

## أسئلة متابعه للصف العاشر

## مراجعة الفترة الرابعة

إعداد : أ / محمد نبيل

## اكتب المصطلحات العلمية الآتية :

1	انتقال الحركة الاهتزازية عبر جزيئات الوسط	الموجة
2	الحركة الاهتزازية التي تكرر نفسها في فترات زمنية متساوية.	الحركة الدورية
3	حركة اهتزازية تتناسب فيها القوة المعيدة ( قوة الإرجاع ) طرديا مع الإزاحة الحادثة للجسم وتكون دائما في اتجاه معاكس لها .	حركة توافقية بسيطة
4	نصف المسافة التي تفصل بين ابعدين نقطتين يصل إليهما الجسم المهتز	السعة
5	أكبر إزاحة للجسم عن موضع سكونه.	السعة
6	عدد الاهتزازات الكاملة الحادثة في الثانية الواحدة	التردد
7	الزمن اللازم لدورة كاملة	الزمن الدوري
8	مقدار الزاوية التي يمسخها نصف القطر في الثانية الواحدة	السرعة الزاوية
9	موجات تكون فيها حركة جزيئات الوسط عمودية علي اتجاه انتشار الموجات	الموجة المستعرضة
10	موجات تكون فيها حركة جزيئات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجات	الموجة الطولية
11	اضطراب ينتقل في الوسط نتيجة اهتزازة.	الصوت
12	ارتداد الصوت عندما يقابل سطحا عاكسا	انعكاس الصوت
13	الشعاع الصوتي الساقط و الشعاع الصوتي المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط تقع جميعها في مستوي واحد عمودي علي السطح العاكس .	القانون الأول لانعكاس الصوت
14	زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس .	القانون الثاني لانعكاس الصوت
15	تكرار سماع الصوت الأصلي نتيجة لانعكاس الموجات الصوتية	صدي الصوت
16	التغير في مسار الموجات الصوتية عند انتقالها بين وسطين مختلفي الكثافة	انكسار الصوت
17	تراكم مجموعة من الموجات من نوع واحد ولها التردد نفسه.	التداخل
18	ظاهرة انحناء الموجات حول حافة حادة أو عند فتحه صغيرة بالنسبة إلي طولها الموجي	الحيود
19	موجات تنشأ من تراكب قطارين من الموجات متمثلين في السعة و التردد لكنهما يسيران في اتجاهين متعاكسين	الموجة الموقوفة
20	مواضع في الموجة الموقوفة تكون فيها قيمة السعة كبيرة	البطن
21	مواضع في الموجة الموقوفة تكون فيها قيمة السعة صغيرة.	العقدة

البروتون	جسيمات دقيقة توجد داخل النواة موجبة الشحنة	22
النيوترون	جسيمات دقيقة توجد داخل النواة متعادلة الشحنة.	23
قانون بقاء الشحنة	الشحنات لا تفنى ولا تستحدث بل تنتقل من مادة إلى أخرى، ما يعني أن الشحنات الكهربائية محفوظة	24
الكشاف الكهربى	أداة خاصة يمكنها اكتشاف الشحنة الكهربائية	25
التفريغ الكهربى	فقدان الكهرباء الساكنة الناتج عن انتقال الشحنات الكهربائية بعيداً عن الجسم	26
قانون كولوم	القوة الكهربائية بين جسمين مشحونين، مُهمل حجمهما بالنسبة إلى المسافة الفاصلة بينهما، تتناسب طردياً مع حاصل ضرب الشحنتين وعكسياً مع مربع المسافة الفاصلة بينهما.	27
الشحن بالدلك	انتقال الإلكترونات من جسم إلى آخر بالدلك.	28
الشحن بالتلامس	انتقال الإلكترونات من جسم مشحون إلى جسم آخر بالتلامس بالمباشر.	29
الشحن بالتأثير	تحرك الإلكترونات إلى جزء من الجسم بسبب الشحنة الكهربائية لجسم آخر لا يلامسه.	30
التيار الكهربى	سريان الشحنات الكهربائية.	31
شدة التيار الكهربى	مقدار الشحنة الكهربائية التي تمر كل ثانية عبر مقطع الموصل	32
الامبير	هو سريان شحنة مقدارها C(1) لكل ثانية	33
فرق الجهد بين نقطتين	مقدار الشغل المبذول (الطاقة) لنقل وحدة الشحنات بين هاتين النقطتين	34
الفولت	فرق الجهد بين نقطتين يلزم لنقل وحدة الشحنات بينهما بذل شغل مقداره جول واحد	35
المقاومة	الإعاقة التي تواجهها الإلكترونات أثناء انتقالها في الموصل	36
الأوم	مقاومة موصل حين يكون فرق الجهد بين طرفيه 1V ويسري فيه تيار شدته 1A	37
قانون أوم	فرق الجهد بين طرف مقاومة ثابتة يتناسب طردياً مع شدة التيار المار فيه عند ثبات درجة الحرارة	38
مقاومات أومية	المقاومات التي تحقق قانون أوم، حيث يتغير التيار المار فيها على نحو ثابت مع فرق الجهد على طرفيها	39
القدرة الميكانيكية	الشغل المبذول خلال وحدة الزمن	40
القدرة الكهربائية	معدل تحول الطاقة الكهربائية إلى أشكال أخرى	41
القدرة الكهربائية	ناتج ضرب شدة التيار وفرق الجهد.	42
التوالي	طريقة لتوصيل المقاومات تكون فيها المقاومة المكافئة أكبر من أكبر مقاومة	43
التوازي	طريقة لتوصيل المقاومات تكون فيها المقاومة المكافئة أصغر من أصغر مقاومة	44
التوازي	طريقة توصيل المقاومات التي تستخدم في المنازل لتوصيل الأجهزة الكهربائية	45

## علل لما يأتي :

- 1- تعتبر حركة البندول البسيط حركة توافقية بسيطة  
لأنها حركة اهتزازية في خط مستقيم يتناسب فيها قوة الارجاع طرديا مع الازاحة و تعاكسها في الاتجاه
- 2- عند استبدال الثقل المعلق بالبندول البسيط فإن زمنه الدوري لا يتغير .  
لان الزمن الدوري للبندول لا يتوقف علي الكتلة بل علي طول البندول
- 3- الزمن الدوري لبندول بسيط علي سطح القمر أكبر من الزمن الدوري لنفس البندول علي سطح الأرض  
لان جاذبية القمر أقل من جاذبية الأرض
- 4- عند حدوث صوت في الهواء لا يسمعه شخص يغوص تحت سطح الماء .  
لأن جزء كبير من الصوت ينعكس علي سطح الماء و جزء اخر يمتص و ينفذ جزء قليل
- 5- استخدام أجهزة الرادار علي الطرق السريعة  
لضبط السيارات المخالفة للسرعة اعتمادا علي ظاهرة انعكاس الصوت عندما تصطدم الموجات بالصوت و تنعكس  
ليستقبلها الجهاز مرة أخرى و يحسب السرعة
- 6- لا ينتقل الصوت في الفراغ  
لان الصوت موجة ميكانيكية تحتاج الي وسط مادي تنتقل فيه
- 7- تتأذي الأذن كثيرا بسبب الضوضاء .  
لان الضوضاء تعمل علي تدمير خلايا الاذن التي لا يمكن تعويضها
- 8- لا يحدث صدى للصوت في قاعة يقل طولها عن (17) متر.  
لأن الاذن لا تستطيع أن تميز الصوت الأصلي من المنعكس في زمن أقل من 0.1s
- 9- سرعة الموجة ثابتة في الوسط مهما اختلف مقدار ترددها .  
لان زيادة تردد الموجة يقابلها نقصان في الطول الموجي للموجة و تظل سرعة الموجة مقدار ثابت
- 10- تُغطى جدران القاعات الكبرى بأسطح خشنة مجعدة، أو بمواد ماصة للصوت.  
لكي تعمل علي امتصاص الصوت الساقط عليها و تقليل صدي الصوت
- 11- تزويد المسارح والقاعات الكبيرة بجدران خلفيه مقعرة .  
لكي تعمل علي امتصاص الصوت الساقط عليها و تقليل صدي الصوت
- 12- سقف و جدران المسجد الكبير مقعرة .  
لعكس الأشعة الصوتية و تجميعها و بالتالي يزداد وضوح الصوت
- 13- لا يجب ان يزداد السطح المقعر في المسارح و المساجد عن حد معين .  
لمنع حدوث تشويش نتيجة الانعكاس

14- استخدام مواد ذات معاملات امتصاص صغيرة للطاقة الصوتية في سماعات الطبيب و البوق .  
من أجل تقليل الطاقة الصوتية التي تمتصها جدار الانابيب

15- يستطيع الخفاش أن يصطاد الحشرات حتى في الظلام الشديد .  
لان الخفاش يعتمد علي ظاهرة انعكاس الصوت لانه يطلق موجات صوتية تصطدم بالحشرات و ترتد ليسمعها مرة اخري  
و يحدد موضع الحشرات

16- حدوث انكسار للصوت عند انتقاله بين وسطين مختلفين .  
بسبب أختلاف سرعة الصوت بين الوسطين

17- يستطيع الأولاد سماع صوت السيارة من مسافة بعيدة في الليل ولا يستطيعون سماعه في النهار.  
لان سرعة أنتشار الصوت في الهواء الساخن أكبر من سرعة أنتشار الصوت في الهواء البارد , فينكسر الصوت مبتعدا  
عن الأرض في النهار و مقتربا من الأرض في الليل

18- لا يشمع شخص يغوص في الماء الأصوات الصادرة في الهواء .  
لان معظم الصوت الساقط علي سطح الماء ينعكس ولا ينعكس

19- حدوث انكسار للصوت في الهواء المحيط بسطح الأرض .  
لأن الهواء المحيط بسطح الأرض غير متجانس الحرارة

20- يمكن أن نسمع صوت شخص بوضوح علي الرغم من تقاطع صوته مع أصوات أخرى .  
بسبب حدوث تراكب للموجات الصوتية

21- يحدث انعدام للصوت في بعض المواضع علي الرغم من اهتزاز الشوكة الرنانة.  
بسبب حدوث تداخل هدام بين موجات الصوت بسبب التقاء تضامطات من موجة مع تخلخلات من موجة اخري

22- يمكن سماع صوت المعلم في الفصل المجاورة لفصلك ( دون أن نكون على استقامته )  
بسبب ظاهرة حيود الصوت , فأن الصوت ينحرف عندما يصطدم بحافة صلبة

23- تستطيع سماع الصوت علي الرغم من اصطدامه بحاجز .  
بسبب ظاهرة حيود الصوت , فأن الصوت ينحرف عندما يصطدم بحافة صلبة

24- يتم وضع رقائق الكترونية في سماعات الإذن تقوم بإصدار أصوات مطابقة لصوت الآلات التي تصدر أصوات  
مزعجة ولكن مختلفة معها في الطور .  
لكي يحدث لها تداخل هدام مع أصوات الآلات و بالتالي يحدث تقليل أو انعدام لشدة الصوت

25- تردد النغمة التوافقية الأولى لوتر مشدود مهتز مثلي تردد نغمته الأساسية .  
لان في النغمة الاساسية يهتز الوتر علي صورة قطاع واحد بينما في النغمة التوافقية الاولى يهتز الوتر علي صورة  
قطاعين

26- حدوث رنين في الأعمدة الهوائية .  
بسبب تكون موجات موقوفة داخل العمود الهوائي , و عند كل بطن يحدث رنين

27- أقل تردد يصدره الوتر هو تردد النغمة الاساسية .  
لان الوتر يهتز علي صورة قطاع واحد و هو أقل عدد قطاعات يمكن أن يهتز به الوتر

## 28- الذرة متعادلة كهربياً

لان عدد الالكترونات السالبة يساوي عدد البروتونات الموجبة , وشحنة الالكترون يساوي شحنة البروتون

## 29- شحنة الجسم تساوي مضاعفات عديدة صحيحة لشحنة الإلكترون

لان شحنة الالكترون لا تتجزأ

## 30- يصبح الموصل المتعادل سالب الشحنة الكهربائية إذا اكتسب عدداً من الإلكترونات.

لانه يصبح عدد الالكترونات السالبة أكبر من عدد البروتونات الموجبة و يصبح سالب الشحنة

## 31- عند احتكاك قضيب من المطاط بالفراء فإن المطاط يشحن بشحنة سالبة و الفراء يشحن بشحنة موجبة .

لان المطاط يكتسب الكترونيات و الفراء يفقد الكترونيات لان ارتباط الالكترونات بالمطاط أكبر من ارتباط الالكترونات بالفراء

## 32- بعد عملية الشحن بالذالك تكون كمية الشحنة الكهربائية على الذالك مساوية لكمية الشحنة الكهربائية على المدلوك.

لان الالكترونات تنتقل من جسم الي اخر و بالتالي تنتقل الشحنات من جسم الي اخر و تصبح متساوية في المقدار و مختلفة في النوع

## 33- تتوزع الشحنات علي سطح الموصل بعد شحنة .

بسبب حدوث تنافر بين الشحنات علي سطح الموصل

## 34- تجهز ناقلة النفط بسلسلة معدنية تتدلي من الخلف .

لنتخلص من الشحنات الزائدة عن طريق التأريض بواسطة السلسلة

## 35- يقف الفنيين علي وسادة عازلة أثناء تصليح الكهرباء

لكي يمنع انتقال الشحنات الكهربائية بالأرض عن طريق التأريض

## 36- يرتدي فنيو الدوائر الكهربائية أربطة حول معصمهم تتصل بسلك متصل بالأرض .

حتى يتم تفريغ اي شحنة كهربية الي الأرض ولا تنتقل الشحنات الي الدوائر الكهربائية و تسبب في تدميرها

## 37- وجود مقاومة للتيار الكهربائي في موصل عند مروره

بسبب الاحتكاكات و الاصطدامات التي تحدث للشحنة الكهربائية مع مادة الموصل

## 38- المقاومة النوعية صفة تميز المادة عند ثبات درجة الحرارة

لانه عند ثبات درجة الحرارة تتوقف المقاومة النوعية علي نوع المادة فقط

## 39- المقاومة الكهربائية ليست مميزة لنوع المادة

لانها تتوقف علي طول الموصل و سماكته و درجة الحرارة بالاضافة الي نوع مادته

## 40- تزداد مقاومة الموصل بزيادة طوله .

بسبب زيادة عدد التصادمات بين الكترونيات التيار الكهربائي الحرة و جزيئات الموصل

## 41- تقل مقاومة السلك بزيادة مساحة مقطعه .

بسبب زيادة مساحة تدفق الالكترونات الحرة

42- توصل الاجهزة والمصابيح الكهربائية في المنازل علي التوازي وليس التوالي.  
لانه اذا انقطع التيار عن احد المقاومات لا ينقطع عن باقي المقاومات  
و المقاومة المكافئة تكون أصغر من أصغر مقاومة

42- يصعب التعرف علي المصابيح المحترقة إذا كانت متصلة علي التوالي .  
لانه اذا انقطع التيار عن احد المقاومات ينقطع عن باقي المقاومات

43- إضافة مسارات ذو مقاومات كبيرة في دوائر المنازل الكهربائية .  
المنزل لتقليل المقاومة الكلية للمنزل و بالتالي يمر أكبر قدر ممكن من التيار داخل المنزل .

44- عند تحقيق قانون أوم يستخدم تيار منخفض الشدة .  
لكي لا ترتفع درجة حرارة المقاومة و تتغير قيمتها و لا يتحقق قانون اوم

45- يستخدم النحاس في صناعة أسلاك التوصيل .  
لانخفاض مقدار المقاومة النوعية له

### اشرح مع التفسير ما يحدث في كل من الحالات التالية:

1- ماذا يحدث للزمن الدوري للبندول عند استبدال الكتلة المعلقة فيه للضعف .  
لا يتغير

2- ماذا يحدث للزمن الدوري للبندول عند زيادة سعة حركته للضعف .  
لا يتغير

3- عند ارتداد الموجات الصوتية إلي الأذن في زمن أقل من  $0.1\text{ S}$  .  
لا يسمع صدي صوت لان الاذن لا تستطيع تمييز الصوت الأصلي عن الصوت المنعكس في زمن أقل من  $0.1\text{ S}$

4- عند انتقال الشعاع الصوتي من وسط تكون سرعة الصوت فيه اكبر إلي وسط سرعة الصوت فيه اقل .  
ينكسر الشعاع مقتربا من العمود

5- عند انتقال الشعاع الصوتي من وسط تكون سرعة الصوت فيه أقل إلي وسط سرعة الصوت فيه أكبر .  
ينكسر مبتعدا عن العمود

6- عند التقاء تضاعط من موجة صوتية مع تضاعط آخر من موجة صوتية أخرى لها نفس السعة والتردد .  
يحدث تقوية لموجة الصوت نتيجة حدوث تداخل بناء

7- عند التقاء تضاعط من موجة صوتية مع تداخل من موجة صوتية أخرى لها نفس السعة والتردد  
يحدث تقليل ( انعدام ) للصوت نتيجة حدوث تداخل هدام

8- عند مرور الصوت من فتحة ضيقة . (اصطدام الصوت بحاجز )  
ينحرف الصوت عن مساره بسبب ظاهرة حيود الصوت

9- لمقدار حيود الصوت اذا قل اتساع الفتحة .  
يزداد الحيود , ويزداد مقدار انحناء الموجات

- 10- عندما تصل الموجة الي سطح فاصل بين وسطين :
- جزء من الموجة ينعكس و جزء ينكسر و جزء من الموجة يمتص
- 11- لسرعة الموجة في نفس الوسط عند زيادة ترددها ( طولها الموجي )  
لا تتغير
- 12- للطول الموجي للموجة عند زيادة ترددها .  
يقل الطول الموجي
- 13- حدوث موجة موقوفة في وتر .  
عند تراكب موجتين متماثلتين في السعة و التردد و ينتشران في اتجاهين متعاكسين , يكون عقد و بطون و تنشأ الموجة الموقوفة
- 14- عندما يفقد الجسم الكثرونات .  
يصبح الجسم موجب الشحنة ,, لان عدد الالكترونات يصبح اقل من عدد البروتونات
- 15- عندما يكتسب الجسم الكثرونات.  
يصبح سالب الشحنة ,, لان عدد الالكترونات يصبح أكبر من عدد البروتونات
- 16- عند تدليك ساق من المطاط بقطعة من الفراء  
تنتقل الالكترونات من الفراء الي المطاط و يشحن المطاط بشحنة سالبة و الفراء بشحنة موجبة عن طريق الشحن بالدلك
- 17- عند تدليك ساق من الزجاج بقطعة من الحرير .  
تنتقل الالكترونات من الزجاج الي الحرير و يشحن الزجاج بشحنة سالبة و الحرير بشحنة موجبة عن طريق الشحن بالدلك
- 18- عند وضع جسم مشحون علي قرص الكشاف الكهربى .  
يحدث انفراج في ورقتي الكشاف الكهربى
- 19- عند حدوث تلامس بين جسم مشحون و اخر غير مشحون .  
يحدث انتقال للشحنات الكهربائية من الجسم المشحون الي الجسم غير المشحون عن طريق التوصيل
- 20- عند وضع جسم مشحون الي جوار جسم اخر غير مشحون (دون أن يلامسه )  
تتحرك الالكترونات الي جزء من الجسم بسبب الشحن بالتأثير
- 21- عند توصيل جسم مشحون بالأرض .  
يحدث تفريغ كهربى و تنتقل الشحنات الكهربائية بعيدا عن الجسم
- 22- لشدة التيار الكهربى عند زيادة فرق الجهد بين طرفي مقاومة أومية .  
تزداد شدة التيار الكهربى , طبقا لقانون أوم
- 23- اذا انقطع التيار عن أحد المقاومات المتصلة علي التوالي :  
ينقطع التيار عن باقى المقاومات
- 24- للمقاومة الكلية لعدة مقاومات اذا وصلت علي التوازي  
تصبح المقاومة المكافئة أصغر من أصغر مقاومة

## ما المقصود بكل مما يلي :

- 1- الحركة التوافقية البسيطة SHM.  
حركة اهتزازية تتناسب فيها القوة المعيدة ( قوة الإرجاع ) طرديا مع الإزاحة الحادثة للجسم وتكون دائما في اتجاه معاكس لها
- 2- تردد جسم يساوي Hz (40)  
عدد الاهتزازات الكاملة الحادثة في الثانية الواحدة = 40 اهتزازة
- 3- جسم زمنه الدوري 10 S  
الزمن اللازم لدورة كاملة = 10 S .
- 4 - تردد النغمة الأساسية لوتر مهتز Hz ( 200 ) .  
تردد الوتر الذي يصدره عندما يهتز علي صورة قطاع واحد = 200 Hz .
- 5 - تردد النغمة التوافقية الثانية لوتر مهتز Hz ( 150 ) .  
تردد الوتر الذي يصدره عندما يهتز علي صورة ثلاث قطاعات = 150 Hz .
- 6- شدة التيار الكهربائي المارة في موصل = 2A  
مقدار الشحنة الكهربائية التي تمر كل ثانية عبر مقطع الموصل = 2c
- 7- فرق الجهد بين طرفي نقطتين في دائرة كهربية = 220 V  
مقدار الشغل المبذول (الطاقة) لنقل وحدة الشحنات بين هاتين النقطتين = J 220
- 8- مقاومة موصل تساوي  $20\Omega$  .  
يمر في الموصل تيار شدته 1A عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه 3V
- 9- قدرة آلة كهربية 2000 W .  
معدل تحول الطاقة الكهربائية إلى أشكال أخرى يساوي 2000J خلال وحدة الزمن
- 10- قدرة آلة الميكانيكية 200 W .  
الشغل المبذول خلال وحدة الزمن = 200 J

## اذكر وظيفة كلا من :

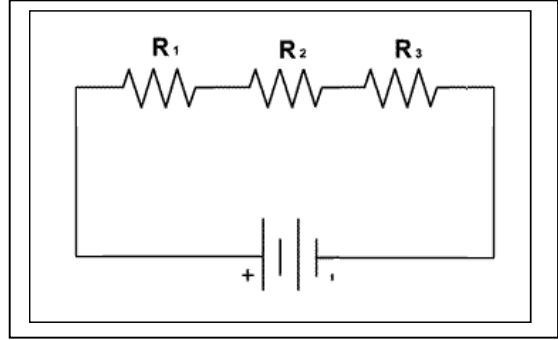
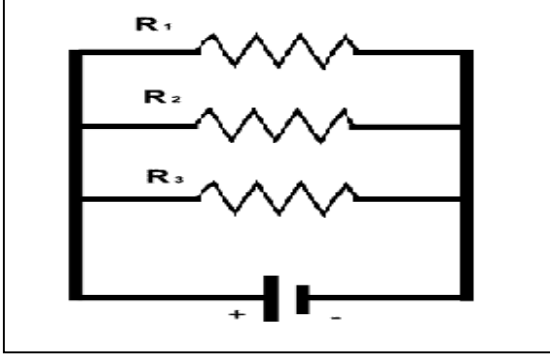
1	حوض التموجات	دراسة ظاهرة حيود الصوت
2	انبوب كوينك	دراسة ظاهرة التداخل في الصوت
3	الأميتر	قياس شدة التيار الكهربى
4	الفولتميتر	قياس فرق الجهد الكهربى
5	الامومتر	قياس المقاومة الكهربائية
6	الكشاف الكهربى	1- التعرف علي الحالة الكهربائية لجسم 2- التعرف علي نوع شحنة الجسم
7	الريوستات	التحكم في شدة التيار



## اذكر العوامل التي يتوقف عليها كلا من :

1	الزمن الدوري لنابض	1- كتلة النابض 2- ثابت النابض
2	الزمن الدوري لبدول يتحرك حركة توافقية بسيطة.	1- طول البدول 2- عجلة الجاذبية الأرضية
3	سرعة الموجة	1- نوع الوسط 2- نوع الموجة 3- درجة الحرارة
4	تردد النغمة الأساسية لوتر.	1- طول الوتر 2- قوة الشد 3- كتلة وحدة الاطوال
5	القوة الكهروستاتيكية المتبادلة بين شحنتين كهربائيتين (قوة كولوم)	1- نوع الوسط 2- قيمة كلا من الشحنتين 3- المسافة الفاصلة بين الشحنتين
6	شدة التيار الكهربى .	1- كمية الشحنة 2- الزمن
7	فرق الجهد الكهربى بين نقطتين .	1- الشغل ( الطاقة ) 2- كمية الشحنة
8	المقاومة النوعية لموصل .	1- نوع المادة 2- درجة الحرارة
9	مقاومة موصل	1- نوع المادة 2- درجة الحرارة 3- طول الموصل 4- مساحة المقطع
10	القدرة الكهربائية	1- الطاقة المصروفة 2- الزمن

## اذكر خصائص كل من

توصيل المقاومات علي التوالي	توصيل المقاومات علي التوازي
 <p>1- المقاومة المكافئة أكبر من أكبر مقاومة. 2- شدة التيار المارة في المقاومات متساوية 3- يتوزع فرق الجهد الكلي <math>V_{eq}</math> علي المقاومات بصورة طردية , بمعنى المقاومة الأكبر يكون جهدها أكبر <math>V \propto R</math> 4- اذا انقطع التيار عن احد المقاومات ينقطع عن باقي المقاومات .</p>	 <p>1- المقاومة المكافئة أصغر من أصغر مقاومة 2- شدة التيار تتوزع علي المقاومات بصورة عكسية , بمعنى المقاومة الأكبر يمر فيها أقل تيار <math>I \propto \frac{1}{R}</math> 3- فرق الجهد ثابت علي المقاومات كلها . 4- اذا انقطع التيار عن أحد المقاومات لا ينقطع عن باقي المقاومات .</p>

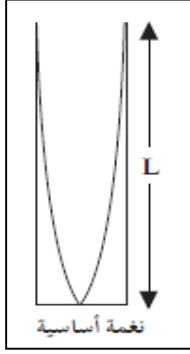
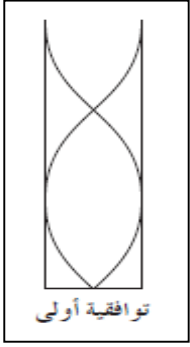
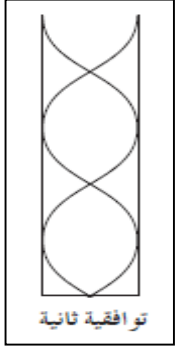
وجه المقارنة	الموجات الميكانيكية	الموجات الكهرومغناطيسية
مثال	الصوت – موجات الماء	الضوء – موجات الراديو
وجه المقارنة	الموجات الطولية	الموجات المستعرضة
تعريف	موجات تكون فيها حركة جزيئات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجات	موجات تكون فيها حركة جزيئات الوسط عمودية علي اتجاه انتشار الموجات
مثال	الصوت	الضوء – موجات الماء
وجه المقارنة	التردد	الزمن الدوري
التعريف	عدد الاهتزازات الكاملة الحادثة في الثانية الواحدة	الزمن اللازم لدورة كاملة
وحدة القياس	Hz	sec
معادلة الأبعاد	$T^{-1}$	T
القانون	$f = \frac{n}{t}$	$T = \frac{t}{n}$
العلاقة الرياضية بينهم	$f = \frac{1}{T}$	
وجه المقارنة	الزمن الدوري للبندول	الزمن الدوري للنايـبـض
زيادة الكتلة	لا يتغير	يزداد
زيادة الطول	يزداد	لا يتغير
وجه المقارنة	التداخل البناء	التداخل الهدام
متي يحدث	عند التقاء تضاعط مع تضاعط أو عند التقاء تخلخل مع تخلخل أو عند التقاء قمة مع قمة أو عند التقاء قاع مع قاع	عند التقاء تضاعط مع تخلخل أو عند التقاء قمة مع قاع
ينتج عنه	تقوية للصوت	انعدام للصوت
فرق المسار (الطور)	متفقين في الطور	مختلفين في الطور
القانون	$\Delta S = n \lambda$	$\Delta s = \frac{(2n + 1) \lambda}{2}$
وجه المقارنة	انكسار الصوت مقتربا من العمود	انكسار الصوت مبتعدا عن العمود
سرعة الصوت في الوسطين	$V_1 > V_2$	$V_1 < V_2$
وجه المقارنة	الاميتـر	الأوميتـر
استخدامه	قياس شدة التيار	قياس فرق الجهد
وجه المقارنة	الامبير	الفولت
يقاس بها	شدة التيار الكهربى	فرق الجهد الكهربى
اساسية/مشتقة	اساسية	مشتقة
وجه المقارنة	المقاومة	المقاومة النوعية
تمييز نوع المادة	لا تميز	تميز
وحدة القياس	الأوم	أوم.متر

وجه المقارنة	التوصيل علي التوالي	التوصيل علي التوازي
قيمة المقاومة المكافئة	اكبر من أكبر مقاومة	أصغر من أصغر مقاومة
شدة التيار المارة في كل مقاومة	ثابت	تتوزع علي المقاومات بنسبة عكسية
فرق الجهد بين طرفي كل مقاومة	يتوزع علي المقاومات بصورة طردية	ثابت
إذا انقطع التيار عن أحد المقاومات	ينقطع عن باقي المقاومات	لا ينقطع عن باقي المقاومات
وجه المقارنة	البروتون	النيوترون
شحنة الجسم	موجب	متعادل
يوجد في	النواة	حول النواة

### الكميات المستخدمة ووحدات قياسها

م	الكمية	الرمز	وحدة القياس
1	السعة	A	متر M
2	التردد	f	هيرتز Hz
3	الزمن الدوري	T	ثانية S
4	السرعة الزاوية	$\omega$	راديان/ثانية Rad/s
5	الطول الموجي	$\lambda$	متر M
6	سرعة الموجة	v	متر/ثانية M/S
7	طول الوتر-العمود الهوائي	L	متر M
8	قوة الشد في الوتر	T	نيوتن N
9	كتلة وحدة الأطوال	$\mu$	Kg/m
10	كمية الشحنة	q	كولوم C
11	عدد الالكترونات	N	الالكترون
12	القوة الكهربائية	F	نيوتن N
13	شدة التيار	I	امبير A
14	فرق الجهد	V	فولت V
15	الشغل	W	جول J
16	المقاومة	R	أوم $\Omega$
17	المقاومة النوعية	$\rho$	أوم . متر $\Omega.m$
18	طول السلك	L	متر M
19	مساحة المقطع	A	متر <sup>2</sup> M <sup>2</sup>
20	القدرة الكهربائية	P	الوات W
21	الطاقة الكهربائية	E	الجول J

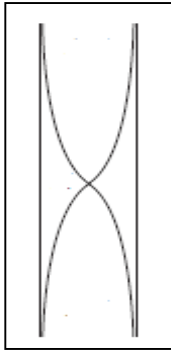
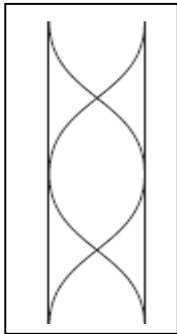
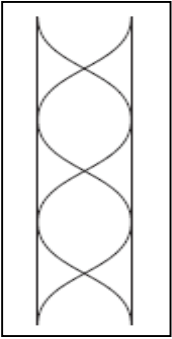
## الاعمدة الهوائية المغلقة :

وجه المقارنة	النغمة الاساسية	النغمة التوافقية الاولى	النغمة التوافقية الثانية
الشكل			
رتبة الرنين	الاول	الثاني	الثالث
عدد العقد	1	2	3
عدد البطون	1	2	3
طول العمود	$L = \frac{1}{4} \lambda$	$L = \frac{3}{4} \lambda$	$L = \frac{5}{4} \lambda$
الطول الموجي	$\lambda = \frac{4L}{1}$	$\lambda = \frac{4L}{3}$	$\lambda = \frac{4L}{5}$
التردد	$f = \frac{V}{4L}$	$f = \frac{3V}{4L}$	$f = \frac{5V}{4L}$
النسبة بين الترددات	$f_0$	$f_1 = 3 f_0$	$f_2 = 5 f_0$
n	n = 1	n = 3	n = 5

### قوانين الرنين في الاعمدة المغلقة:

$L = \frac{n}{4} \lambda$	طول العمود الهوائي
$\lambda = \frac{4L}{n}$	الطول الموجي
$f = \frac{nV}{4L}$	التردد
$n = 1, 3, 5, 7, \dots$	

## الاعمدة الهوائية المفتوحة :

وجه المقارنة	النغمة الاساسية	النغمة التوافقية الاولى	النغمة التوافقية الثانية
الشكل			
رتبة الرنين	الاول	الثاني	الثالث
عدد العقد	1	2	3
عدد البطون	2	3	4
طول العمود	$L = \frac{1}{2} \lambda$	$L = \frac{2}{2} \lambda = \lambda$	$L = \frac{3}{2} \lambda$
الطول الموجي	$\lambda = \frac{2L}{1}$	$\lambda = \frac{2L}{2}$	$\lambda = \frac{2L}{3}$
التردد	$f = \frac{V}{2L}$	$f = \frac{2V}{2L}$	$f = \frac{3V}{2L}$
النسبة بين الترددات	$f_0$	$f_1 = 2 f_0$	$f_2 = 3 f_0$
n	n = 1	n = 2	n = 3

## قوانين الرنين في الاعمدة المفتوحة :

$L = \frac{n}{2} \lambda$	طول العمود الهوائي
$\lambda = \frac{2L}{n}$	الطول الموجي
$f = \frac{nV}{2L}$	التردد
$n = 1, 2, 3, 4, \dots$	

## قوانين الحركة التوافقية البسيطة :

$T = \frac{t}{n}$	الزمن الدوري
$f = \frac{n}{t}$	التردد
$T = \frac{1}{f}$	العلاقة بين التردد والزمن الدوري
$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$	السرعة الزاوية
$y = A \sin (\omega t)$	الازاحة في الحركة التوافقية البسيطة
$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$	الزمن الدوري لنابض
$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$	الزمن الدوري لبندول

## قوانين الصوت :

$V = \lambda f$	سرعة الموجة
$V = \frac{2D}{t}$	صدي الصوت
$\Delta S = n \lambda$	التداخل البناء
$\Delta s = \frac{(2n + 1) \lambda}{2}$	التداخل الهدام
$L = \frac{n}{2} \lambda$	طول الوتر المهتز
$f = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$	تردد نغمات الوتر
$\mu = \frac{m}{L}$	كتلة وحدة الاطوال

## قوانين الرنين في الاعمدة المغلقة:

$L = \frac{n}{4} \lambda$	طول العمود الهوائي
$\lambda = \frac{4L}{n}$	الطول الموجي
$f = \frac{nV}{4L}$	التردد
$n = 1,3,5,7,.....$	

## قوانين الرنين في الاعمدة المفتوحة :

$L = \frac{n}{2} \lambda$	طول العمود الهوائي
$\lambda = \frac{2L}{n}$	الطول الموجي
$f = \frac{nV}{2L}$	التردد
$n = 1,2,3,4,.....$	

## قوانين التيار الكهربى :

$q = N e$	كمية الشحنة
$F = K \frac{q_1 q_2}{d^2}$	قانون كولوم
$I = \frac{q}{t}$	شدة التيار الكهربى
$V = \frac{E}{q}$	فرق الجهد الكهربى
$R = \rho \frac{L}{A}$	مقاومة موصل
$V = I R$	قانون أوم
$P = \frac{E}{t}$ $P = I V$ $P = I^2 R$ $P = \frac{V^2}{R}$	القدرة الكهربائية
$E = P t$ ,,,, $E = I V t$ $E = I^2 R t$ ,,,, $E = \frac{V^2}{R} t$	الطاقة الكهربائية
$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$	التوصيل على التوالي
$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$	التوصيل على التوازي

## ارسم رمز كل جزء من أجزاء الدائرة الكهربائية

	البطارية
	سلك مهمل المقاومة
	مقاومة ثابتة
	مقاومة متغيرة (ريوستات)
	الاميتر
	الفولتميتر
	مفتاح مغلق
	مفتاح مفتوح

مثال : شحنتان قوة التنافر بينهما 12 N كم تصبح قوة التنافر في الحالات التالية :  
1- اذا زادت قيمة احدي الشحنتين للضعف :

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

$$F_2 = 2 \times 12 = 24 \text{ N} \quad \text{القوة تزداد للضعف}$$

2- اذا زادت قيمة كلا من الشحنتين للضعف :

$$F \propto \frac{q_1 q_2}{d^2} \propto \frac{2q_1 2q_2}{d^2} \propto \frac{4q_1 q_2}{d^2}$$

$$F_2 = 4 \times 12 = 48 \text{ N} \quad \text{تزداد القوة اربع اضعاف}$$

3- اذا قلت قيمة احدي الشحنتين للثالث :

$$F \propto \frac{q_1 q_2}{d^2} \propto \frac{q_1 q_2}{3d^2}$$

$$F_2 = \frac{1}{3} \times 12 = 4 \text{ N} \quad \text{تقل القوة للثالث}$$

4- اذا قلت قيمة كلا من الشحنتين للنصف :

$$F \propto \frac{q_1 q_2}{d^2} \propto \frac{q_1 q_2}{(2)(2)d^2} \propto \frac{q_1 q_2}{4d^2}$$

$$F_2 = \frac{1}{4} \times 12 = 3 \text{ N} \quad \text{تقل القوة للربع}$$

5- اذا زادت المسافة بين الشحنتين الي الضعف :

$$F \propto \frac{q_1 q_2}{d^2} \propto \frac{q_1 q_2}{(2d)^2} \propto \frac{q_1 q_2}{4d^2}$$

$$F_2 = \frac{1}{4} \times 12 = 3 \text{ N} \quad \text{تقل القوة للربع}$$

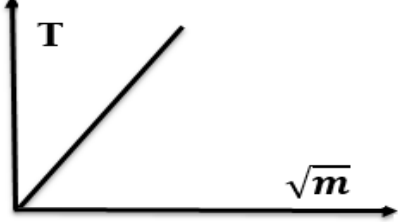
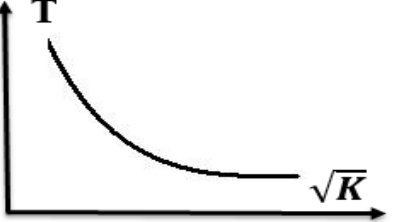
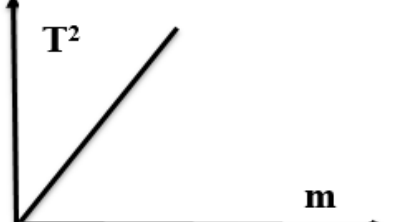
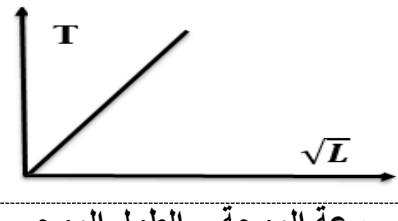
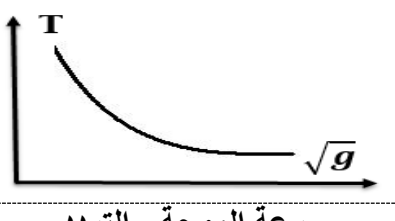
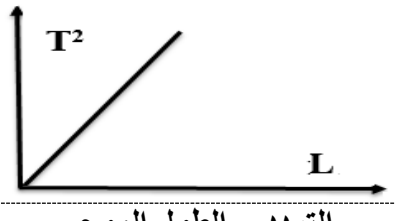
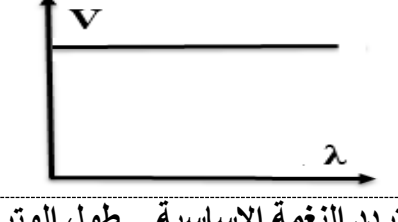
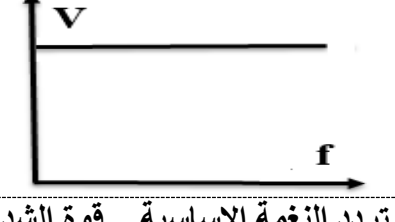
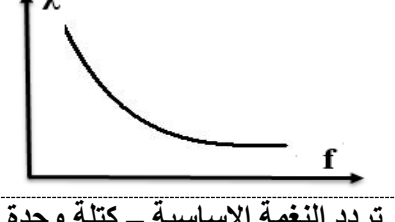
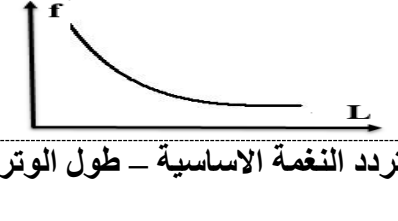
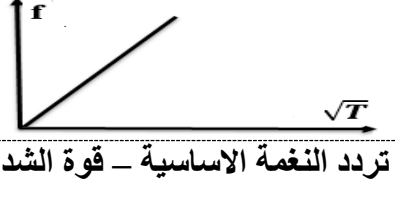
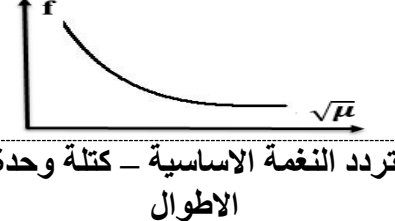
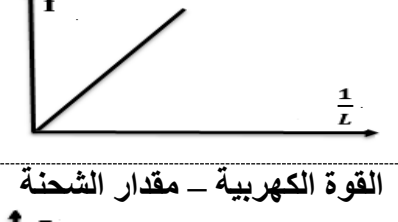
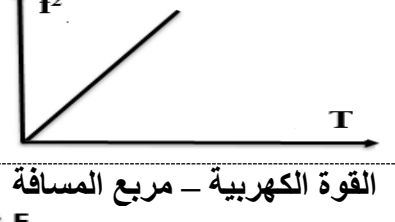
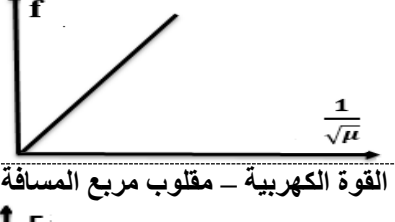
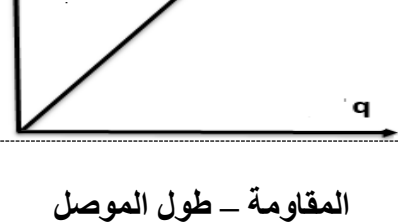
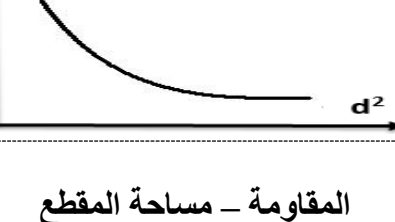
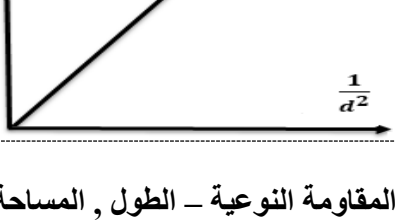
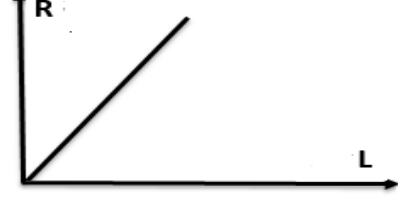
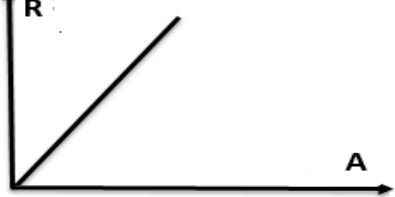
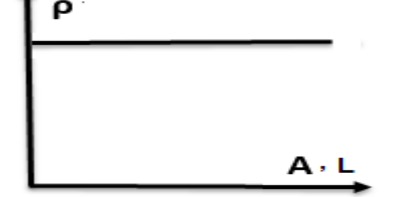
6- اذا قلت المسافة بين الشحنتين للثالث :

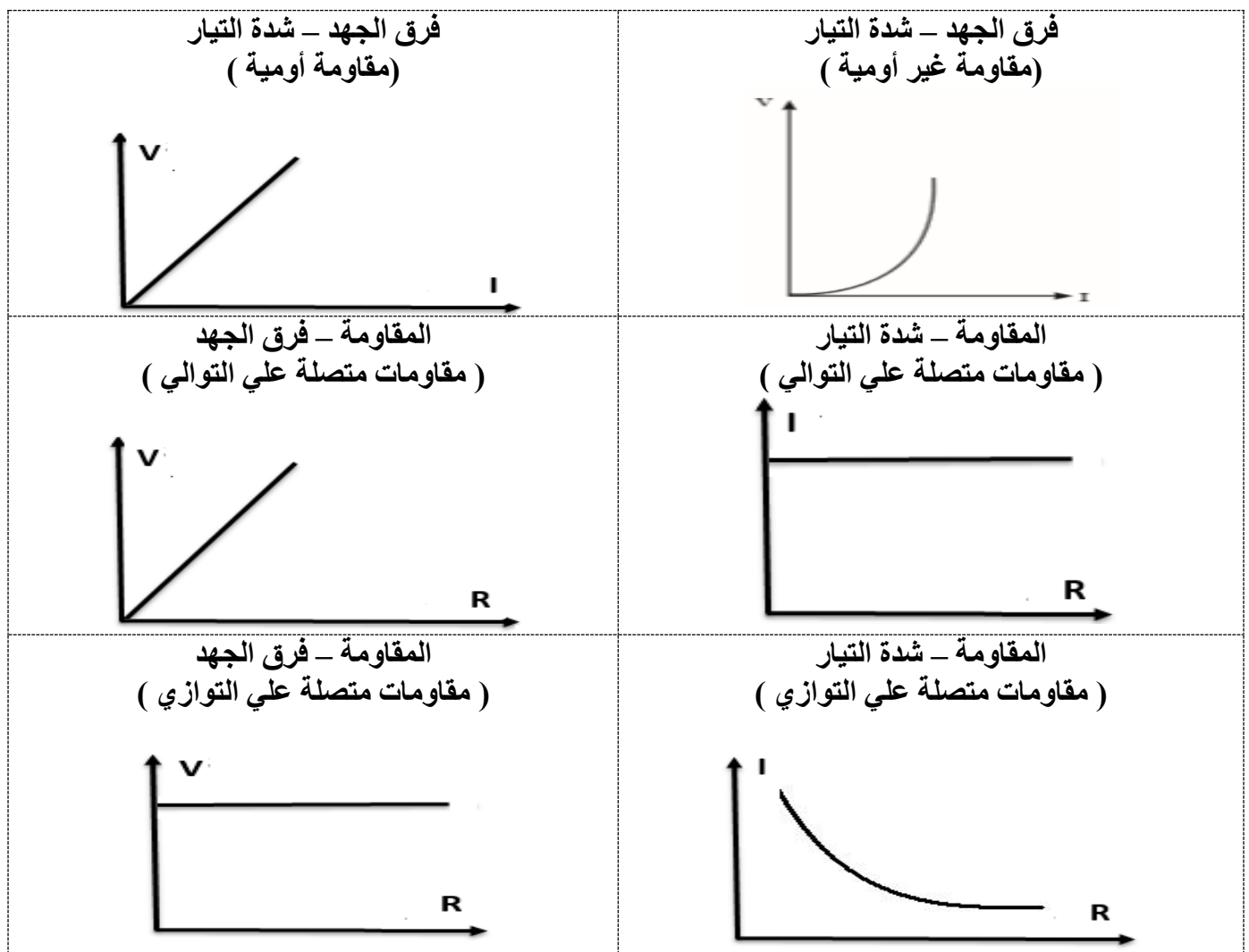
$$F \propto \frac{q_1 q_2}{d^2} \propto \frac{q_1 q_2}{(\frac{d}{3})^2} \propto \frac{9 q_1 q_2}{d^2}$$

$$F_2 = 9 \times 12 = 108 \text{ N} \quad \text{تزداد القوة تسع أمثال}$$



## أهم الأشكال البيانية :

<p>الزمن الدوري للنابض - الكتلة</p> 	<p>الزمن الدوري للنابض - ثابت النابض</p> 	<p>مربع الزمن الدوري للنابض - الكتلة</p> 
<p>الزمن الدوري للبندول - الطول</p> 	<p>الزمن الدوري للبندول - عجلة الجاذبية</p> 	<p>مربع الزمن الدوري للبندول - الطول</p> 
<p>سرعة الموجة - الطول الموجي</p> 	<p>سرعة الموجة - التردد</p> 	<p>التردد - الطول الموجي</p> 
<p>تردد النغمة الاساسية - طول الوتر</p> 	<p>تردد النغمة الاساسية - قوة الشد</p> 	<p>تردد النغمة الاساسية - كتلة وحدة الاطوال</p> 
<p>تردد النغمة الاساسية - طول الوتر</p> 	<p>تردد النغمة الاساسية - قوة الشد</p> 	<p>تردد النغمة الاساسية - كتلة وحدة الاطوال</p> 
<p>القوة الكهربائية - مقدار الشحنة</p> 	<p>القوة الكهربائية - مربع المسافة</p> 	<p>القوة الكهربائية - مقلوب مربع المسافة</p> 
<p>المقاومة - طول الموصل</p> 	<p>المقاومة - مساحة المقطع</p> 	<p>المقاومة النوعية - الطول , المساحة</p> 



### أهم التحويلات المستخدمة :

$\text{Min} \xrightarrow{\times 60} \text{S}$ <p>دقيقة → ثانية</p>	الزمن	$\text{cm} \xrightarrow{\div 100} \text{M}$ <p>سنتي متر → متر</p>	الطول
$\text{hr} \xrightarrow{\times 3600} \text{S}$ <p>ساعة → ثانية</p>		$\text{mm} \xrightarrow{\div 1000} \text{M}$ <p>ميلي متر → متر</p>	
$\text{Min} \xrightarrow{\div 60} \text{hr}$ <p>دقيقة → ساعة</p>	الزمن	$\text{S} \xrightarrow{\div 3600} \text{hr}$ <p>ثانية → ساعة</p>	الزمن
$\mu\text{C} \xrightarrow{\times 10^{-6}} \text{C}$ <p>ميكروكولوم → كولوم</p>	الشحنة	$\text{gm} \xrightarrow{\div 1000} \text{Kg}$ <p>جرام → كيلو جرام</p>	الكتلة
$\text{Watt} \xrightarrow{\div 1000} \text{K.W}$ <p>وات → كيلو وات</p>	القدرة	$\text{cm}^2 \xrightarrow{\times 10^{-4}} \text{M}^2$ <p>سنتي متر<sup>2</sup> → متر<sup>2</sup></p>	المساحة
$\text{K.W} \xrightarrow{\times 1000} \text{Watt}$ <p>كيلو وات → وات</p>		$\text{mm}^2 \xrightarrow{\times 10^{-6}} \text{M}^2$ <p>ميلي متر<sup>2</sup> → متر<sup>2</sup></p>	

1- جسم يتحرك حركة توافقية بسيطة تعطي إزاحته بالعلاقة التالية, حيث تحسب الأزاحة بوحدة المتر

$$Y = 20 \sin ( 10 t )$$

احسب :1- السعة

$$A = 20 \text{ M}$$

2- السرعة الزاوية

$$\omega = 10 \text{ rad/s}$$

3- التردد

$$\omega = 2\pi f$$

$$10 = 2\pi f$$

$$f = \frac{5}{\pi} \text{ Hz}$$

4- الزمن الدوري

$$T = \frac{1}{f} = \frac{\pi}{5} \text{ sec}$$

مثال : نابض كتلته 200 gm يتحرك SHM تعطي إزاحته بالعلاقة التالية حيث تحسب الأزاحة بوحدة السنتي متر

$$Y = 10 \sin ( 20\pi t )$$

احسب :1- السعة

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

$$A = \frac{10}{100} = 0.1 \text{ M}$$

2- السرعة الزاوية

$$\omega = 20\pi \text{ rad/s}$$

3- التردد

$$\omega = 2\pi f$$

$$20\pi = 2\pi f$$

$$f = 10 \text{ Hz}$$

4- الزمن الدوري

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{10} \text{ sec}$$

مثال : جسم كتلته 100 gm معلق رأسيا في نابض إذا سحب النابض وترك ليتحرك حركة توافقية بسيطة ليعمل 1200 دورة خلال زمن 5 min احسب :  
1- تردد النابض

$$f = \frac{n}{t} = \frac{1200}{6 \times 60} = 4 \text{ Hz}$$

2- الزمن الدوري

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{4} = 0.25 \text{ sec}$$

3- ثابت النابض .

$$m = \frac{100}{1000} = 0.1 \text{ Kg}$$

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

$$0.25 = 2\pi \sqrt{\frac{0.1}{k}}$$

$$K = 63.16 \text{ N/M}$$

مثال : بندول بسيط معلق فيه ثقل مقداره 200 gm وموضوع اعلي جبل تردد البندول 0.5 Hz وطول خيطه 1 M احسب :  
1- الزمن الدوري لحركة البندول

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.5} = 2 \text{ sec}$$

2- عجلة الجاذبية الأرضية اعلي سطح الجبل

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

$$2 = 2\pi \sqrt{\frac{1}{g}} \implies g = 9.86 \text{ m/s}^2$$

مثال وتر طوله 1m وكتلته  $1 \times 10^{-3} \text{ Kg}$  مشدود بقوة شد مقدارها 196 N احسب  
1- كتلة وحدة الأطوال للوتر .

$$\mu = \frac{m}{L} = \frac{1 \times 10^{-3}}{1} = 1 \times 10^{-3} \text{ Kg/m}$$

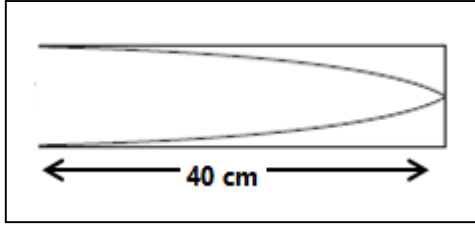
2- تردد نغمته الأساسية

$$f = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{T}{\mu}} = \frac{1}{(2)(1)} \sqrt{\frac{196}{1 \times 10^{-3}}} = 221.35 \text{ Hz}$$

3- تردد النغمة التوافقية الأولى و الثانية .

$$f_1 = 2f_0 = (2)(221.35) = 442.71 \text{ Hz}$$

$$f_2 = 3f_0 = (3)(221.35) = 664.05 \text{ Hz}$$



مثال : الشكل المجاور كان سرعة الصوت في الهواء 320 m/s وكان طول عمود الهواء في حالة رنين مع تردد الشوكة الموضوعة أمام الأنبوبة. والمطلوب هو:

أ - نوع الرنين الحادث

رنين أول  $n = 1$

ب - طول الموجة الحادثة ( $\lambda$ ).

$$L = \frac{40}{100} = 0.4 \text{ M}$$

$$\lambda = \frac{4L}{n} = \frac{(4)(0.4)}{1} = 1.6 \text{ M}$$

ج - تردد الشوكة ( $f$ )

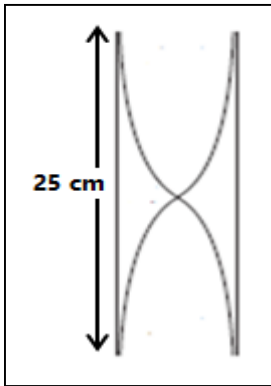
$$V = \lambda f$$

$$320 = (1.6) f \quad \text{=====} > \quad f_0 = 200 \text{ Hz}$$

د - تردد النغمة التوافقية الاولى و الثانية ( الرنين الاول و الثاني )

$$f_1 = 3f_0 = (3) (200) = 600 \text{ Hz}$$

$$f_2 = 5f_0 = (5) (200) = 1000 \text{ Hz}$$



مثال : الشكل المجاور كان سرعة الصوت في الهواء 320 m/s وكان طول عمود الهواء في حالة رنين مع تردد الشوكة الموضوعة أمام الأنبوبة. والمطلوب هو:

أ - نوع الرنين الحادث

رنين أول  $n = 1$

ب - طول الموجة الحادثة ( $\lambda$ ).

$$L = \frac{25}{100} = 0.25 \text{ M}$$

$$\lambda = \frac{2L}{n} = \frac{(2)(0.25)}{1} = 0.5 \text{ m}$$

ج - تردد الشوكة ( $f$ )

$$V = \lambda f$$

$$320 = (0.5) f \quad \text{=====} > \quad f_0 = 640 \text{ Hz}$$

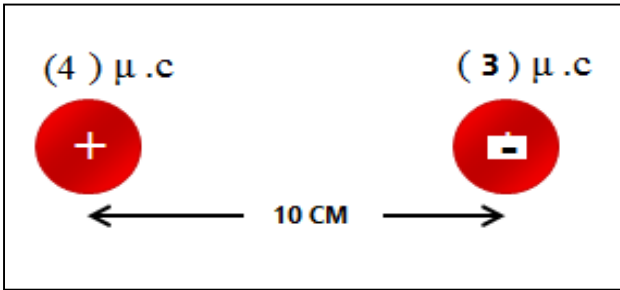
د - تردد النغمة التوافقية الاولى و الثانية ( الرنين الاول و الثاني )

$$f_1 = 2f_0 = (2) (640) = 1280 \text{ Hz}$$

$$f_2 = 3f_0 = (3) (640) = 1920 \text{ Hz}$$

مثال - من الشكل المقابل احسب :

القوة المتبادلة بين الشحنتين مقداراً واتجاهاً :



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

$$F = 9 \times 10^9 \frac{(4 \times 10^{-6})(3 \times 10^{-6})}{(10 \times 10^{-2})^2}$$

$$F = 10.8 \text{ N}$$

القوة تجاذب

مثال : موصل طوله 2M ومساحة مقطعة  $0.001 \text{ M}^2$  في دائرة كهربية , إذا كان فرق الجهد بين طرفيه 20V عندما كانت شدة التيار المارة فيه 4A احسب

1- مقاومة الموصل

$$R = \frac{V}{I} = \frac{20}{4} = 5 \Omega$$

$$L = 2 \text{ M}$$

$$A = 0.001 \text{ M}^2$$

$$V = 20 \text{ V}$$

$$I = 4 \text{ A}$$

$$R = ?$$

2- المقاومة النوعية

$$\rho = ?$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \implies 5 = \rho \frac{2}{0.001}$$

$$\rho = 2.5 \times 10^{-3} \Omega \cdot \text{M}$$

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

$$t = 1 \times 60 = 60 \text{ s}$$

$$q = I t = (4) (60) = 240 \text{ C}$$

$$q = ?$$

$$t = 1 \text{ min}$$

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

$$N = \frac{q}{e} = \frac{240}{1.6 \times 10^{-19}} = 1.5 \times 10^{21}$$

$$N = ?$$

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

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

$$P = 60 \text{ W}$$
$$V = 240 \text{ V}$$

2- احسب مقاومة فتيلة المصباح,

$$P = \frac{V^2}{R}$$
$$60 = \frac{(240)^2}{R}$$
$$R = 960 \Omega$$

$$R = ?$$

3- احسب شدة التيار المار بفتيلة المصباح.

$$V = I R$$
$$I = \frac{V}{R} = \frac{240}{960} = 0.25 \text{ A}$$

$$I = ?$$

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

$$P = I V$$
$$I = \frac{P}{V} = \frac{2500}{240} = 10.41 \text{ A}$$

$$P = 2500 \text{ W}$$

$$V = 240 \text{ V}$$

$$I = ?$$

2- الطاقة المستخدمة بوحدة الكيلو وات ساعة إذا استخدم التكييف لمدة 6 ساعات

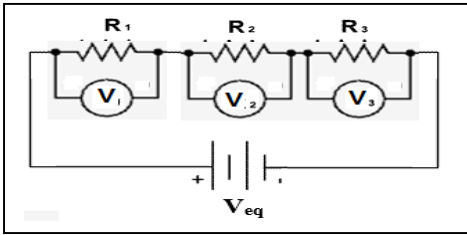
$$E = P t$$
$$E = \left( \frac{2500}{1000} \right) (6) = 15 \text{ Kw.hr}$$

$$E = ? \text{ Kw.hr}$$

$$t = 6 \text{ hr}$$

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

$$\text{الثمن} = E \times \text{السعر} = 15 \times 2 = 30 \text{ فلس}$$



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

1- المقاومة المكافئة  $R_{eq}$  .

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

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

2- شدة التيار المارة في كل مقاومة

$$I_{eq} = \frac{V_{eq}}{R_{eq}} = \frac{24}{12} = 2\text{ A}$$

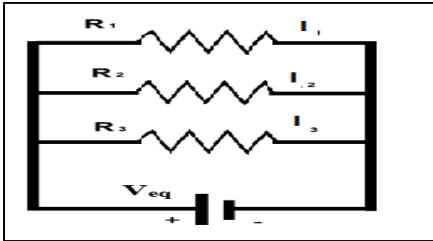
$$I_1 = I_2 = I_3 = 2\text{ A}$$

3- فرق الجهد بين طرفي كل مقاومة

$$V_1 = I R_1 = (2)(2) = 4\text{ V}$$

$$V_2 = I R_2 = (2)(4) = 8\text{ V}$$

$$V_3 = I R_3 = (2)(6) = 12\text{ V}$$



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

1- المقاومة المكافئة  $R_{eq}$  .

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} = \frac{11}{12}$$

$$R_{eq} = \frac{12}{11} = 1.09\ \Omega$$

2- فرق الجهد بين طرفي كل مقاومة

$$V_1 = V_2 = V_3 = V_{eq} = 24\text{ V}$$

3- شدة التيار المارة في كل مقاومة .

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{24}{2} = 12\text{ A}$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{24}{4} = 6\text{ A}$$

$$I_3 = \frac{V}{R_3} = \frac{24}{6} = 4\text{ A}$$