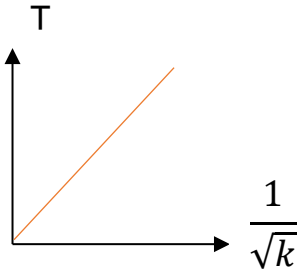
مربع الزمن الدوري وطول خيط البندول



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– سعة الاهتزازة تساوي 4 m ؟

أكبر إزاحة للجسم عن موضع سكونه تساوي 4m أو نصف المسافة التي تفصل أبعد نقطتين يصل إليهما الجسم المهتز تساوي 4m

2– تردد جسم مهتز 20 Hz ؟

عدد الاهتزازات الكاملة الحادثة في الثانية الواحده تساوي 20 اهتزازة .

3- الزمن الدوري لبندول مهتز s (0.5) .

أي أن الزمن الذي يستغرقه هذا البندول لعمل اهتزازة كاملة يساوي s (0.5)

4- تردد شوكة رنانة Hz (200) .

أي أن عدد الاهتزازة الكاملة التي تحدثها الشوكة الرنانة في الثانية الواحدة يساوي (200) اهتزازه.

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 ؟

$T \propto \sqrt{L}$ .. يزداد إلى المثلين.

3– للزمن الدوري لبندول بسيط يهتز علي سطح الأرض عند انتقاله من سطح الأرض إلى سطح القمر .

يزداد الزمن الدوري ,, عجلة الجاذبية للقمر أقل من عجلة الجاذبية للأرض

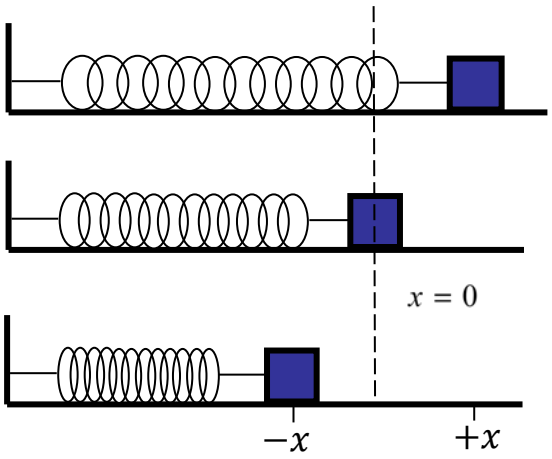
$$T = \propto \sqrt{\frac{L}{g}} \text{ .}$$

ب) أذكر العوامل التي يتوقف :

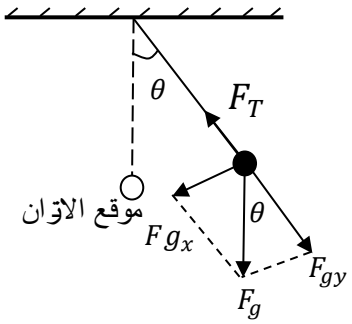
1– العوامل التي يتوقف عليها الزمن الدوري للنابض : الكتلة m و ثابت النابض K

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

ج) أكمل الجدول معتمداً على البيانات التي تحويه :



الحالة	قوة الإرجاع	العجلة
عند موقع الاتزان	صفر	صفر
عند أقصى إزاحة	عظمى	عظمى



الموقع	قوة الإرجاع	العجلة
عند موقع الاتزان	صفر	صفر
عند أقصى إزاحة	عظمى	عظمى

الزمن الدوري للبندول البسيط	يتوقف على	ويتوقف على	ولا يتوقف على
	....طول الخيط L...	.. عجلة الجاذبية الأرضية g..	...كتلة الجسم m أو سعة الحركة A..

السؤال التاسع: الجدول التالي يضم مجموعة من المصطلحات العلمية ومجموعة من العبارات العلمية – اختر المصطلح العلمي من القائمة (B) واكتب رقمه على يمين العبارة في العمود (A) .

الرقم	العمود (A)	العمود (B)
3	انتقال الحركة الاهتزازية عبر جزيئات الوسط	1– الحركة الدورية
1	الحركة التي تكرر نفسها في فترات زمنية متساوية	2– السرعة الزاوية ω
7	حركة اهتزازية تتناسب فيها القوة الارجاع طرديا مع الازاحة الحادثة وتكون دوما في اتجاه معاكس لها	3– الموجه
5	اكبر ازاحة للجسم عن موضع سكونه	4– الزمن الدوري T
6	عدد الاهتزازات الكاملة الحادثة في الثانية الواحدة	5– السعة A
4	الزمن اللازم لعمل دورة كاملة	6– التردد f
2	مقدار الزاوية التي يمسحها نصف القطر في الثانية الواحدة	7– الحركة التوافقية البسيطة

السؤال العاشر : 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 :

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

ب) السرعة الزاوية للحركة :

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.628} = 10\,{}^{rad}/_{s}$$

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 :

$y = A \sin(\omega t) \longrightarrow A=(10)\ cm$

ب) التردد :

$$\omega = 2\,\pi\,.f \;\Longrightarrow \pi = 2 \times 3.14 \times f \;\therefore f = (0.5\,)Hz$$

ت) 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 :

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

ب) التردد :

$$f = \frac{N}{t} = \frac{150}{60} = 2.5Hz \quad \text{او} \quad f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.4} = 2.5\ Hz$$

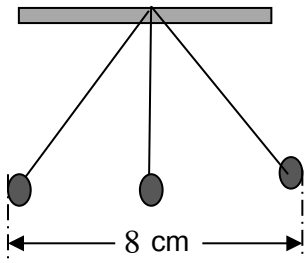
ج) إذا علمت أن عجلة الجاذبية الأرضية تساوى $(10)\ m/s^2$ ، فأحسب طول البندول :

$$T = 2\,\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \;==\!\!\gg\; 0.4 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{10}} \;==\!\!\gg\; L = 0.04\ m$$

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

$$T = 2\,\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \;==\!\!\gg\; T = 2\,\pi\sqrt{\frac{0.3}{10}} = 1.088\ s$$

5– الشكل المقابل يمثل بندول بسيط يتحرك حركة توافقية بسيطة ، فإذا أحدث هذا البندول (120) اهتزازة خلال (6) s ، احسب:



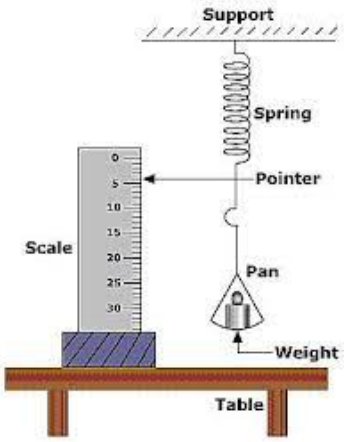
(أ) تردد البندول. $f = \frac{N}{t} = \frac{120}{6} = 20\ Hz$

(ب) الزمن الدوري. $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{20} = 0.05$

(ت) سعة الاهتزازة. $4\ cm$

6– علقت كتلة مقدارها kg (0.2) بنابض رأسي فاستطال مسافة m (0.04).

(إذا لزم الأمر أعتبر أن $g = 10\,m/s^2$ ، $k = 50\,N/m$)



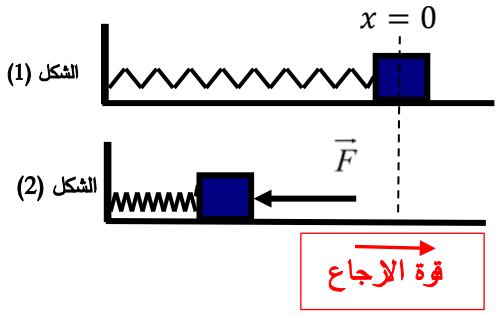
احسب:

أ) إذا وضع النظام على سطح أفقي ليهتز بحركة توافقية بسيط.

فما زمنه الدوري .

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2 \times \pi \sqrt{\frac{0.2}{50}} = 0.39\ s$$

7– كتلة $(0.2)kg$ تستقر على سطح أفقي أملس وتتصل بنابض ثابته $(25)\ N/m$ غير مشدود ولا مضغوط كما في الشكل (1) . تؤثر في الكتلة قوة خارجية ($\vec{F}$) لليسار فتزيحها مسافة m (0.08) كما في الشكل (2) .



أجب عما يلي :

أ) حدد على الشكل (2) اتجاه قوة الإرجاع المؤثرة في الكتلة .

ب) ذا أزيل تأثير القوة الخارجية المؤثرة وبدأ النظام يتحرك حركة توافقية بسيطة فإن مقدار السعة (A)

$0.08\ m$

ث) احسب الزمن الدوري (T) :

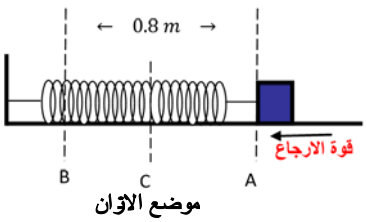
$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2 \times \pi \sqrt{\frac{0.2}{25}} = 0.56\ s$$

ج) ماذا يحدث للزمن الدوري إذا نقل النظام على سطح القمر :

الحدث: يظل ثابت – لا يتغير

التفسير: الزمن الدوري للنابض لا يعتمد على الجاذبية الأرضية.

8– الشكل المجاور يمثل جهاز (كتلة – نابض) تتحرك فيه الكتلة بين النقطتين (A) و (B) .



أجب عما يلي :

أ) ماذا تمثل أقصى إزاحة (A C)

وما مقدارها سعة الاهتزازة A=(0.4)m

ب) إذا كانت الكتلة kg (0.03) المرتبطة بطرف الزنبرك وثابت النابض k=(48)N/m احسب:

1- الزمن الدوري:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2 \times \pi\sqrt{\frac{0.03}{48}} = 0.157\ s$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.157} = 6.36\ Hz$$

2- تردد الجهاز.

3- عدد الاهتزازات التي يعملها الجهاز خلال دقيقة واحدة.

$$f = \frac{N}{t} = \ \rightarrow\ 6.36 = \frac{N}{60} \qquad \therefore N = 382.16$$

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

4- زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس. (القانون الثاني للانعكاس)

5- اضطراب ينتقل في الوسط نتيجة اهتزازه (الصوت)

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

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

8- خاصية للموجات تنتج عن التراكب بين مجموعة من الموجات من نوع واحد ولها التردد نفسه. (تداخل الموجات)

9- ظاهرة انحناء الموجات حول حافة حاجز حاده أو عند نفاذها من فتحة صغيرة بالنسبة لطولها الموجي. (حيود الموجات)

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

السؤال الثاني : أكمل العبارات العلمية التالية بما يناسبها :

1- سرعة انتشار الموجة تساوي حاصل ضرب التردد ***f*** في الطول الموجي λ .

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

3- تنقسم الطاقة الصوتية عند السطح الفاصل إلي ثلاثة أقسام هي جزء منعكس وجزء منكسر وجزء ممتص.

4- تحدث ظاهرة الانكسار في الهواء الذي يحيط بسطح الارض لأنه غير متجانس.

5- ينكسر الصوت نتيجة اختلاف السرعة في الوسطين .

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

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

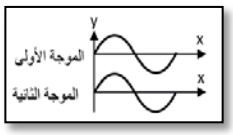
8- تكون سرعة الصوت اكبر ما يمكن في المواد الصلبة بينما تكون سرعة الصوت أقل ما يمكن في المواد الغازية.

9- هناك نمطان من التداخل هما البنائي و الهدمي .

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

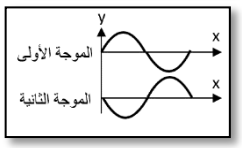
11- في التداخل الهدمي تكون الازاحة الكلية عند نقطة تساوى فرق الازاحتين .

12- تتراكب الموجتان الموضحتان في الشكل المقابل ،



وينتج عن ذلك تداخل بناء.

13- تتراكب الموجتان الموضحتان في الشكل المقابل ،



وينتج عن ذلك تداخل هدام.

14- في ظاهرة الحيود يزداد انحناء الموجات كلما كان أتساع الفتحة أصغر من الطول الموجي.

15- يستخدم حوض التموجات في توضيح ظاهرة حيود موجات الماء عملياً.

16- عندما تزداد عدد الاهتزازات الحادثة في الثانية (التردد) فإن المسافة بين قمم الموجات (الطولي الموجي) تقل

17- في الموجة الموقوفة المسافة بين مركزي بطنين متتالين أو عقدتين متتاليتين تساوي نصف الطول موجي.

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

مثلي المسافة بين عقدتين متتاليتين يسمى طول الموجة الموقوفة .

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

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

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

22- عند زيادة قوة الشد إلى علي الوتر أربعة أمثال ما كانت عليه فإن تردد النغمة الأساسية يزداد للمثلين.

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

$$f_2 = 3f_0 = 3x25 = 75\ Hz$$

24- على الرغم من تساوي طول وقوة شد الأوتار في آلة الكمان إلا أن كل وتر يصدر صوتاً مختلفا عن بقية الأوتار وذلك بسبب كتلة وحدة الأطوال أو سمك الوتر.

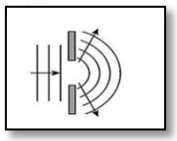
25- إذا زيدت قوة الشد في وتر إلى N (60) فارتفع تردد النغمة الصادرة منه إلى مثلي ترددها الأول فإن مقدار قوة الشد الأول بوحدة النيوتن يساوي 15.

$$\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}} \Rightarrow \frac{1}{2} = \sqrt{\frac{T_1}{60}} \therefore T_1 = 15N$$

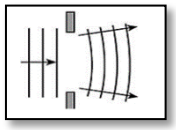
26- وتر طوله cm (200) وكتلة وحدة الاطوال $(1 \times 10^{-3})\ kg/m$ مشدود بقوة N (250) يكون تردد النغمة الأساسية له عندما يهتز مساويا بوحدة H z يساوي 125 .

$$f = \frac{n}{2L}\sqrt{\frac{T}{\mu}} = \frac{1}{2\times 2}\times\sqrt{\frac{250}{1\times 10^{-3}}} = 125\ Hz$$

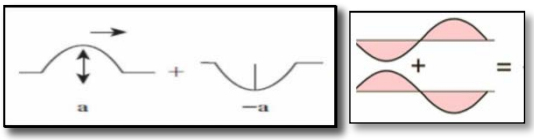
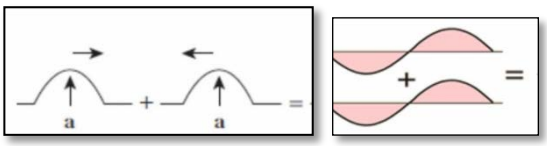
27- في الشكل المقابل يزداد الإنحناء عندما يكون اتساع فتحة المصدر أصغر من الطول الوجي :



28- في الشكل المقابل يقل الإنحناء عندما يكون اتساع فتحة المصدر أكبر من الطول الوجي :



29- في الجدول المقابل أكمل ما يلي :

	
1- نوع التداخل هدمي	1- نوع التداخل بنائي
2- يحدث نتيجة التقاء قمة مع قاع	2- يحدث نتيجة التقاء قمة مع قمة
3 – تكون الإزاحة الكلية تساوي طرح الازاحتين	3 – تكون الإزاحة الكلية تساوي مجموع الازاحتين
ويؤدي إلي انعدام الموجات (تلغي الموجات بعضها البعض)	ويؤدي إلي تقوية الموجات (تدعم الموجات بعضها البعض)

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

1- تتكون الموجات الطولية من :

❒ تضاغطات فقط ❒ قمم وقيعان ☑ تضاغطات و تخلخلات ❒ قمم فقط

2- تتكون الموجات المستعرضة من :

❒ قمم فقط ❒ تضاغطات و تخلخلات ❒ تضاغطات فقط ☑ قمم وقيعان

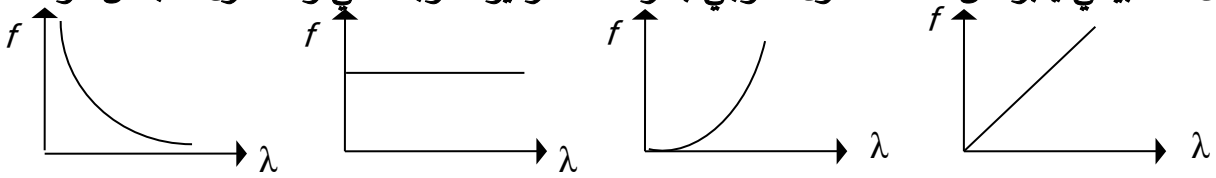
3- إذا قل تردد حركة موجية منتظمة في وسط فإن الموجة:

❒ سرعتها تقل. ❒ يقل طولها الموجي. ☑ يزيد طولها الموجي. ❒ تزيد سرعتها.

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) تساوي: $v = \lambda . f = 2x165 = 330\ m/s$

☑ 330 ❒ 336 ❒ 332 ❒ 334

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



☑ ❒ ❒ ❒

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

❒ يزداد الى الضعف ❒ يقل الى النصف ☑ يقل الى الثلث ❒ يزداد الى ثلاث أمثال

7- إذا علمت أن طول موجة الضوء الأخضر m (4.881×10^{-7}) فإن تردد هذا الضوء بوحدة الهرتز (Hz) تساوي: (إذا علمت أن سرعة الضوء في الهواء أو الفراغ يساوي 3×10^{8} m/s)

❒ 1.45883×10^{2} ❒ 4.881×10^{-7} ☑ 6.14×10^{14} ❒ 1.6×10^{-16}

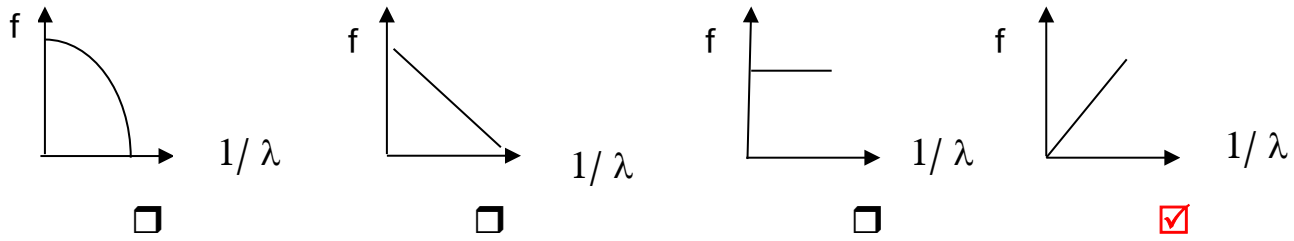
8- موجة صوتية تنتشر فى الهواء . فاذا نقص ترددها فان: $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{3\times 10^{8}}{4.881\times 10^{-7}} = 6.14\times 10^{14} Hz$

❒ سرعة انتشار الموجة تزداد ❒ سرعة انتشار الموجة تنقص ☑ طول الموجة يزداد ❒ طول الموجة ينقص.

9- يصدر الدولفين أصواتاً ترددها $(15 \times 10^4)\ Hz$ ، اذا كانت سرعة الصوت في الماء $(\mathbf{1500})\ m/s$ يكون طول موجة هذا الصوت بوحدة المتر (m) يساوي: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{1500}{15 \times 10^4} = 0.01\ m$

10 ❑ 1 ❑ 0.1 ❑ 0.0 1☑

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



❑ ❑ ❑ ☑

11- الطول الموجي في الموجات المستعرضة يساوي :

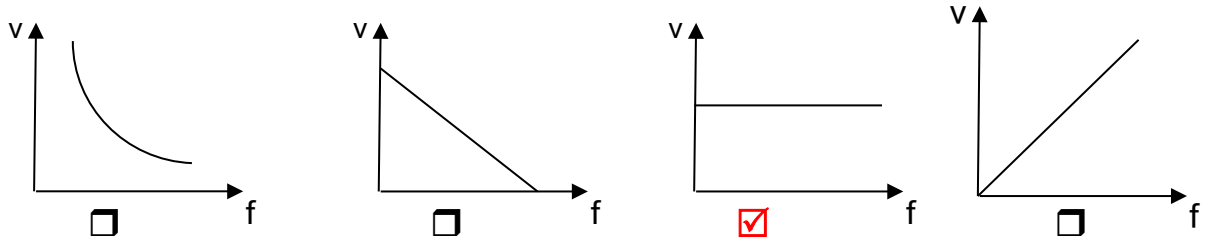
❑ المسافة بين قمة وقاع ❑ نصف المسافة بين قمة وقاع

☑ المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين ❑ ربع المسافة بين قمة وقاع

12- جميع الموجات التالية موجات ميكانيكية عدا واحدة:

❑ مياه البحر ❑ الصوت ☑ الراديو ❑ الاوتار

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



❑ ❑ ☑ ❑

14- تنتقل موجة ماء في بركة مسافة m (3.4) في زمن قدره s (1.8) فإذا كان الزمن الدوري للاهتزازة الواحد يساوي s (1.1) ، فيكون الطول الموجي بوحدة المتر (m) يساوي:

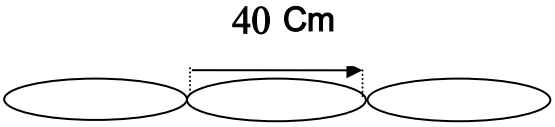
2.068 ☑ 1.7 ❑ 1.5 ❑ 0.28 ❑

$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{\frac{d}{t}}{f} = \frac{\frac{3.4}{1.8}}{f} = v\,.T = 1.88 \times 1.1 = 2.068\ m$

15- موجات المحيط إذا كان طول موجة المحيط $\boldsymbol{m}$ (12) ، وتمر بموقع ثابت في زمن دوري قدره s (3) ، فتكون سرعة الموجة بوحدة (m/s) تساوي : $v = \lambda\,.f = 12 \times \frac{1}{3} = 4\ m/s$

4 ☑ 8 ❑ 10 ❑ 12 ❑

16- في الشكل المرسوم يكون الطول الموجي بالسنتمتر :



❒ 40 ❒ 60

☑ 80 ❒ 120

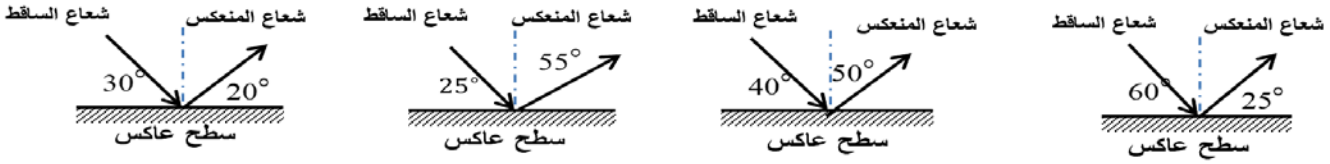
$$\frac{1}{2}\lambda = 40 \rightarrow \lambda = 2x40 = 80$$

17- من خصائص الموجات :

❒ الانتشار في خطوط مستقيمة ❒ الانتشار في جميع الاتجاهات

❒ الانعكاس والانكسار والتداخل والحيود ☑ جميع ما سبق

18- أحد الاشكال الاتية يحقق قانون الانعكاس .



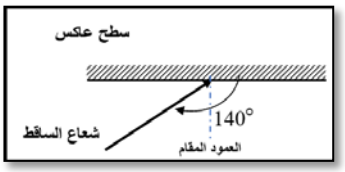
❒ ✓ ❒

19- تنعكس الأمواج عند سقوطها 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

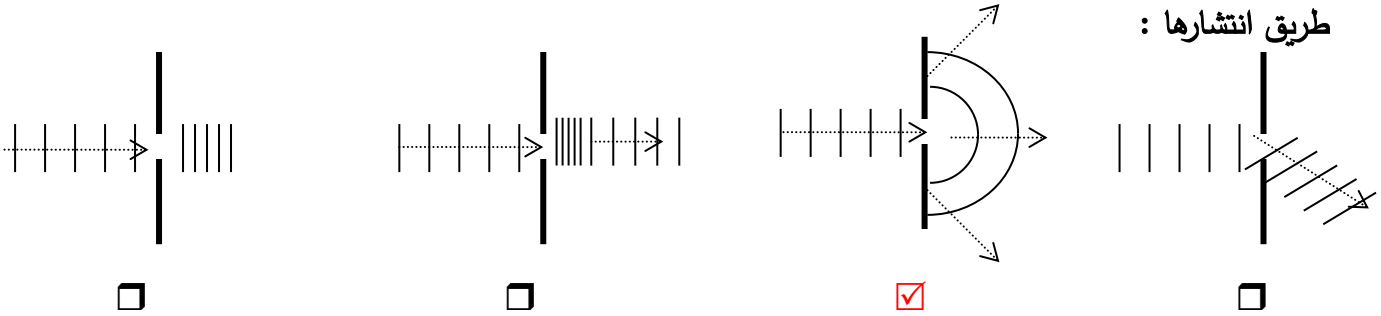
20- زاوية الانعكاس في الشكل المقابل تساوي:



40° ❒ ☑ 50°

90° ❒ ❒ 60°

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



❒ ❒ ☑ ❒

22- العقدة هي المنطقة التي يكون فيها:

❑ سعه الاهتزازة أكبر ما يمكن ❑ سعه الاهتزازة متوسطة

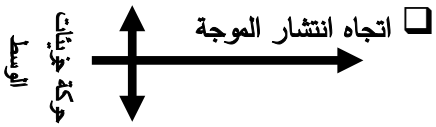
☑ سعه الاهتزازة منعدمة ❑ لا توجد إجابة صحيح

23- عندما يهتز وتر طوله (L) بحيث ينقسم الي قطاعات عددها (n) يكون طول الموجة للنغمة التي يصدرها تساوي:

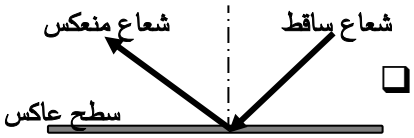
☑ $\frac{2l}{n}$ ❑ $\frac{l}{n}$ ❑ $\frac{n}{l}$ ❑ $\frac{n}{2l}$

24- أي من هذه الأشكال تمثل الموجة الموقوفة:

☑

❑ 

❑

❑ 

25- تنشأ الموجات الموقوفة من تراكب حركتين موجتين تنتشران في:

❑ اتجاه واحد. ☑ اتجاهين متضادين بشرط تساويهما في التردد والسعة.

❑ اتجاهين متعامدين. ❑ اتجاهين متضادين دون تساويهما في التردد والسعة.

26- المسافة بين بطن وعقدة تالية لموجة موقوفة m (0.3) يكون الطول الموجي (λ) بوحدة المتر (m) مساويا:

❑ 0.6 ☑ 1.2 ❑ 1.5 ❑ 1.6

27- إذا كان الطول الموجي لموجات موقوفة يساوي (λ) فإن المسافة بين عقدتين متتاليتين تساوي:

☑ $\frac{\lambda}{2}$ ❑ λ ❑ $2\,\lambda$ ❑ $\frac{\lambda}{4}$

28- يمكن تعيين سرعة انتشار الموجة المستعرضة في وتر من العلاقة :

❑ $\sqrt{\frac{\mu}{T}}$ ❑ $\frac{1}{\mu.T}$ ❑ $\frac{T}{\mu}$ ☑ $\sqrt{\frac{T}{\mu}}$

29- يتوقف تردد النغمة الأساسية التي يصدرها وتر مهتز على: $f = \frac{n}{2L}\sqrt{\frac{T}{\mu}}$

❒طول الوتر ❒ كتلة وحدة الأطوال للوتر

❒قوة الشد في الوتر ☑ جميع العوامل السابقة

30- طول الموجة الموقوفة هو :

❒المسافة بين أي عقدتين متتاليين ☑ مثلي المسافة بين أي بطنين أو عقدتين متتاليين

❒المسافة بين أي بطـنين متتاليين ❒ نصف المسافة بين أي بطنين أو عقدتين متتاليين

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

$$\frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} \rightarrow f_2 = \sqrt{\frac{4T_1}{T_1}} f_1$$

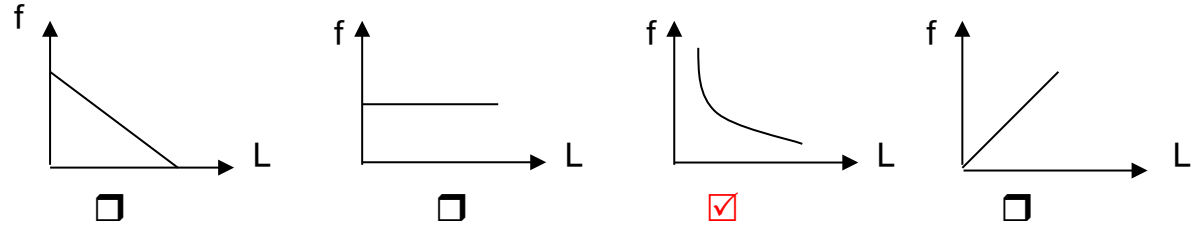
☑مثلي ما كانت عليه ❒ نصف ما كانت عليه

❒ربـع ما كانت عليه ❒ أربعة أمثال ما كانت عليه

32- تكونت موجة موقوفة في وتر مشدود وكانت المسافة بين عقدتين متتاليتين تساوى (0.5 m) عندئذ يكون طول الموجه الموقوفة بوحدة المتر : $\frac{1}{2}\lambda = 0.5m \rightarrow \lambda = 2x0.5 = (1)m$

4 ❒ 2 ❒ 1 ☑ 0.5 ❒

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



❒ ❒ ☑ ❒

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

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

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

1 : 3 : 5❒ 3 : 5 : 7 ❒ 2 : 3 : 4 ❒ 1: 2 : 3 ☑

36- عندما يهتز وتر كقطعة واحدة فإنه يصدر:

☑ النغمة الأساسية ❑ النغمة التوافقية الأولي.

❑ النغمة التوافقية الثانية . ❑ النغمة التوافقية الثالثة.

37- عندما يهتز وتر كقطعة واحدة فإن طوله يكون مساويا:

$\frac{\lambda}{2}$ ☑ λ ❑

$\frac{2\lambda}{3}$ ❑ 2λ ❑

38- موجة موقوفة ترددها $(3)\ Hz$ ، مكونة من (11) عقدة ، في حبل طوله $(4)\ m$ فتكون سرعة الموجة الموقوفة بوحدة (m/s) تساوي:

$\lambda = \frac{2.L}{n} = \frac{2\times 4}{10} = 0.8m \ \therefore v = \lambda.f = 0.8\times 3 = 2.4\,m/s$

2.4 ☑ 2.18 ❑ 3 ❑ 4 ❑

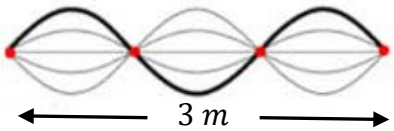
39- في تجربة ميلد إذا كان طول الخيط m (1.5) والطول الموجي m (0.5) فإن عدد العقد يساوي:

$\lambda = \frac{2.L}{n} \Rightarrow 0.5 = \frac{2\times 1.5}{n} \ \therefore n = 6$ العقدة $= n+1 = 7$

7 ☑ 6 ❑ 4 ❑ 3 ❑

40- وتر طوله $(3)\ m$ ، تولدت فيه موجة موقوفة مكونة من (4) عقد ، كما في الشكل المقابل ، فيكون الطول الموجي (λ) بوحدة المتر (m) يساوي:

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

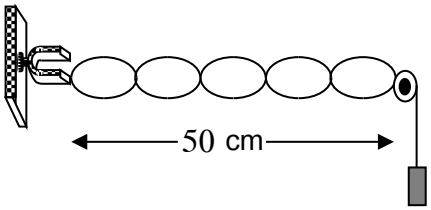


6 ❑ 3 ❑

2 ☑ 1 ❑

41- يهتز وتر طوله cm (50) بتأثير شوكة رنانة ترددها Hz (100) كما بالشكل فإن سرعة انتشار الاهتزازة في مادة الوتر بوحدة (m/s) تساوي:

$v = \lambda.f = \frac{2L}{n}.f = \frac{2\times 0.5}{5}\times 100 = 20\ m/s$



5 ❑ 10 ❑

20 ☑ 25 ❑

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

$$\frac{f_2}{f_1}=\sqrt{\frac{T_2}{T_1}}\rightarrow f_2=\sqrt{\frac{4T_1}{T_1}}f_1$$

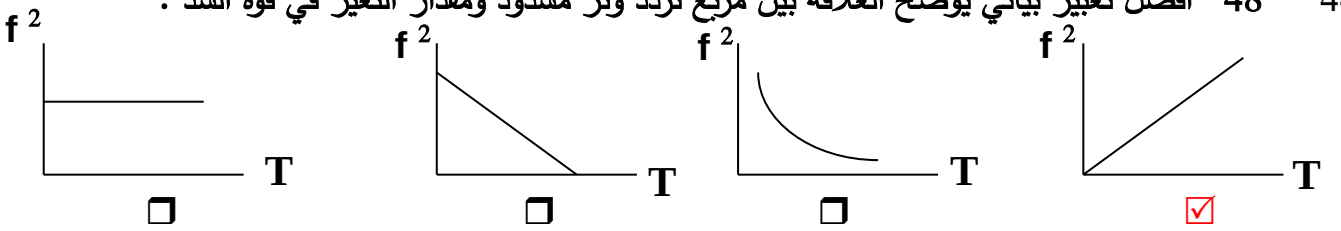
❒ يقل للربع ❒ يزيد 4 مرات ☑ يزيد للمثلي ❒ يقل للنصف

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

$$\frac{1}{2}\lambda=0.5m\rightarrow\lambda=2x0.5=1m$$

0.25 ❒ 1 ☑ 2 ❒ 0.125 ❒

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

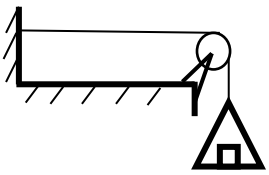
48- 

45- وتر مشدود بقوة يصدر نغمة أساسية ترددها (256) Hz عندما ينقص طوله للنصف فأن التردد بوحدة الهرتز يساوي :

512 ☑ 256 ❒ 128 ❒ 64 ❒

$$\frac{f_2}{f_1}=\frac{L_1}{L_2}\rightarrow\frac{f_2}{265}=\frac{1}{0.5}\rightarrow f_2=512Hz$$

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



فأن تردد نغمته الأساسية بوحدة الهرتز تساوي :

(60) ☑ (50) ❒ (30) ❒ (80) ❒

$$f=\frac{n}{2L}\sqrt{\frac{T}{\mu}}\rightarrow f=\frac{1}{2\times0.5}\sqrt{\frac{180}{0.05}}=(60)Hz$$

47- 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) فإن تردد الوتر الثاني بوحدة بالهرتز يساوي:

100 ❒ 200 ❒ 300 ☑ 400 ❒

$$\frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{\mu_1}{\mu_2}} \rightarrow f_2 = \sqrt{\frac{0.54}{0.24}} x200 = (300)Hz$$

48- أمامك أربعة أشكال من الموجة الموقوفة أي شكل من الأشكال تصدر نغمة التوافقية الثانية:

❒ ❒ ❒ ☑

49- وتر طوله (L) مشدود بقوة معينة فيصدر نغمة أساسية ترددها ($60\ Hz$)، فيكون تردده عند نقص طوله الي النصف بوحدة الهيرتز (Hz) تساوي:

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{L_2}{L_1} \Rightarrow \frac{60}{f_2} = \frac{0.5\,L}{L} \therefore f_2 = 120\ Hz$$

30 ❒ 60 ❒ 120 ☑ 180 ❒

50- وتر قوة شده N (100) وكتلة وحدة الاطوال منه kg/m (0.01) ، تكون سرعة انتشار موجة مستعرضة في هذا الوتر بوحدة (m/s) تساوي :

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}} = \sqrt{\frac{100}{0.01}} = (100)m/s$$

50 ❒ 100 ☑ 150 ❒ 200 ❒

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

1- عند حدوث الموجات فإن جزيئات الوسط لا تنتقل من مكانها أثنا انتقال طاقة الاضطراب الحادث في الوسط من مكان لآخر (√)

2- حاصل ضرب التردد x الطول الموجي يساوي سرعة انتشار الموجة . (√)

3- ينتقل الصوت في الأوساط المادية وفي الفراغ . لا ينتقل الصوت في الفراغ (×)

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

5– تتحقق ظاهرتي الانعكاس والتداخل في الموجات الصوتية (√)

6– اذا كانت الموجتان من نوعين مختلفين فلا يمكنهما تحقيق مبدأ التراكب . (√)

7– في الموجة الموقوفة المسافة بين عقدتين متتاليتين (طول القطاع الواحد) يساوي طول موجي . (×)

8– يتناسب تردد النغمة الأساسية التي يصدرها وتر تناسباً طردياً مع طول الوتر. عكسيا (×)

9– القطاع الواحد في وتر مشدود مهتز عبارة عن عقدتين وبطن واحدة . (√)

10– وتر من الفضة يصدر نغمة ترددها (f) ، ولكي نحصل على نغمة ترددها (2f) يجب زيادة قوة الشد إلى المثلين.
4 أمثال (×)

11– النغمة التي يصدرها الوتر عندما يهتز بأكمله وترددها أقل تردد يهتز به الوتر تسمى النغمة الأساسية (√)

12– النغمات التي يصدرها الوتر عندما يهتز على شكل قطاعين أو أكثر تسمى بالنغمة التوافقية . (√)

السؤال الخامس : علل لما يأتي تعليلا علميا صحيحا :

1– موجات الماء موجات ميكانيكية.

موجات الماء تحتاج إلى وسط مادي تنتقل خلاله .

2– لا يمكن لرواد الفضاء التفاهم بالصوت العادي على سطح القمر.

لأن الصوت من الموجات الميكانيكية التي تحتاج وسط مادي تنتقل خلاله وفوق سطح القمر لا يوجد وسط مادي.

3– ينكسر الصوت عند انتقاله من وسط لاخر.

بسبب تغير سرعة موجات الصوت عندما تنتقل بين وسطين مختلفين في الكثافة.

4– عند سقوط موجات الصوت من هواء بارد إلى هواء ساخن تنكسر مبتعدة عن العمود.

لان سرعة الصوت في الهواء البارد أقل من سرعة الصوت في الهواء الساخن فتنكسر الموجات مبتعدة عن العمود.

5– عند انتقال موجات الصوت من الهواء إلى ثاني أكسيد الكربون تنكسر مقتربة من العمود.

لان سرعة الصوت في الهواء أكبر منها في ثاني أكسيد الكربون فتنكسر الموجات مقتربة من العمود.

6- ينكسر الشعاع الصوتي مقتربا من العمود عندما ينتقل من الهواء الى غاز(CO_2).

لان سرعة الصوت في الهواء أكبر من سرعة الصوت في (CO_2) ،

7– انكسار الموجات عندما تنتقل بين وسطين مختلفين .

بسبب تغير سرعة موجات الصوت عندما تنتقل بين وسطين مختلفين في الكثافة..

8– يستخدم رواد الفضاء أجهزة اللاسلكي للتخاطب.

لأن الصوت لا ينتشر فى الفراغ .

9– نرى ضوء الشمس ولا نسمع صوت الانفجارات التي تحدث في باطن الشمس.

الضوء موجات كهرومغناطيسية يمكنها الانتشار فى الفراغ والأوساط المادية, بينما الصوت يلزم له وسط مادى كى ينتشر خلاله وحول الشمس فراغ.

10–يمكن سماع شخص يتحدث من خلف حاجز .

بسبب ظاهرة انحناء الموجات حول حافة حادة أو عند نفاذها من فتحة صغيرة بالنسبة لطولها الموجي.

11–اهتزاز الأوتار اهتزاز مستعرض .

لان اجزاء الوتر عندما تهتز فإنها تهتز في اتجاهات عمودية على طول الوتر الذي يمثل خط انتشار الموجة.

12–تنتشر الموجات المستعرضة في الأوتار المشدودة على هيئة موجات موقوفة.

لان الموجات الساقطة في الوتر تهتز مع الموجات المنعكسة عند كل من طرفي الوتر فتتكون الموجات الموقوفة.

13–تزداد سرعة انتشار الأمواج المستعرضة في وتر مشدود بزيادة قوة شد الوتر.

لان سرعة انتشار الموجات الموقوفة تتناسب طرديا مع الجذر التربيعي لقوة الشد ($f \alpha \sqrt{T}$).

14–أقل تردد يصدره وتر مشدود مهتز هو تردد النغمة الأساسية.

لان الوتر عندما يصدر نغمته الأساسية يهتز على شكل قطاع واحد (n = 1) وهو أقل عدد من القطاعات يمكن أن يهتز به

15–الوتر الرفيع في الة العود يعطي صوتا حادا بينما السميك يعطي صوت غليظ.

لأن التردد يتناسب عكسيا مع الجذر التربيعي لكتلة وحدة الأطوال من الوتر($f \propto \frac{1}{\sqrt{\mu}}$)لذلك يكون الوتر الرفيع أقل كتلة وأكبر تردد بالنسبة للوتر الغليظ.

16–عند زيادة قوة الشد يقل عدد القطاعات عند ثبوت التردد.

لأنه عند ثبوت التردد يتناسب الجذر التربيعي لقوة الشد عكسيا مع عدد القطاعات $\sqrt{T} \alpha \frac{1}{n}$

17–تزداد سرعة أنتشار الأمواج المستعرضة فى وتر مشدود بزيادة قوة شد الوتر.

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

أى أن سرعة أنتشار الأمواج المستعرضة فى الوتر تتناسب طردياً مع الجذر التربيعي لقوة الشد .

18–تتكون الأمواج الموقوفة فى الأوتار المشدودة المهتزة.

عندما يهتز الوتر المشدود تحدث حركتين موجيتين إحداهما ساقطة والأخرى منعكسة وهما متفقين فى الطور ومتساويين فى التردد ولهما نفس السعة ومنتشرين فى اتجاهين متضادين فتتراكب الحركتان مكونة الموجة الموقوفة .

19–تسمى الموجات الموقوفة بهذا الاسم .

بسبب ثبات أماكن العقد و البطون في الموجات الموقوفة .

20–ينكسر الشعاع الساقط مقتربا من العمود المقام على السطح الفاصل .

لأن سرعة الصوت في الوسط الأول أكبر من سرعته في الوسط الثاني .

21–ينكسر الشعاع الساقط مبتعدا من العمود المقام على السطح الفاصل .

لأن سرعة الصوت في الوسط الأول أقل من سرعته في الوسط الثاني .

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

لأن الصوت موجات ميكانيكية لا تنتقل في الفراغ بل تحتاج لوسط لكي تنتقل خلاله.

37– تحدث ظاهرة انكسار الصوت في الهواء الذي يحيط بسطح الأرض .

لان الهواء غير متجانس الحرارة .

السؤال السادس : قارن بين كل من :

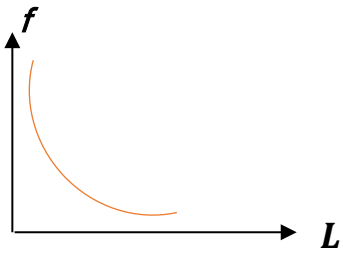
نوع الموجات	اتجاه اهتزاز جزيئات الوسط بالنسبة إلى اتجاه انتشار الموجه	شكل أو مما تتكون الموجات
مستعرضة	**تهتز جسيمات الوسط عمودي على انتشار الموجة**	تتكون من قمم وقيعان
طولية	تهتز جسيمات الوسط باتجاه يوازي انتشار الموجة .	**تتكون من تضاغط وخلخله**

وجه المقارنة	الموجات المستعرضة	الموجات الطولية
مما تتكون	قمم و قيعان	تضاغطات و تخلخلات
أمثلة	الموجات المائية	موجات الصوت
وجه المقارنة	الموجات الميكانيكية	الموجات الكهرومغناطيسية
انتشارها في الوسط	يحتاج لوسط مادي لانتشارها	لا يحتاج لوسط مادي لانتشارها
وجه المقارنة	الصوت	الضوء
نوع الموجة	موجة طولية	موجة مستعرضة
وجه المقارنة	التداخل البنائي	التداخل الهدمي
متي يحدث ؟	يحدث عند التقاء قمة من الموجة الأولى مع قمة من الموجة الثانية أو عند التقاء قاع من الموجة الثانية مع قاع من الموجة الثانية أو يحدث عند التقاء تضاغط من الموجة الأولى مع تضاغط من الموجة الثانية أو عند التقاء تخلخل من الموجة الأولى مع تخلخل من الموجة الثانية	يحدث عند يحدث عند التقاء قمة من الموجة الأولى مع قاع من الموجة الثانية أو عند التقاء قاع من الموجة الأولى مع قمة من الموجة الثانية أو التقاء تضاغط من الموجة الأولى مع تخلخل من الموجة الثانية أو عند التقاء تخلخل من الموجة الأولى مع تضاغط من الموجة الثانية

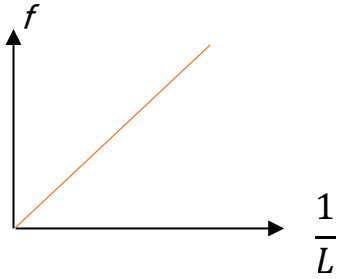
السؤال السابع: الجدول التالي يضم مجموعة من المصطلحات العلمية ومجموعة من العبارات العلمية – اختر المصطلح العلمي من القائمة (B) واكتب رقمه على يمين العبارة في العمود (A) .

الرقم	العمود (A)	العمود (B)
1	الموجات التي تكون فيها حركة جزيئات الوسط عمودية على اتجاه انتشار الموجة	1. الموجات المستعرضة
4	الموجات التي تكون فيها حركة جزيئات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجة	2. سرعة الموجة
2	حاصل ضرب الطول الموجي في التردد	3. تداخل الموجات
3	نتيجة التراكب بين مجموعة من الموجات من نوع واحد ولها التردد نفسه	4. الموجات الطولية
9	ظاهرة انحناء الموجات حول حافة حاجز أو حول حافتي فتحة صغيرة	5. النغمات الأساسية
8	الموجات التي تنشأ من تراكب قطارين من الموجات متماثلين في التردد والسعة لكنهما يسيران باتجاهين متعاكسين	6. البطن
5	النغمة التي يصدرها الوتر عندما يهتز بأكمله وترددها أقل تردد يهتز به الوتر	7. العقدة
6	موضع في الموجة الموقوفة تكون سعة اهتزاز جزيئات الوسط عنده أكبر ما يمكن	8. الموجات الموقوفة
7	موضع في الموجة الموقوفة تكون سعة اهتزاز جزيئات الوسط عنده صفر	9. حيود الموجات

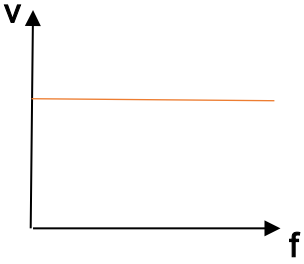
السؤال الثامن : علي المحاور والإحداثيات المتعامدة ارسم العلاقات البيانية التالية :



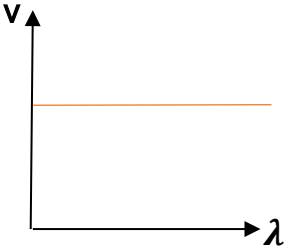
التردد وطول الوتر



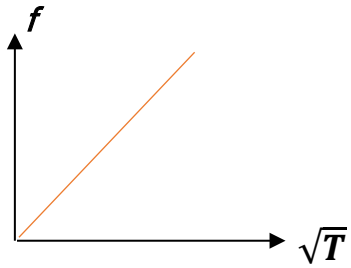
تردد وتر ومقلوب الطول



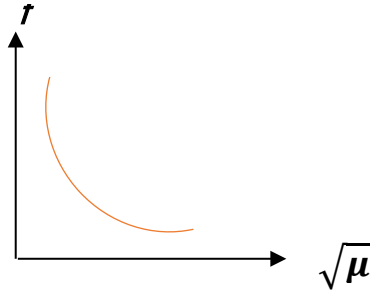
سرعة الانتشار الموجي
والتردد في الوسط



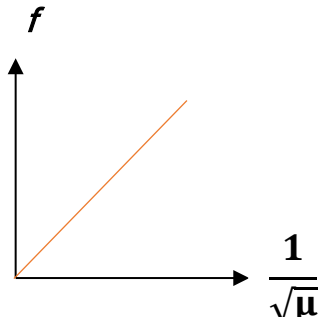
سرعة الانتشار الموجي
وطول الموجة



تردد وتر والجذر التربيعي
لقوة الشد



تردد وتر والجذر التربيعي
لكتلة وحدة الاطوال



تردد وتر ومقلوب الجذر
التربيعي لكتلة وحدة الاطوال

السؤال التاسع : ما المقصود بكل مما يلي :

1– الطول الموجي λ لموجه طولية (15) cm .

أي أن المسافة بين مركزين أي تضاغطين متتاليين أو تخلخين متتاليين يساوي (15) cm .

2– الطول الموجي λ لموجة مستعرضة (2) m .

المسافة أي قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين لهذه الموجة يساوي (2) m .

3- الطول الموجي λ لموجة موقوفة يساوي (30) cm .

أن المسافة بين أي بطنين متتاليين أو عقدتين متتاليتين لهذه الموجة الموقوفة تساوي (15) cm .

4– أن زاوية السقوط تساوي (40^{o}).

أن الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح (الفاصل أو العاكس) يساوي(40^{o}).

5- أن زاوية الانكسار تساوي (50^{o}).

معنى ذلك أن الزاوية المحصورة بين الشعاع المنكسر والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل تساوي 50^{o}.

6– طول الموجة الموقوفة ($\lambda = 3cm$).

ضعف المسافة بين أي بطنين متتاليين أو عقدتين متتاليتين يساوي $(3cm)$ أو ضعف طول الوتر على عدد القطاعات ($\lambda = \frac{2\,L}{n}$).

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

1– لتردد الوتر المهتز إذا زادت قوة الشد إلى أربعة أمثال

$$\frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} \rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{4}{1}} \rightarrow \frac{f_2}{f_1} = 2 \rightarrow f_2 = 2f_1$$

يزداد التردد للمثلين.

2– لتردد الوتر المهتز إذا قلت كتلة وحدة الأطوال إلى ربع ما كانت عليه

$$\frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{\mu_1}{\mu_2}} \rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{1}{\frac{1}{4}}} \rightarrow \frac{f_2}{f_1} = 2 \rightarrow f_2 = 2f_1$$

يزداد التردد للمثلين.

3- لتردد موجه صوتية إذا انتقلت بين وسطين مختلفين في الكثافة.

الحدث: يظل ثابت – لا يتغير

التفسير: تردد الموجة الصوتية لا يعتمد على نوع الوسط.

4– لسرعة الموجة الصوتية عندما تنتقل من هواء ساخن الي هواء بارد.

الحدث: تقل سرعة الصوت

التفسير: لان كثافة الهواء البارد أكبر من كثافة الهواء الساخن لذلك تقل سرعة الصوت .

5– لنوع التداخل عندما تقابل تخلخل من موجة صوتية مع تضاغط لموجة صوتية اخرى لهما نفس التردد والسعة وينتشران في نفس الاتجاه.

الحدث: تداخل هدام (هدمي) - تنعدم شدة الصوت

التفسير: الموجتان لهم نفس التردد والسعة و (تقابل خلخله مع تضاغط)

6– لنوع التداخل عندما تقابل تضاغط من موجة صوتية مع تضاغط لموجة صوتية اخرى لهما نفس التردد والسعة وتنتشران في نفس الاتجاه.

الحدث:
التفسير: يحدث تداخل بناء – تقوي شدة الصوت

7– الظاهرة التي تنتج عند مرور موجة صوتية بحافة جسم صلب.

الحدث: ظاهرة حيود للصوت

8- لسرعة انتشار الموجة المستعرضة في وتر عند زيادة قوة شد وتر الى أربعة امثال ما كانت عليه .

الحدث: تزداد سرعة الانتشار للمثلين

التفسير: $f \alpha \sqrt{T}$

9– للتردد عند نقص كتلة وحدة الأطوال من الوتر إلى الربع .

الحدث : يزداد تردد النغمة الصادرة للمثلين

التفسير : $f \alpha \frac{1}{\sqrt{\mu}}$

10– للتردد عند زيادة طول الوتر إلى مثلي ما كان عليه.

الحدث : يقل التردد للنصف

التفسير : $f \alpha \frac{1}{L}$

11– لسرعة انتشار الموجة في نفس الوسط إذا زاد التردد الموجة للمثلين.

الحدث : تظل السرعة ثابتة ويقل الطول الموجي للنصف

التفسير : سرعة انتشار الموجة ثابتة في الوسط الواحد .

السؤال الحادي عشر : أذكر العوامل التي يتوقف :

1– سرعة انتشار الموجات:

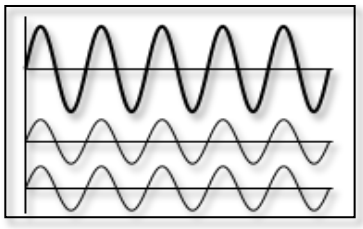
نوع الوسط - درجة الحرارة.

2– النغمة الأساسية لوتر :

طول الوتر (L) - قوة الشد في الوتر (T) - كتلة وحدة الأطوال من الوتر (μ) .

السؤال الثاني عشر : نشاط عملي :

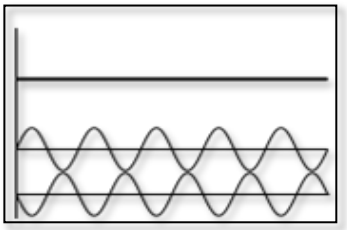
1– الشكل المقابل : يوضح ظاهرة التداخل في موجات الصوت :



** يسمي هذا النوع بالتداخل البنائي

** ينتج عن هذا النوع من التداخل حدوث تقوية للموجة

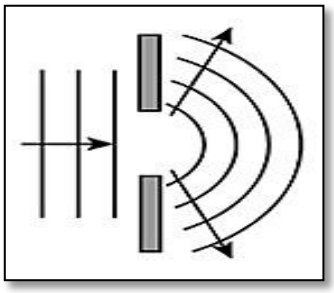
2– الشكل المقابل : يوضح ظاهرة التداخل في موجات الصوت :



** يسمى هذا النوع بالتداخل الهدمي

** ينتج عن هذا النوع من التداخل حدوث انعدام للموجة

3– الشكل المقابل : يوضح احدي ظواهر الموجات الصوتية :



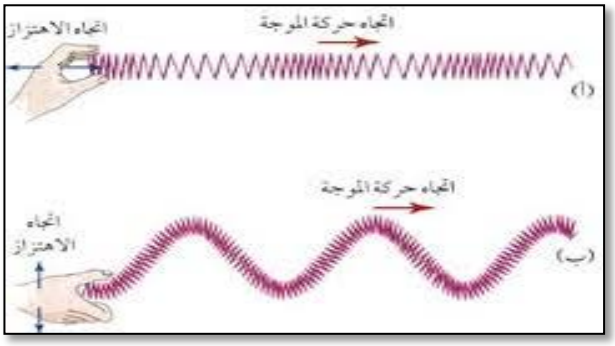
** تسمى هذه الظاهرة الحيود

** تحدث هذه الظاهرة عند مرور الصوت خلال حافة حادة أو فتحة صغيرة

** تزداد هذه الظاهرة وضوحا كلما كان اتساع الفتحة أصغر

** يمكن التحقق من هذه الظاهرة عمليا باستخدام حوض التموجات

4– في الشكل الذي أمامك :



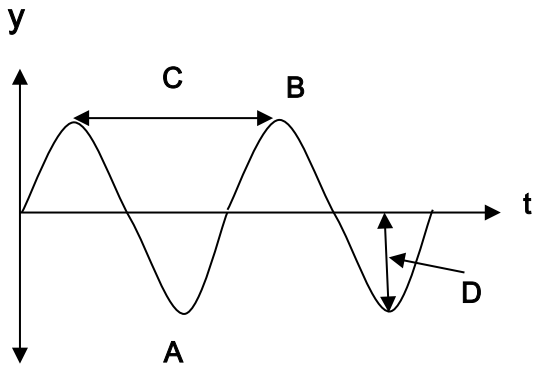
** الموجه (أ) تسمى موجة طولية

وذلك لأن الازاحة في نفس اتجاة الحركة

** الموجة (ب) تسمي موجة مستعرضة

وذلك لأن الازاحة عمودية على اتجاة الحركة

5– الرسم البياني التالي : يمثل العلاقة بين الازاحة y والمسافة x في حركة توافقية بسيطة :



** نوع الموجة التي يمثلها الرسم البياني الموجة المستعرضة

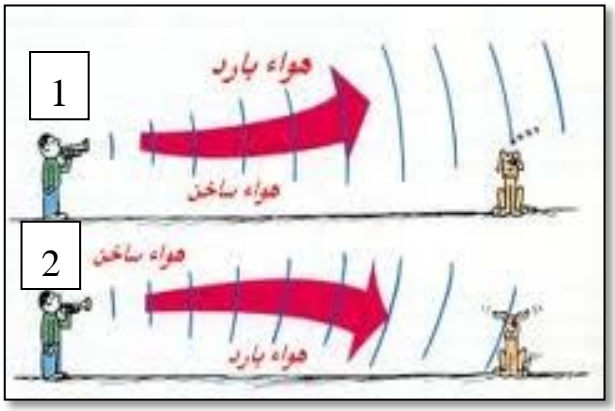
** أي الاحرف على الرسم يدل على طول الموجة (C)

** 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)

6– الشكل المقابل يوضح إحدى خواص الموجات الصوتية



** هي خاصية : انكسار الصوت

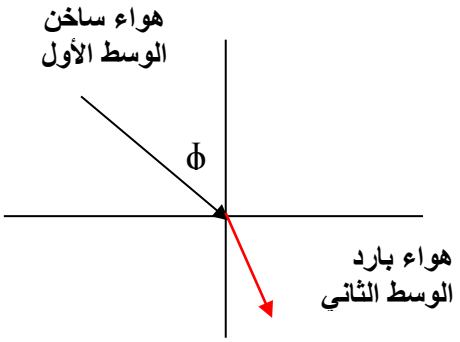
** تحدث هذه الظاهرة بسبب :

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).

7–في الرسم المقابل (وضح اجابتك بالرسم) :

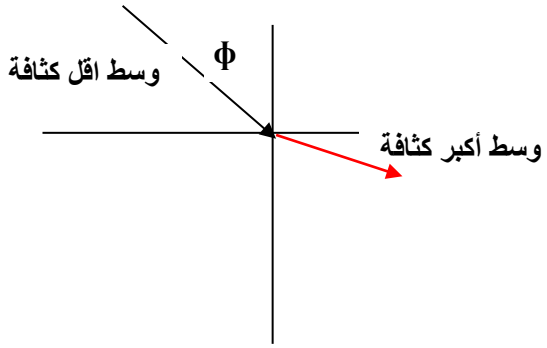


** ينكسر الشعاع الصوتي مقترب من عمود الانكسار

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

أكبرمن 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 الثالث عشر : حل المسائل التالية :

1– قطعت موجة صوتية ترددها Hz (200) ملعب لكرة القدم طولة m (91) خلال زمن S (0.27) ، فإذا كانت سرعة الموجة m/s (337) احسب :

أ) طول الموجة :

$$v = f\,\lambda$$

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

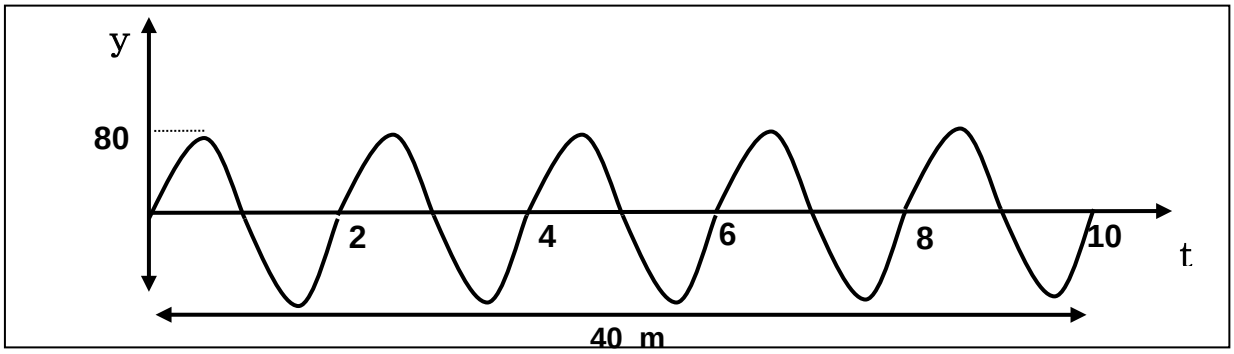
ج) الزمن الدوري :

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{200} = (0.005)s$$

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

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{337}{400} = (0.842)m$$

2– 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 :

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2} = (0.5)\,HZHZ$$

أو

$$f = \frac{N}{t} = \frac{5}{10} = (0.5)\,HZ$$

هـ) السرعة الزاوية

$$\omega = 2\pi f = 2 \times \pi \times 0.5 = (4)rad/s$$

د) سرعة انتشار الموجة إذا كان الطول الموجي (8)m

$$v = f \times \lambda = 0.5 \times 8 = (4)m/s$$

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

$$\frac{f_2}{f_1}=\frac{L_1}{L_2}\rightarrow\frac{f_2}{500}=\frac{50}{100}\rightarrow f_2=\frac{50\times500}{100}=(250)Hz$$

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

أ) كتلة وحدة الأطوال من الوتر :

$$\mu=\frac{m}{L}=\frac{52\times10^{-3}}{140\times10^{-2}}=(0.037)\,kg/m$$

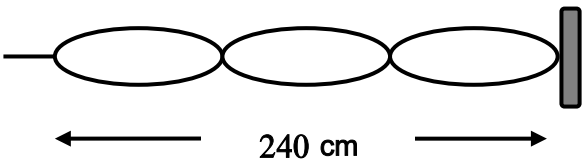
ب) قوة الشد في الوتر:

$$T=mg=16\times10=(160)N$$

ج) تردد النغمة الأساسية للوتر :

$$f_0=\frac{n}{2L}\sqrt{\frac{T}{\mu}}=\frac{1}{2\times1.4}\sqrt{\frac{160}{0.037}}=(23.48)Hz$$

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



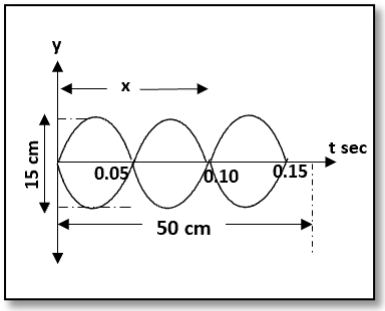
أ) طول الموجة :

$$\lambda=\frac{2L}{n}=\frac{2\times240\times10^{-2}}{3}=(1.6)m$$

ب) سرعة انتشار الموجة في الحبل :

$$v=\lambda f=1.6\times15=(24)m/s$$

6– من الشكل المقابل المرسوم أمامك ، احسب :



أ) طول الموجة.

$$\lambda=\frac{2\,L}{n}=\frac{2\times0.5}{3}=0.33\,m$$

ب) الزمن الدوري.

$$0.10\ s$$

ت) التردد.

$$f=\frac{1}{T}=\frac{1}{0.10}=10Hz$$

ث) سعة الاهتزازة.

$$A=7.5\ cm$$

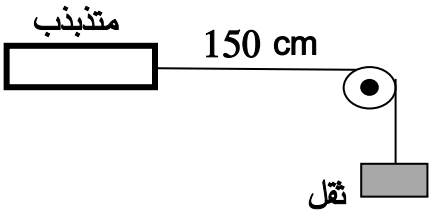
ج) المسافة(X) تمثل.

طول الموجي

ح) سرعة انتشار الموجة. $v = \lambda . f = 0.33 \times 10 = 33\, m/s$

خ) المسافة بين قمة وقاع تال لها. $x = \frac{\lambda}{2} = \frac{0.33}{2} = 0.165\, m$

7– قام طالب بإجراء تجربة ميلد المبينة بالشكل وذلك باستخدام ثقل قدره N (5) ، فتكونت (5) قطاعات وعند تغيير الثقل فقط (عند ثبات التردد وطول الخيط) تكون بطن واحد . احسب :

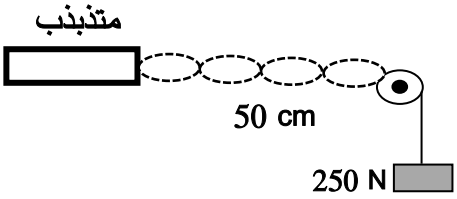


أ) طول الموجه في الحالتين.

الحالة الاولي $\lambda = \frac{2L}{n} = \frac{2 \times 1.5}{5} = 0.6\, m$

الحالة الثانية $\lambda = \frac{2L}{n} = \frac{2 \times 1.5}{1} = 3\, m$

8– وتر طوله $(50)\ cm$ مشدود بقوة مقدارها N (250) تتولد فيه موجات موقوفة كما بالشكل عند اهتزازه بتأثير متذبذب تردده $(200)\ Hz$. والمطلوب أحسب:



أ) تردد النغمة الأساسية للوتر.

ب) كتلة وحدة الأطوال من الوتر.

$$f = n \times f_1 \Rightarrow 200 = 4 \times f_1 \Rightarrow f_1 = \frac{200}{4} = 50Hz$$

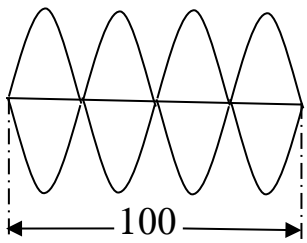
$$f_n = \frac{n}{2L}\sqrt{\frac{T}{\mu}} \Rightarrow 200 = \frac{4}{2 \times 0.5}\sqrt{\frac{250}{\mu}} \therefore \mu = 0.1Kg$$

9– وتر طوله $(1.5)\ m$ وكتلته $(0.008)\ kg$ علقت فيه كتلة $(0.5)\ kg$ ، حدثت له اهتزاز بطول موجي $(0.5)\ m$. احسب:

أ) سرعة الموجة في الوتر. $v = \sqrt{\frac{T}{\mu}} = \sqrt{\frac{0.5 \times 10}{0.008/1.5}} = 30.6\, m/s$

ب) تردد مصدر الاهتزاز. $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{30.6}{0.5} = 61.2\ Hz$

10– الشكل المقابل يمثل الموجة الموقوفة :احسب

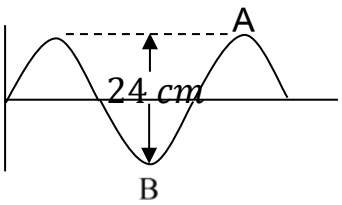


أ) الطول الموجي. $\lambda = \frac{2L}{n} = \frac{2 \times 1}{4} = 0.5\, m$

ب) سرعة انتشار الموجة إذا كان تردد الموجة الحادثة Hz (40)

$$v = \lambda . f = 0.5 \times 40 = 20\ m/s$$

11- يوضح الشكل المجاور موجة طولها m (0.25) تنتقل عبر حبل باتجاه محور (x) الموجب بسرعة m/s (0.5). أجب عما يلي



أ) أوجد المسافة الأفقية بين النقطتين (A , B) .

نصف الطول الموجى = 0.125 m

ب) 2) ما سعة الموجة

A = 12 cm

ت) 3) احسب تردد الموجة .

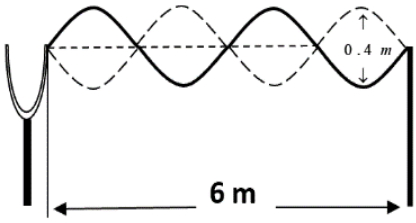
$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{0.5}{0.25} = 2\ Hz$$

ث) كم عدد الاهتزازات التي تحدث في الحبل خلال (10 ثواني)

$$f = \frac{N}{t} \Rightarrow 2 = \frac{N}{10} \therefore N = 20$$

12- شوكة رنانة متصل بها خيط من أحد طرفيه ، ويثبت طرفه الآخر في حائط رأسي ، وعند تردد مقداره Hz (500) ، تكونت في الخيط موجة موقوفة – كما في الشكل المقابل .

أوجد باستخدام البيانات على الرسم :



أ) القيمة العظمى لسعة الموجة المتكونة في الخيط

A = 0.2 m

ب) عدد العقد (5) وعدد البطون (4) .

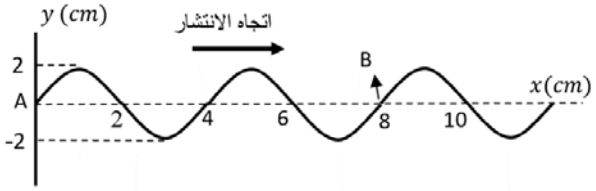
ت) الطول الموجي للموجة المتكونة في الخيط .

$$\lambda = \frac{2L}{n} = \frac{2 \times 6}{4} = 3\ m$$

ث) سرعة انتشار الأمواج في الخيط .

$$v = \lambda . f = 3 \times 500 = 1500\ m/s$$

13- يبين الشكل اهتزازات أحدثها مصدر عند النقطة (A) فتكونت موجات في الوسط استغرقت ثانيتين حتى وصلت من (A) إلى (B).



أ) ما عدد الأمواج على الشكل . 3

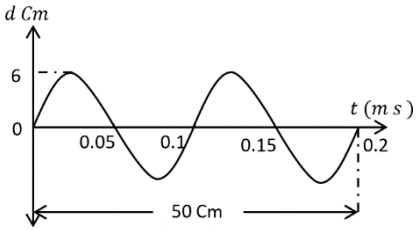
ب) ما تردد الاهتزاز .

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

ت) ما سعة الاهتزاز 2 cm

ث) ما سرعة انتشار الموجة . $v = \lambda . f = 0.04 \times 1 = 0.04\, m/s$

14- من الشكل المقابل احسب:

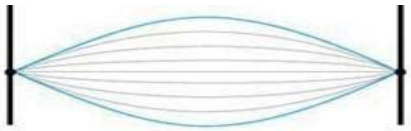


1- الطول الموجي. $\lambda = \frac{x}{n} = \frac{50 \times 10^{-2}}{2} = 0.25m$

2- التردد . $f = \frac{n}{t} = \frac{2}{0.2 \times 10^{-3}} = 1 \times 10^{4} Hz$

3- سعة الاهتزازة. 6 cm

15- أكمل الجدول الموضح أمامك ثم أجب عن الأسئلة التابعة له:

عدد القطاعات (n)	الشكل	طول الخيط (L=1m)	الطول الموجي (ʎ)
n=1		L=1	$\frac{ʎ}{2}$
n=2		2L=2	ʎ
n=3	شكل موجة موقوفة مكونة من ثلاثة قطاعات	3L=3	$\frac{3ʎ}{2}$

أ- **إذا علمت أن سرعة الموجة (24 m/s) فإن تردد الموجة عندما يكون عدد القطاعات (2) بوحدة الهيرتز يساوي 24**

ب- **إذا كانت كتلة وحدة الأطوال للوتر تساوي (6.25x10^{-4}) Kg/m احسب قوة الشد.**

$$T = v^2\mu = (24)^2 x(6.25\text{x}10^{-4}) = 0.36\ N$$

1- **أكمل الفراغات التالية بما يناسبها :**

خصائص موجات الصوت	الانعكاس والانكسار	....التراكب.. والتداخل	.....الحيود..

الوحدة الرابعة: الكهرباء الساكنة والتيار المستمر

الدرس (1-1) : الشحنات والقوى الكهربائية

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

1- خاصية تعمل على تجاذب الإلكترونات مع البروتونات وتنافر الإلكترونات فيما بينها أو البروتونات فيما بينها (الشحنة الكهربائية)

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

3- جسيم داخل النواة ولا يحمل أي شحنة كهربائية . (النيوترون)

4- جسيم في الذرة ويحمل الشحنة السالبة . (الإلكترون)

5- طريقة شحن يتم فيها انتقال الالكترونات من جسم إلى آخر بالاحتكاك بين جسمين . (الدلك)

6- طريقة شحن يتم فيها انتقال الالكترونات من جسم مشحون إلى جسم آخر بالتلامس المباشر. (التوصيل أو اللمس)

7- طريقة شحن يتم فيها انتقال الالكترونات إلى جزء من الجسم بسبب الشحنة لجسم لا يلامسه. (التأثير أو الحث)

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

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

10- 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 والنواة في الذرة قوة تجاذب كهربائي.

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

5- الذرة متعادلة كهربائيا .

6- مقدار شحنة الإلكترون يساوي مقدار شحنة البروتون ويخالفها في النوع .

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 المتعادلة كهربيا .

10– عند احتكاك ساق مطاطي بالفراء يصبح ساق المطاط سالب الشحنة .

11– عند احتكاك ساق الزجاج بالحرير يصبح ساق الزجاج موجب الشحنة .

12– تختلف قيمة الطاقة اللازمة لنزع الإلكترون طبقا لنوع المواد المختلفة.

13–إلكترونات المطاط تكون أكثر ارتباطاً بالنواة من إلكترونات الفراء .

14– الشحنة الكهربائية التي يحملها أي جسم هي مضاعفات صحيحة لـ لشحنة الإلكترون الواحد.

15– يمكن اكتشاف الشحنة الكهربائية باستخدام أداة خاصة تسمى الكشاف الكهربائي أو الإلكترو سكوب .

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

1– جميع الالكترونات لها المقدار نفسه من الشحنة السالبة وجميع البروتونات لها المقدار نفسه من الشحنة الموجبة. (√)

2– تتنافر الشحنات المختلفة في النوع وتتجاذب الشحنات المتشابهة في النوع . (تتجاذب – تتنافر) (x)

3– الشحنة الكهربائية محفوظة أي لا تفنى ولا تستحدث ، بل تنتقل من مادة الى أخرى . (√)

4– الالكترونات التي تدور بالقرب من النواة قليلة الترابط معها . (شديدة) (x)

5– الالكترونات التي تدور بعيدا عن النواه يكون ترابطها بالنواة ضعيف . (√)

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

$$\frac{F_2}{F_1}=\frac{d_1^2}{d_2^2} \gg\gg \frac{F_2}{F_1}=\frac{(1)^2}{(2)^2} \gg F_2=(5)N$$

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

$$F \propto \frac{1}{(\frac{d}{3})^2} \gg\gg \text{(يزيد)} \uparrow F \propto \frac{1}{\frac{d^2}{9}} \downarrow \text{(يقل)} \gg\gg F_2=9F$$

9– عند جمع جسمين يحمل أحدهما شحنة موجبة و الآخر شحنة سالبة تنتقل البروتونات من الجسم ذي الشحنة السالبة إلى الجسم الموجب الشحنة . (الإلكترونات) (x)

10– عند تلامس جسم متعادل مع جسم مشحون فإن الجسمان يصبح 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– يحدث الشحن بالدلك نتيجة انتقال الالكترونات بين مادتين من نفس النوع . (مختلفين في النوع) (x)

14– يحدث الشحن باللمس عند انتقال الالكترونات بالاتصال المباشر . (√)

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

16– يحدث الشحن بالتأثير عند وجود جسم مشحون ومن دون اتصال مباشر . (√)

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

1–عند احتكاك (دلك) ساق من المطاط بقطعة من الفرو تتكون على كل منهما كهرباء ساكنة وتكون :

❐ شحنة ساق المطاط سالبة أما شحنة الفرو موجبة. ❐ شحنة ساق المطاط موجبة أما شحنة الفرو سالبة.

❐ شحنة ساق المطاط سالبة وشحنة الفرو سالبة. ❐ شحنة ساق المطاط موجبة وشحنة الفرو موجبة.

2– 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

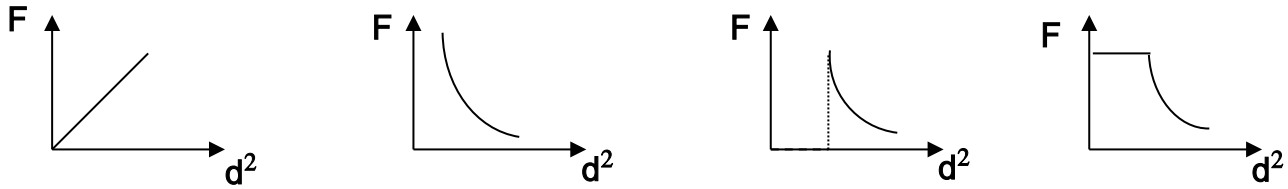
$$F \propto (2q_1)q_2 \gg\gg F_2 = 2F_1 = (2 \times 5) = (10)N$$

3– وضعت شحنتان كهربائيتان نقطيتان على بعد (d) من بعضهما فكانت القوة المتبادلة بينهما (90) نيوتن
فإذا أصبحت المسافة بينهما (3 d) فإن مقدار القوة بينهما بوحدة النيوتن تساوي :

❐ 30 ❐ 270 ❐ 60 ❐ 10

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{d_1^2}{d_2^2} \gg\gg \frac{F_2}{90} = \frac{(d)^2}{(3d)^2} \gg F_2 = \frac{90 \times 1}{9} = (10)N$$

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



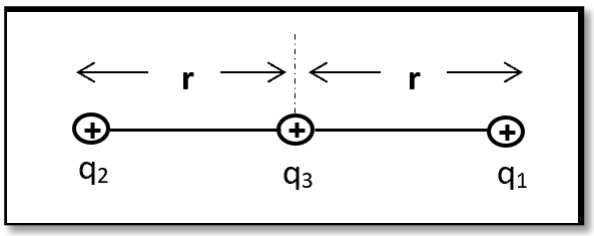
❒ ❒ ❒ ❒

5- شحنتان كهربائيتان نقطيتان قيمة كل منهما (+ q) وتبعد إحداهما عن الأخرى مسافة تساوي cm (1)

فإذا استبدلت إحدى الشحنتين بشحنة مقدارها (– q) فإن مقدار القوة المتبادلة بينهما تصبح :

❒ صفر ❒ أصغر مما كانت عليه ❒ مساوية لما كانت عليه ❒ أكبر مما كانت عليه

6-من الشكل المقابل إذا علمت أن $(q_2 = q_1)$ فإنه يكون مقدار محصلة القوى المؤثرة على الشحنة (q_3) مساويا:



$\frac{2k \cdot q_1 \cdot q_2}{r^2}$ ❒ $\frac{k \cdot q_3}{r^2}$ ❒

$\frac{k \cdot q_1 q_2 \cdot q_3}{r^2}$ ❒ صفر ❒

7- شحنتان نقطيتان كل منهما c (1) تفصل بينهما مسافة m (1) القوة المتبادلة بينهما بوحدة النيوتن تساوي:

1 ❒ 2 ❒ 9×10^9 ❒ 1×10^9 ❒

8- لجسم (A) مشحون بشحنة $(+2\mu c)$ والجسم (B) $(+6\mu c)$ فأن القوة الكهربائية المتبادلة بين الجسمين (B , A) تساوي:

$F_{AB} = F_{BA}$ ❒ $F_{AB} = -F_{BA}$ ❒ $F_{AB} = 2F_{BA}$ ❒ $F_{AB} = -3F_{BA}$ ❒

السؤال الخامس : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً :

1– الذرة متعادلة كهربائيا .

لأنها تحتوي على عدد متساوٍ من البروتونات والإلكترونات.

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

لأنها فقدت خاصية التعادل الكهربائي وأصبح عدد الإلكترونات أقل من عدد البروتونات .

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

لإن الكترونات المطاط أكثر ارتباطا من إلكترونات الفراء فتنتقل الإلكترونات من الفراء الى المطاط فيصبح ساق المطاط سالب الشحنة(زيادة في عدد الإلكترونات) أما الفراء موجب الشحنة (نقص في عدد الإلكترونات) .

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

لإن الكترونات الحرير له ميل لاكتساب إلكترونات أكثر من الزجاج فتنتقل الإلكترونات من الزجاج الى الحرير فيصبح الحرير سالب الشحنة(زيادة في عدد الإلكترونات) أما ساق الزجاج موجب الشحنة (نقص في عدد الإلكترونات) .

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

لأن الشحنة الكهربائية التي يحملها أي جسم لابد أن تكون مضاعفات عددية صحيحة لشحنة الإلكترون الواحد ولان الإلكترون غير قابل للانقسام .

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

لأن الشحنات تسري عبر الساق إلى ورقتي الكشاف فتشحن الورقتين بنفس نوع الشحنة فتتنافر.

7– عند تلامس جسم متعادل مع جسم مشحون بشحنه موجبه فإن الجسمان يصبحان لهما نفس نوع الشحنة.

عند التلامس أو الاتصال تنتقل الإلكترونات من الجسم المتعادل إلى الجسم المشحون بشحنة موجبه إلى أن يصبح كل من الجسمان مشحون بنفس نوع الشحنة.

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

لأن السلسلة تعمل على تفريغ الشحنات المتراكمة على الشاحنة ويمنع حدوث شرارة كهربائية قد تؤدي لاحتراقها .

9- الطاقة اللازمة لنزع الإلكترون من الذرة في المستويات الخارجية أقل من الطاقة اللازمة لنزعه من المستويات الداخلية في الذرة.

تكون الإلكترونات التي تدور بالقرب من من النواة شديدة الترابط معها، في حين الإلكترونات التي تدور في أبعد المدارات يكون ترابطها بالنواة ضعيفا ويسهل انتزاعها من الذرة لذلك تكون الطاقة اللازمة لنزع الإلكترون أقل.

السؤال السادس : قارن بين كل مما يلي :

وجه المقارنة	الالكترون	البروتون	النيترون
الشحنة الكهربائية	سالبة (-)	موجبة (+)	لا يحمل شحنة أو متعادل

وجه المقارنة	الشحن بالدلك	الشحن باللمس
التعريف	انتقال الإلكترونات من جسم لآخر بالاحتكاك بين جسمين	انتقال الإلكترونات من جسم مشحون إلى جسم آخر بالتلامس المباشر .

وجه المقارنة	الزجاج	الحرير
ميلها لاكتساب الالكترونات	أقل	أكبر
نوع الشحنة بعد الدلك	موجبة	سالبة

السؤال السابع : اذكر العوامل التي تتوقف عليها :

(أ) القوة الكهربائية المتبادلة بين شحنتين :

- مقدار كل من الشحنتين $(q_1 q_2)$ - البعد بين الشحنتين (d) - نوع الوسط الفاصل

السؤال الثامن : ماذا يحدث في الحالات التالية :

1– عند احتكاك ساق مطاطي بالفراء.

تنتقل الإلكترونات من الفراء الى المطاط ،فيصبح ساق المطاط محتوياً على إلكترونات زائدة ،ويصبح سالب الشحنة

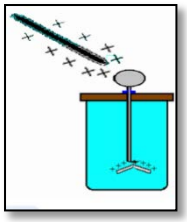
2– لورقتي الكشاف الكهربائي عندما يلمس قرصه جسما مشحوناً.

تنفرج ورقتا الكشاف الكهربائي لانهما تنافرا

3– لمقدار القوة الكهربائية بين شحنتين عندما تقل المسافة بينهما إلى النصف.

تزداد القوة ألى أربع أمثال $F \propto \frac{1}{(d)^2}$

4– ادرس الشكل المقابل لكشاف كهربائي غير مشحون :



1– ماذا يحدث لورقتي الكشاف عند ملامسة قضيب زجاجي مشحون بشحنة موجبة لقرص الكشاف ؟

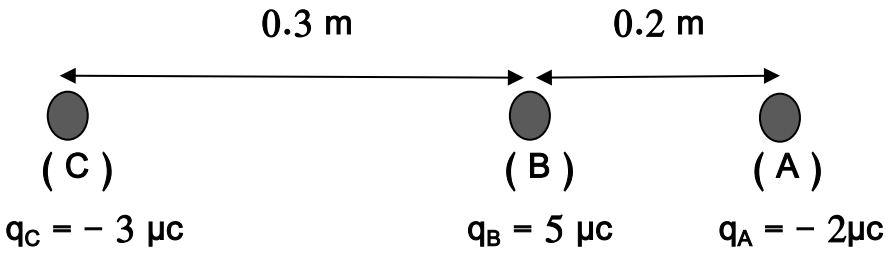
تسري الشحنات عبر الساق إلى الورقتين الكشاف فتشحنان بالشحنة نفسها فتتنافرا.

2– ما نوع الشحنة المتكونة على ورقتي الكشاف ؟

شحنة موجبة

السؤال الثامن : حل المسائل الأتية

1- في الشكل المقابل . أحسب :



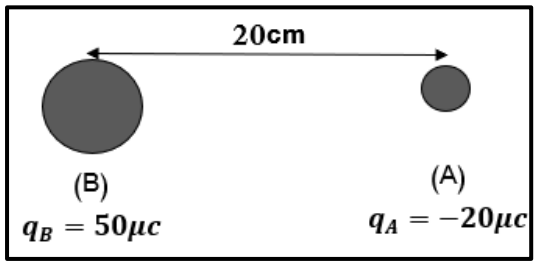
أ) القوة الكهربائية المتبادلة بين الكرة (C) مع الكرة (B) :

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

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

$$F_{CA} = \frac{Kq_Cq_A}{d^2} = \frac{9\times10^9\times3\times10^{-6}\times2\times10^{-6}}{(0.3+0.2)^2} = (0.21)N$$

2- في الشكل المقابل . أحسب :



أ) القوة الكهربائية المتبادلة بين الكرة (A) مع الكرة (B) واذكر نوع القوى :

$$F_{AB} = \frac{Kq_Bq_A}{d^2} = \frac{9\times10^9\times50\times10^{-6}\times20\times10^{-6}}{(20\times10^{-2})^2} = (225)N$$

ب) كم تصبح القوة إذا استبدلت الشحنة (B) بشحنة لها مثلي قيمتها :

$$q_B^{\sim} = 2q_B \gg\gg F_2 \propto q_A2q_B \gg\gg F_2 = 2\times225 = (450)N$$

أو حل آخر :

$$q_B^{\sim} = 2q_B = 2\times50 = (100)\mu c$$

$$F_{AB}^{\sim} = \frac{Kq_B^{\sim}q_A}{d^2} = \frac{9\times10^9\times100\times10^{-6}\times20\times10^{-6}}{(20\times10^{-2})^2} = (450)N$$

الوحدة الرابعة: الكهرباء الساكنة والتيار المستمر

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

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

1- سريان الشحنات الكهربائية . (التيار الكهربائي)

2- الوحدة الدولية للشحنة ويساوي الشحنة الكهربائية لعدد (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 . (لا تتدفق الشحنات) (x)

2- الكترونات التوصيل في الذرة هي الالكترونات التي تتمتع بحرية الحركة 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) . $I = \frac{q}{t} = \frac{600}{1 \times 60} = (10)A$ (x)

5- إذا كانت شدة التيار المار في سلك تساوي A (0.5) فهذا يعني أن مقدار الشحنة التي تجتاز مقطع السلك في كل ثانية تساوي (50 C) q= I x t=0.5x1= (0.5) (x)

7- في الظروف العادية أثناء تدفق التيار في سلك يكون عدد الالكترونات في السلك أكبر من عدد البروتونات الموجودة في أنوية الذرات (يتساوى – مع) (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 الإلكترونات بحمل الشحنات في الدائرة الكهربائية .

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

3– يقاس شدة التيار بجهاز يسمى الأميتر .

4– يقاس فرق الجهد بجهاز يسمى الفولتميتر .

5– تتحول الطاقة الناتجة عن التفاعل الكيميائي الحادث داخل العمود الجاف إلى طاقة كهربائية .

6- تقوم المولدات الكهربائية 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 :

q= I x t=2x1x60 = (120) C

❐ 7200 ❐ 30 ❐ 120 ❐ 2

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 :

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

❐ 6 ❐ 15 ❐ 21 ❐ 50

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

E =v x q=20x2 = (40) J

❐ 10 ❐ 20 ❐ 40 ❐ 2

السؤال الخامس : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً :

1– لا يمكن للبروتونات أن تقوم بحمل الشحنات الكهربائية في الدائرة الكهربائية .

لأن البروتونات داخل نواة الذرة ومحكمة في أماكن ثابتة .

2– يتطلب لاستمرار التيار وجود مصدر جهد (بطارية) في الدائرة الكهربائية .

للمحافظة على استمرار فرق الجهد فالبطارية تمد الإلكترونات بالطاقة اللازمة لحركتها.

3– تسمح بعض المواد بالتوصيل التيار الكهربي ، بينما البعض الاخر عازل للكهربية.

لأن المواد التي تسمح بمرور التيار الكهربي تحتوي ذراتها على الكترونات حرة بينما المواد التي لا تسمح بمرور التيار الكهربي لا تحتوي ذراتها على الكترونات حرة.

4– يلزم بذل شغل لنقل الشحنات الكهربية من النقطة إلى لأخرى.

لوجود فرق جهد بين النقطتين فيلزم بذل شغل لنقل الشحنات الكهربية بينهما للتغلب على المقاومة الكهربية بين النقطتين .

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 الكهربائية في السلك لفترة قصيرة ثم يتوقف التدفق.

التفسير : بسبب اختلاف جهد طرفي الموصل فيحدث التدفق وعندما يتساوى الجهد بين طرفي الموصل يتوقف التدفق.

2– عند زيادة الشحنة الكهربية المارة عبر مقطع موصل في الثانية.

الحدث زيادة شدة التيار في الموصل.

التفسير علاقة طردية بين كمية الشحنة وشدة التيار.

السؤال السابع : ما المقصود بكل مما يأتي :

1– شدة التيار الكهربائي يساوي 10 A

معدل سريان الشحنة التي تعبر مقطع سلك بمقدار (10)C لكل ثانية

2– فرق الجهد بين نقطتين 4 V

مقدار الشغل المبذول لنقل وحدة الشحنات الكهربائية بين هاتين النقطتين يساوي (4)J.

السؤال الثامن : حل المسائل الاتية :

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

$$q = Ixt = 5x1 = (5)C$$

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

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

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

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

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

$$E = vxq = 15x3 = (45)J$$

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

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

الوحدة الرابعة: 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 المارة به (المقاومة الكهربائية)

2- جهاز يستخدم لقياس المقاومة الكهربائية . (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 زيادة الجهد بين طرف مقاومة ثابتة في دائرة كهربائية إلى المثلين فإن شدة التيار يزداد إلى المثلين . (√)

2- تزداد المقاومة الكهربائية موصل إلى مثلي قيمتها إذا زادت مساحة مقطعه إلى المثلين . طول الموصل (x)

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

4- تزداد المقاومة النوعية لمادة موصل بزيادة طوله. المقاومة الكهربائية (x)

5- الأوم وحدة قياس المقاومة الكهربائية ويكافئ فولت × أمبير . $\frac{\text{فولت}}{\text{أمبير}}$ (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 الاوميتر . (√)

السؤال الثالث : أكمل العبارات التالية بما يناسبها :

1- تقاس المقاومة الكهربائية بوحدة تسمى أوم أو Ω

2- تتوقف مقاومة موصل على سماكة الموصل أو مساحة المقطع (A) وطوله L ونوع المادة ودرجة الحرارة .

3- تقاس المقاومة النوعية بوحدة (Ω .m) أو (أوم . متر)

4- مقاومة الأسلاك الرفيعة أعلى من مقاومة الأسلاك السميكة .

5– مقاومة الأسلاك القصيرة أقل من مقاومة الأسلاك الطويلة .

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

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

8–المواد التي تصبح مقاومتها صفرا عند درجة حرارة منخفضة جدا تسمى بالمواد فائقة التوصيل.

9– تتوقف المقاومة النوعية لسلك من النحاس على درجة الحرارة .

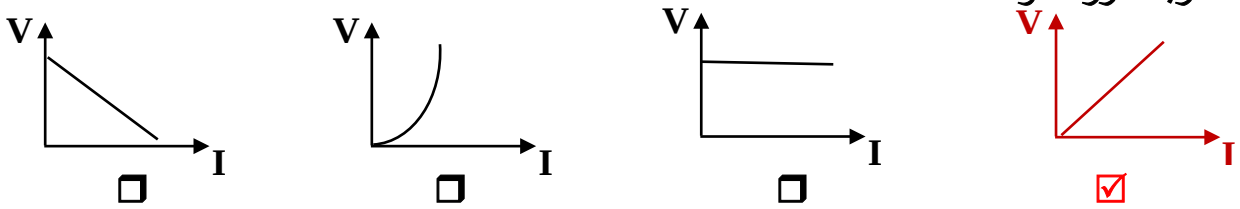
10– عند درجة حرارة الغرفة تتوقف المقاومة النوعية على نوع المادة .

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

1– تقاس المقاومة الكهربائية بوحدة :

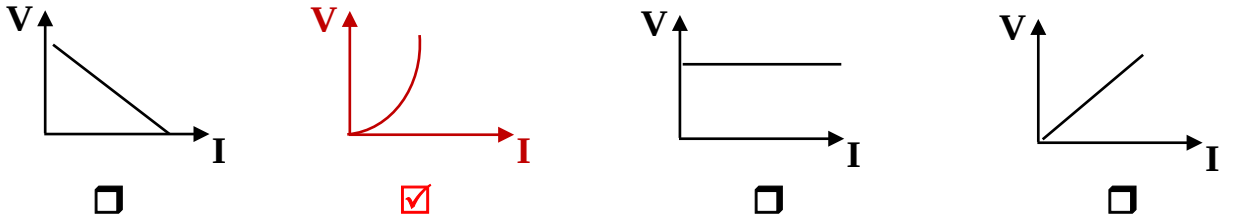
☐ الفولت ☐ الجول ☐ الأمبير ☑ الأوم

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



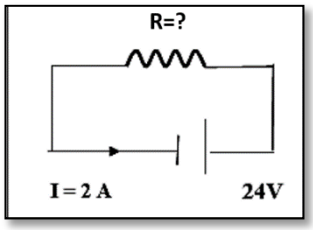
☐ ☐ ☐ ☑

3– المنحنى البياني الذي يوضح تغير فرق الجهد بين طرفي مقاومة لا أومية (V) بتغير شدة التيار (I) هو :



☐ ☑ ☐ ☐

4– في الشكل المقابل تكون قيمة المقاومة بوحدة الأوم :



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

22 ☐ 24 ☐

12 ☑ 48 ☐

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

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

فان مقاومة سلك المدفأة بوحدة الأوم :

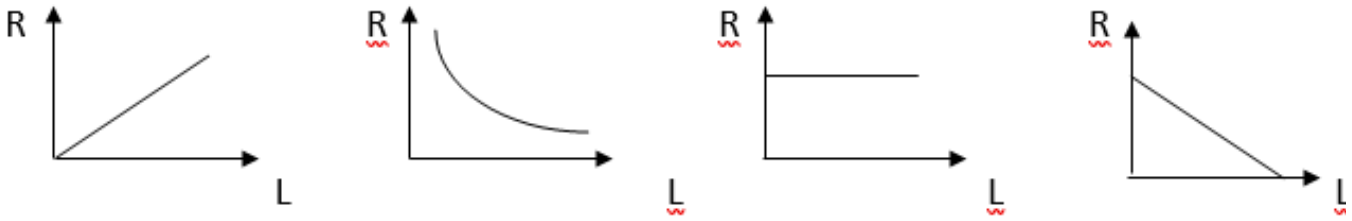
14400 ☐ 180 ☐ 300 ☐ 4 ☑

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

$$I = \frac{V}{R} = \frac{120}{10} = (12)A$$

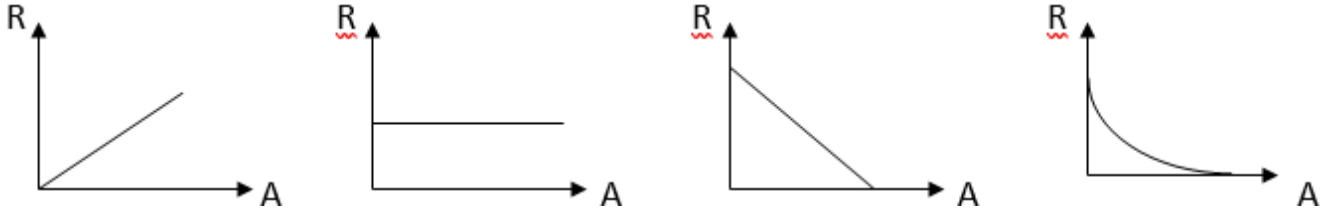
☑ 12 ❒ 1200 ❒ 130 ❒ 40

7– الخط البياني الذي يمثل العلاقة بين المقاومة الكهربائية لموصل وطوله عند ثبات باقي العوامل هو :



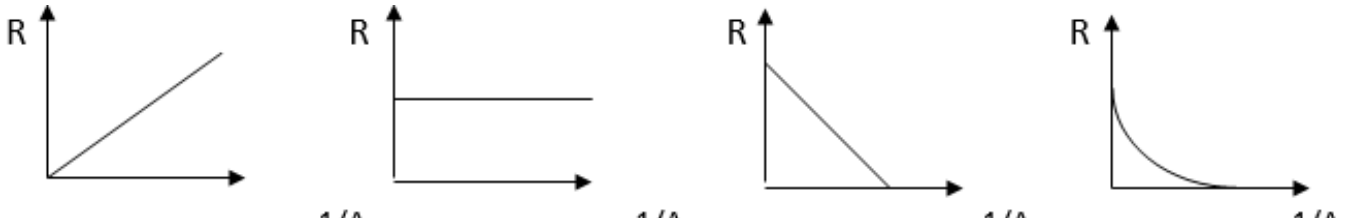
☑ ❒ ❒ ❒

8– الخط البيانى الذى يمثل العلاقة بين المقاومة الكهربائية لموصل و مساحة مقطعه عند ثبات باقى العوامل هو:



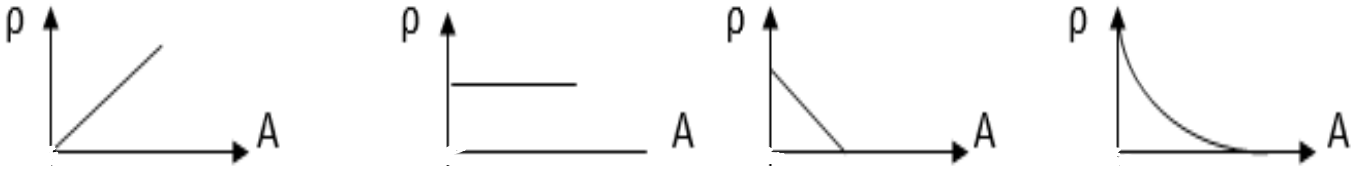
❒ ❒ ❒ ☑

9– الخط البياني الذي يمثل العلاقة بين المقاومة الكهربائية لموصل (R) ومقلوب مساحة مقطعه (1/A)عند ثبات باقي العوامل هو:



☑ ❒ ❒ ❒

10– الخط البياني الذي يمثل العلاقة بين المقاومة النوعية لموصل و مساحة مقطعه عند ثبات باقي العوامل :



❒ ☑ ❒ ❒

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

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

$$\rho = \frac{AR}{L} = \frac{2x10^{-4}x4}{0.5} = (16x10^{-4})\Omega\,.m$$

8×10^{-4} ❒ 64×10^{-4} ❒ 16×10^{-4} ☑ 3×10^{-4} ❒

12– سلكان (A و B) من نفس النوع طول كل منهما (L) ومساحة مقطع السلك (A) مثلي مساحة مقطع السلك (B) فإذا كانت مقاومة السلك (B) تساوي R فان مقاومة السلك (A) تساوي :

R ❒ R ❒ ¼ R ❒ ½ R ☑

$R_A = 2A$
$R_B = A$

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{A_A}{A_B} \gg\gg \frac{R}{R_A} = \frac{2A}{A} \gg\gg R_A = \frac{1}{2}R$$

13-جميع الأسلاك الظاهرة في الشكل من النحاس وعند درجة الحرارة نفسها ، السلك الأكبر مقاومة كهربائية هو :

☑ ❑ ❑ ❑

14-جميع الأسلاك الظاهرة في الشكل من النحاس وعند درجة الحرارة نفسها ، السلك الأصغر مقاومة كهربائية هو :

❑ ❑ ❑ ☑

15- جميع الأسلاك الظاهرة في الشكل من النحاس وعند درجة الحرارة نفسها ، وصل كل منها ببطارية فرق الجهد بين قطبيها v (3) ، أي منها أقل شدة تيار كهربائي:

☑ ❑ ❑ ❑

16- إذا تضاعف فرق الجهد بين طرفي مقاومة فلزية فإن المقاومة:

❑ تصبح مثلي ما كانت عليه. ❑ تصبح نصف ما كانت عليه.

❑ تصبح ربع ما كانت عليه. ☑ تبقى ثابتة.

السؤال الرابع : ما المقصود بكل من :

1– القوة الدافعة الكهربية لعمود v (1.5) .

هذا يعني أن مقدار الشغل الكلي المبذول لنقل شحنة كهربية قدرها واحد كولوم خلال الدائرة داخل العمود وخارجه يساوي j (1.5) .

أو فرق الجهد بين قطبي العمود في حالة عدم مرور تيار في دائرته (عند فتح الدائرة).

2– المقاومة الكهربية لموصل Ω (20) .

أن النسبة بين فرق الجهد بين طرفي الموصل وشدة التيار المار فيه $\frac{V}{A}$ (20).

3– المقاومة النوعية لمادة ($22\times10^{-6}\Omega.m$) .

أن مقاومة سلك منتظم المقطع من المادة طوله واحد متر ومساحة مقطعه واحد متر مربع تساوي $22\times10^{-6}\Omega$.

4– النسبة بين فرق الجهد طرفي موصل وشدة التيار المار فيه $\frac{V}{A}$ (10) .

أن مقاومة هذا الموصل Ω (10) .

5– سلك طوله m (1) مساحة مقطعه $(1)m^2$ ومقاومته $7\times10^{-6}\Omega$.

أن المقاومة النوعية لهذا السلك $7\times10^{-6}\Omega.m$

السؤال الخامس : علل لكل مما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

1– في الدائرة الكهربائية يلقى التيار الكهربائي مقاومة عند مروره بموصل.

بسبب تصادم الإلكترونات مع بعضها ومع الذرات فعيق سريان الشحنات الكهربائية .

2– مقاومة الأسلاك الطويلة أكبر من مقاومة الأسلاك القصيرة.

كلما زاد طول السلك زادت تصادم الالكترونات مع ذرات السلك فتزيد المقاومة .

3– يفضل استخدام اسلاك من النحاس في التوصيلات الكهربائية.

لأن المقاومة النوعية للنحاس صغيرة.

4– على ماذا يدل كبر المقاومة للمواد العازلة .

يدل على انها غير جيدة للتوصيل الكهربائي

5– عند مرور تيار كهربي في سلك يتولد كمية من الحرارة

بسبب المقاومة التي يلقاها التيار أثناء مروره في السلك نتيجة تصادم الإلكترونات بذرات السلك.

6– ثبوت درجة الحرارة شرط أساسي لتطبيق قانون أوم.

وذلك لأن المقاومة تتغير بتغير درجة الحرارة.

7– تختلف المقاومة النوعية من مادة لأخرى.

أو المقاومة النوعية لمادة موصل خاصية فيزيائية مميزة لها .

لأن المقاومة النوعية تتوقف على نوع المادة عند درجة حرارة معينة.

8– تسمح بعض المواد بالتوصيل التيار الكهربي ، بينما البعض الاخر عازل للكهربية.

لأن المواد التي تسمح بمرور التيار الكهربي تحتوي ذراتها على الكترونات حرة بينما المواد التي لا تسمح بمرور التيار الكهربي لا تحتوي ذراتها على الكترونات حرة.

9– تزداد مقاومة موصل بزيادة طوله.

لأن المقاومة تتناسب طرديا" مع الطول (R αL) وتزداد اعداد الذرات التي تتصادم بهاالإلكترونات.

السؤال السادس : ما هي العوامل التي يتوقف عليها :

1– المقاومة الكهربائية لسلك .

سماكة الموصل (مساحة المقطع) A – وطول السلك L – ونوع المادة – ودرجة الحرارة .

2– المقاومة النوعية لموصل .

نوع المادة – درجة الحرارة .

السؤال السابع :ماذا يحدث مع ذكر السبب:

1– لمقاومة موصل عند زيادة مساحة مقطع موصل الي المثلين ونقص طوله الي النصف.

الحدث تقل المقاومة الى الربع.

التفسير $R = \frac{\rho \times {}^{1}/_{2}\, L}{2A} = \frac{1}{4}R$

2– لقيمة مقاومة سلك عندما تزداد مساحة مقطعه لمثلين عما كان عليه عند تثبيت باقي العوامل.

الحدث تقل قيمة مقاومة السلك للنصف.

التفسير علاقة عكسية بين المقاومة ومساحة السطح. $R\alpha\frac{1}{2A}$

3– لقيمة المقاومة النوعية لسلك عندما يقل طوله للنصف.

الحدث تظل قيمة المقاومة النوعية ثابتة.

التفسير لأنها خاصية فيزيائية تتوقف على نوع المادة السلك ودرجة حرارته.

4– عند زيادة درجة الحرارة على مقدار مقاومة (الفلزات).

الحدث. تزداد كل من المقاومة والمقاومية النوعية للفلزات بزيادة درجة الحرارة.

السؤال الثامن : 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 :

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

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

$$L=\frac{AR}{\rho}=\frac{3x10^{-6}x6}{1.6x10^{-8}}=(1125)\,m$$

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

أ) فرق الجهد بين طرفي الموصل :

$$q=Ixt=4x2=(8)C$$

$$v=\frac{E}{q}=\frac{8}{8}=(1)V$$

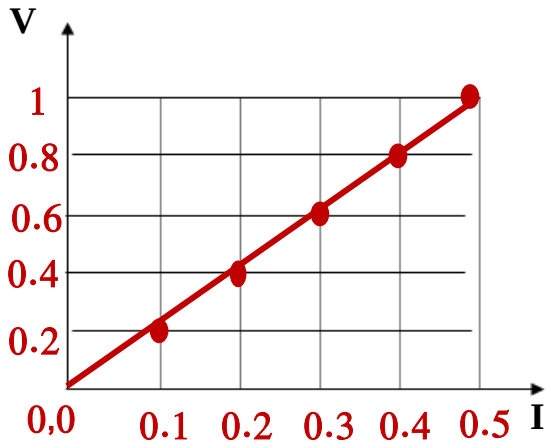
ب) مقاومة الموصل :

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

3- أثناء إجراء تجربة لدراسة العلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار باستخدام سلك معدني منتظم طوله (4) m ومساحة مقطعه (2×10^{-6}) m 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 :

$$R = \frac{V}{I} = \frac{0.2}{0.1} = (2)\Omega$$

ت) احسب المقاومة النوعية للسلك :

$$\rho = \frac{AR}{L} = \frac{2x10^{-6}x2}{4} = (1x10^{-6})\Omega\,.m$$

4- يبين الجدول التالي ثلاث مقاومات فلزيةٌ مصنوعه من مواد مختلفة (A , B , C) ولها نفس مساحة المقطع ($A=(1)m^2$)

مادة الموصل	طول الموصل (m)	مقاومة الموصل (Ω)
A	0.4	5
B	1.6	12
C	1.2	20

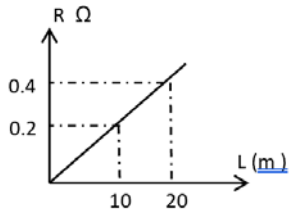
أ) أي هذه المواد لها اكبر مقاومة نوعية (ρ) فسر إجابتك.

$$\rho = \frac{R\,.A}{L} = \frac{20x1}{1.2} = 16.66\,m.\Omega \qquad (C)$$

ب) ما اثر رفع درجة الحرارة على موصلية هذه المواد

تزداد كل من المقاومة والمقاومة النوعية بزيادة درجة الحرارة.

5- يمثل الشكل المقابل العلاقة بين مقاومة موصل فلزي وطوله إذا كانت مساحة المقطع العرضي للموصل $(2.8 \times 10^{-6}) m^2$ احسب:



أ) مقاومة الفلز.

$$R = 0.4 - 0.2 = 0.2\ \Omega$$

.

ب) المقاومة النوعية للفلز.

$$\rho = \frac{R\,.A}{L} = \frac{0.2 \times 2.8 \times 10^{-6}}{10} = 5.6 \times 10^{-8}\ \Omega.m$$

6- سلك من النحاس طوله m (100) ومساحة مقطعه $(1 \times 10^{-6}) m^2$ وصل طرفاه بفرق جهد مقداره V (8) ، إذا علمت أن المقاومة النوعية للنحاس $(1.6 \times 10^{-6}) m.\Omega$ احسب:

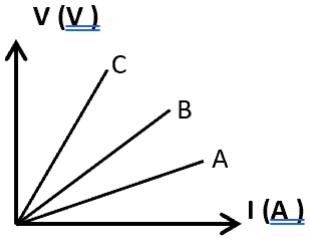
أ) مقاومة السلك .

$$R = \frac{\rho\,.L}{A} = \frac{1.6 \times 10^{-6} \times 100}{1 \times 10^{-6}} = 160\ \Omega$$

ب) التيار المار في السلك.

$$I = \frac{V}{R} = \frac{8}{160} = 0.05\ A$$

7- رسمت العلاقة البيانية لثلاثة موصلات (A , B , C) يمر التيار فيها وفرق الجهد بين طرفيها كما في الشكل المقابل أجب عما يأتي:



أ) أي الموصلات مقاومتها أكبر لماذا.

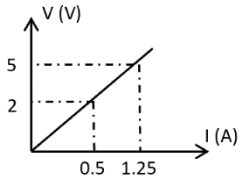
$R = \frac{V}{I}$ أكبر ميل (C)

ب) إذا كان للموصلات نفس الطول ومساحة المقطع فأي الموصلات يفضل استخدامها في التوصيلات الكهربائية لماذا .

.

أقل مقاومة (يمر فيه تيار أكبر) (A)

8- من الشكل المجاور اجب عما يلي:



أ) هل يعتبر الموصل أوميا" أم لا فسر إجابتك .

أومياً (فرق الجهد بين طرف مقاومة ثابتة يتناسب طرديا مع شدة التيار المار عند ثبات درجة الحرارة).

ب) احسب المقاومة النوعية لموصل ، إذا علمت أن طوله m (5) ومساحة مقطعه m^2 (2.5×10^{-6}) .

$$\rho = \frac{R\,.A}{L} = \frac{\frac{V}{I}\times A}{L} = \frac{\frac{2}{0.5}\times 2.5\times 10^{-6}}{5} = 2 \times 10^{-6}\ m.\Omega$$

9- الجدول يمثل قيم المقاومة النوعية لأربعة عناصر ادرس الجدول ثم أجب عن الأسئلة الاتية :

العنصر	فضة	نحاس	الومنيوم	كربون
المقاومة النوعية Ω.m	1.47×10^{-8}	1.72×10^{-8}	2.6×10^{-8}	3.5×10^{-5}

أ) أي عنصر في الجدول أكبر أو أكثر (مقاومة) . ولماذا

العنصر كربون

السبب (أكبر مقاومة نوعية)

ب) ما أثر زيادة درجة الحرارة على مقدار مقاومة النحاس.

الأثر تزداد

السبب تزداد كل من المقاومة الكهربائية والمقاومة النوعية بزيادة درجة الحرارة.

ت) احسب مقاومة موصل من النحاس طوله m (10) ومساحة مقطعه m^2 (1×10^{-6}) .

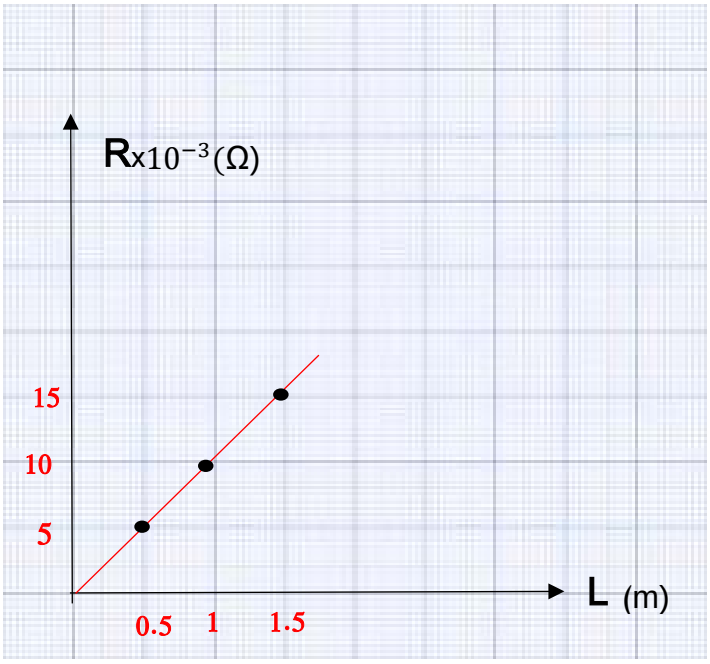
$$R = \frac{\rho\,.L}{A} = \frac{1.72 \times 10^{-8} \times 10}{1 \times 10^{-6}} = 0.172\ \Omega$$

10- **أكمل الجدول ثم اجب عما يلي:**

أ) اذا علمت ان سلك من النحاس مساحة مقطعه $A = 1.72x10^{-6}(m^2)$ والمقاومة النوعية له $\rho = 1.72x10^{-8}(\Omega.m)$:

$Rx10^{-3}(\Omega)$	5	10	15
L (m)	0.5	1	1.5

ب) ارسم المنحنى البياني الذي يمثل العلاقة بين طول السلك (L) والمقاومة الكهربائية حسب النتائج المدرجة في الجدول



ت) إذا كان طول السلك (m)1 وزيدت مساحة المقطع إلى مثلي ما كانت عليه فإن مقاومته الكهربائية تصبح ---------- نصف ما كانت عليه (أو) $5x10^{-3}\Omega$ ----------

الوحدة الرابعة: الكهرباء الساكنة و التيار المستمر

الدرس (2 - 3) : القدرة الكهربائية

السؤال الأول : اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كلّ 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 طردياً مع شدة التيار المار بها عند ثبات فرق الجهد . (✓)

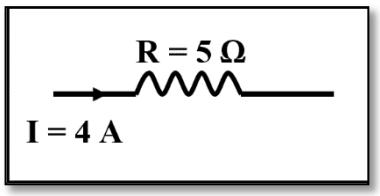
2- عندما يمر تيار شدته A (2) في سلك فرق الجهد بين طرفيه V (3) تكون القدرة الكهربائية المستهلكة في السلك مساوية W (6) . (✓)

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

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

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

السؤال الثالث : أكمل العبارات التالية بما يناسبها :



1- القدرة الكهربائية بالوات للمقاومة الموضحة بالشكل تساوي .....80.....

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) واط لمدة (20) ساعة فان الطاقة التي تستهلكها تلك المصابيح تساوى بوحدة الجول :

☑ 1728×10^5 ❒ 48000 ❒ 120 ❒ 4800

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

☑ 0.5 ❒ 5 ❒ 10 ❒ 20

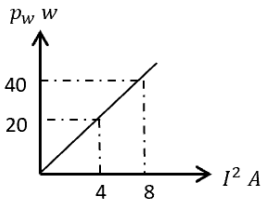
3– إذا كانت الطاقة المصروفة في شكل حراري في مصباح كهربائي هي J (480) خلال دقيقة عندما يمر تيار كهربائي شدته A (0.5) فتكون قيمة فرق الجهد بين طرفيه بوحدة (v) :

❒ 12 ☑ 16 ❒ 14 ❒ 18

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

❒ 2 ☑ 0.25 ❒ 0.5 ❒ 4

5–الشكل البياني المقابل يعبر عن العلاقة بين القدرة (p_w) المستهلكة في موصل ومربع شدة التيار (I^2) المار فيه ، فتكون قيمة مقاومة الموصل بوحدة أوم (Ω) تساوي:



$R = \frac{p_w}{I^2} = \frac{20}{4} = 5\Omega$

❒ 0.5 ❒ 2
☑ 5 ❒ 56

السؤال الخامس : ما المقصود بكل مما يأتي :

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

الطاقة الكهربائية المستهلكة خلال وحدة الزمن تساوي 1500 J .....

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

قدرة المصباح تساوي 60 w ويعمل على فرق جهد قدره 120 v .....

3- مصباح مكتوب عليه (220 v – 100 w) .

هذا يعني أن المصباح يستهلك طاقة قدرها j (100) كل ثانية عندما يعمل على فرق جهد v (220) .

السؤال السادس : ماذا يحدث مع التفسير :

1– عند زيادة مقاومة جهاز كهربائي يعمل تحت فرق جهد ثابت ، وذلك بالنسبة للقدرة الكهربائية التي يستهلكها.

الحدث. تزداد القدرة الكهربائية التي يستهلكها الجهاز

التفسير $P \alpha . R$ علاقة طردية بين القدرة والمقاومة.

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 :

$$P = VI = 8 \times 0.1 = 0.8\, w$$

$$E = Pt = 0.8 \times 2 \times 60 \times 60 = 5760\, J$$

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

أ) مقاومة الملف الواحد :

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

ب) القدرة المستهلكة عند استخدام الملف الواحد :

$$P = VI = 220 \times 4 = 880\, W$$

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

$$E = Pt = 880 \times 5 \times 60 \times 60 = 15.84 \times 10^6\, J$$

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

$$E = Pt = \frac{880}{1000} \times 5 = 4.4\ kw.h$$

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

$$\text{السعر} = 10 \times 4.4 = 44 \text{ فلس}$$

الوحدة الرابعة: 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 (دائرة كهربائية مركبة)

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 الاميتر في دائرة تحتوي على عدة مقاومات متصلة على التوالي عند زيادة مقاومة بتلك الدائرة (×)

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) (✓)

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

السؤال الثالث : أكمل العبارات التالية بما يناسبها :

1- المقاومة المكافئة لمجموعة مقاومات متصلة معا على التوالي .....أكبرمن .... قيمة أكبر مقاومة في المجموعة .

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

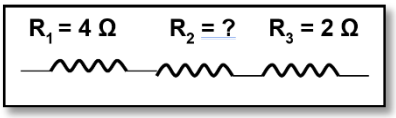
3- عند توصيل المقاومات على التوالي فإن فرق الجهد الكهربائي بين طرفي كل مقاومة يتناسب.....طردياً... مع قيمة المقاومة .

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

5- عند توصيل عدة مقاومات على التوازي يكون ...فرق الجهد..... متساوي بين طرفي جميع المقاومات .

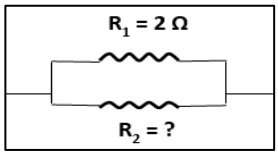
6- عند توصيل عدة مقاومات على التوازي فإن شدة التيار الكهربائي المار في كل منها يتناسب..عكسيا. مع قيمة المقاومة

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



فان قيمة R_2 تساوي Ω .....3.....

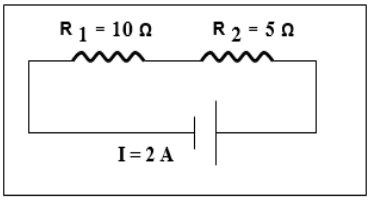
8- في الشكل المقابل تكون المقاومة المكافئة Ω (1)



فان قيمة R_2 تساوي Ω .....2.....

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

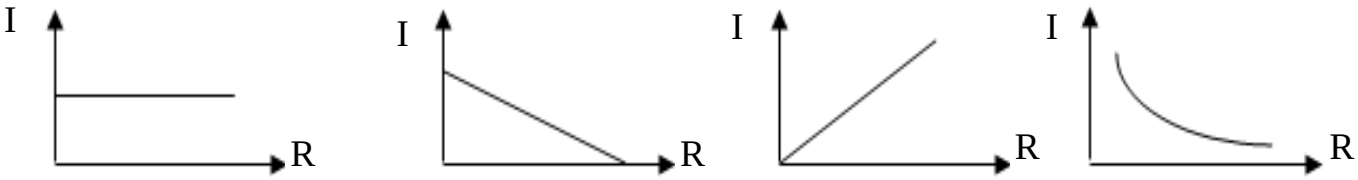
1– في الدائرة المقابلة يكون فرق الجهد الكهربائي بين طرفي المنبع بوحدة الفولت :



16 ❒ 12 ❒

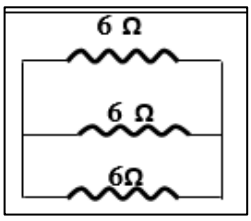
30 ☑ 21❒

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



❒ ❒ ❒ ☑

3– المقاومة المكافئة بالشكل المقابل بوحدة الأوم تساوي :



6 ❒ 3 ❒

18 ❒ 2☑

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

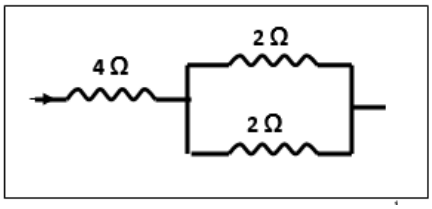
☑ A (0.5)وفرق الجهد بين طرفي كل مقاومة يساوي V (1.5)

❒ 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)

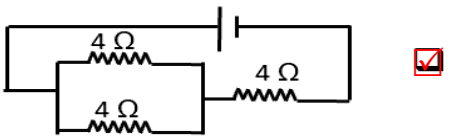
❒ A (0.5) وفرق الجهد بين طرفي كل مقاومة يساوي V (0.5)

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

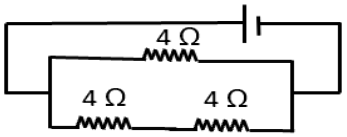


8 ❒ 6❒ 5 ☑ 2❒

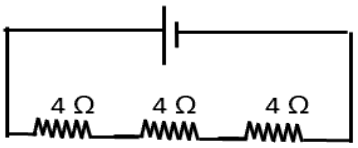
6- أي دائرة من الدوائر التالية مقاومتها المكافئة تساوي 6 Ω :



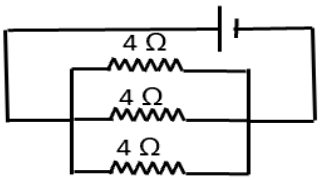
☑



❑

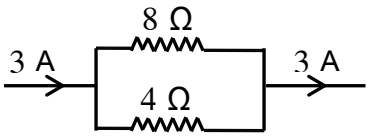


❑



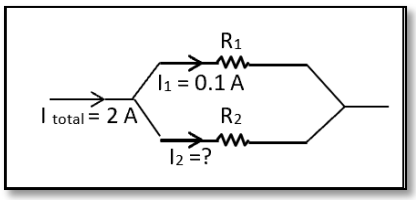
❑

7- في الشكل المجاور شدة التيار المار في المقاومة 4Ω تساوي:



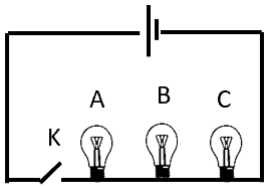
1 A ❑ 1.5 A ❑
2 A ☑ 3 A ❑

8- في الشكل المقابل يكون مقدار شدة التيار المار في المقاومة (R_2) بوحدة الأمبير(A) تساوي:



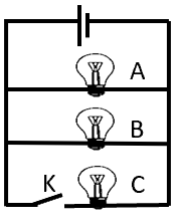
0.1 ❑ 0.2 ❑
1.9 ☑ 2 ❑

9- عند توصيل ثلاث مصابيح على التوالي وتم فتح K كما في الشكل المقابل ، نجد أن حالة المصابيح الثلاثة تكون:



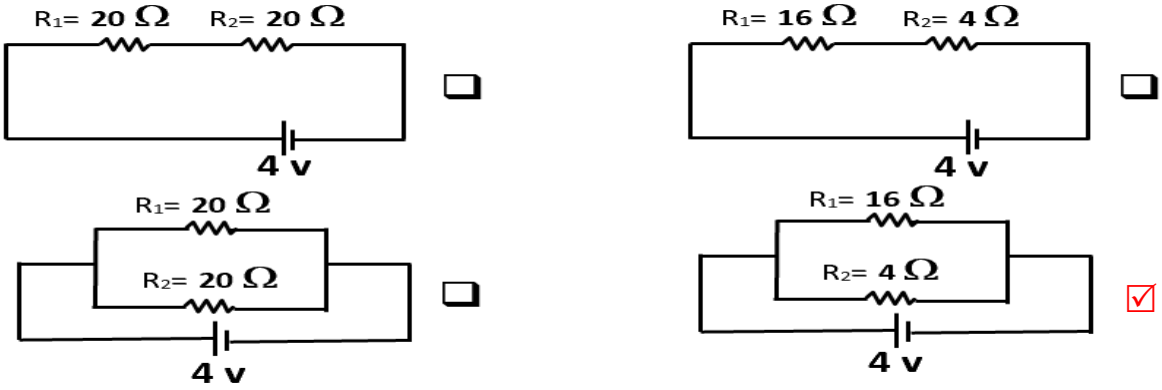
مصباح	A	B	C
❑	مضيئ	مضيئ	مضيئ
❑	مضيئ	مضيئ	مطفي
☑	مطفي	مطفي	مطفي
❑	مضيئ	مطفي	مطفي

10- عند توصيل ثلاث مصابيح على التوازي كما في الشكل المقابل وتم فتح K نجد أن حالة المصابيح الثلاثة تكون :

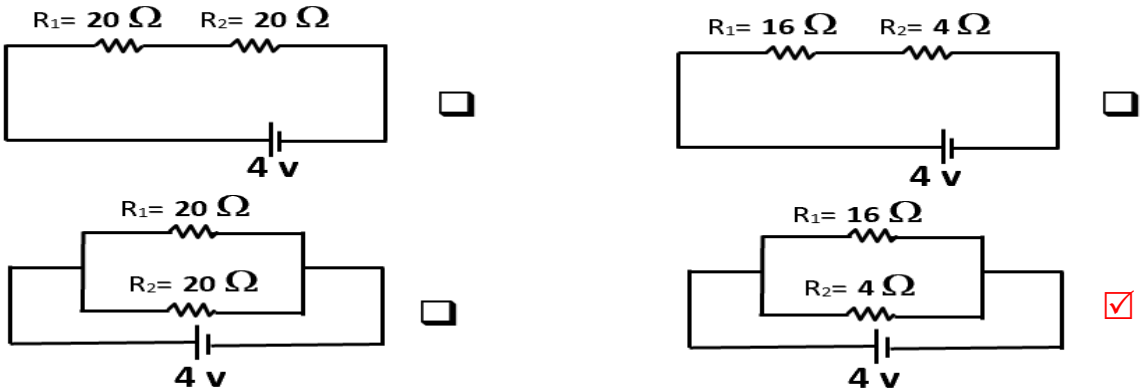


مصباح	A	B	C
❑	مضيئ	مضيئ	مضيئ
☑	مضيئ	مضيئ	مطفي
❑	مطفي	مطفي	مطفي
❑	مضيئ	مطفي	مطفي

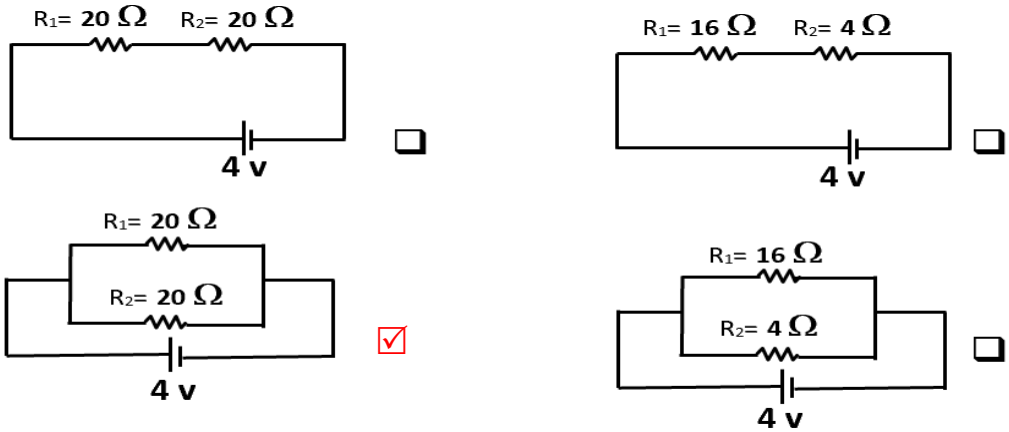
11- توضح الأشكال التالية أربع دوائر كهربائية ، في أي دائرة تختلف شدة التيار الكهربائي المار في (R_1) عن تلك التي تمر في (R_2):



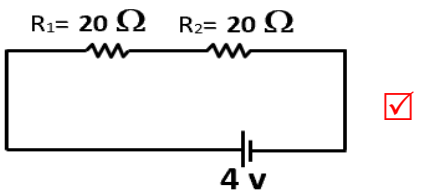
12- توضح الأشكال التالية أربع دوائر كهربائية ، في أي دائرة تكون المقاومة المكافئة الكلية أصغر ما يمكن:



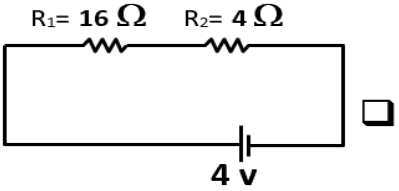
13- توضح الأشكال التالية أربع دوائر كهربائية، الدائرة التي يكون التيار الكهربي المار في الدائرة A (0.4) :



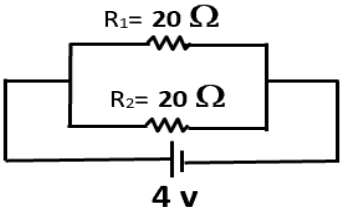
14- توضح الأشكال التالية أربع دوائر كهربائية ، الدائرة التي تكون فيها شدة التيار الكهربي الصادر من البطارية أقل ما يمكن:



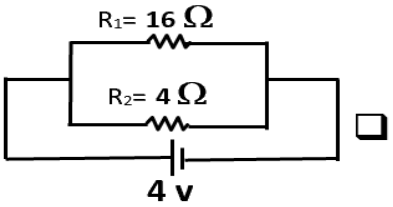
☑



❑

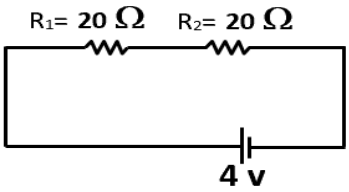


❑

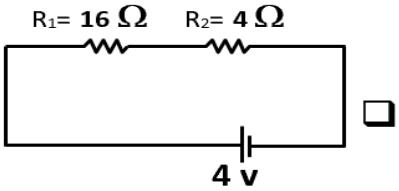


❑

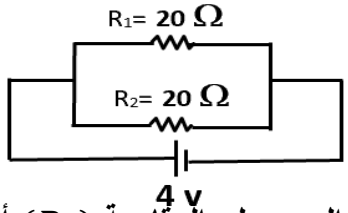
15- توضح الأشكال التالية أربع دوائر كهربائية ، الدائرة التي تكون فيها شدة التيار الكهربي الصادر من البطارية أكبر ما يمكن:



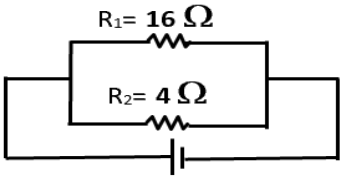
❑



❑

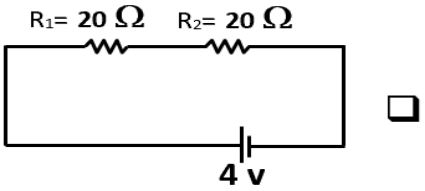


❑

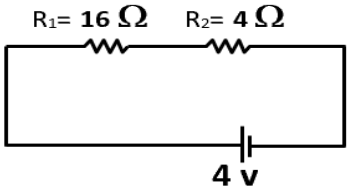


☑

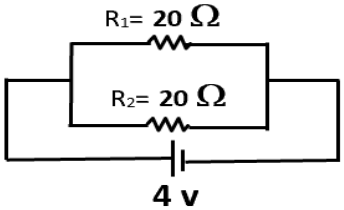
16- توضح الأشكال التالية أربع دوائر كهربائية ، في أي دائرة يكون فرق الجهد على المقاومة (R_1) أكبرمن فرق الجهد على المقاومة (R_2) :



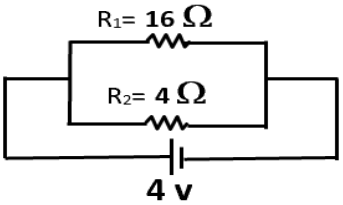
❑



☑

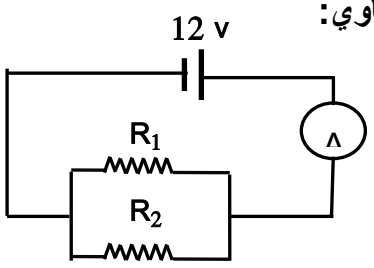


❑



❑

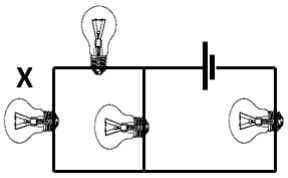
17- الدائرة الكهربائية المبينة بالشكل المقابل : إذا كانت قراءة الأميتر (A) تساوي A (5) وشدة التيار المار في المقاومة (R_1) تساوي A (2) فإن قيمة المقاومة (R_2) بوحدة الأوم (Ω) تساوي:



0.25 ❑ 2 ❑
4 ☑ 6 ❑

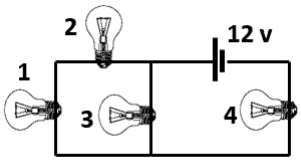
$$R = \frac{V}{I} = \frac{12}{3} = 4\Omega$$

18- الدائرة الكهربية المبينة بالشكل المقابل بها كل المصابيح مضاءة إذا احترق المصباح (X) فإن عدد المصابيح المضاءة يكون:



1 ❑ 2 ☑
3 ❑ لا يوجد مصباح مضيء ❑

19- الدائرة الموضحة بها كل المصابيح غير مضاءة نتيجة تلف أحد المصابيح ما هو رقم المصباح الذي إذا استبدل نتيجة تلفه اضاءت المصابيح بالدائرة كلها:

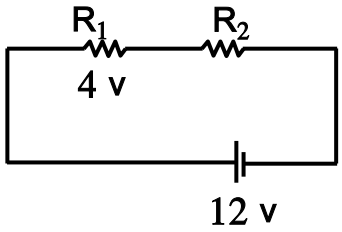


1 ❑ 2 ❑
3 ❑ 4 ☑

20- أربعة مقاومات متماثلة وُصِلَت على التوالي في دائرة كهربائية. المقاومة المُكافِئة الكلية للمقاومات الأربعة تساوي Ω (36)، فيكون مقدار المقاومة الواحدة بوحدة الأوم (Ω) تساوي:

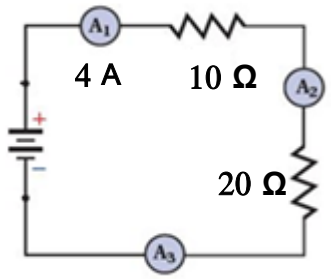
36 ❑ 9 ☑ 6 ❑ 4 ❑

21- وصِلت بطارية جهدها V (12) على التوالي بمقاومتين. فرق الجهد عبر المقاومة الأولى يساوي V (4) ، فيكون مقدار فرق الجهد عبر المقاومة الثانية بوحدة الفولت (V) تساوي:



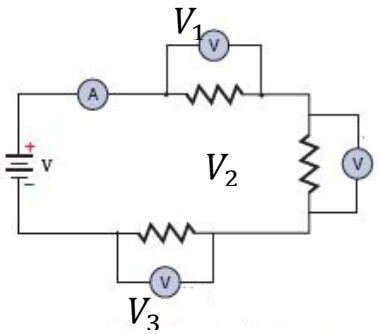
8 ☑ 4 ❑
2 ❑ 1 ❑

22- تتكوَّن الدائرة الموضَّحة في الشكل المقابل من مقاومتين موصَّلتين على التوالي ، مع وجود الأميترات A_1، A_2، A_3 ، موضوعة عند نقاط مختلفة في الدائرة حيث يقرأ الاميتر A_1 تيار شدته وقدره A (4) ، فيكون مقدار شدة التيار المار في الأميتر A_2 و A_3 بوحدة الأمبير (A) يساوي:



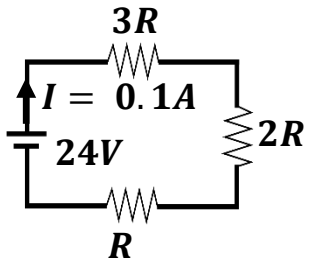
A_3	A_2	
2	4	❑
4	2	❑
4	4	☑
4	1	❑

23- كون طالب دائرة كهربائية كما هو موضَّح في الشكل المقابل. استخدم فولتميتر لقياس فرق الجهد عَبْر المقاومات الثلاثة فوجد أن $(V_1 = 4\ V)$ و $(V_2 = 2\ V)$ و $(V_3 = 6V)$، فيكون فرق الجهد المكافئ الكلي في الدائرة بوحدة الفولت (V) يساوي:



8 ❑ 12 ☑
16 ❑ 24 ❑

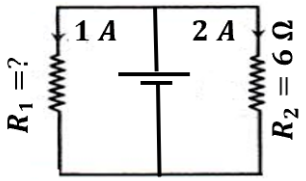
24- **في الشكل المقابل تكون قيمة المقاومة (R) بوحدة أوم (Ω) يساوي:**



240 ❑ 180 ❑
40 ☑ 20 ❑

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 = 6R$$
$$6R = \frac{V}{I} = \frac{24}{0.1} = 240 \qquad \therefore R = 40\ \Omega$$

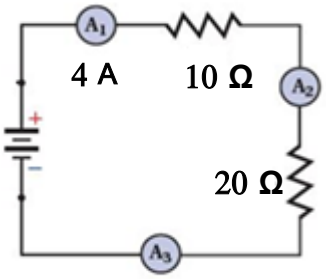
25- في الشكل المقابل ، تكون قيمة المقاومة (R_1) بوحدة أوم (Ω) تساوي:



3 ❑ 6 ❑
12 ☑ 24 ❑

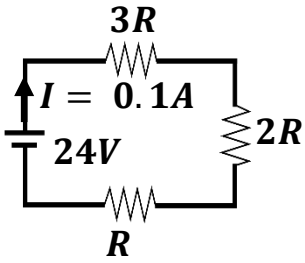
$$R_1 \times I_1 = R_2 \times I_2$$
$$1 \times R_1 = 2 \times 6 \qquad \therefore R_1 = 12\ \Omega$$

26- تتكوَّن الدائرة الموضَّحة في الشكل المقابل من مقاومتين موصَّلتين على التوالي ، مع وجود الأميترات A_1 ، A_2 ، A_3 ، موضوعة عند نقاط مختلفة في الدائرة حيث يقرأ الأميتر A_1 تيار شدته وقدره A (4) ، فيكون مقدار شدة التيار المار في الأميتر A_2 و A_3 بوحدة الأمبير (A) يساوي:



A_3	A_2	
2	4	❑
4	2	❑
4	4	☑
4	1	❑

27- في الشكل المقابل تكون قيمة المقاومة (R) بوحدة أوم (Ω) يساوي:



240 ❑ 180 ❑
40 ☑ 20 ❑

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 = 6R$$
$$6R = \frac{V}{I} = \frac{24}{0.1} = 240 \qquad \therefore R = 40\ \Omega$$

السؤال الخامس : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً :

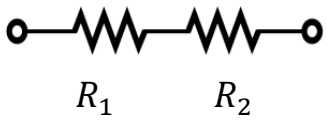
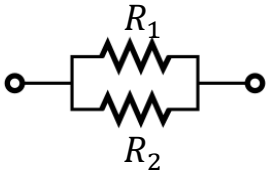
1- لا توصل الأجهزة الكهربائية في المنزل على التوالي .

عند حدوث توقف أو خلل في أحد الأجهزة الكهربائية فإن التيار يتوقف في كل الدائرة

2- توصل الأجهزة الكهربائية في المنازل على التوازي.

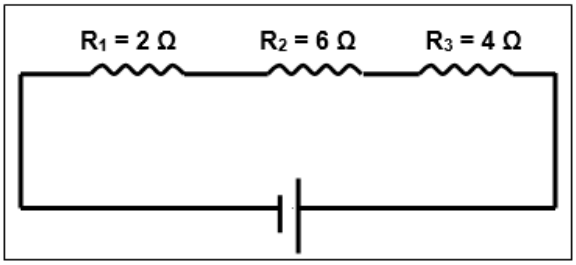
لان الجهد ثابت وقيمة المقاومة أقل ما يمكن فعند حدوث خلل أو توقف أحد الأجهزة فإن الدائرة تبقى وتعمل فلا ينقطع التيار عن باقي الأجهزة

السؤال السادس : قارن بين كل مما يأتي :

وجه المقارنة	توصيل المقاومات على التوالي	توصيل المقاومات على التوازي
رسم الدائرة		
قانون حساب المقاومة المكافئة	$R_{eq} = R_1 + R_2$	$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$
شدة التيار المار في كل مقاومة	$I_T = I_1 = I_2$	$I_T = I_1 + I_2$
الجهد الكهربائي لكل مقاومة	$V_T = V_1 + V_2$	$V_T = V_1 = V_2$

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 :

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

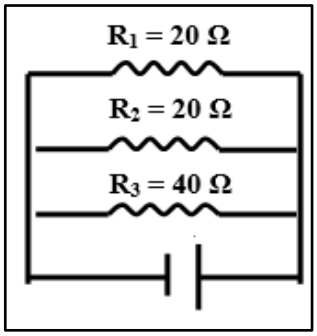
ب) فرق الجهد الكلى بين طرفي الدائرة :

$$V_T = I_T R_{eq} = 2 \times 12 = 24\ v$$

ج) فرق الجهد الكهربائي بين طرفي كل مقاومة منها :

$$V_1 = I_T R_1 = 2 \times 2 = 4\ v$$
$$V_2 = I_T R_2 = 2 \times 6 = 12\ v$$
$$V_3 = I_T R_3 = 2 \times 4 = 8\ v$$

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



أ) المقاومة المكافئة للمقاومات الثلاث :

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{2+2+1}{40} = \frac{5}{40}$$

$$R_{eq} = \frac{40}{5} = 8\Omega$$

ب) شدة التيار الكلي الناتج عن المصدر :

$$I_T = \frac{V_T}{R_{eq}} = \frac{80}{8} = 10A$$

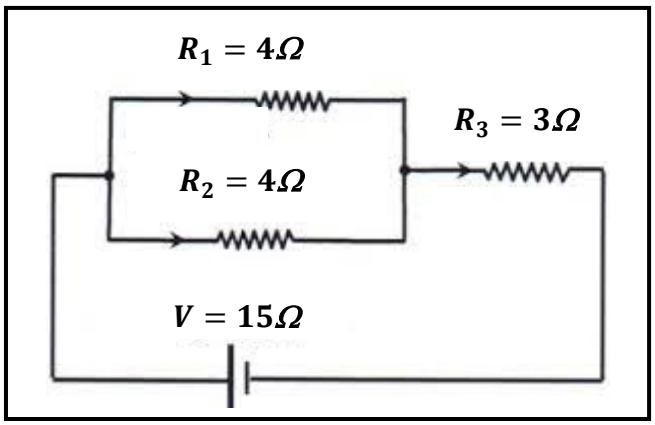
ج) شدة التيار المار في كل فرع :

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

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

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

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



أ) المقاومة المكافئة لمجموعة المقاومات :

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$R_{eq1} = 2\ \Omega$$

$$R_{eq} = R_3 + R_{eq1} = 2 + 3 = 5\Omega$$

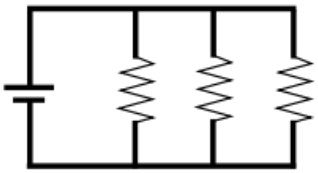
ب) شدة التيار خلال البطارية :

$$I_T = \frac{V_T}{R_{eq}} = \frac{15}{5} = 3A$$

4– وصلت ثلاث مقاومات بمصدر تيار كهربائي وكانت شدة التيار الكهربائي المار في كل مقاومة كما موضح بالجدول التالي.

المقاومة Ω (R)	1	3	6
شدة التيار A (I)	0.3	0.2	0.1

1– وضح بالرسم كيفية توصيل تلك المقاومات .

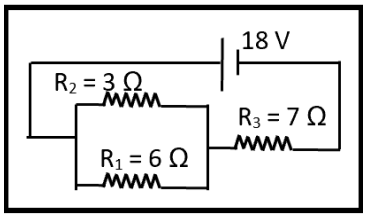


على التوازي

2- احسب المقاومة الكلية للدائرة الكهربية.

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{1} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} \qquad \therefore R_{eq} = 0.66\ \Omega$$

5– في الشكل المقابل وصلت المقاومتان R_1 وR_2 معاً على التوازي ثم وصل المجموعة على التوالي مع مقاومة ثالثة R_3 بطارية قوتها v (18) .



1– المقاومة الكلية.

$$R_{eq} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} + R_3 = \frac{3 \times 6}{3 + 6} + 7 = 9\ \Omega$$

2– شدة التيار الكلي المار في الدائرة.

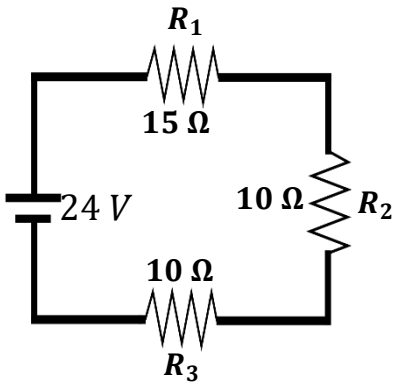
$$I = \frac{V}{R} = \frac{18}{9} = 2\ A$$

.

3–شدة التيار المار في كل من المقاومة (R_2) .

$$V = I.R_{1,2} = 2 \times 2 = 4V$$
$$I = \frac{V}{R} = \frac{4}{3} = 1.333A$$

6–في الدائرة المقابلة أحسب وأجب عما يلي:



1– ما نوع التوصيلة في الدائرة الموضحة

على التوالي

2– شدة التيار المارة في المقاومة (R_1) .

$$I = \frac{V}{R} = \frac{24}{35} = 0.68\ A$$

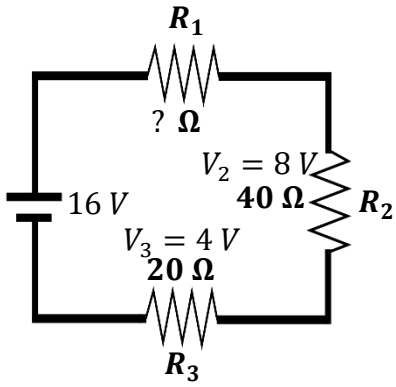
3- فرق الجهد المار في المقاومة (R_3) .

$$V = I\,.R = 0.68 \times 10 = 6.8\ V$$

7–في الدائرة الكهربائية الموضحة في الشكل المقابل إذا علمت أن المقاومة المكافئة الكلية تساوي 80Ω احسب :

1– المقاومة (R_1) .

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$
$$80 = R_1 + 40 + 20 \quad \therefore R_1 = 20\Omega$$



2– شدة التيار المار في الدائرة.

$$I = \frac{V}{R} = \frac{16}{80} = 0.2\ A$$

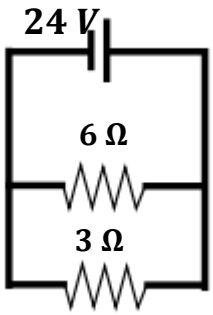
3– فرق الجهد بين طرفي (R_1) .

$$V = I\,.R = 0.2 \times 20 = 4\ V$$

4– ماذا تتوقع أن يحدث إذا تعطلت أحد المقاومات في الدائرة.

اذا تعطلت المقاومة أو تلف جهاز تفتح الدائرة الكهربائية، ولا تعمل باقي المقاومات أو الأجهزة.

8– من المعطيات في الدائرة في الشكل المقابل : احسب



1– شدة التيار الكهربائي المار خلال المقاومة 6Ω .

$$I = \frac{V}{R} = \frac{24}{6} = 4\ A$$

2– شدة التيار الكهربائي المكافئ الكلي عبر الدائرة.

$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{24}{\frac{6 \times 3}{6 + 3}} = 12A$$

9– وصلت بطارية جهدها V (9) بثلاث مقاومات موصولة على التوالي في دائرة كهربائية. إذا زاد مقدار أحد المقاومات فأجب عما يلي:

1– هل يحدث تغير للمقاومة المكافئة ؟

ستزداد المقاومة المكافئة.

2– ماذا يحدث للتيار في الدائرة.

سيقل التيار $I = \frac{V}{R}$

3- هل يحدث تغير في جهد البطارية.

لا لأنها لا تعتمد على المقاومة.

10– وصلت ثلاثة مقاومات مقاديرها 120Ω، و60Ω،و 40Ωعلى التوازي مع بطارية فرق جهدها$12V$. احسب:

1– المقاومة المكافئة لدائرة التوازي.

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{120} + \frac{1}{60} + \frac{1}{40} \qquad \therefore R_{eq} = 20\ \Omega$$

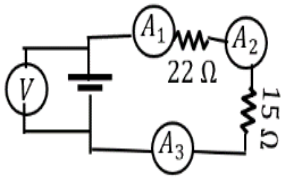
2– التيار الكهربائي الكلي المار في الدائرة.

$$I = \frac{V}{R} = \frac{12}{20} = 0.6\ A$$

3– التيار المار في المقاومة (R_1).

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{12}{120} = 0.1\ A$$

11–إذا كانت قراءة الاميتر (A_1)، في الشكل المقابل تساوي $0.2A$. فما مقدار:



1– قراءة الاميتر (A_2).

$(A_2) = 0.2\ A$ لأن التيار ثابت في المقاومات المتصلة على التوالي

2– قراءة الاميتر (A_3).

$(A_3) = 0.2\ A$ لأن التيار ثابت في المقاومات المتصلة على

3– المقومة المكافئة للدائرة.

$$R_{eq} = R_1 + R_2 = 15 + 22 = 37\ \Omega$$

4– جهد البطارية.

$$V_{eq} = I_{eq}.R_{eq} = 0.2 \times 37 = 7.4\,V$$

5– القدرة المستنفذة (المستهلك) في المقاومة Ω (22).

$$P = I^2.R = 0.2^2 \times 22 = 0.88\,w$$

6– القدرة الناتجة عن البطارية.

$$P = I.V = 0.2 \times 7.4 = 1.5\,w$$

7– فرق الجهد بين طرفي المقاومة Ω (15).

$$V = I.R = 0.2 \times 15 = 3\,V$$

13– وصلت مقاومتان Ω (16) و Ω (20) ، على التوازي بمصدر فرق جهد مقداره V(40). احسب:

1– المقاومة المكافئة لدائرة التوازي.

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{16} + \frac{1}{20} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} \quad \therefore R_{eq} = 8.88\,\Omega$$

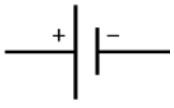
2– التيار الكلي المار في الدائرة.

$$I = \frac{V}{R} = \frac{40}{8.88} = 4.50\ A$$

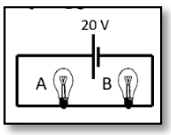
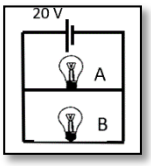
3– التيار المار في المقاومة Ω (16).

$$I = \frac{V}{R_{16}} = \frac{40}{16} = 2.5\ A$$

السؤال الثامن : أكمل الفراغات في الجدول التالي بما يناسبها:

الرمز			
	اسم الجهاز في الدائرة البطارية	اسم الجهاز في الدائرة ....مقاومة كهربائية...	اسم الجهاز في الدائرة .....مقاومة متغيرة....

السؤال التاسع : الجدول التالي يضم مجموعة من العبارات العلمية(ماذا يحدث لها)في العمود(A) – اختر الحدث مع التفسير من القائمة (B) واكتب رقمه على يمين العبارة في العمود(A).

الرقم	العمود (A)	العمود (B)
4	للإضاءة المصباح A عند إضافة مصباحB معا على التوالي عند ثبات فرق الجهد 	1- لا تتغير الإضاءة السبب تقل المقاومة ويزداد شدة التيار
1	للإضاءة المصباح A عند إضافة مصباح B معا على التوازي عند ثبات فرق الجهد 	2- تزداد شدة التيار السبب $P\alpha\ I^2\ .\ R$
6	للمقاومة المكافئة عند توصيل مقاومة Ω (50) مع مقاومة Ω (1)على التوازي.	3- *تكون مجموع فرق الجهد بين كل مقاومة* $V_T = V_1 + V_2$
2	لشدة التيار عند زيادة القدرة الكهربية للأجهزة المتصلة بالمنزل.	4- تقل الإضاءة السبب تزداد المقاومة يقل شدة التيار.
3	فرق الجهد لكل مقاومة موصلة على التوالي	5- تكون متساوية $I_T = I_1 = I_2$
5	شدة التيار المار في كل مقاومة موصلة على التوالي	6- تقل المقاومة المكافئة الي أقل من الواحد السبب تكون المقاومة الكلية أصغر من أصغر مقاومة في الدائرة.
7	عند زيادة مقاومة جهاز كهربائي يعمل تحت فرق جهد ثابت ، وذلك بالنسبة للقدرة الكهربائية التي يستهلكها	7- تزداد القدرة الكهربائية التي يستهلكها الجهاز $P\ \alpha\ .\ R$ السبب أن العلاقة بين القدرة والمقاومة. طردية