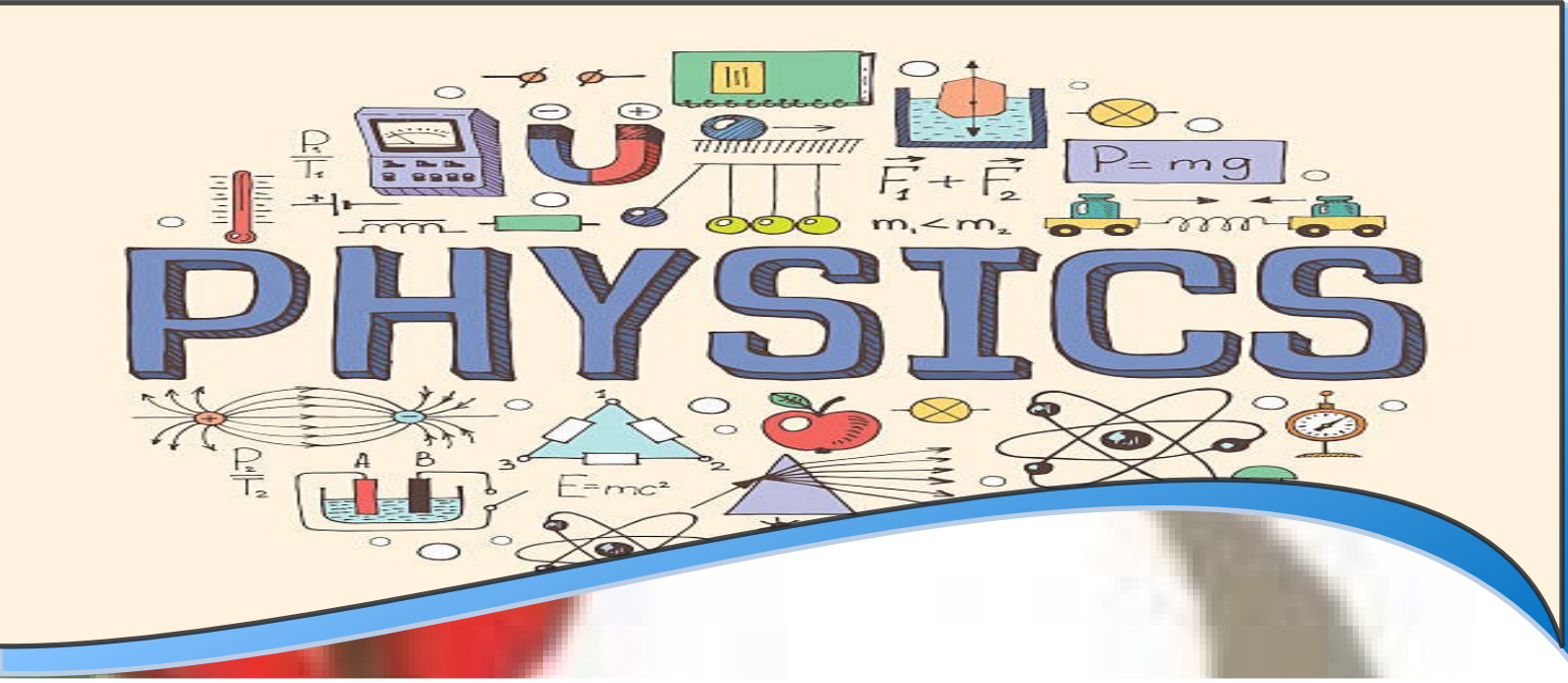


المادة: العلوم الفيزيائية والتكنولوجية المستوى: السنة الرابعة متوسط

الميدان: الظواهر الكهربائية

4AM

- التيار الكهربائي المتناوب
- تمارين مقترحة

أبطال العلوم الفيزيائية لمتوسطة
الأستاذ:
بن عمراوي عبد العالي

من اعداد الأستاذ: بن عمراوي عبد العالي

Abdelali Benamraoui

1/ التيار الكهربائي المستمر:

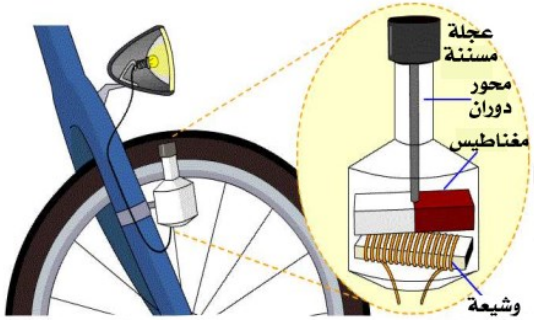
التيار الكهربائي المستمر هو التيار الناتج عن البطاريات يرمز له بالرمز (DC) أو (=)

❖ **خصائصه:**

- ثابت لا يتغير في الشدة
- لديه جهة واحدة فقط

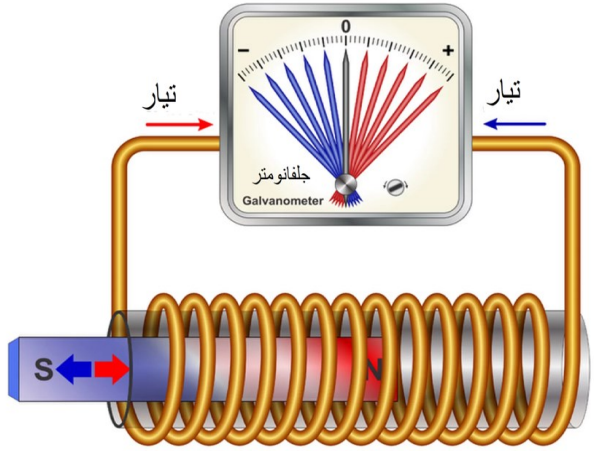
2/ التيار الكهربائي المتناوب:

نحصل في حياتنا اليومية على التيار الكهربائي المتناوب من المنوبات ومن أمثالها نذكر منوبة الدراجة منوبة السيارة والتوربينات المائية والتوربينات الهوائية والتي يعتمد مبدأ عملها على ظاهرة **التحريض الكهرو مغناطيسي**



❖ **انتاج التيار الكهربائي المتناوب (ظاهرة التحريض الكهرومغناطيسي)**

عند تحريك مغناطيس أمام أحد أوجه وشيعة أو العكس فإنه ينتج تيار كهربائي متناوب (متغير) وتسمى هذه الظاهرة بظاهرة التحريض الكهرومغناطيسي



يسمى المغناطيس: العنصر المحرض

تسمى الوشيعة: العنصر المتحرض

يرمز للتيار الكهربائي المتناوب بالرمز (AC) أو الرمز (~)

❖ **خصائصه:**

- متغير بدلالة الزمن بين قيمتين أعظميتين
- لديه جهتين متعاكستين

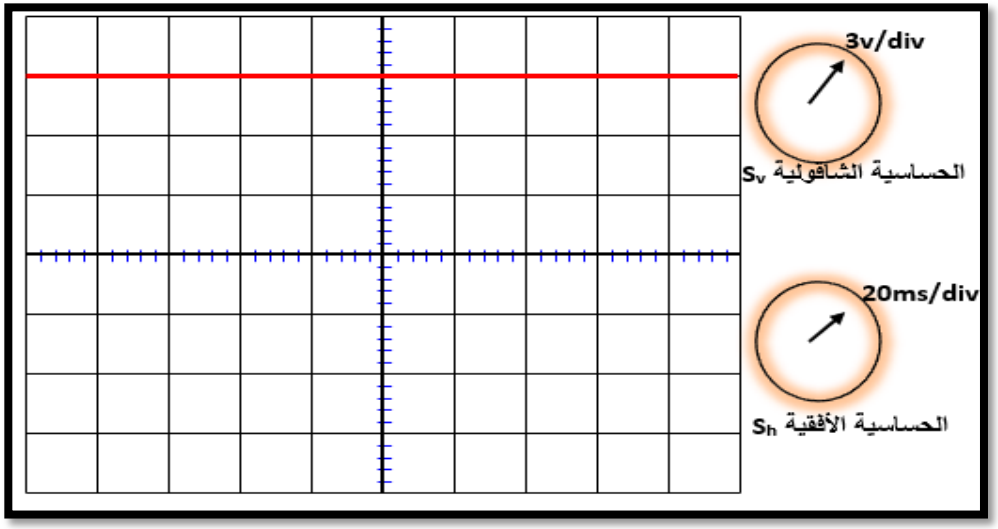
3/ معاينة التيار الكهربائي المستمر باستعمال جهاز راسم الاهتزاز المهبطي

جهاز راسم الاهتزاز المهبطي هو جهاز قياس واختبار الدارات وتحديد نوع الاشارات الالكترونية حيث يقوم برسم منحنى التوتر الكهربائي بدلالة الزمن، حيث يمثل التوتر بالمنحنى العمودي (الشاقولي) والزمن بالمحور الأفقي يحتوي كل محور على تدريجات بطول 1Cm

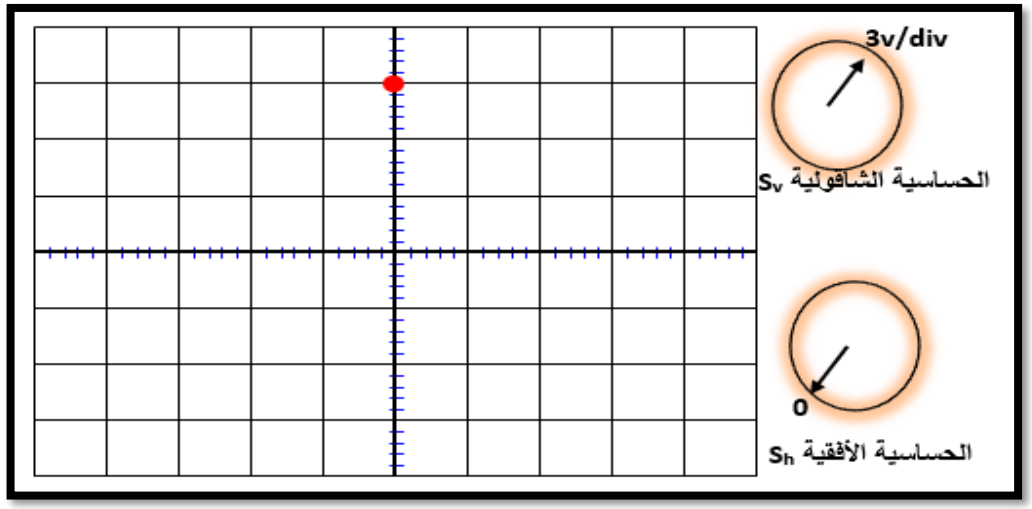
معاينة التيار الكهربائي المستمر:

❖ **عند استعمال المسح الزمني(استعمال قاعدة الزمن) يظهر على الشاشة:**

المنحنى عبارة خط أفقي مستمر



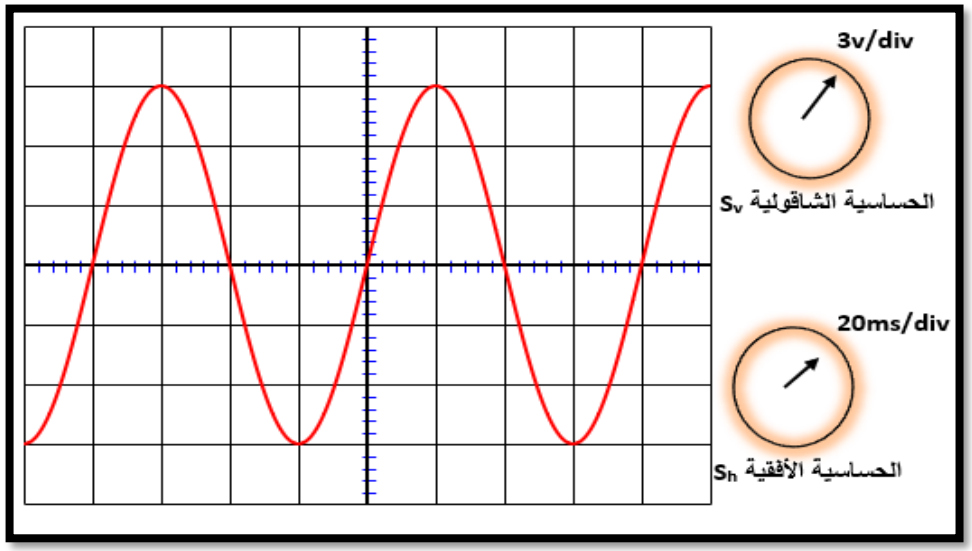
❖ عند حذف المسح الزمني(حذف قاعدة الزمن) يظهر على الشاشة:



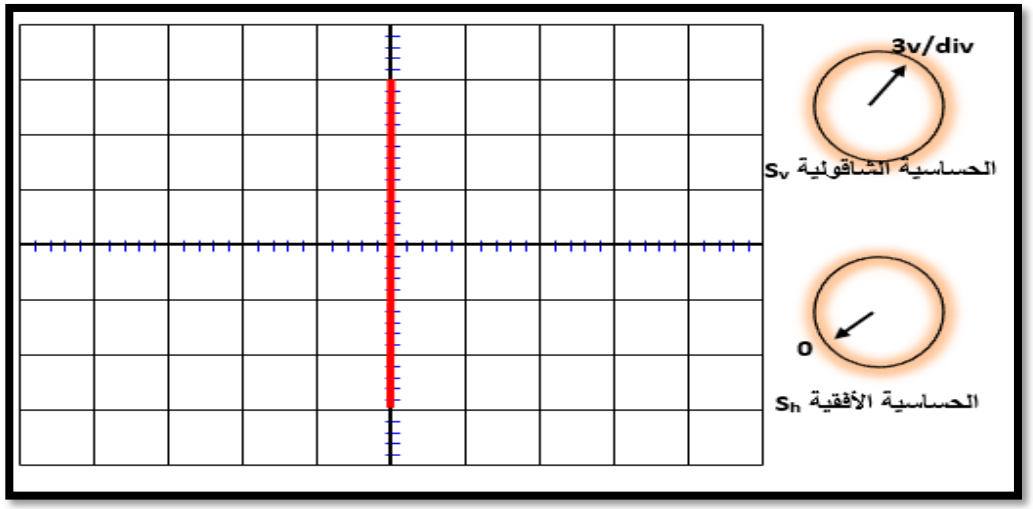
4/ معاينة التيار الكهربائي المتناوب باستعمال جهاز راسم الاهتزاز المهبطي

❖ عند استعمال المسح الزمني(استعمال قاعدة الزمن) يظهر على الشاشة:

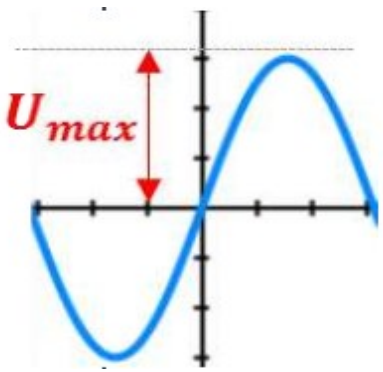
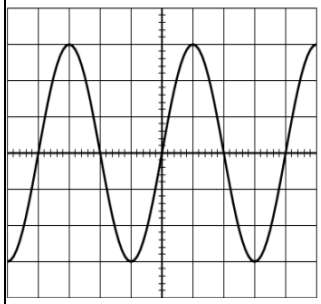
المنحنى عبارة عن خط متموج

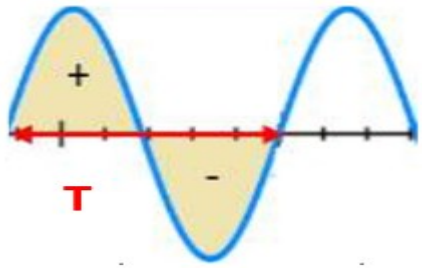
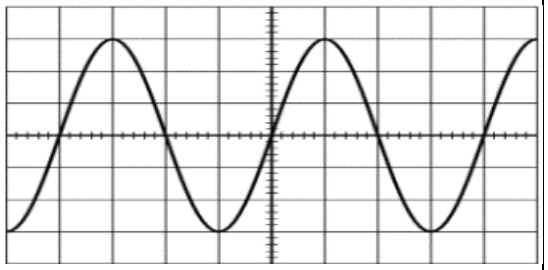


❖ عند حذف المسح الزمني(حذف قاعدة الزمن) يظهر على الشاشة:



5/ خصائص التيار الكهربائي المتناوب

1/ التوتر الأعظمي Umax	تطبيق
هو أعظم انحراف يبلغه المنحنى البياني ونرمز له بالرمز U_{max}، بوحدة الفولط (v) ويحسب من العلاقة: $U_{max}=n \times S_v$ n : عدد التدريجات بوحدة (div) S_v : الحساسية العمودية بوحدة (v/div)  	**تطبيق:** أحسب قيمة التوتر الأعظمي Umax، الحساسية العمودية المستعملة هي S_v=2v/div  **الحل:** $U_{max}= n \times S_V$ $U_{max}= 3 \times 2$ $U_{max}= 6V$

2/ التوتر الفعال U_{eff}	تطبيق
هي القيمة التي يشير اليها جهاز الفولط متر أو جهاز متعدد القياسات ويرمز له بالرمز U_{eff} ووحدته الفولط (v) ويمكن استنتاجه من العلاقة التالية: $Ueff = \frac{Umax}{\sqrt{2}}$	**تطبيق:** أحسب قيمة التوتر الفعال Ueff لمنحنى التوتر السابق **الحل:** $Ueff = \frac{Umax}{\sqrt{2}}$ $Ueff = \frac{6}{\sqrt{2}}$ $Ueff = 4.24V$
3/ الدور T	**تطبيق**
هو الزمن الازم لإنجاز دورة واحدة (نوبة موجبة + نوبة سالبة) وحدته الثانية (s)، يحسب بالعلاقة $T=n \times S_h$ n: عدد التدريجات بوحدة (div) S_h : الحساسية الأفقية بوحدة (ms/div)  	**تطبيق:** أحسب قيمة الدور (T)، الحساسية الأفقية المستعملة هي S_h=5ms/div  **الحل:** $T=n \times S_h$ $T=4 \times 5$ $T=20mS$
4/ التردد(التواتر) f	**تطبيق**
يسمى أيضا التواتر وهو عدد تكرار الدور خلال ثانية واحدة ووحدته الهرتز (Hz) ويحسب من القانون الرياضي $f = \frac{1}{T}$	**تطبيق:** أحسب قيمة التردد (f) للتوتر السابق **الحل:** $f = \frac{1}{T}$ $f = \frac{1}{0.02s}$ $f = 50Hz$

6/ ملاحظات

الشدة المنتجة للتيار المتناوب (I_{eff}) التي تقاس بجهاز الأمبير متر او متعدد القياسات (شرط أن يضبطا على التيار المتناوب) يمكن حسابها بالعلاقة التالية:

$I_{eff} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$ حيث Imax: شدة التيار المتناوب الأعظمية

سلسلة التمارين

التمرين الأول

1/ عندما نقوم بتحريك مغناطيس داخل وشيعة فانه ينتج تيار كهربائي.....ونسمي هذه الظاهرة بظاهرة .....

2/ العناصر الازمة لإنتاج التيار الكهربائي المتناوب هي .....

3/ نسمي المغناطيس بالعنصر .....ونسمي الوشيعة بالعنصر.....

4/ يرمز لمولد التيار المستمر بالرمز .....ويرمز لنوع تياره بالرمز .....أو.....

5/ يرمز لمولد التيار المتناوب بالرمز.....ويرمز لنوع تياره بالرمز .....أو.....

6/ التيار الكهربائي المستمر لديه جهة ..... ويكون.....

7/ التيار الكهربائي المتناوب لديه ..... ويكون .....

8/ التوتر الأعظمي هو أعظم انحراف يبلغه المنحنى يحسب من العلاقة ..... ووحدته.....

9/ يقيس الفولط متر أو متعدد القياسات المضبوط على التيار الكهربائي المتناوب توترا يدعى .....ويمكن حسابه من العلاقة.....

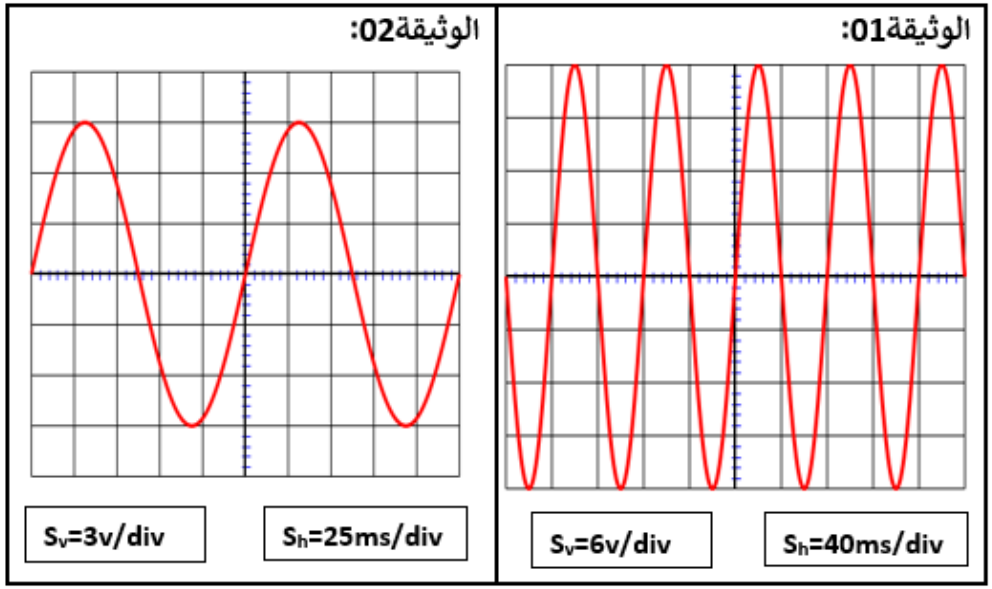
10/ يحسب دور التوتر المتناوب من القانون الرياضي .....ويكون بوحدة .....

11/ عدد تكرر الدور في ثانية واحدة يسمى .....ويحسب بالقانون الرياضي ..... ويكون بوحدة .....

12/ يقيس الأمبير متر أو جهاز متعدد القياسات المضبوط على التيار المتناوب شدة تيار تدعى .....ويمكن حسابه من القانون الرياضي .....

التمرين الثاني:

اليك منحنيات التوتر المتناوب التالية :أحسب كلا من التوتر الأعظمي والتوتر الفعال والدور والتواتر

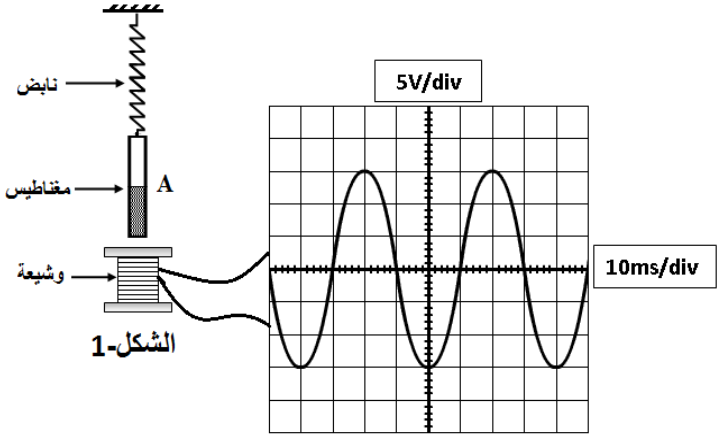


التمرين الثالث:

نربط طرفي الوشيعة بجهاز راسم الاهتزاز المهبطي،

فنتحصل على المنحنى المبيّن في الشكل-2.

1) متى ينتج هذا النوع من التيار وما طبيعته؟
2) حدد دور كل من المغناطيس والوشيعة



الشكل-1

الشكل-2

3) كيف نسمي هذه الظاهرة

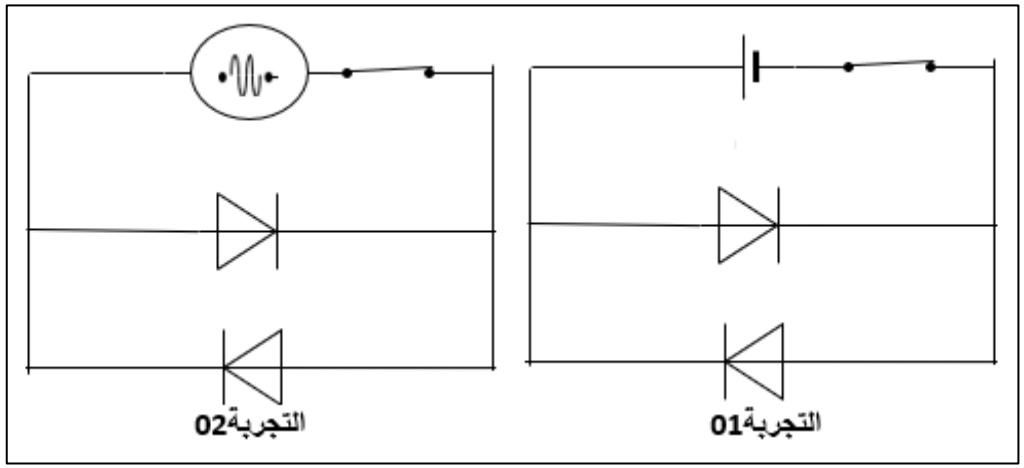
4) ماذا تمثل القيمتان 10ms/div و 5V/div .

5) أحسب كلا من التوتر الأعظمي، التوتر المنتج، الدور والتواتر

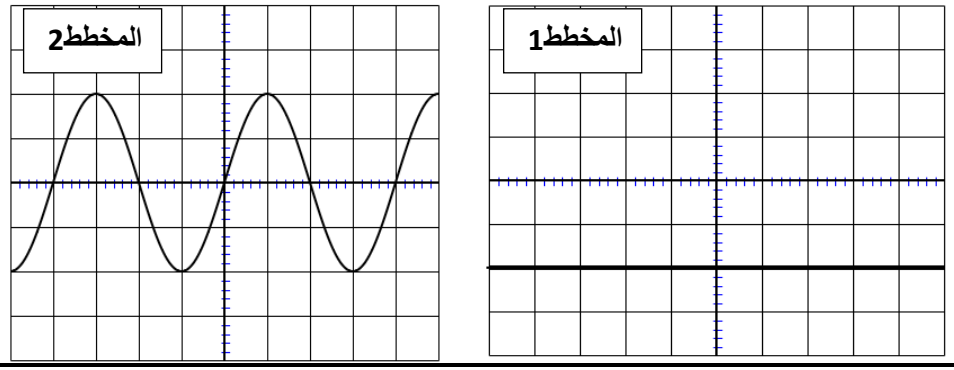
6) كيف لي أن أحدد قيمة التوتر الفعال دون الاستعانة بقيمة التوتر الأعظمي دعم اجابتك برسم توضيحي

التمرين الرابع:

لدراسة خصائص التيار الكهربائي المستمر والتيار الكهربائي المتناوب قمنا بإجراء التجربتين 1و2 "" لاحظ الوثيقة"



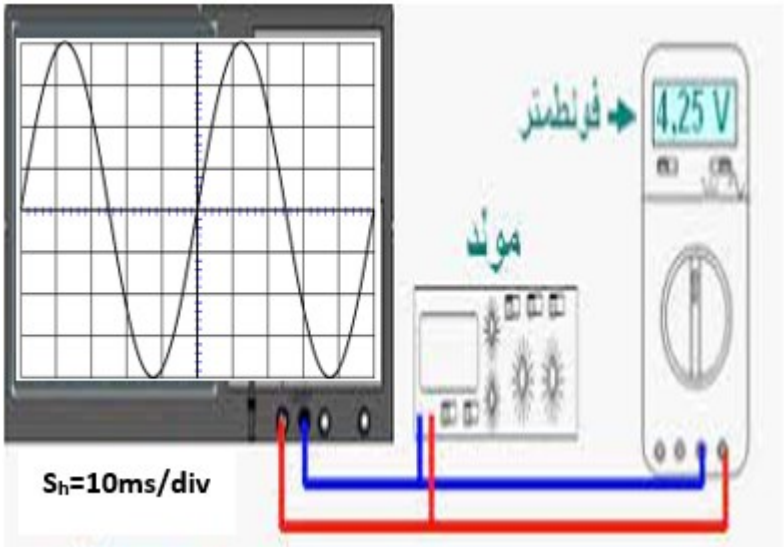
1- حدد نوع التيار الكهربائي في كل مخطط؟ مع التعليل؟
2- ما هو غرض استعمال الصمام الضوئي في التجربتين؟ علل؟
3- حدد سلوك الصمامين في التجربة 1و التجربة 2
4- قمنا بربط جهاز راسم الاهتزاز المهبطي من أجل معاينة التوتر الكهربائي في التجربة 1 والتجربة 2 فظهر على الشاشة المخططين التاليين ، قم بنسب كل مخطط بالتجربة المناسبة مع التعليل



5- ما هو سبب ظهور منحى المخطط 1 في الأسفل
6- أحسب قيمة التوتر الكهربائي في كل تجربة إذا علمت أن الحساسية العمودية Sv=3v/div
7- ماهي قيمة التوتر الكهربائي التي يقيسها جهاز متعدد القياسات في كل تجربة
8- من خلال التجربتين والمخططين حدد خصائص كل تيار

التمرين الخامس:

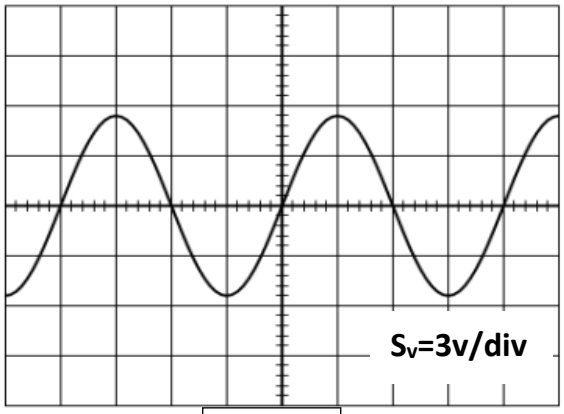
قام مجموعة من التلاميذ بإجراء التجربة المبينة في الوثيقة



1- ما هو نوع التيار الذي ينتجه المولد؟ علل؟
2- أحسب كلا من التوتر الأعظمي U_{max} والدور T والتواتر f
3- ماهي الحساسية العمودية S_v المستعملة

التمرين السادس:

نربط طرفي وشيعة بجهاز راسم الاهتزاز المهبطي ونقوم بتدوير مغناطيس أمام أحد أوجه الوشيعة بسرعة ثابتة، فنتحصل في الشاشة على مخطط التوتر الكهربائي بدلالة الزمن (الوثيقة1)



الوثيقة1

1/ ما هو نوع التيار الناتج؟ مع التعليل، كيف نرمز لمولده ولنوع تياره وكيف نسمي هذه الظاهرة التي أدت لإنتاج هذا النوع من التيار

2/ ماهي العناصر الازمة لإنتاج هذا التيار مبرزا دور كل عنصر

3/ عين على المنحنى التوتر الأعظمي ثم الدور

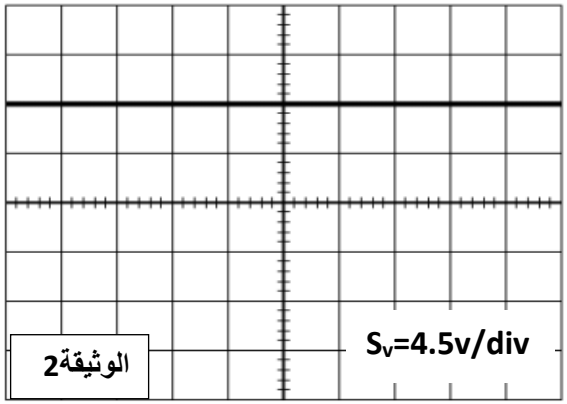
4/ أحسب كلا من التوتر الأعظمي، التوتر المنتج، الدور ثم التواتر

6/ كيف يمكن لنا أن نحدد قيمة التوتر المنتج دون حساب؟

7/ قم برسم مخطط التوتر السابق عند تعطيل قاعدة الزمن

8/ قمنا بقياس توتر كهربائي لمولد فظهر على الشاشة المخطط المبين في الوثيقة 2

أ- ما نوع هذا المولد؟ علل إجابتك؟
ب- كيف نرمز له ولنوع تياره
ت- أحسب قيمة توتر هذا المولد
ث- قم برسم مخطط الوثيقة 2 عند تعطيل قاعدة الزمن



الوثيقة2

التمرين السابع:

في حصة الأعمال المخبرية قام التلاميذ بالتجربة المبينة في الوثيقة:

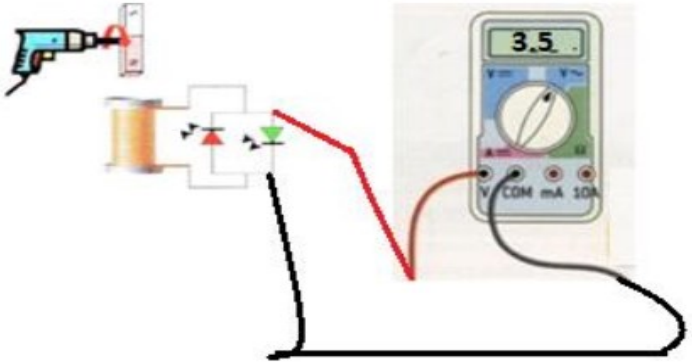
1/ حدد نوع التيار الكهربائي الناتج

2/ماهي العناصر الأساسية لانتاج هذا النوع من التيار مبينا دور كل عنصر

3/ كيف يكون توهج الصمامين ؟

4/ أذكر خصائص هذا النوع من التيار

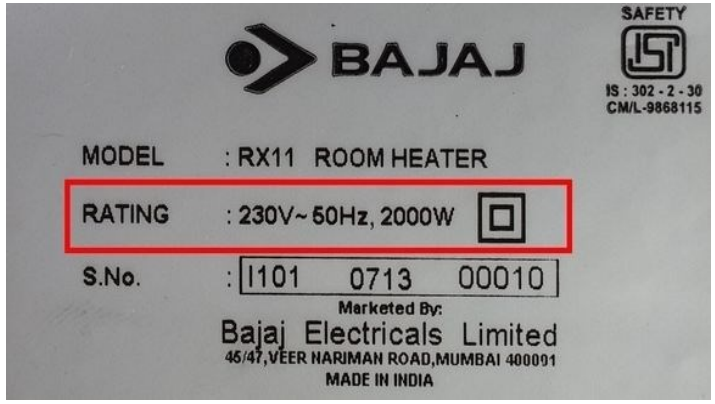
5/ أحسب قيمة توتره الأعظمي



التمرين الثامن:

أكمل الجدول التالي

المقدار	رمزه	وحدته	مفهومه	قانون حسابه
التوتر الأعظمي				
التوتر الفعال				
الدور				
التواتر (التردد)				



اليك بطاقة أحد الأجهزة الكهربائية التي تشتغل بالتيار الكهربائي المتناوب

1/ ماذا تمثل المقادير التي على الإطار

2/ أحسب كل من التوتر الأعظمي والدور لتيار الذي يشتغل به الجهاز

3/ أحسب شدة التيار الفعال الذي يشتغل به الجهاز

4/ أحسب قيمة شدة التيار الأعظمي

التمرين التاسع:

بهدف توليد تيار كهربائي حققنا التركيب الموضح في الوثيقة -1-

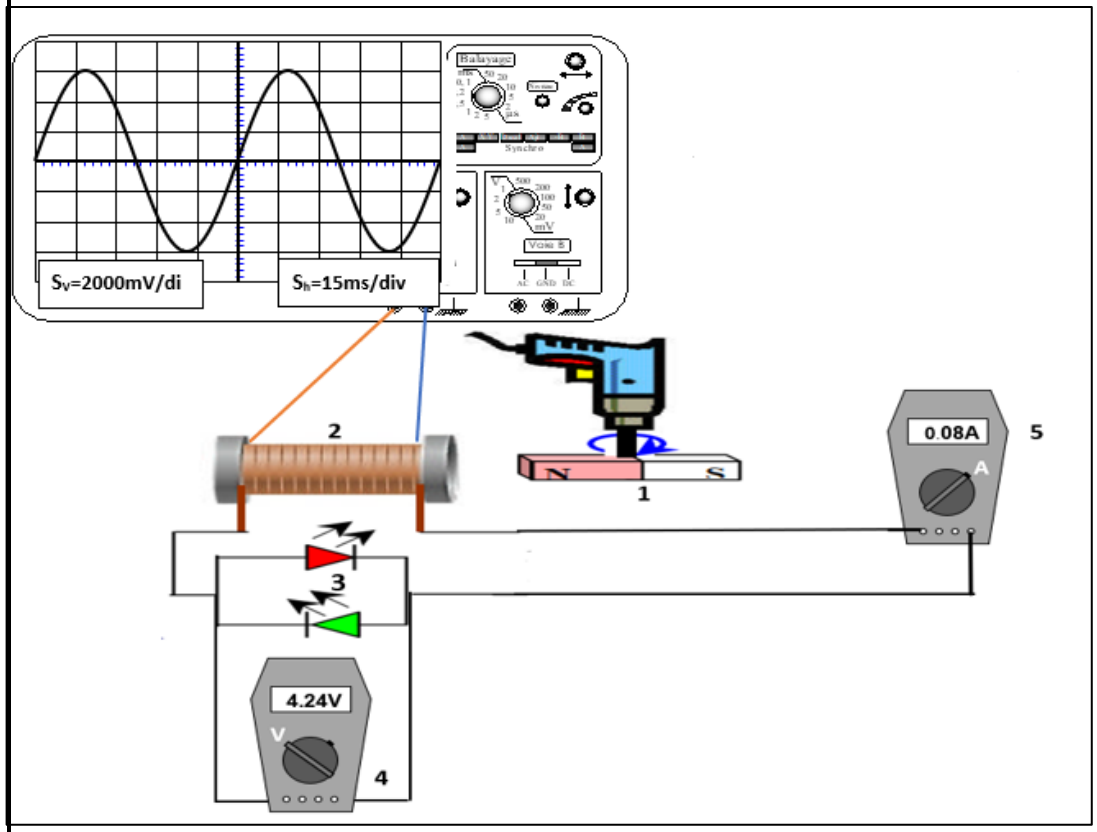
1/ سم العناصر 1و2و3و4و5و6

2/ ماذا نقصد بالترميز Sh وSv وDC وAC؟

3/ ما هو اسم الظاهرة التي تمكننا من انتاج هذا النوع من التيار ؟

4/ ماذا يحدث للصمامين الضوئيين مثل اتجاه التيار الكهربائي عليهما

5/ ما نوع هذا التيار الكهربائي الناتج مع التعليل؟ وماهي خصائصه؟



6/ استنتج قيمة التوتر المنتج Ueff

7/ أحسب قيمة التوتر الأعظمي بطريقتين مختلفتين

8/ عرف الدور، ثم أحسب قيمته

9/ استنتج عدد تكرر الدور في ثانية واحدة

10/ استنتج شدة التيار المنتجة Ieff

11/ أحسب قيمة التيار الأعظمية Imax

<u>نستبدل العناصر 1و2 ببطارية</u>

12/ ماذا يحدث للصمامين؟ برر اجابتك

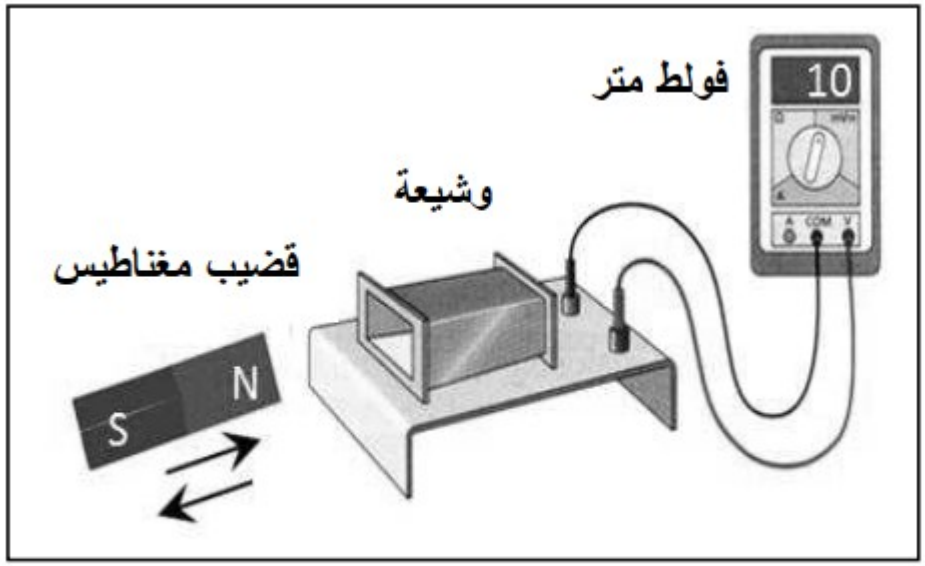
13/ قارن بين التيار الكهربائي المستمر والتيار الكهربائي المتناوب من حيث والجهة والشدة

التمرين العاشر(BEM2014):

نحرك قضيبا مغناطيسيا ذهابا وإيابا باتجاه وشيعة موصولة بجهاز فولط متر رقمي، كما تبينه الوثيقة (2).

1) ماطبيعة التيار الكهربائي الذي ينتجه هذا التجهيز ؟ أعط رمزه.
2) ماالظاهرة الكهربائية التي اعتمدناها لإنتاج هذا التيار؟
3) – ماذا تمثل قيمة التوتر التي يشير اليها جهاز الفولط متر؟
- استنتج قيمته الأعظمية U_{max} .

4) ارسم على ورقة الاجابة مخططا كيفيا لتغيرات التوتر الناتج بدلالة الزمن.



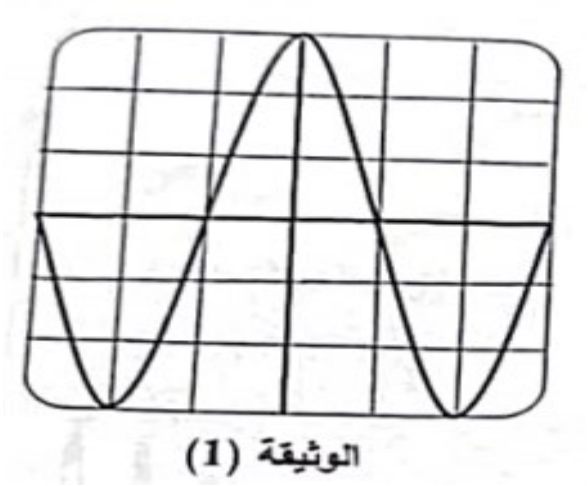
الوثيقة (2)

التمرين العاشر(BEM2023):

الجزء الأول:

لمعاينة التوتر الكهربائي بين قطبي مولد وتعيين خصائصه، تم توصيله بمدخل راسم الاهتزاز المهبطي مضبوط على الحساسية الشاقولية (2v/div) والمسح الزمني (10ms/div) فظهر على شاشته الشكل الموضح في الوثيقة -1-

1- بين طبيعة التوتر المعاين.برراجابتك
2- أحسب قيمة التوتر الأعظمي Umax
3- أحسب قيمة الدور T واستنتج التواتر f للتوتر الكهربائي المعاين



الوثيقة (1)

بالتوفيق للجميع

Abdelali Benamraoui