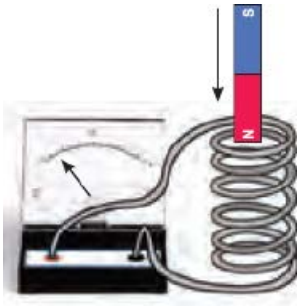
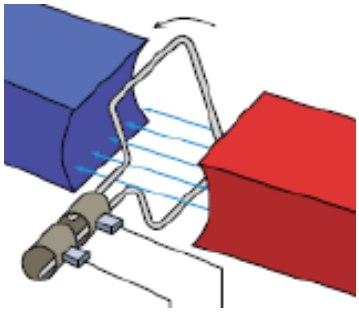


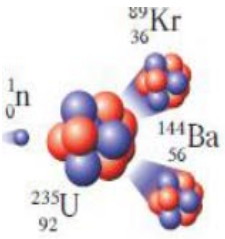


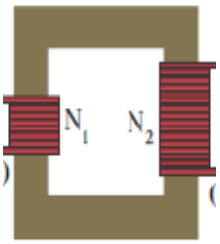
وزارة التربية
منطقة حولي التعليمية
ثانوية فهد الدويري بنين
قسم الفيزياء و الكيمياء

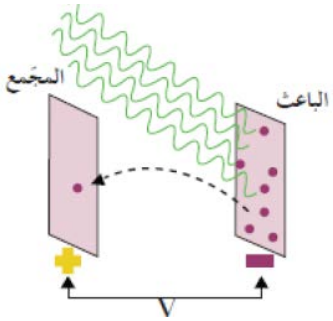
فيزياء الصف الثاني عشر (12)

العام الدراسي 2018/ 2019م

الفصل الدراسي الثاني

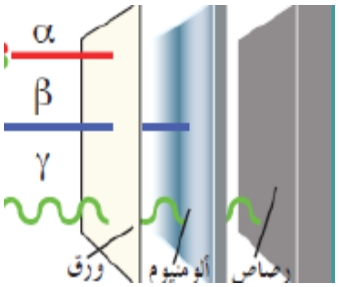






أسم الطالب / .....

الصف / .....



إعداد

أ / يوسف بدر عزمي

رئيس القسم	الموجه الفني	مدير المدرسة
أ/ نبيل الدالي	أ/ محمود الحمادي	د/ عبد العزيز الجاسم

دفتر الطالب لا يغني عن الكتاب المدرسي

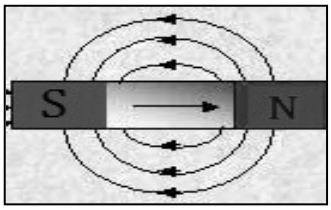
التاريخ : ...../...../.....

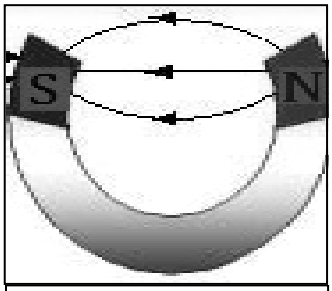
الوحدة الثانية : الكهرباء و المغناطيسية

الفصل الأول : الحث الكهرومغناطيسي

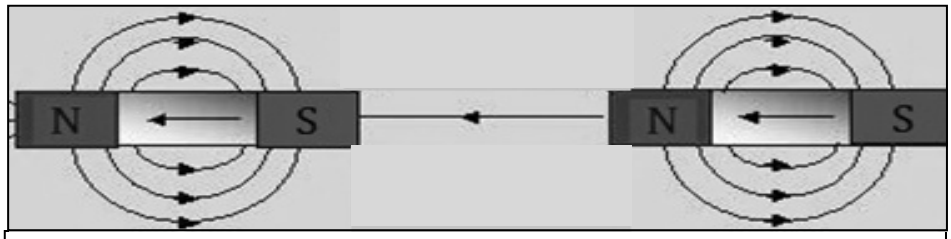
الدرس (1- 1) : **الحث الكهرومغناطيسي**

مقدمة عن المجال المغناطيسي

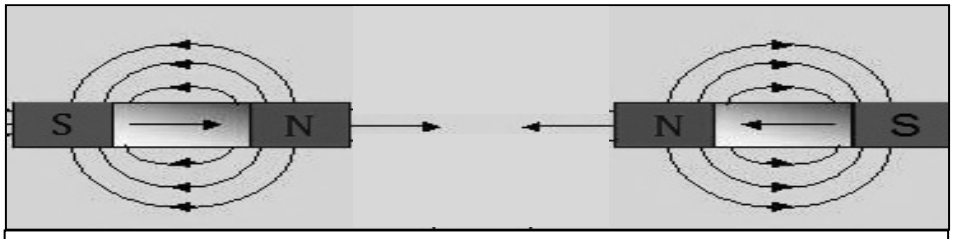




تتجه خارجياً من N إلي S
تتجه داخلياً من S إلى N

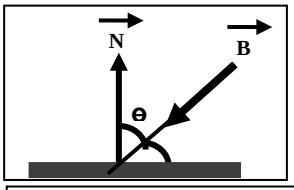


خطوط المجال المغناطيسى لها نفس الاتجاه والأقطاب المختلفة تتجاذب



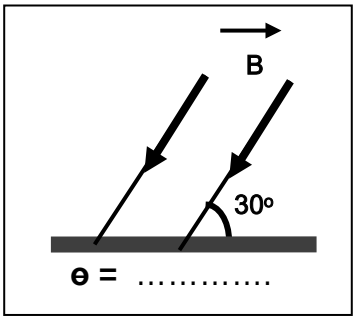
خطوط المجال المغناطيسي متعاكسة الاتجاه والأقطاب المتشابهة تتنافر

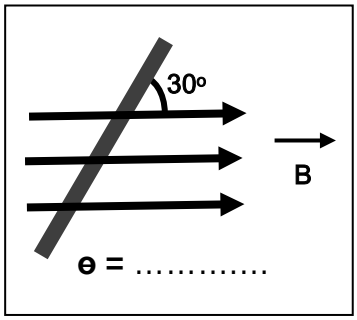
وجه المقارنة	التدفق المغناطيسي	شدة المجال المغناطيسي (كثافة التدفق)
التعريف	عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق سطح مساحته A بشكل عمودي	عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق وحدة المساحات من السطح بشكل عمودي
نوع الكمية		
القانون	$\phi = NBA\cos\theta$	$B = \frac{\phi}{NA\cos\theta}$
وحدة القياس		



الزاوية بين العمود المقام على السطح (متجه مساحة السطح) واتجاه المجال المغناطيسي

**** حدد زاوية سقوط المجال في الأشكال الآتية :**





التدفق المغناطيسي وزاوية سقوط المجال خلال دورة كاملة

**** حدد قيمة زاوية سقوط المجال (θ) في الحالات الآتية :**

الحالة	الزاوية (θ)	التدفق المغناطيسي (ϕ)
1- اتجاه المجال موازي للسطح (عمودي علي متجه مساحة السطح)		
2- اتجاه المجال عمودي علي السطح (في اتجاه متجه مساحة السطح)		
3- اتجاه المجال يميل علي السطح بزاوية (30^o)		
4- اتجاه المجال يسقط علي السطح بزاوية (30^o)		

** العوامل التي يتوقف عليها التدفق المغناطيسي .....

** مرور التيار الكهربائي في سلك مستقيم أو ملف يولد .....

** يكون التدفق المغناطيسي نصف قيمته العظمي عندما تكون زاوية سقوط المجال علي السطح تساوي .....

** مجال مغناطيسي منتظم شدته (B) يسقط عمودياً على سطح مساحته (A) فإذا سقط هذا المجال عمودياً على سطح آخر مساحته (2A) فإن شدة المجال المغناطيسي التي يتعرض لها السطح الجديد .....

** يتساوى التدفق المغناطيسي مع شدة المجال المغناطيسي (عدديا) لمجال مغناطيسي منتظم يجتاز سطحا مساحته ($2\ m^2$) عندما تكون زاوية سقوط المجال (بالدرجات) تساوي .....

** سطح مساحته ($5\ m^2$) يجتازه مجال مغناطيسي منتظم شدته (4 T) فإذا كان التدفق المغناطيسي (10 Wb) فأن السطح يصنع مع المجال زاوية مقدارها .....

علل لما يأتى :

1- التدفق المغناطيسي كمية عددية .

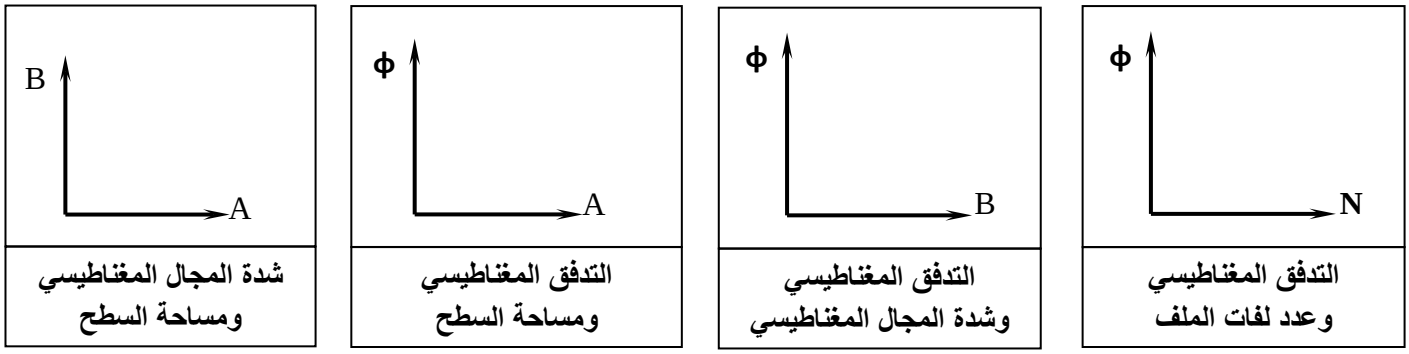
.....

2- التدفق المغناطيسي يكون أكبر ما يمكن عند سقوط خطوط المجال المغناطيسي عمودية على السطح .

.....

3- التدفق المغناطيسي يكون أقل ما يمكن عند سقوط خطوط المجال المغناطيسي موازية للسطح .

.....



التدفق المغناطيسي وعدد لفات الملف | التدفق المغناطيسي وشدة المجال المغناطيسي | التدفق المغناطيسي ومساحة السطح | شدة المجال المغناطيسي ومساحة السطح

مثال 1 : لفة دائرية الشكل نصف قطرها (10 cm) موضوعة في مجال مغناطيسي منتظم شدته (0.4 T)

أحسب مقدار التدفق المغناطيسي في الحالات الآتية :

أ) متجه مساحة السطح يصنع زاوية (60^o) مع خط المجال المغناطيسي .

.....

ب) عند سقوط خطوط المجال المغناطيسي عمودية على السطح .

.....

ج) عند سقوط خطوط المجال المغناطيسي موازية للسطح .

.....

التاريخ : ...../...../..... **قانون فاراداي للحث الكهرومغناطيسي**

ماذا يحدث فى الحالات الآتية :

1- عند حركة المغناطيس في ملف متصل بجلفانومتر أو داخل سلك ملفوف أو حركة الملف بالنسبة لمغناطيس ثابت .

.....

2- للقوة الدافعة الكهربية المتولدة في ملف كلما كانت الحركة النسبية بين المغناطيس والملف أسرع .

.....

3- للقوة الدافعة الكهربية المتولدة في ملف كلما زادت عدد لفات الملف إلي ثلاثة أمثال .

.....

4- لاتجاه التيار في الملف عند تغيير اتجاه قطب المغناطيس .

.....

5- عند توقف حركة المغناطيس في ملف متصل بجلفانومتر أو حركة الملف بالنسبة لمغناطيس ثابت .

.....

ظاهرة توليد القوة الدافعة الكهربائية الحثية في موصل نتيجة تغير التدفق المغناطيسي الذي يجتاز الموصل

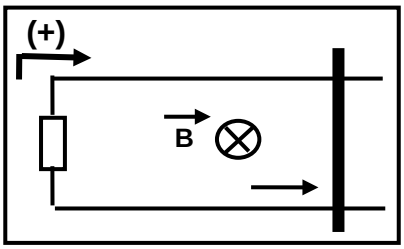
القوة الدافعة الكهربائية التأثيرية المتولدة في موصل تساوي سالب معدل التغير في التدفق المغناطيسي بالنسبة للزمن

$$\varepsilon = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

أو القوة الدافعة الكهربائية التأثيرية المتولدة في ملف تتناسب طردياً مع حاصل ضرب عدد اللفات ومعدل التغير في التدفق المغناطيسي بالنسبة للزمن

$$\varepsilon = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

القوة الدافعة الكهربائية الحثية في مجال مغناطيسي منتظم



**** في الشكل موصل موضوع في مجال منتظم عمودي علي مستوي الصفحة للداخل**

أ) ماذا يحدث عند تحريك السلك ؟

.....

ب) أستنتج قانون لحساب القوة المحركة التأثيرية المتولدة في سلك يتحرك في مجال منتظم ؟

.....

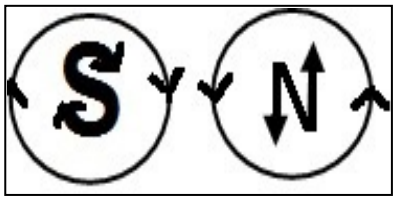
.....

.....

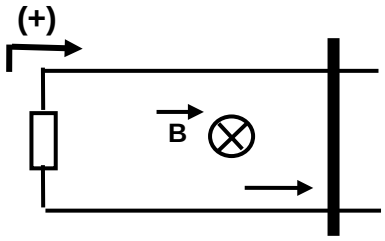
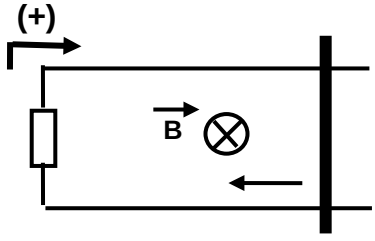
ج) أذكر العوامل التي تتوقف عليها القوة الدافعة الكهربائية الحثية في مجال مغناطيسي منتظم ؟

.....

وجه المقارنة	عند تغير شدة المجال المغناطيسي	عند تغير زاوية سقوط المجال
قانون فاراداي		

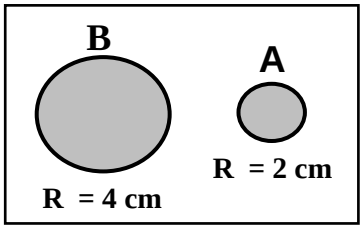


** قاعدة عقارب الساعة : * عند النظر لوجه الملف من الخارج وكان اتجاه التيار مع عقارب الساعة يكون القطب المتكون جنوبي (S)
* عند النظر لوجه الملف من الخارج وكان اتجاه التيار عكس عقارب الساعة يكون القطب المتكون شمالي (N)

اتجاه حركة السلك	بعيداً عن السكة المغلقة	ناحية السكة المغلقة
الشكل		
المساحة (A)		
التدفق المغناطيسي (ϕ)		
إشارة التغير بالتدفق (dϕ)		
إشارة القوة الدافعة الحثية (ε)		
اتجاه التيار التاثيري المتولد (I)		
اتجاه المجال المتولد عن التيار الحثي (B)		

** عندما يزداد التدفق لمجال مغناطيسي عمودي على الصفحة للداخل يتولد تيار حثي اتجاهه .....

** عندما يقل التدفق لمجال مغناطيسي عمودي على الصفحة للخارج يتولد تيار حثي اتجاهه .....

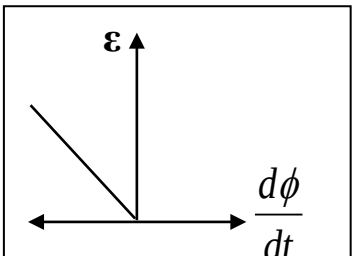


** في الشكل عندما يتغير التدفق المغناطيسي في الحلقتين المعدنيتين (A ، B) إذا تولـدت في الحلقـة (A) قوة محركة دافعه كهربائية مقدارها (ε) فإن الحلقـة (B) يتولد فيها قوة دافعه كهربائية مقدارها .....

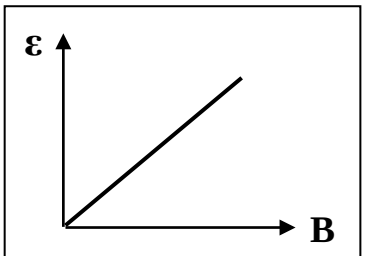
** في الشكل السابق عندما يتغير التدفق المغناطيسي في الحلقتين المعدنيتين (A ، B) بنفس المعدل إذا تولـدت في الحلقـة (A) قوة محركة دافعه كهربائية مقـدارها (ε) فإن (B) يتولد فيها قوة دافعه كهربائية .....

** العوامل التي يتوقف عليها اتجاه التيار التأثيري المتولد في الملف .....

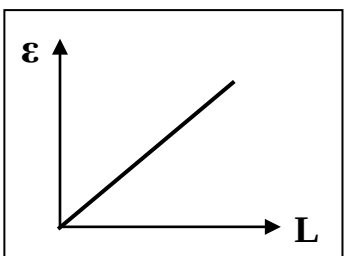
** لحساب شدة التيار في الملف أو السلك بدلالة المقاومة الكهربائية نستخدم العلاقة .....



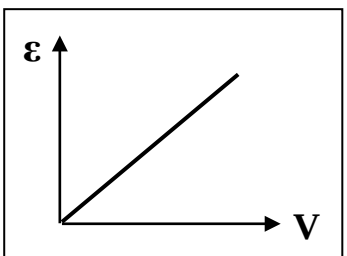
القوة الدافعة الكهربائية ومعدل التغير في التدفق المغناطيسي



القوة الدافعة الكهربائية وشدة المجال المغناطيسي



القوة الدافعة الكهربائية وطول الموصل

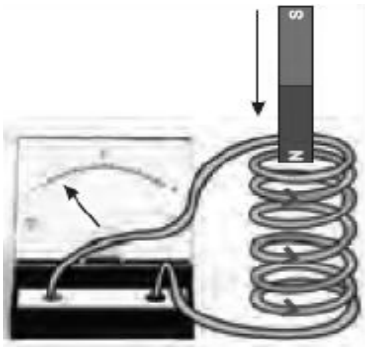
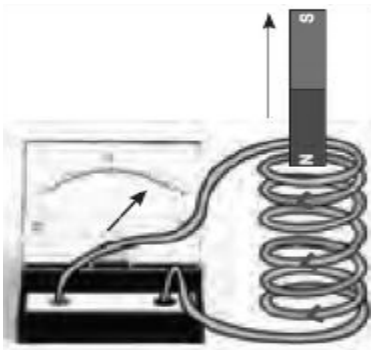


القوة الدافعة الكهربائية وسرعة الموصل

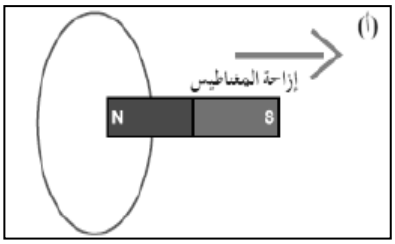
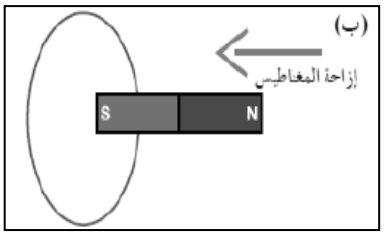
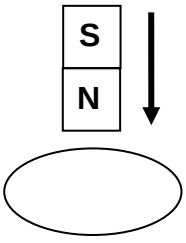
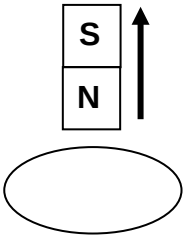
التاريخ : ...../...../.....

قانون لنز

التيار التأثيري المتولد في ملف يسري باتجاه بحيث يولد مجال مغناطيسي يعاكس التغير في التدفق المغناطيسي المولد له

وجه المقارنة	دفع القطب الشمالي (N) لمغناطيس إلى داخل ملف يتولد به تيار حثي	سحب القطب الشمالي (N) لمغناطيس بعيداً عن ملف يتولد به تيار حثي
الرسم		
نوع القطب المتكون		
الحدث		
التفسير	يزداد التدفق ويتولد في الملف تيار حثي يولد مجال مغناطيسي معاكس للمجال الأصلي ويتحول سطح الملف لقطب مشابه ويحدث تنافر	يقل التدفق ويتولد في الملف تيار حثي يولد مجال مغناطيسي نفس اتجاه المجال الأصلي ويتحول سطح الملف لقطب مخالف ويحدث تجاذب

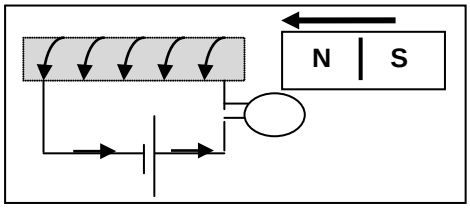
** استخدم قانون لنز لتحدد اتجاه التيار الحثي في اللفة في الحالات الآتية :

رسم اتجاه التيار الحثي وحدد نوع القطب المتكون		
رسم اتجاه التيار الحثي وحدد نوع القطب المتكون		

** ماذا يحدث لشدة إضاءة المصباح ؟ ولماذا ؟

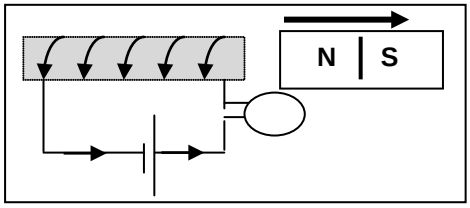
1- عند تقريب المغناطيس للملف : .....

.....



2- عند إبعاد المغناطيس عن الملف : .....

.....



علل لما يأتى :

1- توضع أشارة سالبة في قانون فاراداي .

.....

2- ينحرف مؤشر الجلفانومتر عند حركة المغناطيس في ملف أو داخل سلك ملفوف أو حركة الملف بالنسبة لمغناطيس

.....

3- يصعب دفع مغناطيس في ملف طرفاه موصولين علي مقاومة خارجية عندما تكون عدد لفاته كبيرة .

.....

4- تزداد القوة الدافعة الكهربائية الحثية بزيادة سرعة حركة المغناطيسي داخل الملف .

.....

5- قد يتحرك موصل مستقيم يتصل مع دائرة مغلقة في مجال مغناطيسي ولا يمر فيه تيار تأثيري .

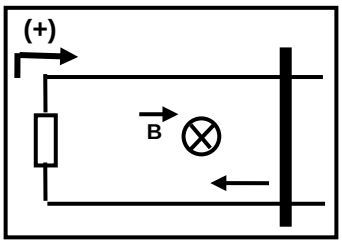
.....

6- تكون القوة الدافعة الكهربية في سلك اكبر ما يمكن عندما يكون السلك متحركا عموديا على المجال المغناطيسي

.....

7- تنعدم القوة الدافعة الكهربية الحثية المتولدة فيسلك موصل عندما يتحرك السلك موازيا للمجال المغناطيسي المنتظم

.....



مثال 1 : سلك طوله (0.8 m) يتحرك علي سكة مغلقة بمقاومة ثابتة (R = 10 Ω) من جهة واحدة موضوعة في مجال مغناطيسي منتظم عمودي علي مستوي السكة مقداره (0.4 T) ويمثل اتجاهه بالعلامة (X) أي إلي داخل الصفحة سحب السلك نحو الجهة المغلقة بسرعة منتظمة تساوي (2 m/s) وفي الاتجاه الموجب الاختياري . أحسب :

أ) مقدار القوة الدافعة الكهربائية الحثية .

.....

ب) مقدار شدة التيار الكهربائي الحثي .

.....

ج) استخدم قانون لنز لتبين اتجاه التيار .

.....

د) قارن بين اتجاه التيار الذي توصلت إليه من خلال قانون لنز وبين اتجاهه باستخدام قانون فاراداي .

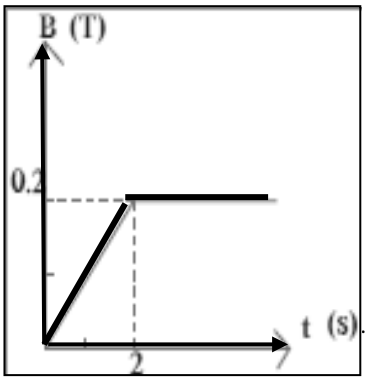
.....

مثال 2 : ملف مكون من (10) لفات مساحة اللفة ($0.04\ m^2$) موضوع في مجال مغناطيسي شدته (0.1 T) تصنع خطوط مجاله زاوية (60^o) مع متجه المساحة على مستوى اللفات . أحسب القوة الدافعة الكهربائية الناتجة عن تدوير الملف لتصبح الزاوية بين المتجه العمودي للمستوى واتجاه خطوط المجال (90^o) خلال (0.2 S) .

.....

التاريخ : ...../...../.....

تطبيقات علي قانون فاراداي



مثال 3 : ملف مؤلف من (100) لفة حول أسطوانة فارغة مساحة قاعدتها ($0.5\ m^2$) ويؤثر عليها مجال مغناطيسي منتظم اتجاهه عمودي علي مستوي اللفات يتغير حسب الرسم . أحسب :

أ) مقدار القوة الدافعة الحثية في الملف خلال المرحلة (t < 2 s)

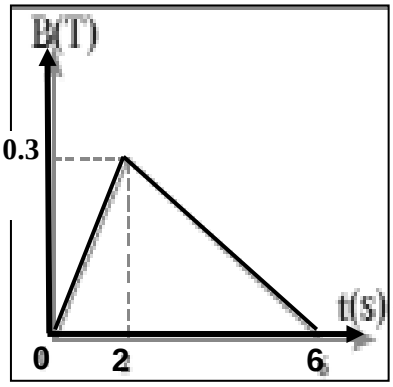
.....

ب) مقدار القوة الدافعة الحثية في الملف خلال المرحلة (t > 2 s) .

.....

ج) مقدار شدة التيار الحثي خلال المرحلتين إذا كانت المقاومة في الدائرة المغلقة ثابتة وتساوي (R = 20 Ω) .

.....



مثال 4 : ملف مستطيل الشكل مؤلف من (100) لفة مساحة كل لفة ($0.2\ m^2$) موضوع في مجال مغناطيسي عمودي علي مستوي اللفات يتغير بحسب الرسم البياني أحسب مقدار القوة الدافعة الكهربائية في الملف في كل مرحلة .

.....

.....

.....

مثال 5 : ملف مستطيل عدد لفاته (200) لفه وضع في مجال مغناطيسي شدته (0.4 T) بحيث كان مستواه عموديا علي المجال حيث مساحة مقطع لفاته ($50\ cm^2$) .احسب متوسط القوة المحركة التأثيرية المتولدة بالملف :

أ) إذا قلب الملف في (0.4 S) .

.....

ب) إذا تزايدت شدة المجال إلي (0.8 T) في (0.2 S) .

.....

ج) إذا تناقصت شدة المجال إلي (0.1 T) خلال (0.3 S) .

.....

د) إذا ابعد الملف عن المجال في زمن قدره (0.1 S) .

.....

التاريخ : ...../...../..... الدرس (1- 2) : **المولدات و المحركات الكهربائية**

وجه المقارنة	المولد الكهربائي
التعريف	**جهاز يحول جزء من الطاقة الميكانيكية المبذولة في تحريك الملف في المجال المغناطيسي المنتظم إلى طاقة كهربائية**
التركيب	1- ..... 2- ..... 3- ..... 4- .....

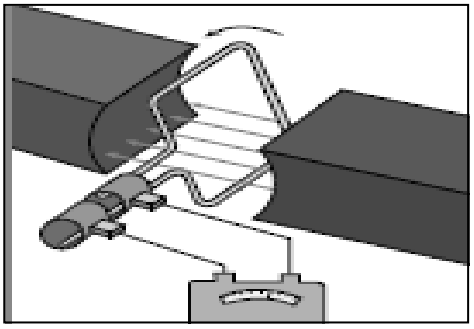
**** تردد القوة الدافعة الكهربائية ..... تردد المجال داخل اللفات .**

**** الحركة بين المغناطيس والملف حركة نسبية لأن .....**

**** وظيفة فرشتاه الكربون في الدينامو .....**

**** في المولد الكهربائي وجد عملياً أنه من الأفضل والأسهل تحريك .....**

**** الشكل المقابل يمثل تركيب المولد الكهربائي . أجب :**



أ) عرف دائرة الحمل :

.....

ب) ماذا يحدث للتدفق المغناطيسي في المولد الكهربائي في الحالات الآتية :

1- عندما يدور الملف المكون من عدد اللفات (N) في المجال المغناطيسي .

.....

2- عند بدء تدوير الملف في اتجاه دوران عقارب الساعة حتى نصف دورة ثم استمرار الدوران بعد نصف دورة .

.....

3- عند تغير الزاوية (ɵ) بشكل دوري و بتردد (f) .

.....

ج) بم تفسر : تولد قوة دافعة كهربائية حثية (تيار حثي متردد) في دائرة الحمل المغلقة للمولد الكهربائي .

.....

د) بم تفسر : معدل القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في المولد الكهربائي تساوي صفر في كل دورة .

.....

**** استنتج علاقة رياضية لحساب القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في المولد الكهربائي :**

.....

.....

.....

.....

.....

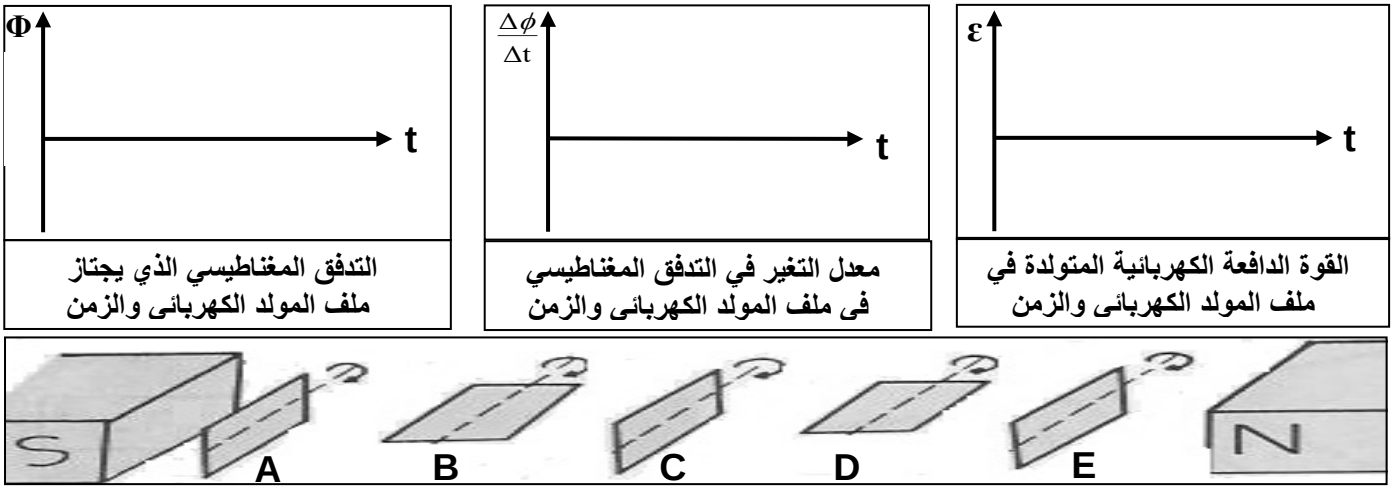
.....

**** لحساب القوة الدافعة الكهربية الحثية العظمي المتولدة في المولد الكهربائي نستخدم العلاقة .....**

** العوامل التي يتوقف عليها القوة الدافعة الكهربية الحثية العظمي المتولدة في ملف المولد الكهربائي هي :

.....

** عندما يدور ملف بسرعة زاوية ثابتة في مجال مغناطيسي منتظم تتولد بالملف قوةدافعة كهربائية حثية تبلغ قيمتها العظمي عندما تصبح خطوط المجال ..... مستوي الملف أو خطوط المجال ..... متجه المساحة للملف



التدفق المغناطيسي الذي يجتاز ملف المولد الكهربائى والزمن	معدل التغير في التدفق المغناطيسي فى ملف المولد الكهربائى والزمن	القوة الدافعة الكهربائية المتولدة في ملف المولد الكهربائى والزمن

وضع مستوي الملف	عمودي على خط المجال	مواز لخط المجال	عمودي على خط المجال	مواز لخط المجال	عمودي على خط المجال
زاوية سقوط المجال (ɵ)					
التدفق المغناطيسي (ϕ)					
معدل تغير التدفق ($\Delta\phi/\Delta t$)					
القوة الدافعة الحثية (ε)					

مثال 1 : مولد تيار متردد يتكون من ملف مصنوع من (200) لفة وإبعاده m (0.3 , 0.5) ومقاومته (10 Ω) موضوع ليدور حول محور بحركة دائرية منتظمة وبتردد (60 Hz) داخل مجال مغناطيسي منتظم شدته (0.1 T) وفي لحظة صفر كانت خطوط المجال لها اتجاه متجه مساحة مستوي اللفات .

أ) أحسب القيمة العظمي للقوة الدافعة الكهربائية المتولدة في الملف .

.....

ب) أحسب القيمة العظمي لشدة التيار الحثي المتولد في الملف .

.....

ج) أحسب القوة الدافعة الكهربائية المتولدة بعد زمن (0.01 S) من بدء الدوران .

.....

د) أكتب الصيغة الرياضية (معادلة) للقوة الدافعة الكهربائية في أي لحظة من دوران الملف بدلالة الزمن .

.....

هـ) أكتب الصيغة الرياضية (معادلة) للتيار الحثي في أي لحظة من دوران الملف بدلالة الزمن .

.....

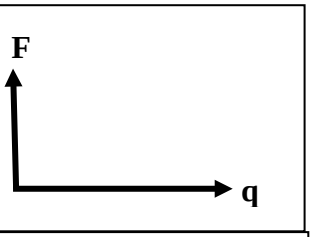
مثال 2 : إذا كان مقدار القيمة العظمي للتدفق المغناطيسي تساوي (0.2 Wb) والقوة الدافعة الكهربية العظمي المتولدة في الملف (20 V) أحسب السرعة الزاوية .

.....

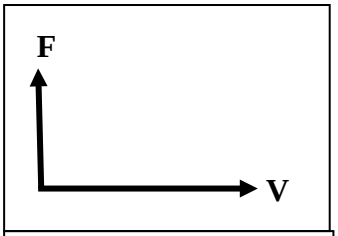
التاريخ : ...../...../.....

القوة المغناطيسية

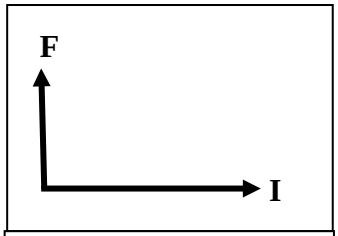
وجه المقارنة	القوة المغناطيسية المؤثرة علي شحنة كهربائية متحركة (قوة لورنتز)	القوة المغناطيسية المؤثرة علي الأسلاك الحاملة للتيار (القوة الكهرومغناطيسية)
العلاقة المستخدمة	$F = qVB\sin\theta$	$F = I\ LB\sin\theta$
العوامل المؤثرة	1- ..... 2- ..... 3- 4-	1- ..... 2- ..... 3- ..... 4- .....
التطبيقات العملية	1- 2-	1- .....
تحديد اتجاه القوة (قاعدة اليد اليمني)	يشير الإبهام باتجاه حركة الشحنة ($\vec{v}$) وأصابع اليد باتجاه المجال $(\vec{B})$ واتجاه القوة ($\vec{F}$) خارج عموديا من راحة اليد للشحنة الموجبة وداخل عموديا إلى راحة اليد للسالبة	يشير الإبهام باتجاه التيار الكهربائي (I) أصابع اليد باتجاه المجال المغناطيسي $(\vec{B})$ يكون اتجاه القوة خارجا و عموديا من راحة اليد



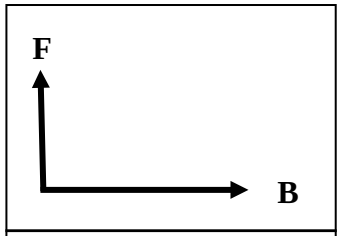
القوة المغناطيسية وشحنة الجسيم



القوة المغناطيسية وسرعة الجسيم المشحون



القوة المغناطيسية وشدة التيار المار بالسلك



القوة المغناطيسية وقوة المجال المغناطيسي

ماذا يحدث مع ذكر السبب :

1- عندما يؤثر مجال مغناطيسي في شحنة ساكنة كما في المجال الكهربائي ؟

الحدث : .....

السبب : .....

2- دخول النيترون (أو ذرة هيليوم) عمودي علي المجال المغناطيسي ؟

الحدث : .....

السبب : .....

3- دخول البروتون والإلكترون موازي للمجال المغناطيسي ؟

الحدث : .....

السبب : .....

4- دخول البروتون والإلكترون عمودي علي المجال المغناطيسي ؟

الحدث : .....

السبب : .....

التاريخ : ...../...../.....

تابع القوة المغناطيسية

علل لما يأتي :

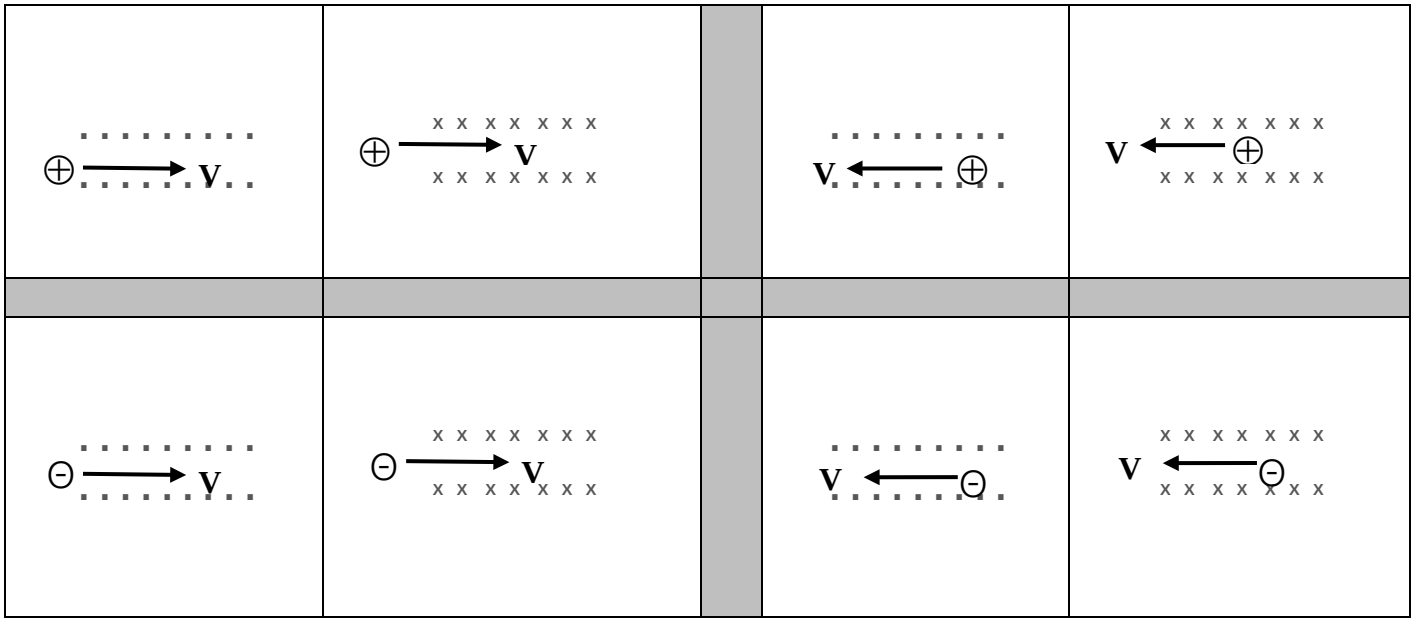
1- المجال المغناطيسي للأرض يخفف شدة الأشعة الكونية التي تصل إلي سطح الأرض .

.....

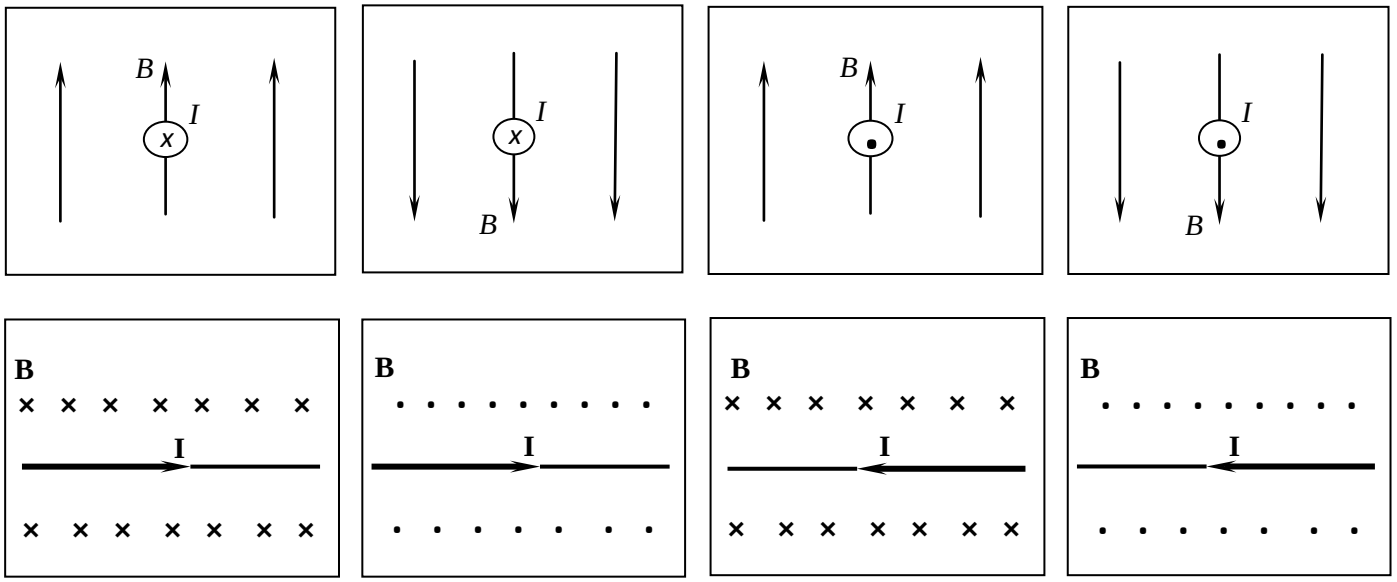
2- لا تغير القوة المغناطيسية التي يؤثر فيها مجال مغناطيسي منتظم من مقدار سرعة الشحنة المتحركة عموديا فيه .

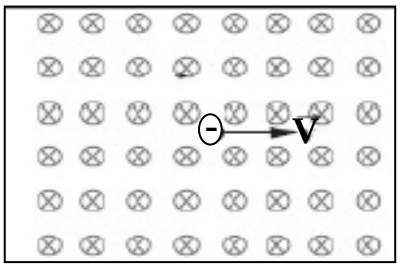
.....

**** تتبع بالرسم مسارات الجسيمات المشحونة التالية بروتون وإلكترون مع رسم متجه القوة المؤثرة :**



**** أرسم متجه القوة المغناطيسية المؤثرة علي السلك في الحالات الآتية .**





مثال 1 : مجال مغناطيسي منتظم (0.2 T) واتجاهه عمودي داخل الورقة دخل هذا المجال جسيم مشحون بشحنة مقدارها (2 - µc) وبسرعة (200 m/s) . وباتجاه مواز لسطح الورقة كما بالشكل المقابل .

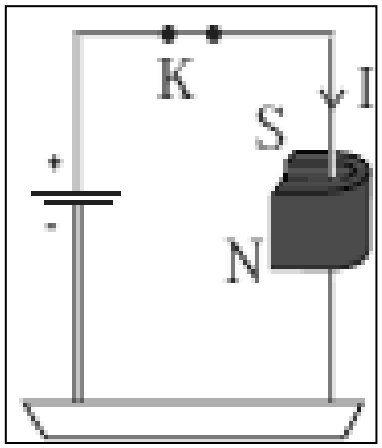
أ) أحسب مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في الشحنة .

.....

.....

ب) حدد اتجاه القوة المغناطيسية .

.....



مثال 2 : مجال مغناطيسي منتظم مقداره (0.4 T) موضوع فيه سلك مستقيم طوله (10 cm) يسري فيه تيار كهربائي شدته (2 A) عمودي علي اتجاه المجال المغناطيسي كما بالشكل المقابل .

أ) أحسب مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في الشحنة .

.....

.....

.....

ب) حدد اتجاه القوة المغناطيسية .

.....

مثال 3 : سلك مستقيم طوله (1 m) ويسري فيه تيار كهربائي مقداره (5 A) وموضوع في مجال مغناطيسي شدته (0.2 T) خطوطه موازية لاتجاه سريان التيار . احسب مقدار القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة في السلك .

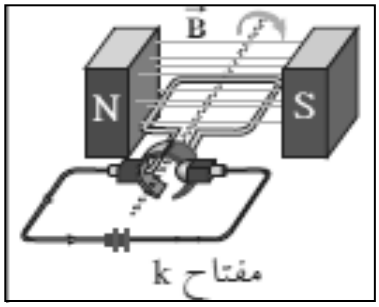
.....

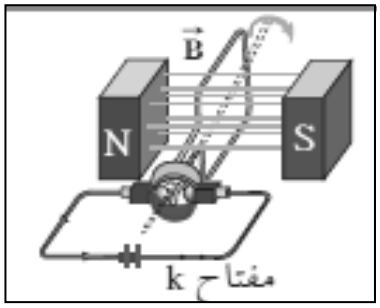
التاريخ : ...../...../.....

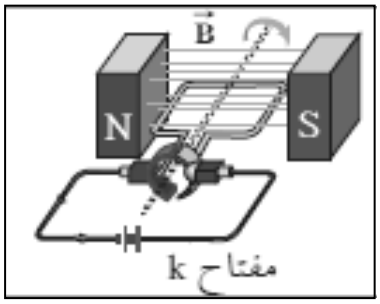
المحرك الكهربائي

وجه المقارنة	المحرك الكهربائي
التعريف	**جهاز يحول جزء من الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية في وجود مجال مغناطيسي بعد تزويده بتيار كهربائي مناسب**
التركيب	1- ..... 2- ..... 3- ..... 4- .....

مبدأ عمل المحرك الكهربائي **** ماذا يحدث في الأشكال الآتية عند غلق المفتاح (K) مع ذكر السبب :**







الحدث : يدور الملف عندما يمر التيار	الحدث : ينعدم مرور التيار بالملف	الحدث : يستمر الملف بالدوران
السبب :	السبب :	السبب : ....

**** لحساب عزم الازدواج للملف في المحرك الكهربائي عند دورانه نستخدم العلاقة**.....

**** لحساب القدرة الميكانيكية للقوة الكهرومغناطيسية نستخدم العلاقة** .....

**** لحساب القدرة الكهربائية المتولدة من حركة السلك نستخدم العلاقة** .....

**** وظيفة نصفي الحلقتين المعدنيتين في المحرك :** .....

.....

علل لما يأتى :

1- استمرار دوران ملف المحرك الكهربائي علي الرغم من انعدام مرور التيار الكهربائي في الملف .

.....

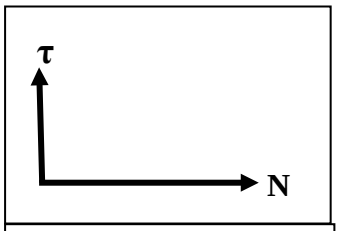
2- ينعدم عزم الازدواج المتولد في المحرك عندما يكون مستوي الملف عموديا علي خطوط المجال .

.....

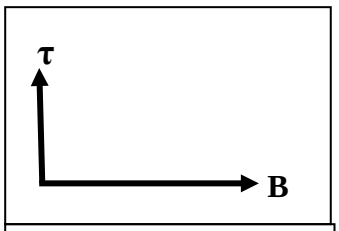
3- ترتفع درجة حرارة محرك جهاز عند توقيفه بطريقة قسرية .

.....

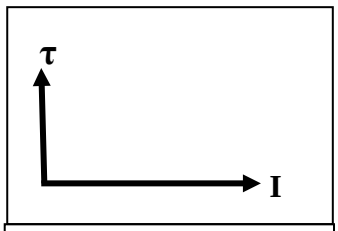
.....



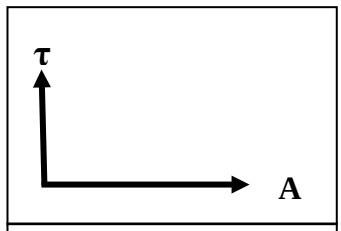
عزم الازدواج في ملف المحرك وعدد اللفات



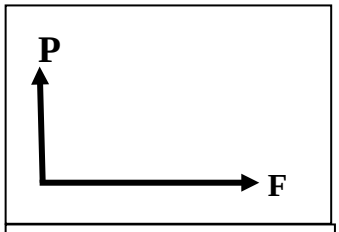
عزم الازدواج في ملف المحرك وشدة المجال



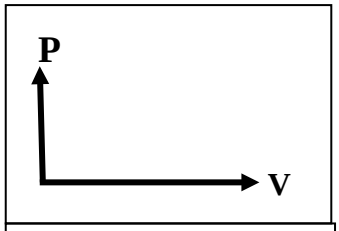
عزم الازدواج في ملف المحرك وشدة التيار



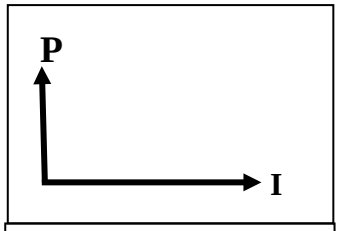
عزم الازدواج في ملف المحرك ومساحة الملف



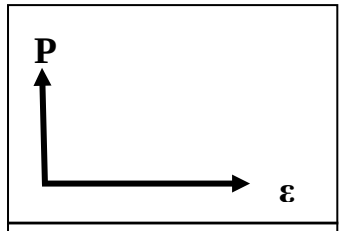
القدرة الميكانيكية بالمحرك والقوة الكهرومغناطيسية



القدرة الميكانيكية بالمحرك وسرعة حركة الملف



القدرة الكهربائية بالمحرك وشدة التيار الكهربائي

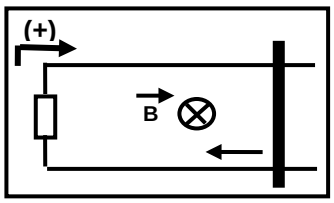


القدرة الكهربائية بالمحرك والقوة الدافعة الكهربائية

مثال 1 : **ملف محرك كهربائي مستطيل الشكل مكون من (200) لفة مساحة كل لفة ($4\ cm^2$) موضوع في مجال منتظم مغناطيسي شدته (0.1 T) إذا مر فيه تياراً شدته (2 mA) واتجاه المجال يصنع زاوية تساوي (90^o) مع العمود المقام على مستوى الملف احسب مقدار عزم الازدواج على الملف .**

.....

مثال 2 : **يبين الشكل سلكا موصولا طوله (1 m) يتحرك على سكة مغلقة بمقاومة ثابتة (10 Ω) من جهة واحدة تتعرض لمجال مغناطيسي منتظم عمودي على مستوى السكة مقداره (0.6 T) سحب السلك نحو الجهة المغلقة بسرعة منتظمة تساوي (4 m/s) وإن الاتجاه الموجب الاختياري . أحسب**



أ) مقدار القوة الدافعة الكهربائية الحثية .

.....

ب) مقدار شدة التيار الكهربائي الحثي .

.....

ج) استخدم قانون لنز لتبين اتجاه التيار .

.....

د) القوة الكهرومغناطيسية المتولدة في السلك .

.....

هـ) القدرة الميكانيكية للقوة الكهرومغناطيسية .

.....

و) القدرة الكهربائية المولدة من حركة السلك .

.....

التاريخ : ...../...../..... الدرس (1- 3) : **المحولات الكهربائية**

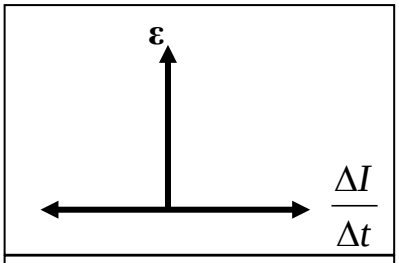
ماذا يحدث عند	زيادة شدة التيار المار في دائرة الملف أو تقليل المقاومة في الدائرة أو إغلاق مفتاح الدائرة	تقليل شدة التيار المار في دائرة الملف أو زيادة المقاومة في الدائرة أو فتح مفتاح الدائرة
الحدث	....	....
التفسير بتطبيق قانون لنز	بسبب الحث الذاتي حيث تولد قوة محركة تأثيرية ذاتية تفرض تيار حثي في الملف عكس اتجاه التيار الأصلي يسبب بطء نمو التيار	بسبب الحث الذاتي حيث تولد قوة محركة تأثيرية ذاتية تفرض تيار حثي في الملف مع اتجاه التيار الأصلي ويجعل شدة التيار تنخفض ببطء

ماذا يحدث : عند فتح مفتاح دائرة كهربائية تحتوي علي ملف كبير لمغناطيس كهربائي متصل بمصدر تيار مستمر

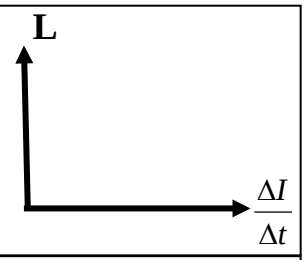
الحدث : .....

السبب : .....

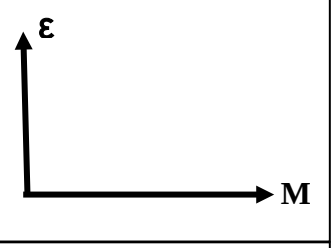
وجه المقارنة	ظاهرة الحث الذاتي	ظاهرة الحث المتبادل
التعريف	ظاهرة تغير التدفق المغناطيسي الذي يجتاز الملف زيادة أو نقصان نتيجة تغير شدة التيار المار فيه يؤدي إلى تولد قوة دافعة كهربائية تأثيرية في الملف نفسه	التأثير الكهرومغناطيسي بين ملفين متجاورين بحيث يؤدى التغير في شدة التيار في الملف الابتدائي إلى تولد قوة دافعة كهربائية في الملف الثانوي
القانون	$\varepsilon = -L \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t}$	$\varepsilon_2 = -M \cdot \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$
وجه المقارنة	معامل الحث الذاتي (L)	معامل الحث المتبادل (M)
التعريف	القوة المحركة التأثيرية المتولدة في الملف بسبب تغير شدة التيار في الملف نفسه بمعدل أمبير كل ثانية	القوة المحركة التأثيرية المتولدة في الملف بسبب تغير شدة التيار في الملف المجاور بمعدل أمبير كل ثانية
القانون	$L = -\varepsilon / \frac{\Delta I}{\Delta t}$	$M = -\varepsilon_2 / \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$
العوامل	-1 ..... -2 ..... -3 ..... -4	-1 ..... -2 ..... -3 ..... -4 .....



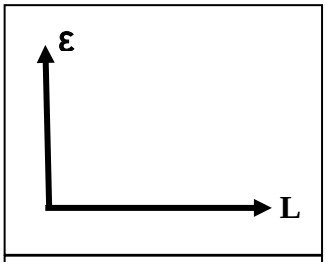
القوة الدافعة الذاتية ومعدل التغير في شدة التيار مع الزمن



معامل الحث ومعدل التغير في شدة التيار مع الزمن



القوة الدافعة الكهربية الذاتية ومعامل الحث المتبادل



القوة الدافعة الكهربية الذاتية ومعامل الحث الذاتي

معامل الحث الذاتي عند تولد قوة دافعة تأثيرية في الملف مقدارها (1 فولت)
بسبب تغير شدة التيار في الملف نفسه بمعدل (1 أمبير كل ثانية)

** وحدة الهنري (H) تكافئ .....

ما المقصود بأن : معامل الحث الذاتي لملف (5 H) .

.....

ماذا يحدث : لمعامل الحث الذاتي عند وضع قلب حديدي في الملف .

الحدث : .....

السبب : .....

علل لما يأتي :

1- قيمة معامل الحث الذاتي (L) قيمة عددية موجبة .

.....

2- ينعدم التيار في السلك المستقيم أسرع منه في الملف .

.....

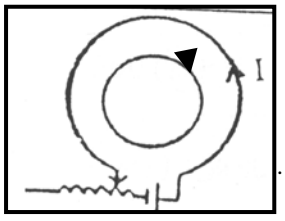
3- ينعدم التيار في الملف أسرع من ملف ملفوف علي قلب من الحديد .

.....

4- تنعدم القوة الدافعة التأثيرية المتولدة في دائرة تحتوي علي ملف تأثيري وبطارية عند ثبات شدة التيار .

.....

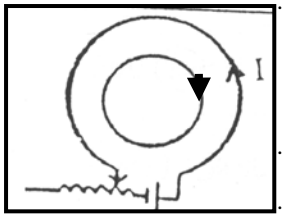
ماذا يحدث : في الحلقة الداخلية في الحالات الآتية :



1- عند زيادة المقاومة في الحلقة الخارجية :

.....

.....



2- عند نقص المقاومة في الحلقة الخارجية :

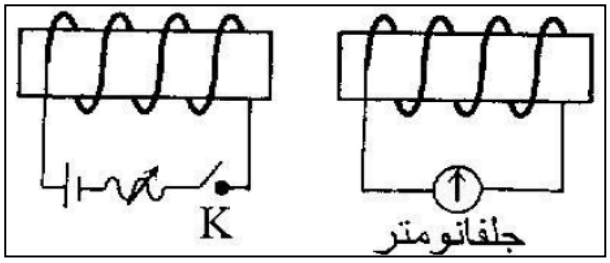
.....

.....

التاريخ : ...../...../.....

تابع الحث الذاتي و الحث المتبادل

نشاط **في الشكل زوج من الملفات أحدهما متصل بجلفانومتر والملف الآخر ببطارية دون أي تلامس بينهما . أجب :**



أ) يسمي الملف (N_1) ..... والملف (N_2) .....

ب) تسمي الظاهرة الحادثة بينهما .....

ج) ماذا يحدث عند غلق المفتاح (K) في الدائرة الأولي ؟

.....

د) بم تفسر ما حدث عند غلق المفتاح (K) في الدائرة الأولي ؟

.....

.....

هـ) ماذا يحدث عند فتح المفتاح (K) في الدائرة الأولي ؟

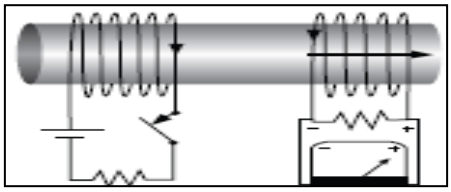
.....

و) بم تفسر ما حدث عند فتح المفتاح (K) في الدائرة الأولي ؟

.....

.....

نشاط **في الشكل تم وضع نواة من الحديد داخل الملفين الابتدائي والثانوي**



أ) ماذا يحدث للحث الكهرومغناطيسي ؟ .....

ب) بم تفسر ما حدث للحث الكهرومغناطيسي ؟

.....

.....

مثال 1 : إذا كانت شدة التيار في الملف الابتدائي (10 A) ثم انعدم التيار خلال فترة زمنية Δt أدى إلى نشوء قوة دافعة كهربائية في دائرة الملف الثانوي ناتجة عن الحث المتبادل بين الملفين مقدارها (10 KV) .

إذا علمت معامل الحث المتبادل بين الملفين يساوي (4 H) . احسب مقدار الفترة الزمنية Δt .

.....

مثال 2 : ملف لفاته (100) لفة ومعامل حثه الذاتي (0.5 H) وشدة التيار المار (4 A) ثم عكس التيار خلال (0.1S)

أ) أحسب القوة الدافعة الكهربائية التأثيرية المتولدة في الملف .

.....

ب) أحسب المعدل الزمني للتغير في التدفق المغناطيسي .

.....

التاريخ : ...../...../.....

المحول الكهربائي

جهاز يعمل على رفع أو خفض القوة الدافعة الكهربائية المترددة دون تعديل التردد

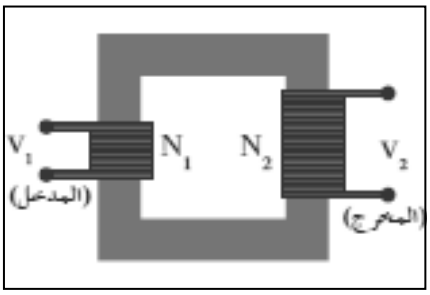
** أهم استخدامات المحول الكهربائي :

1- .....

2- .....

المحول المثالي : **محول كفاءته % 100 ولا يسبب فقد في القدرة الكهربائية**

نشاط في الشكل نفترض وجود محول كهربائي مثالي . أجب :

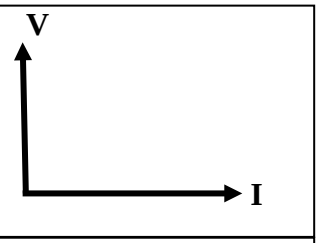


1) الملف (N_1) يسمي ..... ويوصل مع .....

2) الملف (N_2) يسمي ..... ويوصل مع .....

3) فكرة المحول الكهربائي : .....

4) معدل التغير في التدفق المغناطيسي في الملف (N_1) ..... معدل التغير في التدفق المغناطيسي في الملف (N_2)



فرق الجهد وشدة التيار علي ملفي المحول

5) القدرة الداخلة إلي المحول (P_1) ..... القدرة الناتجة من المحول (P_2)

6) لحساب القوة الدافعة الكهربائية في الملف (N_2) نستخدم العلاقة .....

7) لحساب القوة الدافعة الكهربائية في الملف (N_1) نستخدم العلاقة .....

8) إذا كانت النسبة بين عدد لفات الملف الثانوي إلى الابتدائي تساوي (4:1) اتصل ملفه الابتدائي بمصدر تردده (f) فإن تردد التيار في الملف الثانوي يساوي .....

9) العلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار علي ملفي المحول علاقة .....

$$\frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{I_2}{I_1}$$

النسبة بين القدرة الكهربية في الملف الثانوي إلي القدرة الكهربية في الملف الابتدائي

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{I_2 . V_2}{I_1 . V_1} = \frac{I_2 . N_2}{I_1 . N_1}$$

وجه المقارنة	محول رافع للجهد و خافض للتيار	محول خافض للجهد و رافع للتيار
العلاقة بين (N_1) و (N_2)		
العلاقة بين (V_1) و (V_2)		
العلاقة بين (I_1) و (I_2)		

علل لما يأتى :

1- لا يوجد عملياً محول مثالي (كفاءته % 100) .

أو القدرة الداخلة للملف الابتدائي للمحول غير المثالي لا تساوي القدرة الخارجة .

.....

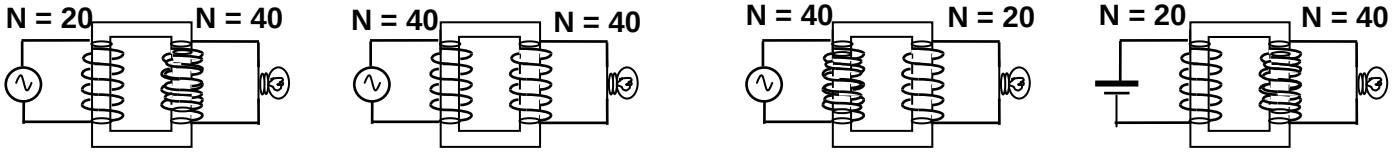
2- لا يعمل المحول الكهربائي بالتيار المستمر .

.....

3- في المحول الكهربائي يلف الملف الابتدائي و الملف الثانوي علي نفس قطعة الحديد .

.....

**** مصباح كهربائي يعمل تحت فرق جهد مقداره (6) فولت يراد تشغيله من مصدر جهد (3) فولت فتم توصيله في عدة دوائر مختلفة حدد في حالة من الحالات التالية يضئ المصباح ولماذا ؟**



.....

<u>مثال 1 :</u> محول يتألف ملفه الابتدائي من (800) لفة وملفه الثانوي من (4000) لفة تم وصل ملفه الثانوي إلى مقاومة (20 Ω) . أحسب : أ) شدة التيار في ملفه الثانوي حيث مقدار الجهد على ملفه الثانوي يساوي (200 V)

.....

ب) القدرة الكهربائية على ملفه الثانوي .

.....

ج) الجهد الكهربائي على ملفه الابتدائي .

.....

د) القدرة الكهربائية على ملفه الابتدائي علماً أن كفاءة المحول تساوي (% 80) .

.....

و) مقدار التيار الكهربائي في ملفه الابتدائي .

.....

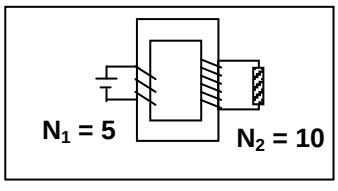
<u>مثال 2 :</u> إذا كان فرق الجهد بين طرفي الملف الابتدائي في محول كهربائي (220 V) وفرق الجهد بين طرفي ملفه الثانوي (110 V) وكانت شدة تيار الملف الثانوي (12 A) وكفاءة المحول (% 96) .
أحسب شدة التيار المار في ملفه الابتدائي .

.....

<u>مثال 3 :</u> محول كهربائي النسبة بين عدد لفات ملفيه الثانوي إلى الابتدائي هي (12 : 1) والنسبة بين شدتي تيار ملفيه الثانوي إلى الابتدائي (1 : 15) . أحسب كفاءة المحول .

.....

<u>مثال 4 :</u> محول كهربائي النسبة بين (N_2 : N_1) تساوي (5 : 10) يتصل ملفه الابتدائي بمصدر <u>تيار مستمر</u> جهده (12 V) أحسب فرق الجهد بين طرفي الملف الثانوي



.....

التاريخ : ...../...../.....

نقل القدرة الكهربائية

المنازل القدرة الواصلة	محول خافض للجهد	القدرة المفقودة $P' = I^2 . R$	محول رافع للجهد	محطة التوليد القدرة المرسلة
	$P_2 = I . V_2$		$P_1 = I . V_1$	

علل لما يأتي :

1- يتم نقل القدرة الكهربائية علي شكل تيار متردد وليس مستمر .

.....

2- يتطلب نقل القدرة مسافات طويلة رفع الجهد إلي مقدار عال أو تستخدم محولات رافعة للجهد عند محطات إنتاج الطاقة

.....

3- لا يمكن أن تصل كفاءة نقل الطاقة الكهربائية إلى % (100) .

.....

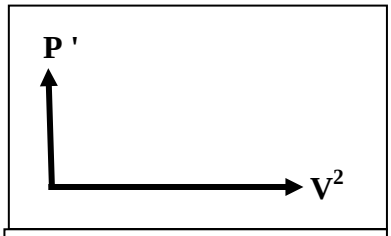
**** أستنتج معادلة لحساب القدرة الكهربائية المفقودة في الأسلاك أثناء عملية نقل الطاقة :**

$$P' = \frac{P_1^2}{V_1^2} \times R$$

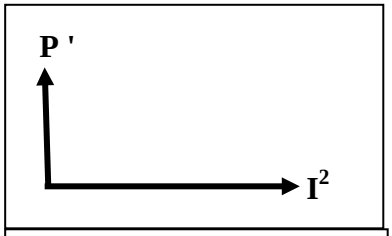
.....

.....

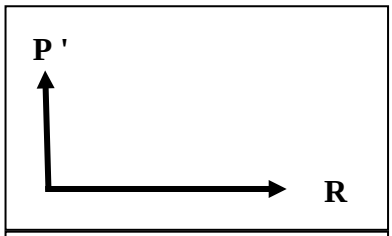
.....



القدرة الكهربية المفقودة ومربع فرق الجهد



القدرة الكهربية المفقودة ومربع شدة التيار



القدرة الكهربية المفقودة ومقاومة أسلاك النقل

مثال 1 : نقلت قدرة كهربائية (400 K W) من محطة التوليد فرق الجهد عند المحطة (2000 V) إلي منزل في أسلاك مقاومتها (0.5 Ω) . أحسب : أ) القدرة المفقودة في الأسلاك أثناء عملية النقل .

.....

ب) شدة التيار في أسلاك النقل .

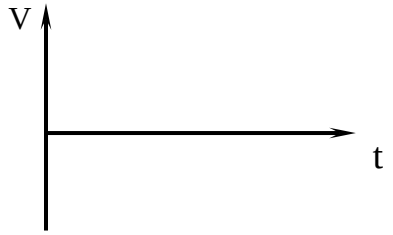
.....

ج) فرق الجهد عند المنزل .

.....

.....

التاريخ : ...../...../..... الدرس (2- 1) : **التيار المتردد**

وجه المقارنة	التيار المستمر (DC)	التيار المتردد (AC)
التعريف	تيار ثابت الشدة و ثابت الاتجاه	تيار يتغير اتجاهه كل نصف دورة ومعدل شدته يساوي صفر في الدورة الواحدة
جهاز توليده		
الرمز في الدائرة		
التمثيل البياني		

وجه المقارنة	الجهد المتردد اللحظي	التيار المتردد الآني
التعريف	الجهد المتردد في أي لحظة	التيار الذي يسري في المقاومة ويتغير جيبياً بالنسبة إلي الزمن
القانون		

شدة التيار المستمر ثابت الشدة الذي يولد كمية الحرارة نفسها التي يولدها التيار المتردد في نفس المقاومة خلال الفترة الزمنية نفسها

الشدة الفعالة للتيار المتردد (I_{rms})	الجهد الفعال للتيار المتردد (V_{rms})
$I_{rms} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$	$V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$
الطاقة الحرارية (E) في المقاومة	**القدرة الحرارية (P) في المقاومة**
$E = I_{rms}^2 . R . t$	$P = I_{rms}^2 . R$

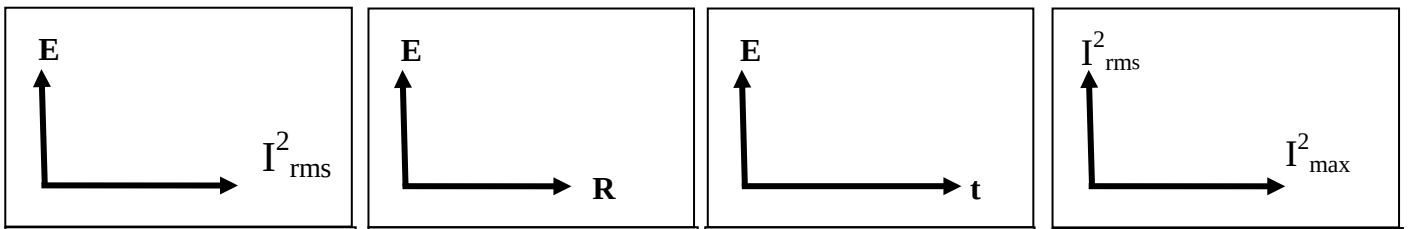
ماذا يحدث : إذا مر تيار مستمر وآخر متردد كل على حدة في مقاومة لها القيمة نفسها وخلال نفس الفترة الزمنية

.....

** الشدة الفعالة للتيار المتردد الجيبي تتناسب ..... مع شدته العظمى

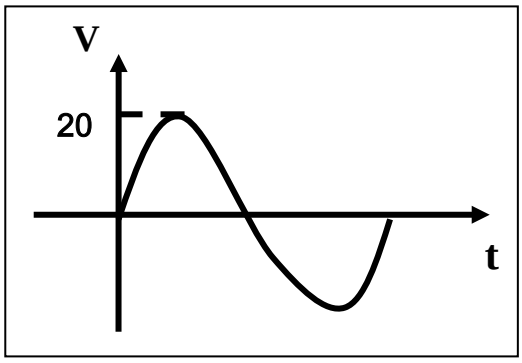
** الأجهزة الكهربائية التي تعمل على التيار المتردد تسجل عليها .....

** الأجهزة المستخدمة لقياس شدة التيار والجهد المتردد من أميتر وفولتاميتر تقيس .....



الشدة الفعالة للتيار المتردد والشدة العظمي للتيار	الطاقة الكهربية المستهلكة والزمن	الطاقة الكهربية المستهلكة والمقاومة الكهربائية	الطاقة الكهربية المستهلكة والشدة الفعالة للتيار المتردد

مثال 1 : مقاومة (10 Ω) تتصل بمصدر تيار متردد يتغير جهدها حسب المعادلة $V = +20\sin(100\pi t)$ أحسب :



1- الشدة الفعالة لفرق الجهد .

.....

.....

2- الشدة الفعالة لشدة التيار .

.....

.....

3- الشدة العظمي لشدة التيار .

.....

4- أكتب معادلة التيار .

.....

5- تردد التيار المتردد .

.....

6- الزمن الدوري للتيار المتردد .

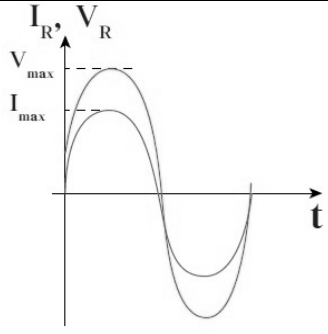
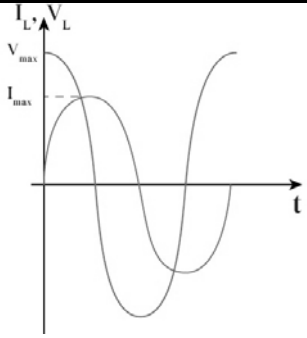
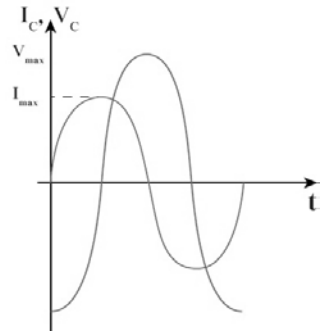
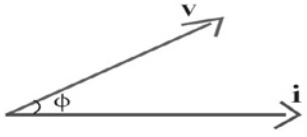
.....

7- معدل استهلاك الطاقة (القدرة) .

.....

8- الطاقة المصروفة خلال دقيقتين .

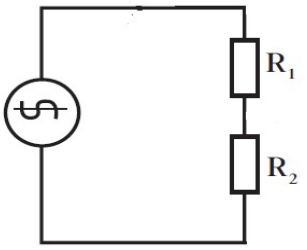
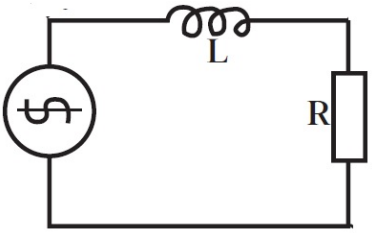
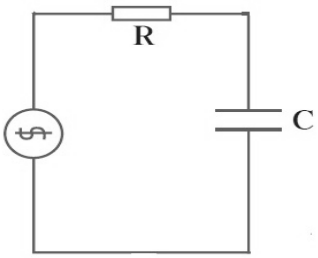
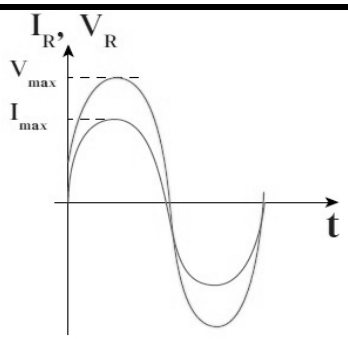
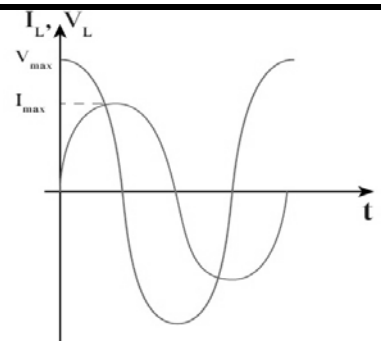
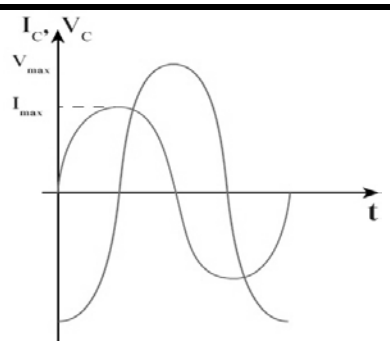
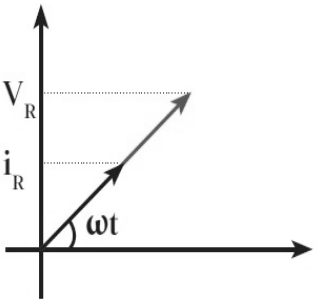
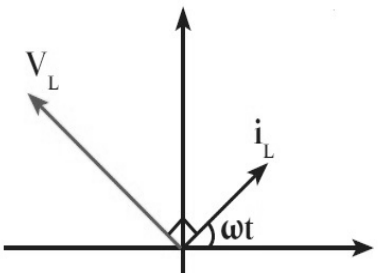
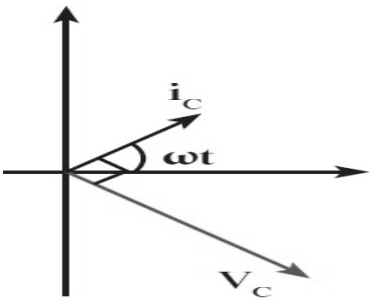
.....

وجه المقارنة	التيار والجهد متفقي الطور	الجهد يسبق التيار	التيار يسبق الجهد
قيمة فرق الطور (Φ)			
الشكل علي شاشة راسم الإشارة			
رسم متجهات شدة التيار و فرق الجهد			

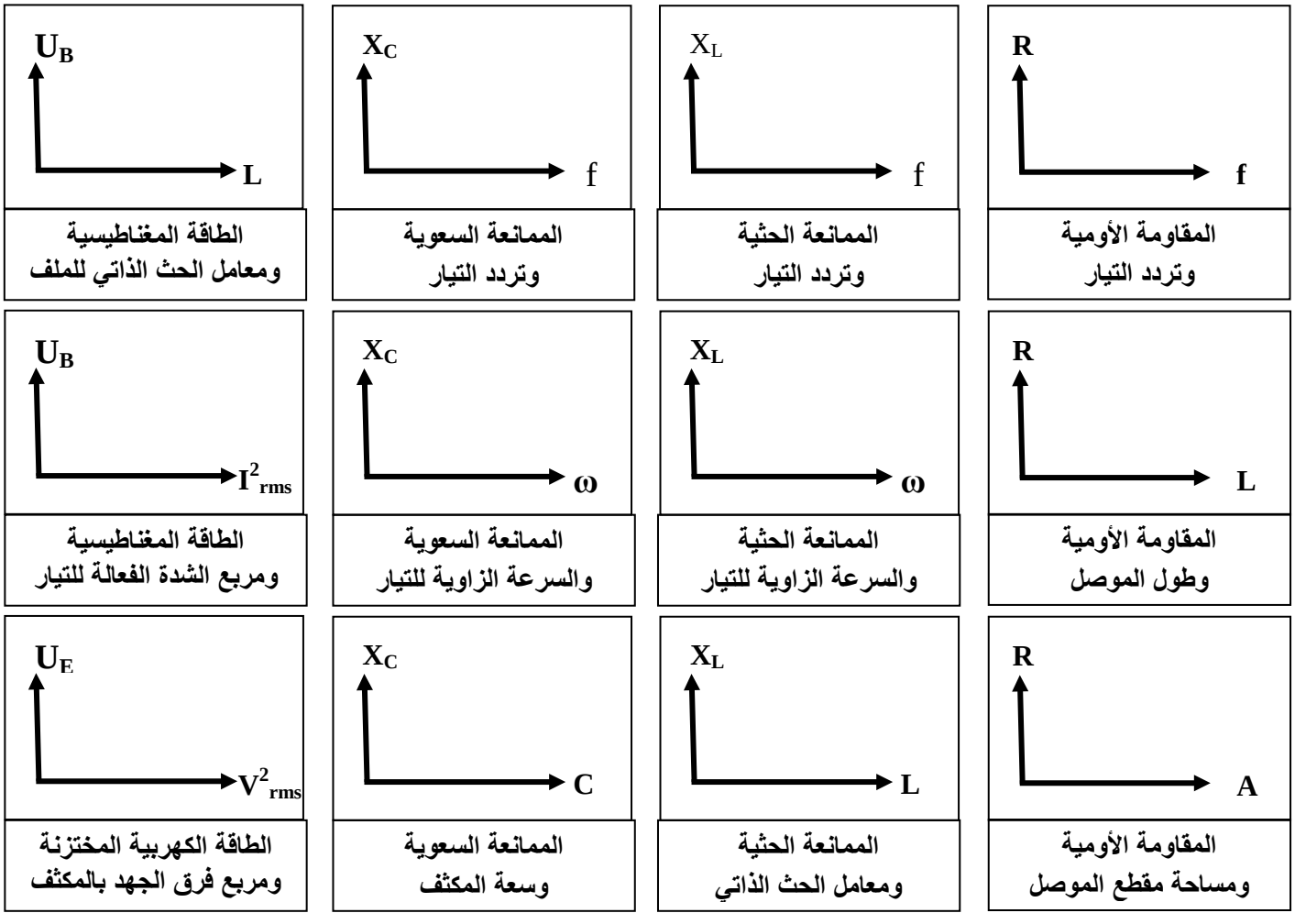
يمثل بيانياً بأقرب مسافة أفقية بين قمتين متتاليتين لمنحني فرق الجهد وشدة التيار

التاريخ : ...../...../.....

تطبيق قانون أوم على دوائر التيار المتردد

دائرة كهربية	1- مقاومتين أوميتين	2- ملف حثي نقي ومقاومة أومية	3- مكثف و مقاومة أومية
التعريف	المقاومة الصرفة : مقاومة تحول الطاقة الكهربية الي طاقة حرارية وليس لها تأثير حثي	الملف الحثي النقي : الملف الذي له تأثير حثي ومقاومته الاومية معدومة	المكثف : لوحين معدنيين متقابلين بينهما مادة عازلة
رسم الدائرة الكهربائية			
فرق الطور	$\Phi = 0$	$\Phi = +90$	$\Phi = -90$
الشكل علي شاشة راسم الإشارة			
رسم متجه التيار والجهد			
معادلة التيار والجهد	$i_R = i_m \sin(\omega t)$ $V_R = V_m \sin(\omega t)$	$i_L = i_m \sin(\omega t)$ $V_L = V_m \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$	$i_C = i_m \sin(\omega t)$ $V_C = V_m \sin(\omega t - \frac{\pi}{2})$
تعريف الممانعة	الممانعة الأومية (R) : الممانعة التي تبديها المقاومة لمرور التيار خلالها	الممانعة الحثية (X_L) : الممانعه التي يبديها الملف لمرورالتيار المتردد خلاله	الممانعة السعوية (X_C) : الممانعة التي يبديها المكثف لمرورالتيار المتردد خلاله
حساب الممانعة	$R = \frac{V_{R\max}}{i_{R\max}} = \frac{V_{R\,rms}}{i_{R\,rms}}$ $R = \frac{\rho L}{A}$	$X_L = \frac{V_{L\max}}{i_{L\max}} = \frac{V_{L\,rms}}{i_{L\,rms}}$ $X_L = 2\pi f L = \omega L$	$X_C = \frac{V_{C\max}}{i_{C\max}} = \frac{V_{C\,rms}}{i_{C\,rms}}$ $X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{\omega C}$

عوامل الممانعة	1- ..... 2- 3-	1- 2-	1- .... 2- .....
استنتاج قانون الممانعة			
زيادة تردد التيار للمثلي			
تحول الطاقة الكهربية			
حساب الطاقة الناتجة	$E = \mathrm{i}_{\mathrm{rms}}^2 . R.t$	$U_B = \frac{1}{2} L.\mathrm{i}_{\mathrm{rms}}^2$	$U_E = \frac{1}{2} C.\mathrm{V}_{\mathrm{rms}}^2$



التاريخ : ...../...../..... **تابع تطبيق قانون أوم على دوائر التيار المتردد**

تعليلات علي المقاومة الصرفة

1- تكون المقاومة الصرفة علي شكل ملف ملفوف لفًا مزدوجًا أو على شكل سلك مستقيم .

.....

2- لا تصلح المقاومة في فصل التيارات مختلفة التردد .

.....

تعليلات علي الملف الحثي

3- وجود ممانعة حثية في الملف الحثي أو الجهد يسبق التيار في دوائر التيار المتردد التي تحتوي علي ملف حثي نقي

.....

4- لا تظهر أو تنعدم ممانعة حثية في دوائر التيار المستمر .

.....

5- الملف النقي لا يحول أي جزء من الطاقة الكهربية إلي طاقة حرارية .

.....

6- تستخدم الملفات الحثية في فصل التيارات مختلفة التردد في الأجهزة اللاسلكية .

.....

تعليلات علي المكثف

7- وجود الممانعة السعوية في المكثف أو الجهد يتأخر عن التيار في دوائر التيار المتردد التي تحتوي علي مكثف .

.....

8- دائرة التيار المستمر التي تحوي مكثف تكون كأنها دائرة مفتوحة (الممانعة السعوية لا نهائية القيمة) .

.....

9- يسمح المكثف بمرور التيار المتردد خلال الدائرة الكهربائية علي الرغم من وجود المادة العازلة بين اللوحين .

.....

10- تستخدم المكثفات في فصل التيارات مختلفة التردد في الأجهزة اللاسلكية .

.....

ماذا يحدث :

1- للطاقة المغناطيسية في الملف الحثي عند زيادة الشدة الفعالة للتيار المتردد في الملف إلي المثلي .

.....

2- للطاقة الكهربائية المختزنة في المكثف عندما يقل فرق الجهد الفعال لنصف ما كان عليه .

.....

**** ملف حثي نقى ممانعته الحثية (15) أوم وصل بدائرة تيار متردد تحتوى على مصدرجهده الفعال (150) فولت فان الطاقة المستهلكة فى الملف لمدة ثانية بوحدة الجول .....**

**** دائرة تحتوى مكثف فاذا وضعت مادة عازلة بين لوحيه فان سعة المكثف ..... والممانعة السعوية ..... وشدة التيار .....**

**** دائرة تحتوى على ملف نقى فاذا زاد عدد اللفات فان معامل الحث الذاتي ..... والممانعة الحثية ..... وشدة التيار .....**

<u>مثال 1 :</u> دائرة تيار متردد تحتوي على ملف نقي معامل حثه الذاتي (0.01 H) يمر فيه تيار لحظي يتمثل بالعلاقة التالية : $i(t) = 2 \sin 100\pi t$. احسب :

أ) الممانعة الحثية .

.....

ب) شدة التيار الفعال على طرفي الملف .

.....

ج) فرق الجهد الفعال على طرفي الملف .

.....

د) الطاقة المغناطيسية المختزنة في الملف .

.....

<u>مثال 2 :</u> دائرة تيار متردد تحتوي على مكثف سعته تساوي (400 µF) يمر فيه تيار لحظي يتمثل بالعلاقة التالية : $i = 4 \sin 100\pi t$. احسب :

أ) الممانعة السعوية .

.....

ب) شدة التيار الفعال على طرفي المكثف .

.....

ج) فرق الجهد الفعال على طرفي المكثف .

.....

د) الطاقة الكهربائية المختزنة في المكثف .

.....

التاريخ : ...../...../.....

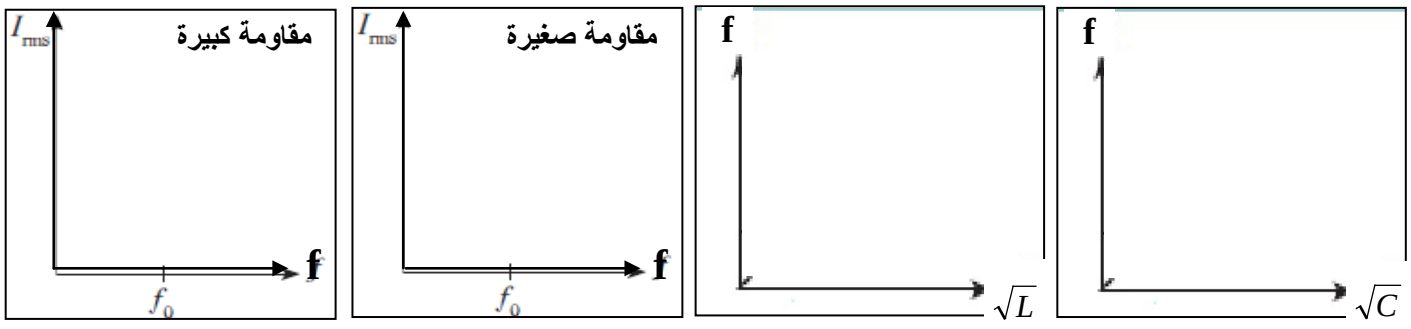
دائرة تحتوي على مقاومة أومية وملف حثي نقي ومكثف

رسم الدائرة الكهربائية	رسم متجهات الممانعة	رسم متجهات الجهد
حساب فرق الطور : $\tan\phi = \frac{X_L - X_C}{R}$	**حساب المقاومة الكلية :** $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$	**حساب الجهد الكلي :** $V_T = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$

دائرة الرنين الكهربائي

رسم الدائرة الكهربائية	مكونات دائرة الرنين
	1- ..... 2- ..... 3- ..... 4- .....
خواص دائرة الرنين	**استنتاج قيمة تردد الرنين**
....	....

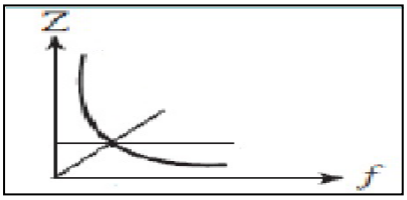
الجهد الكلي (V_T) = ...	المقاومة الكلية (Z) = ...	فرق الطور (Φ) = ...



** في الشكل المقابل :

1- سجل علي الرسم أي علاقة بيانية تمثل كلا من (R) و (X_L) و (X_C) مع التردد (f)

2- ماذا تمثل نقطة تلاقي العلاقات البيانية الثلاث في الرسم ؟ .....



فرق الطور	عند تردد أقل من تردد الرنين	عند تردد أكبر من تردد الرنين	عند تردد الرنين

حالة تكون فيها مقاومة الدائرة أقل ما يمكن ويمر بها أكبر شدة تيار

تردد التيار عندما تتساوي الممانعة الحثية للملف مع الممانعة السعوية للمكثف

علل لما يأتى :

1- في دائرة تحوي مقاومة وملف نقي ومكثف يكون جمع الجهود الكلي للعناصر الثلاثة هو جمع اتجاهي وليس عدديً

.....

2- في حالة الرنين يكون في دائرة الرنين أكبر قيمة لشدة التيار المار بالدائرة .

.....

.....

** دائرة تيار متردد تحتوى مقاومة صرفة وملف نقى وفرق الجهد يتغير حسب العلاقة : $V_L = V_{max} \sin(\theta + 45)$

فان ذلك يعنى الجهد ..... التيار والممانعة الحثية ..... المقاومة الأومية لأن .....

** دائرة تيار متردد تحتوى مقاومة صرفة ومكثف وفرق الجهد يتغير حسب العلاقة : $V_C = V_{max} \sin(\theta - 26.5)$

فان ذلك يعنى الجهد ..... التيار والممانعة السعوية ..... المقاومة الأومية لأن .....

مثال 1 : دائرة تيار متردد تتكون من مقاومة صرفة مقدارها (100 Ω) وملف حثي نقي معامل تأثيره الذاتي(0.5 H) ومكثف سعته (14 μF) ومصدر تيار متردد جهده الفعال ثابت ويساوي (200 V) ويمكن التحكم في تغيير تردده .

أ) أحسب تردد التيار لكي تصبح ممانعة المكثف مساوية للممانعة الملف الحثي (تردد الرنين) .

.....

.....

ب) أحسب شدة التيار الفعال في الدائرة .

.....

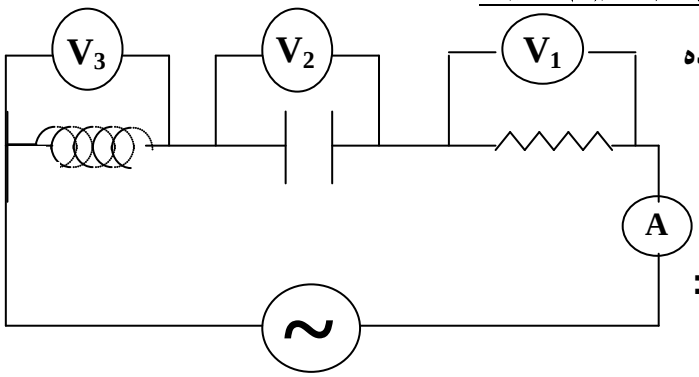
مثال 2 : دائرة تيار متردد تتكون من مصدر تيار متردد يتصل علي التوالي بمقاومة صرفة (20 Ω) ومكثف ممانعته السعوية (60 Ω) وملف حثي غير نقي ممانعته الحثية (100 Ω) ومقاومته الأومية (10 Ω) . أحسب المقاومة الكلية .

.....

.....

التاريخ : ...../...../.....

تطبيقات على دوائر التيار المتردد



مثال 3 : دائرة تيار متردد تتكون من مصدر تيار متردد جهده الفعال (223.6 V) وتردده $\frac{200}{\pi}$ Hz) يتصل علي التوالي بمكثف سعته (50 µF) وملف حثي نقي معامل تأثيره الذاتي (100 mH) ومقاومة صرفة (20 Ω).أحسب :

1- المقاومة الكلية للدائرة .

.....

.....

.....

.....

.....

2- شدة التيار الفعال في الدائرة (قراءة الأميتر) .

.....

3- زاوية فرق الطور بين الجهد و التيار مع بيان أيهما يسبق .

.....

.....

4- فرق الجهد الفعال في المقاومة الصرفة (قراءة V_1) .

.....

5- فرق الجهد الفعال بين لوحي المكثف (قراءة V_2) .

.....

6- فرق الجهد الفعال في الملف الحثي (قراءة V_3) .

.....

7- كم تساوي سعة المكثف الذي يوضع بدلاً من المكثف الأول والذي يجعل الدائرة في حالة رنين مع التيار المتردد

.....

.....

8- معامل الحث الذاتي لملف عند وضعه بالدائرة بدلا من السابق يجعل الجهد والتيار متفقين في الطور (حالة الرنين)

.....

.....

التاريخ : ...../...../.....

الوحدة الثالثة : الإلكترونات

الدرس (1- 1) : الوصلة الثنائية

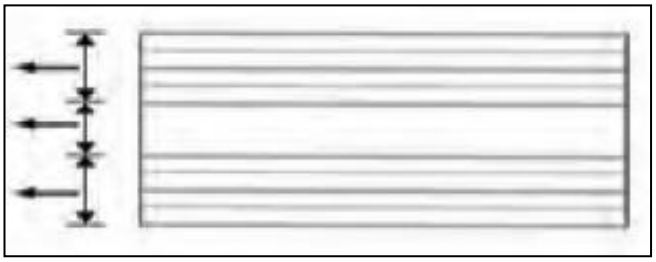
** أذكر بعض أسماء القطع الإلكترونية المكونة للآلة الحاسبة ؟ .....

** المواد التي تعتبر أشباه موصلات ..... وأكثرها استخداماً .....

** تماسك الذرات لتشكيل البلورات بسبب ..... بين الذرات .

وجه المقارنة	نطاق التكافؤ	نطاق التوصيل
التعريف	نطاق به مستويات طاقة تحتوي إلكترونات المستوي الخارجي	نطاق تكتسب الإلكترونات طاقة وتقفز إليه
وجه المقارنة	طاقة الفجوة المحظورة	
التعريف	طاقة تساوى الفرق بين طاقة نطاق التوصيل وطاقة نطاق التكافؤ أو مقدار الطاقة اللازمة للإلكترون لكي ينتقل من نطاق التكافؤ إلى نطاق التوصيل	

** حدد أسم كل نطاق من نطاقات الطاقة في الشكل :



(A) يسمي : .....

(B) يسمي : .....

(C) يسمي : .....

ماذا يحدث :

1- عندما يقفز إلكترون من نطاق التكافؤ إلي نطاق التوصيل .

.....

2- عندما يمر تيار كهربائي عند تسليط جهد كهربائي علي طرفي موصل منتجاً مجالاً كهربائيا .

.....

3- عند ارتفاع درجة حرارة الموصل (الفلز) فوق الصفر المطلق (كلفن) بقليل .

.....

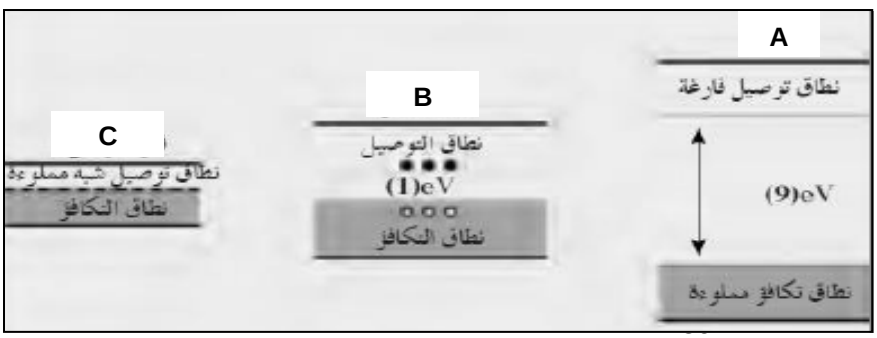
4- عند ارتفاع درجة حرارة شبه الموصل (شبه الفلز) .

.....

ما المقصود : طاقة الفجوة المحظورة E_g (3 eV)

.....

** حدد في الشكل نوع كل مادة :



(A) : .....

(B) : .....

(C) : .....

وجه المقارنة	المواد الموصلة	المواد شبه الموصلة	المواد العازلة
التعريف	مواد تتميز بعدم وجود نطاق محظور بين نطاقي التكافؤ والتوصيل	عناصر رباعية التكافؤ يحتوى مستوى الطاقة الخارجي على أربعة الكترونات بينها روابط تساهمية	مواد ذات مقاومة عالية غير موصلة للكهرباء
أمثلة			
مقاومتها			
اتساع الفجوة المحظورة			

علل لما يأتى :

1- يتولد تيار كهربائي اصطلاحي في الاتجاه المعاكس لانسياب الإلكترونات في المواد الموصلة .

.....

2- طاقة الفجوة بين نطاقي التكافؤ و التوصيل هي التي تحدد الخواص الكهربائية للمادة .

.....

3- عند ارتفاع درجة حرارة شبه الموصل تزداد درجة التوصيل و تقل مقاومته

.....

4- تستطيع بعض الالكترونات القفز من نطاق التكافؤ إلى نطاق التوصيل في أشباه الموصلات بلكتسابها قدرا من الطاقة

.....

5- يستحيل في المواد العازلة الالكترونات القفز من نطاق التكافؤ إلى نطاق التوصيل

.....

6- تنعدم طاقة الفجوة المحظورة في المواد الموصلة

.....

**** لحساب عدد حاملات الشحنة الكلي في شبه الموصل النقي نستخدم العلاقة .....**

**** عدد حاملات الشحنة في الموصلات ..... عدد حاملات الشحنة في أشباه الموصلات النقية .**

**** في أشباه الموصلات النقية تكون عدد الالكترونات ..... عدد الثقوب .**

في أشباه الموصلات النقية	الثقوب (P)	الالكترونات (n)
الحركة بالنسبة للمجال الكهربائي		

مثال 1 : يبلغ عدد الثقوب في قطعة من السيليكون (1.2×10^{10} / cm^3) ثقباً عند درجة الحرارة العادية (300 K) واتساع فجوة الطاقة المحظورة (1.1 eV) . ما هو العدد الكلي لحاملات الشحنة الكهربائية في (cm^3) التي تساهم في تكوين التيار . وأذكر تصنيف المادة من ناحية التوصيل الكهربائي ؟

.....

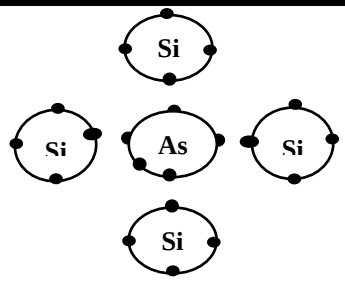
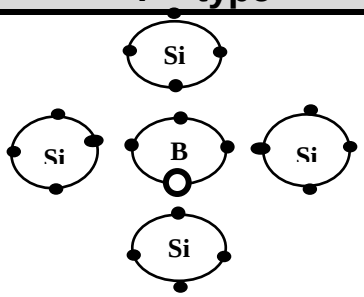
مثال 2 : يحتوي شبه موصل نقي علي (6.4×10^{11} / cm^3) من حاملات الشحنة . أحسب عدد الثقوب فيه .

.....

التاريخ : ...../...../.....

أشباه الموصلات المطعمة

عملية إضافة ذرات عناصر خماسية أو ثلاثية إلي أشباه الفلزات النقية لزيادة القدرة علي التوصيل

وجه المقارنة	شبه الموصل من النوع السالب N - type	شبه الموصل من النوع الموجب P - type
الشكل		
طريقة التطعيم	تطعم البلورة النقية بذرات لافلز خماسي مثل الفسفور – الزرنيخ - الأنتيمون تتكون 4 روابط تساهمية ويتبقى إلكترون حر	تطعم البلورة النقية بذرات فلز ثلاثي مثل البورون- الالومنيوم - الجاليوم تتكون 3 روابط تساهمية و يتبقى ثقب أو فجوة
أسم المادة الشائبة		
حاملات الشحنة الأكثرية		
حاملات الشحنة الأقلية		
عدد حاملات الشحنة		

الذرة المانحة	الذرة المتقبلة
ذرة عند إضافته إلي شبه الفلز يظهر إلكترون حر	ذرة عند إضافته إلي شبه الفلز يظهر ثقب

علل لما يأتى :

1- تضاف ذرة لا فلز خماسية أو ذرة فلز ثلاثية الي بلورة شبه الفلز النقي

.....

2- علي الرغم من التسمية لبلورة شبه الموصل موجبة أو سالبة إلا أنها متعادلة كهربائياً

.....

3- تقوم بلورة شبه الموصل (N) أو (P) بتوصيل التيار بينما بلورة شبه الموصل النقي تكاد لا توصل التيار .

.....

**** العوامل التي تتوقف عليها عدد الالكترونات والثقوب هي** .....

**** الذي يحدد كمية حاملات الشحنة في نوع ما من البلورات عند درجة حرارة معينة هو** .....

**** يحتوي سيليكون نقي علي 100 مليون ذرة و 15مليون ذرة خماسية فأن عدد الالكترونات الحرة** .....

مثال 1 : ذرة جرمانيوم تحتوي ($2.4 \times 10^{13} / cm^3$) ثقباً تم تطعيمها بـ ($7.2 \times 10^{18} / cm^3$) من ذرة فسفور خماسية . أحسب العدد الكلي لحاملات الشحنة . وحدد نوع البلورة الناتجة

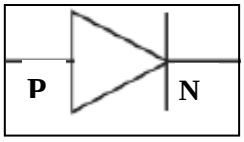
.....

.....

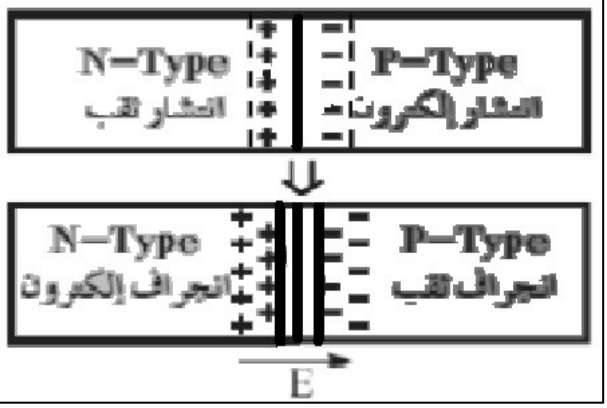
مثال 2 : بلورة نقية تحتوي ($1.4 \times 10^{14} / cm^3$) ثقباً تم تطعيمها بـ ($8 \times 10^{20} / cm^3$) من ذرة ألومنيوم ثلاثية . أحسب العدد الكلي لحاملات الشحنة . وحدد نوع البلورة الناتجة

.....

.....



شبه موصل من النوع السالب ملتحم بشبه موصل من النوع الموجب ويطلي السطحان الخارجيان بمادة موصلة



كيف تعمل الوصلة الثنائية

أ) أشرح كيف تتشكل (منطقة الاستنزاف أو النضوب أو التماس)

.....

.....

.....

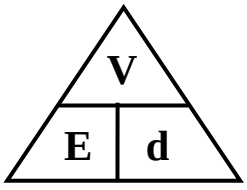
.....

ب) تطلي الوصلة الثنائية بـ ..... **بسبب** .....

ج) تكتسب البلورة السالبة جهد (شحنة) ..... **بسبب** .....

د) تكتسب البلورة الموجبة جهد (شحنة) ..... **بسبب** .....

هـ) لحساب فرق الجهد في الوصلة الثنائية نستخدم العلاقة .....



و) بم تفسر : وصول الوصلة الثنائية إلي حالة التوازن الكهربائي .

.....

ي) أحسب شدة المجال إذا كان اتساع منطقة الاستنزاف (0.4 mm) ومقدار الجهد الداخلي المتشكل (0.6 V) .

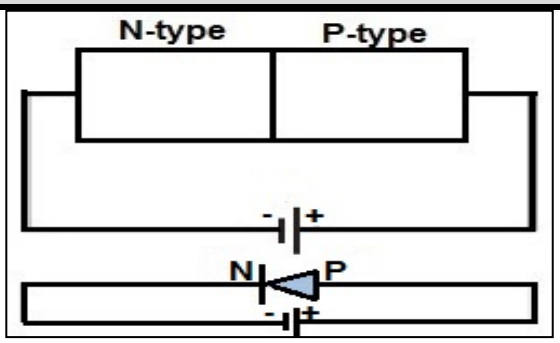
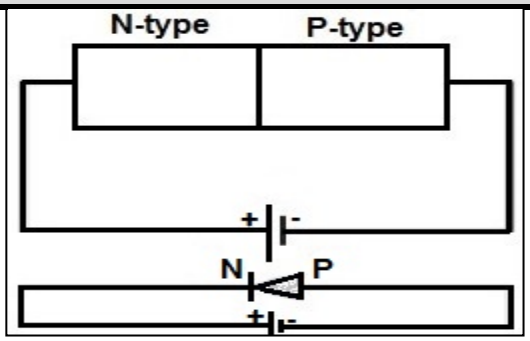
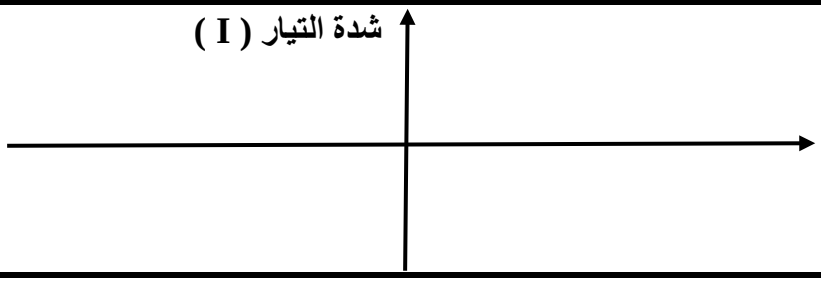
.....

منطقة خالية من حاملات الشحنة علي جانبي منطقة الالتحام

حالة يمنع فيها المجال حاملات الشحنة من الانتشار عبر منطقة الاستنزاف

التاريخ : ...../...../.....

ثايرو الوصلة الثنائية

طرق التوصيل	طريقة الانحياز (التوصيل) الأمامي	طريقة الانحياز (التوصيل) العكسي
رسم الدائرة الكهربائية		
طريقة التوصيل	يتم تسليط جهد أمامي على الوصلة يوصل القطب الموجب للبطارية بالبلورة الموجبة ويوصل القطب السالب للبطارية بالبلورة السالبة	يتم تسليط جهد عكسي على الوصلة يوصل القطب الموجب للبطارية بالبلورة السالبة ويوصل القطب السالب للبطارية بالبلورة الموجبة
عند تطبيق جهد خارجي		
اتجاه (E_{ex}) بالنسبة (E_{in})		
منطقة الاستنزاف		
المقاومة الكهربية		
التيار الكهربائي		
رسم العلاقة بين التيار والجهد		

تيار ضعيف جداً ينتج بسبب هروب بعض حاملات الشحنة عبر منطقة الاستنزاف

تحويل التيار المتردد إلي تيار نصف موجي

رسم التيار بعد التقويم (جهد المخرج) | رسم الدائرة الكهربائية | رسم التيار قبل التقويم (جهد المدخل)

** في الانحياز الأمامي ..... المقاومة و ..... التيار وفي الانحياز العكسي ..... المقاومة و ..... التيار

** الوصلة الثنائية تسمح بمرور التيار في ..... ويحدث للتيار تقويم .....

علل لما يأتى :

1- الوصلة الثنائية تسمح بمرور التيار الكهربائي في حالة التوصيل الأمامي أو تعمل كموصل جيد (مفتاح مغلق)

.....

.....

2- الوصلة الثنائية لا تسمح بمرور التيار الكهربائي في حالة التوصيل العكسي أو تعمل كعازل جيد (مفتاح مفتوح)

.....

.....

3- تستخدم الوصلة الثنائية في تقويم التيار المتردد .

.....

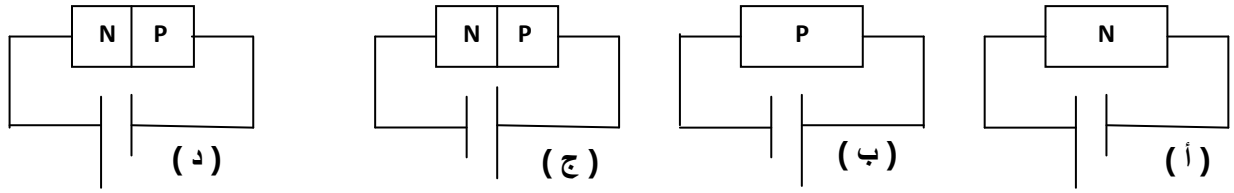
4- تقويم الوصلة الثنائية للتيار المتردد نصف موجي غير كامل .

.....

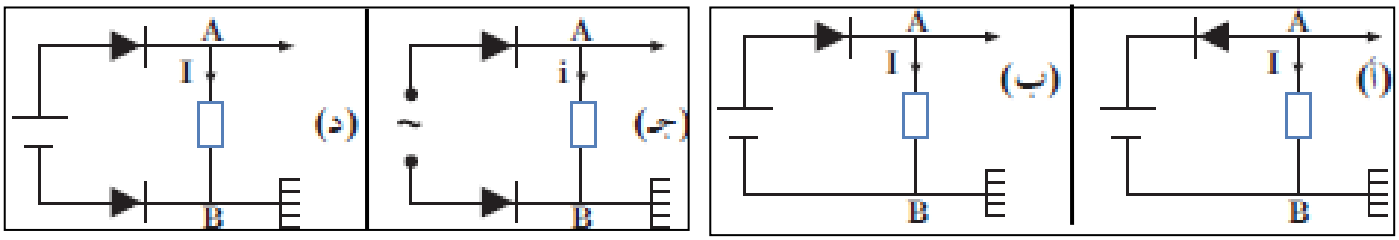
**** أهم استخدامات الوصلة الثنائية :**

1- ..... 2- .....

**** واحدة فقط من الدوائر الكهربائية التالية لا تسمح بمرور التيار الكهربائي خلالها وهي :**

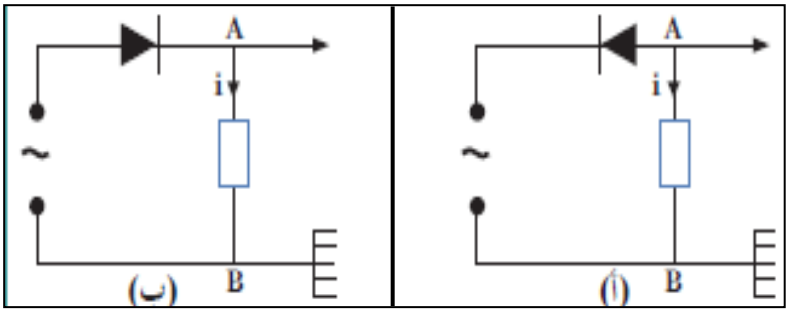


**** فسر لماذا يعمل المصباح أولا يعمل في كل حالة في الشكل :**



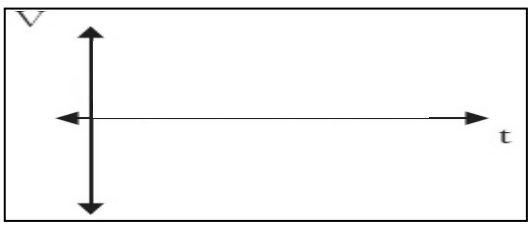
.....

**** أرسم صورة الشكل الذي يظهر علي شاشة راسم الذبذبات ؟**



(أ)

(ب)

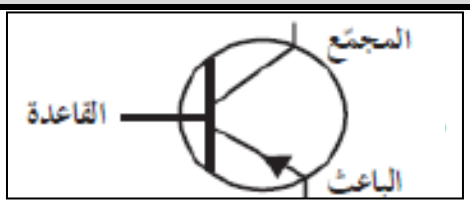
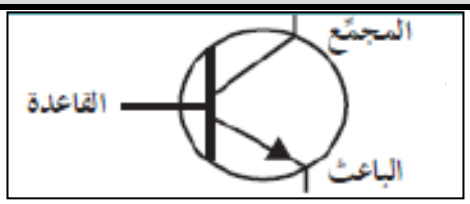


التاريخ : ...../...../..... الدرس (1- 2) : **الترانزستور**

الترانزستور **وصلة ثلاثية تتكون من بلورتين شبه موصل نوع واحد بينهما بلورة ثالثة مخالفة بالنوع**

**** الدوائر المدمجة : دوائر تحتوي علي العديد من الترانزستورات وتستخدم في الأجهزة الإلكترونية**

**** يستخدم الترانزستور كعنصر أساسي في عمل أجهزة** .....

وجه المقارنة	النوع PNP	النوع NPN
الرمز في الدائرة		
اتجاه التيار الاصطلاحي		
الأكثر استخداماً		

الباعث : أحد بلورات الطرفين يحتوي علي أعلي نسبة شوائب وأقل سماكة من المجمع وأكثر من القاعدة

المجمع : أحد بلورات الطرفين وأكبر البلورات سماكة و نسبة الشوائب أقل من الباعث وأكثر من القاعدة

القاعدة : البلورة الوسطي وتتميز بأنها رقيقة وأقل سماكة وأقل نسبة الشوائب وأكبر مقاومة

ترتيب الشوائب تنازلياً في البلورات	
ترتيب المقاومة تنازلياً في البلورات	
ترتيب السماكة تنازلياً في البلورات	

ملاحظة : **طريقة عمل الترانزستور باختلاف أنواعه هي نفسها باستثناء :**
تغير حاملات الشحنة و اختلاف سهولة انسياب التيار و انعكاس الجهد عند التوصيل

توصيل الترانزستورات

**** لا يعمل الترانزستور إلا إذا أدخل في دائرتين كهربائيتين و يوصل بثلاث طرق هي :**

1- ..... 2- ..... 3- .....

**** لحساب شدة التيار الباعث بدلالة تيار المجمع وتيار القاعدة نستخدم العلاقة :** .....

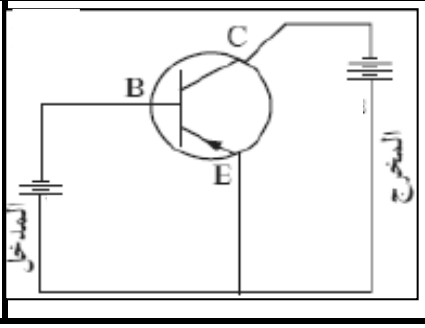
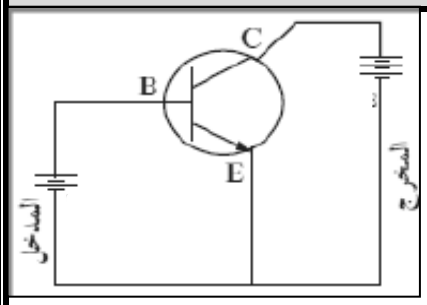
علل لما يأتي :

1- القاعدة أكثر البلورات في الترانزستور من حيث المقاومة الكهربائية وأقلها في درجة التوصيل .

.....

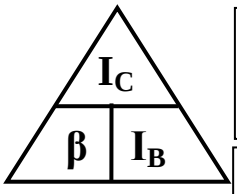
2- طريقة الباعث المشترك هي الأكثر استخداماً وشيوعاً .

.....

طريقة الباعث المشترك	النوع PNP	النوع NPN
الدائرة الكهربية		
تشكيل دائرة المدخل		
تشكيل دائرة المخرج		
نوع التوصيل في دائرة الباعث والمجمع		
نوع التوصيل في دائرة الباعث والقاعدة		
نوع التوصيل في وصلة القاعدة والمجمع		
نوع التوصيل في وصلة القاعدة والباعث		
نوع الجهد في القاعدة والمجمع		
نوع الجهد في الباعث		

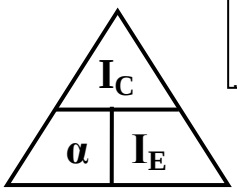
معامل التكبير **النسبة بين شدة تيار المجمع إلى شدة تيار القاعدة**

$$\beta = \frac{I_C}{I_B}$$



معامل التناسب (كسب التيار) **النسبة بين شدة تيار المجمع إلي شدة تيار الباعث**

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E}$$



** أستنتج علاقة رياضية تربط بين معامل التكبير ومعامل التناسب :

.....

.....

.....

.....

علل لما يأتي :

1- معامل التكبير في الترانزستور اكبر بكثير من الواحد الصحيح دائماً .

.....

2- معامل التناسب في الترانزستور أقل من الواحد الصحيح دائما .

.....

3- معامل التكبير للترانزستور نسبة ثابتة .

.....

4- في الترانزستور موصل بطريقة الباعث المشترك تيار الباعث يساوى تقريبا تيار المجمع أو معظم تيار الباعث يتجه إلى المجمع .

.....

التاريخ : ...../...../.....

تابع الترانزستور

مثال 1 : ترانزستور متصل بطريقة الباعث المشترك فإذا كان تيار الباعث (40 mA) وتيار المجمع (% 95) من تيار الباعث . أحسب : أ) شدة تيار القاعدة .

.....

ب) معامل التكبير .

.....

ج) معامل التناسب .

.....

مثال 2 : ترانزستور متصل بطريقة الباعث المشترك فإذا كان تيار الباعث (2 mA) وشدة تيار القاعدة (150 µA)

أ) أحسب معامل التكبير .

.....

ب) أحسب معامل التناسب .

.....

مثال 3 : وصل ترانزستور بطريقة الباعث المشترك إذا كان شده تيار المجمع (80 mA) ومعامل التكبير (40) .أحسب

أ) شدة تيار القاعدة .

.....

ب) شدة تيار الباعث .

.....

ج) كسب التيار .

.....

مثال 4 : دائرة ترانزستور موصلة بطريقة الباعث المشترك إذا كان معامل التناسب (0.9) . أحسب معامل التكبير .

.....

مثال 5 : تم توصيل ترانزستور حيث (V_{CE} = 20 V) و(V_{BE}) تتراوح بين (0.7 V) و (1V) ومعامل التكبير (100) إذا علمت أن تيار القاعدة (10 mA) . أحسب مقدار التيار المار في المجمع والباعث .

.....

.....

التاريخ : ...../...../..... **الوحدة الرابعة : الفيزياء الذرية و الفيزياء النووية**

الدرس (1- 1) : **نماذج الذرة**

أهم التحويلات المستخدمة في الدرس		
مللي (m) x 10^{-3}		جرام (g) x 10^{-3}
ميكرو (μ) x 10^{-6}	نانو (n) x 10^{-9}	أنجستروم (A^{O}) x 10^{-10}
إلكترون فولت (e v) ← X 1.6×10^{-19}		جول (J)
مليون إلكترون فولت (M e v) ← X $10^{6} \times 1.6 \times 10^{-19}$		جول (J)

أسم النموذج	فروض النموذج
	الذرة أصغر جزء من المادة لا يمكن تقسيمه إلي أجزاء أخري و يحمل خواص المادة
	اكتشف الإلكترون وشبه الإلكترونات ببذور البطيخ الموزعة في اللب الأحمر (الكتلة الموجبة)
	الذرة تتكون من نواة صغيرة موجبة الشحنة ومحاطة بإلكترونات سالبة الشحنة تدور حولها
	الإلكترونات تدور حول النواة في مدارات كما تدور الكواكب حول الشمس (النموذج الكوكبي)

نماذج الضوء	النموذج الجسمي	النموذج الموجي
العلماء المؤيدين	نيوتن - اينشتين	هرتز - هيجنز - يونج - ماكسويل
تعريف الضوء	**الضوء سيل من جسيمات متناهية الصغر**	**الضوء إشعاع كهرومغناطيسي (ظاهرة موجية)**

** اهتمت بدراسة الظواهر الطبيعية وتفسير الحركة المنتظمة والمعجلة وحركة الكواكب هي الفيزياء .....

** اهتمت بدراسة الظواهر على المستوى الميكروسكوبي مثل إشعاع الجسم الأسود وانبعاث الطيف هي .....

** تم تدعيم النموذج الموجي حينما اكتشف يونج ظاهرة ..... وحين قام هرتز بإنتاج .....

** عاد ألبرت أينشتاين ليحيي من جديد النظرية .....

** النماذج الحديثة توضح أن الإلكترونات ..... تنتشر داخل الذرة .

** الإشعاع يصدر عن الشحنات المهتزة داخل المادة ويكون هذا الانبعاث متصلاً وفقاً للنظرية .....

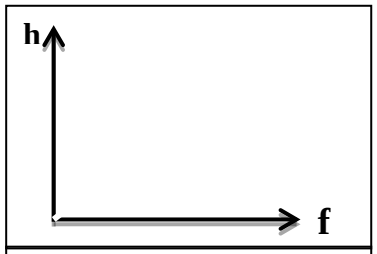
	جسيمات كونية لا شحنة لها ولا تتفاعل مع المواد ولها كتلة تقترب من الصفر
	إشعاع كهرومغناطيسي ويعتبر جزءاً من الطيف الكهرومغناطيسي الواسع
	العلم الذي يهتم بدراسة العلاقة بين الإشعاع والمادة
	جهاز يستخدم لدراسة العلاقة بين الإشعاع والمادة
	الطاقة التي تحملها الموجات الكهرومغناطيسية مثل الضوء والحرارة واللاسلكي وجاما
	كمات الضوء أو نبضات متتابعة ومنفصلة تنبعث من الإشعاع الكهرومغناطيسي
	أصغر مقدار من الطاقة يوجد منفصلاً

علل : عجزت النظرية الكلاسيكية عن تفسير الطيف المنبعث من ذرة الهيدروجين .
لأن الطيف المنبعث من الهيدروجين طيف غير متصل وذلك غير ما توقعت النظرية الكلاسيكية

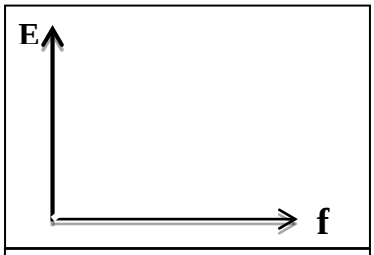
فرضيات بلانك	فرضيات اينشتين
1- **الطاقة الإشعاعية لا تنبعث ولا تمتص بشكل سيل مستمر إنما تكون على صورة نبضات متتابعة ومنفصلة تسمي فوتون** 2- **طاقة الفوتون تتناسب طردياً مع تردده**	1- **الطاقة الإشعاعية عبارة عن كمات تسمي فوتونات** 2- **الفوتونات تتحرك بسرعة ثابتة هي سرعة الضوء** 3- **الطاقة الحركية للفوتون تتناسب طرديا مع تردده**

$$E = hf \quad \Rightarrow \quad f = \frac{c}{\lambda} \quad \Rightarrow \quad E = \frac{hc}{\lambda}$$

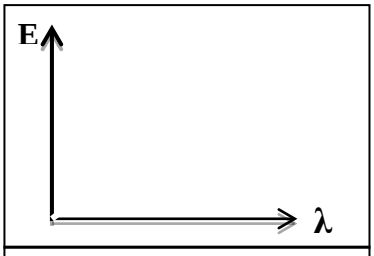
* النسبة بين طاقة الفوتون وتردده يسمي	* أكبر سرعة ممكن أن يتحرك بها أي شيء بحسب النظرية النسبية هي .....



ثابت بلانك وتردد الفوتون



طاقة الفوتون وتردد الفوتون



طاقة الفوتون والطول الموجي

علل : **انبعاث الطيف غير المتصل من الغازات حسب نظرية اينشتين .**

.....

.....

** **الفرق بين طاقة المستويين (ΔE) ينبعث بصورة ضوء فوتون له تردد محدد يعطي بالعلاقة** .....

الشغل المبذول لنقل إلكترون بين نقطتين فرق الجهد بينهما 1 فولت

كتلة الإلكترون :	$m_e = 9.1 \times 10^{-31}$ kg	سرعة الضوء :	$C = 3 \times 10^{8}$ m / s
شحنة الإلكترون :	$e = -1.6 \times 10^{-19}$ C	ثابت بلانك :	$h = 6.6 \times 10^{-34}$ J

مثال 1 : **انبعث فوتون نتيجة انتقال الإلكترون من مستوى طاقة ($E_1 = -3.4$ eV) إلى مستوى طاقة ($E_2 = -13.6$ eV) . احسب :**

أ) طاقة الفوتون المنبعث بوحدة (eV) .

.....

ب) طاقة الفوتون المنبعث بوحدة (J) .

.....

ج) تردد الفوتون المنبعث .

.....

د) الطول الموجي للفوتون المنبعث .

.....

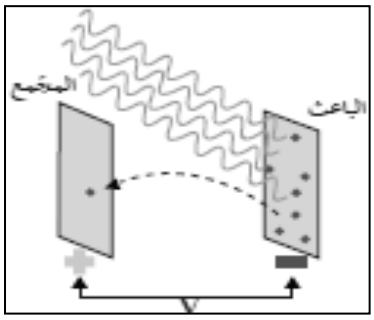
التاريخ : ...../...../.....

التأثير الكهروضوئي

انبعاث الإلكترونات من فلزات معينة نتيجة سقوط ضوء له تردد مناسب

**** يقاس التيار الكهروضوئي بواسطة جهاز يسمى ..... ويوصل في الدائرة على .....**

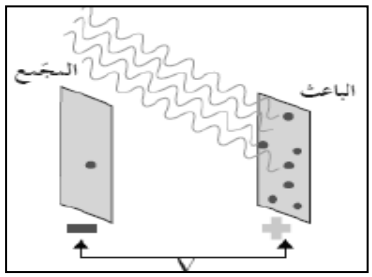
**** تدعم ظاهرة التأثير الكهروضوئي النموذج ..... للضوء**



نشاط في تجربة لينارد لوح حساس للضوء يسمي الباعث وسطح أخر يسمي المجمع ماذا يحدث عند سقوط ضوء فوق بنفسجي على الباعث .

الحدث : .....

السبب : .....



نشاط في الشكل تم عكس أقطاب البطارية على سطح الباعث والمجمع .

الحدث : .....

السبب : .....

.....

الأحمر – البرتقالي – الأصفر – الأخضر – الأزرق – النيلي – البنفسجي

أقل تردد (f) ⟵ أكبر تردد (f)

أقل طاقة (E) ⟵ أكبر طاقة (E)

أكبر طول موجي (λ) ⟶ أقل طول موجي (λ)

	الإلكترونات المنبعثة نتيجة سقوط ضوء مناسب علي سطح الفلز
	لوح معدني حساس للضوء تنبعث منه الالكترونات عند سقوط ضوء مناسب
	أقل مقدار للطاقة يمكنه تحرير الكترونات من سطح الفلز
	أقل مقدار للتردد يمكنه تحرير الكترونات من سطح الفلز
	أكبر فرق جهد يؤدي إلى إيقاف الإلكترونات المنبعثة من الباعث

وجه المقارنة	تردد الضوء أقل من تردد العتبة للفلز ($f < f_o$)	تردد الضوء أكبر من تردد العتبة للفلز ($f > f_o$)
تحرير الالكترونات		
التفسير		

معادلة أينشتين

$$E = \Phi + KE$$

$$hf = hf_o + \frac{1}{2} m.\mathrm{v}^2$$

$$\frac{hc}{\lambda} = hf_o + e.\mathrm{V}_{\mathrm{cut}}$$

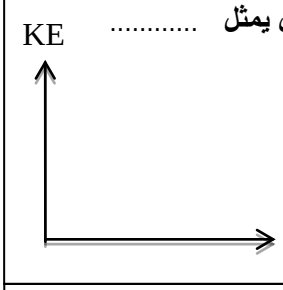
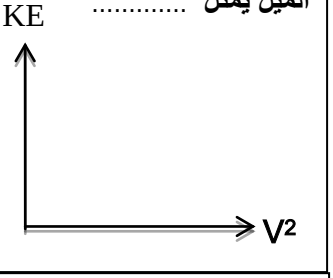
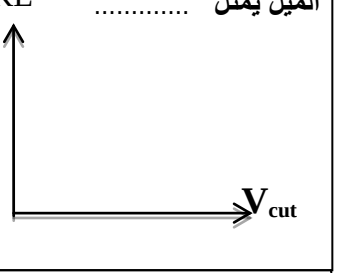
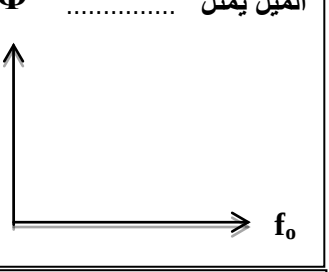
**** أذكر العوامل التي يتوقف عليها كلاً من :**

1- تحرير الكترونات من الفلز : .....

2- طاقة حركة الإلكترونات المنبعثة أو سرعتها أو جهد الإيقاف: .....

3- عدد الالكترونات المنبعثة أو شدة التيار الكهروضوئي : .....

4- دالة الشغل أو تردد العتبة :

الميل يمثل ..... 	**الميل يمثل** ..... 	**الميل يمثل** ..... 	**الميل يمثل** ..... 
طاقة حركة الإلكترون المنبعث وتردد الضوء الساقط	**طاقة حركة الإلكترون المنبعث ومربع سرعته**	**طاقة حركة الإلكترون المنبعث والقيمة المطلقة لجهد الإيقاف**	**دالة الشغل وتردد العتبة للفلز**

علل لما يأتي :

1- عدد الفوتونات التي تصطدم بالفلز ليس لها علاقة بإمكانية انبعاث الإلكترونات أو عند سقوط ضوء أزرق خافت على سطح فلز فإن طاقته يمكن أن تبعث الكترونات ولا يستطيع ضوء أحمر ساطع أن يفعل ذلك .

.....

2- ارتباط الإلكترون بالذرة يحدد كمية الطاقة التي يجب تزويده بها ليتحرر

.....

3- الضوء الساطع يمكنه أن يحرر الكترونات أكثر من ضوء خافت لهما نفس التردد المناسب

.....

4- طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة يعتمد على تردد الضوء وليس شدته أو تزداد بزيادة تردد الضوء .

.....

5- فشل الفيزياء الكلاسيكية في تفسير التأثير الكهروضوئي

.....

سؤال :

وضح كيف فسر أينشتاين التأثير الكهروضوئي ؟

.....

.....

التاريخ : ...../...../.....

تابع التأثير الكهروضوئي

مثال 1 : سقط ضوء تردده (1.5×10^{15} Hz) على فلز تردد العتبة له (9.92×10^{14} Hz) . أحسب :

1) طاقة الفوتون الساقط على سطح الفلز .

.....

2) دالة الشغل للفلز .

.....

3) الطاقة الحركية للإلكترون المنبعث .

.....

4) سرعة الإلكترون لحظة تركه سطح الفلز .

.....

5) مقدار فرق جهد القطع (الإيقاف) بين سطح المجمع والباعث والذي يمنع الإلكترونات من الانتقال بينهما .

.....

6) استنتج إن كان الفوتون قادراً على انتزاع الإلكترون .

.....

مثال 2 : يسقط ضوء طوله الموجي (200 nm) على سطح فلز دالة الشغل له (3.3 ev) . احسب :

1) تردد العتبة لهذا الفلز .

.....

2) طاقة الفوتونات الساقطة .

.....

3) الطاقة الحركية العظمى .

.....

4) سرعة الإلكترون المنبعث .

.....

مثال 3 : أضيء سطح فلز السيزيوم بإشعاع طوله الموجي ($4400\ A^{O}$) فانبعثت منه إلكترونات طاقة حركة لها ($1.2 \times 10^{-19}\ J$) . أحسب : 1) طاقة الفوتون الساقط .

.....

2) دالة الشغل للفلز .

.....

حساب أنصاف أقطار مدارات الإلكترون في ذرة الهيدروجين

**** استنتج رياضيا معادلة لحساب أنصاف أقطار مدارات الإلكترون في ذرة الهيدروجين :**

.....

.....

.....

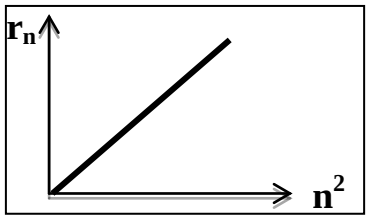
.....

.....

.....

.....

.....



**** ميل الخط المستقيم في الشكل يمثل** .....

**** نصف قطر أي مدار متاح لإلكترون في الذرة يتناسب طردياً مع ..... رتبة المدار**

**** بالرغم من بدائية نموذج بور أكد انفصال ..... عن بعضها حسب فيزياء الكم**

**** إذا كان نصف قطر المدار الأول (r_1) فإن نصف قطر المدار الثالث يساوي ..... ونصف قطر الخامس .....**

**** نصف قطر المستوي الأول للطاقة في حالة استقرار الذرة يسمى .....**

مثال 1 : إذا كان نصف قطر المدار الذي يدور به الإلكترون يساوي ($47.61 \times 10^{-11}\ m$) .

حيث ($r_1 = 5.29 \times 10^{-11}\ m$) . أحسب : أ) رتبة هذا المدار .

.....

ب) كمية الحركة الزاوية للإلكترون في هذا المدار .

.....

التاريخ : ...../...../..... الدرس (2- 1) : **نواة الذرة**

	عدد البروتونات في نواة الذرة
	مجموع كتل عدد البروتونات وعدد النيوترونات في نواة الذرة
	جسيم نووي يطلق علي البروتون والنيترون في النواة
	ذرات لها نفس العدد الذري وتختلف في العدد الكتلي

$${}^{A}_{Z}X$$

**** تتكون نواة الذرة من بروتونات (P) ..... الشحنة ونيترونات (N) ..... الشحنة .**

**** لحساب عدد النيوترونات (N) في نواة الذرة نستخدم العلاقة : .....**

**** النظائر لها نوعين هما ..... و .....**

**** العوامل التي تؤثر في نسبة وجود نظائر العنصر في الطبيعة ..... و .....**

**** الذرتان** ${}^{22}_{8}X$ **و** ${}^{21}_{7}y$ **متساويان في .....**

علل لما يأتى :

1- كتلة الذرة مركزة في النواة .

.....

2- يؤثر العدد الذري في تحديد الخواص الكيميائية بينما عدد النيوترونات لا يؤثر في تحديد الخواص الكيميائية للذرة .

.....

3- تختلف النظائر في العدد الكتلي .

.....

4- تتشابه النظائر في الخواص الكيميائية وتختلف في الخواص الفيزيائية .

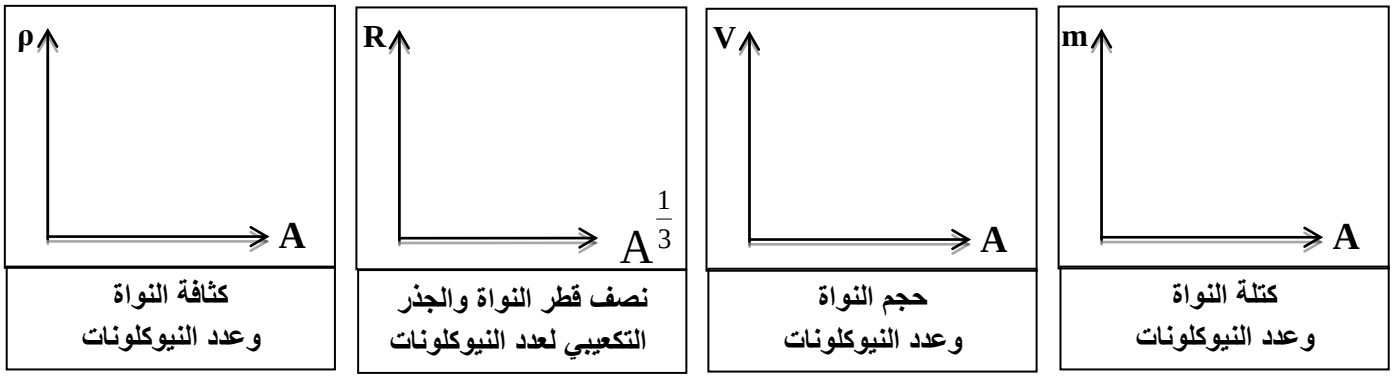
.....

5- تكون بعض نظائر أنويه ذرات العناصر الكيميائية أكثر وفرة في الطبيعة .

.....

خواص النواة	
كتلة النواة : $m = A\,m_0$	**حجم النواة :** $V = A\,V_0$
نصف قطر النواة : $R = A^{\frac{1}{3}} r_0$	**حجم النيوكليون الواحد :** $V_0 = \frac{4}{3}\pi r_0^3$
كثافة النواة أو الكتلة الحجمية للنواة (مقدار ثابت) : $\rho = \frac{M}{V} = \frac{Am_0}{AV_0} = 2.3\times10^{17}\ Kg/m^3$	

	$\frac{1}{12}$ **من كتلة ذرة الكربون** ${}^{12}_{6}C$
	معدل كتلة البروتون والنيوترون



كتلة النواة وعدد النيوكلونات	حجم النواة وعدد النيوكلونات	نصف قطر النواة والجذر التكعيبي لعدد النيوكلونات	كثافة النواة وعدد النيوكلونات

مثال 1 : إذا علمت ($r_0 = 1.2 \times 10^{-15}$ m , $m_0 = 1.66 \times 10^{-27}$ Kg) ونواة البلاتينيوم $^{195}_{78}Pt$. أحسب :

1) عدد النيوترونات :

.....

2) كتلة النواة :

.....

3) نصف قطر النواة :

.....

4) حجم النيوكليون الواحد :

.....

5) حجم النواة :

.....

6) كثافة النواة الحجمية :

.....

مثال 2 : احسب العدد الكتلي للنواة التي يساوي نصف قطرها $\frac{1}{3}$ نصف قطر نواة أزوميوم $^{189}_{76}OS$

.....

.....

.....

طاقة السكون للجسيم — **طاقة الجسيم المكافئة لكتلته** $E_r = m C^2$

مثال 1 : أحسب طاقة السكون بوحدة ميجا إلكترون فولت لكتله (1 g) . حيث سرعة الضوء (3×10^8 m/s)

.....

.....

التاريخ : ...../...../.....

تابع نواة الذرة

قوة قصيرة المدى تنشأ بين النيوكليونات المتجاورة

**** خصائص قوة التجاذب النووية :**

1- ..... 2- .....

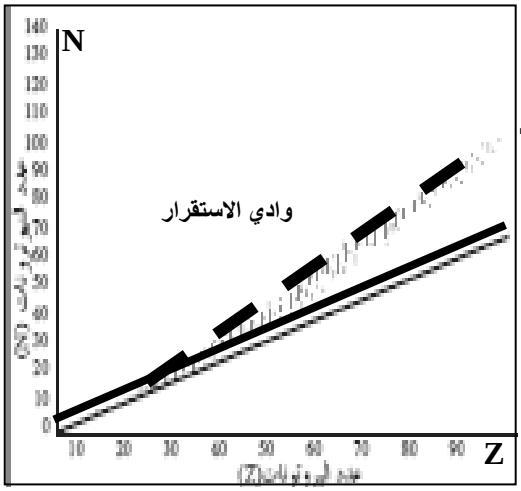
علل لما يأتي :

1- بزيادة عدد النيوترونات يزداد استقرار النواة .

.....

2- في الانوية الثقيلة وبزيادة عدد النيوترونات لا تستقر النواة .

.....



**** الشكل المقابل يمثل علاقة عدد البروتونات مع عدد النيترونات**

أ) في العناصر الخفيفة عدد البروتونات ..... عدد النيوترونات تقريباً .

ب) بم تفسر : في الأنوية الأثقل انحراف الأنوية عن الخط N = Z .

.....

.....

ج) بم تفسر : الأنوية ذات (Z > 82) تسمى أنويه غير مستقرة .

.....

.....

الطاقة الكلية اللازمة لكسر النواة وفصل النيوكليونات فصلا تاماً
أو مقدار الطاقة المتحررة من تجمع النيوكليونات مع بعضها لتكوين النواة

طاقة الربط النووية مقسومة على عدد النيكلونات

علل لما يأتى :

1- كتلة النواة الفعلية أقل من مجموع كتل النيوكليونات المكونة لها وهي منفردة أو وجود طاقة ربط نووية

.....

2- النواة ($^{20}_{10}X$) التي طاقة ربطها (100 Mev) أكثر استقراراً من النواة ($^{30}_{15}Y$) التي طاقة ربطها (120 Mev)

.....

النقص في كتلة النواة = (كتلة البروتونات + كتلة النيوترونات) – كتلة النواة الفعلية

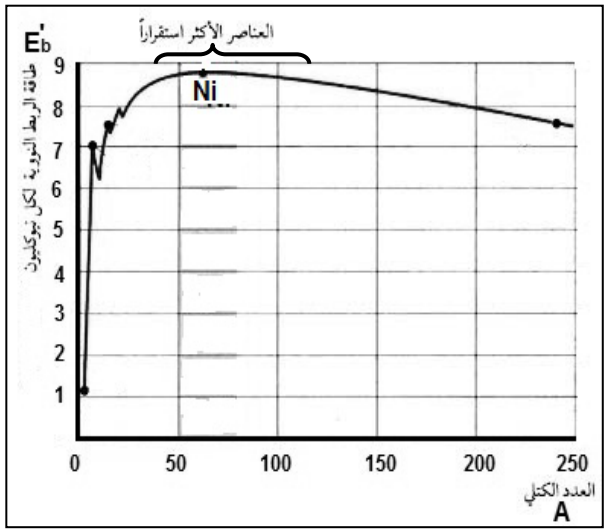
$$\Delta m = (Z\, m_p + N\, m_n) - m_X$$

طاقة الربط النووية

$$E_b = \Delta m\, C^2 \times (931.5\ MeV/C^2)$$

طاقة الربط النووية لكل نيوكليون

$$E_b' = \frac{E_b}{A}$$



**** من الشكل المقابل :**

1- يزيد الاستقرار مع زيادة .....

2- بم تفسر : برغم وجود قوة تنافر بين البروتونات لكنها مترابطة

.....

3- بم تفسر : نواة النيكل أكثر الانوية استقرارا .

.....

4- بم تفسر : الأنويةِ التي يتراوح عددها الكتلي بين (40 – 120) أكثر العناصرِ استقرارا .

.....

5- بم تفسر : أنويه العناصر التي يقل عددها الكتلي عن (40) غير مستقرة (مشعة) يحدث لها اندماج نووي .

.....

6- بم تفسر : أنويه العناصر التي يزيد عددها الكتلي عن (120) غير مستقرة (مشعة) يحدث لها انشطار نووي .

.....

**** العوامل التي تتوقف عليها مدي استقرار نواة الذرة هي** .....

**** إذا كانت طاقة الربط النووية لأنويه ذرات العناصر التالية بوحدة Mev كما يلي فإن أكثر هذه الأنوية استقراراً :**

	$^{4}_{2}He$	$^{39}_{19}K$	$^{12}_{6}C$	$^{9}_{4}Be$
طاقة الربط النووي	28	196	79	56
	□	□	□	□

مثال 1 : إذا علمت أن كتلة نواة ذرة اليورانيوم (234.9934 a.m.u) = M_U حيث $^{235}_{92}U$. أحسب :

حيث (m_p = 1.00727 a.m.u) و (m_N = 1.00866 a.m.u)

أ) عدد النيوترونات .

.....

ب) طاقة الربط النووية لنواة ذرة اليورانيوم .

.....

.....

.....

ج) طاقة الربط النووية لكل نيوكليون .

.....

مثال 2 : طاقة الربط النووية لنواة ذرة الكالسيوم لكل نيوكليون تساوي (8.55 Mev/nucleon) حيث $^{40}_{20}Ca$

أحسب كتلة النواة الفعلية .

.....

.....

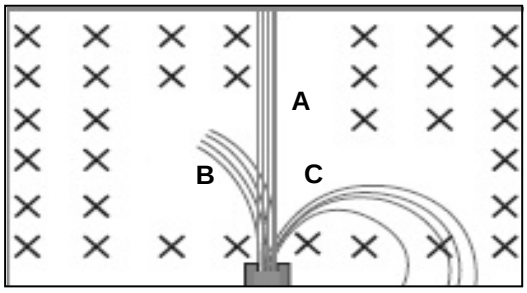
التاريخ : ...../...../..... الدرس (2- 2) : **الانحلال الإشعاعي**

**** يصاحب النشاط الإشعاعي إطلاق إشعاعات** .....

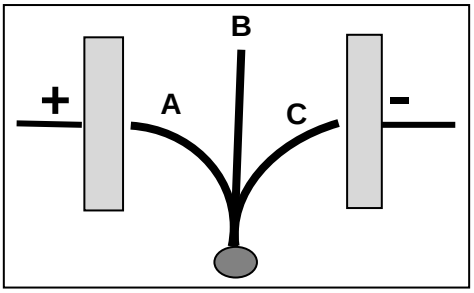
**** النشاط الإشعاعي له نوعين هما** .....

**** لا تنطلق ألفا مع بيتا و لكن كل منهما علي حدة مصاحبة لـ** .....

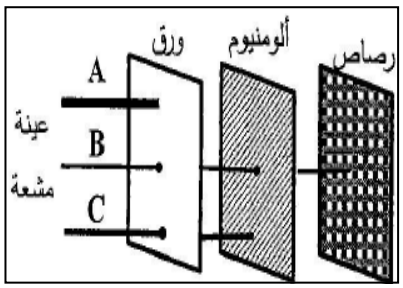
**** أكتب علي الرسم نوع الإشعاع الصادر في كل حالة :**



مجال مغناطيسي B



مجال كهربائي E



اختراق المواد

	عملية اضمحلال تلقائي مستمر دون مؤثر خارجي لأنويه غير مستقرة لتصبح أكثر استقراراً
	النشاط الذي يحدث للنواة المشعة عندما تكون موجودة طبيعياً
	النشاط الذي يحدث للنواة المشعة عندما تكون محضرة صناعياً

علل لما يأتى :

1- تتوقف أشعة ألفا عندما تسير في الهواء خلال فترة زمنية قصيرة .

.....

2- تتوقف أشعة بيتا بعد سريانها في الهواء لمسافات قصيرة .

.....

أنواع التحول	التحول الطبيعي	التحول الاصطناعي
التعريف	التحول الحادث للنواة عندما تنبعث جسيمات ألفا وبيتا بدون تدخل خارجي وتتحول لعنصر مختلف	التحول الحادث نتيجة قذف الأنويه بجسيمات وتتحول إلي عناصر جديدة
مثال		

قذف أنويه النيتروجين بجسيمات ألفا ويتكون نظير الأوكسجين وهيدروجين

$$^{4}_{2}He+^{14}_{7}N\rightarrow^{17}_{8}O+^{1}_{1}H+E$$

**** قوانين البقاء في التفاعلات و التحولات النووية :**

1- ..... : مجموع الأعداد الذرية للمواد المتفاعلة يساوي مجموع الأعداد الذرية للمواد الناتجة .

2- ..... : مجموع الأعداد الكتلية للمواد المتفاعلة يساوي مجموع الأعداد الكتلية للمواد الناتجة .

3- ..... : طاقة النواة الكلية قبل الانحلال تساوي مجموع الطاقات الكلية للانوية الناتجة .

**** مجموع الطاقة الحركية وطاقة السكون يسمي** .....

**** في التفاعل التالي :** $^{234}_{90}X\rightarrow^{A}_{Z}Y+^{4}_{2}He$ **فأن العدد الذري يساوي** ..... **والعدد الكتلي** .....

وجه المقارنة	ألفا (α)	بيتا (β)	جاما (γ)
طبيعتها			
شحنتها			
كتلتها			
سرعتها			
تأثرها بالمجالات			
كيفية إيقافها			
كيفية انبعاثها			
التأثير في العدد الكتلي			
التأثير في العدد الذري			

** نوتيب الإشعاعات تنازلياً من حيث (المدى - النفاذ - السرعة) : ..... ثم ..... ثم .....

علل لما يأتي :

1- تنطلق أشعة جاما من الانوية المشعة مصاحبة لانطلاق جسيمات ألفا وجسيمات بيتا .

.....

2- تقل كتلة وشحنة النواة المشعة عند انبعاثها لجسيمات ألفا .

.....

3- يتغير عدد البروتونات بالنسبة لعدد النيوترونات عند اضمحلال بيتا السالب من النواة المشعة ولا يتغير العدد الكتلي

.....

ملاحظة

**** عدد جسيمات ألفا الناتجة من الانحلال = (فرق العدد الكتلي للنواتج والمتفاعلات) ÷ (4)**

**** عدد جسيمات بيتا الناتجة من الانحلال = (فرق العدد الذري للنواتج والمتفاعلات) – (2 X عدد ألفا)**

**** أكمل المعادلات الآتية :**

$^{234}_{90}X \rightarrow {}^{214}_{80}Y + ...$
$^{238}_{92}X \rightarrow {}^{238}_{95}Y + ...$
$^{230}_{88}X \rightarrow {}^{226}_{86}Y + {}^{4}_{2}He + ...$

**** عند تحول** $^{234}_{90}X$ **ألي** $^{222}_{86}Y$ **فأن عدد جسيما ت ألفا المنطلقة** ..... **وعدد جسيمات بيتا** .....

التاريخ : ...../...../.....

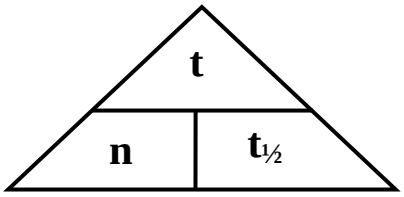
تابع الانحلال الإشعاعي

مجموعة العناصر المشعة التي ينحل أحدها ليعطي عنصر مشع حتى ينتهي بعنصر مستقر

سلاسل الانحلال الإشعاعي الطبيعي	سلاسل الانحلال الإشعاعي الاصطناعي
1- **سلسلة اليورانيوم** 2- **سلسلة الثوريوم** 3- **سلسلة الأكتنيوم**	**سلسلة النبتونيوم**
تنتهي بعنصر	**تنتهي بعنصر** .....

الزمن اللازم لكي تتحلل نصف أنويه العنصر المشع

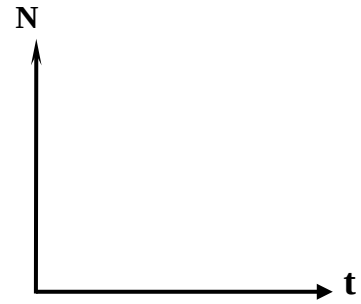
عمر النصف X عدد مرات التكرار = الزمن الكلي



** **يتوقف عمر النصف علي** .....

** **عمر النصف ثابت لـ** .....

** **الكمية المتبقية نتيجة انحلال أي مادة مشعة تكون دالة** ..... **مع الزمن**



عدد الأنويه المتحللة مع الزمن

تطبيقات علي الانحلال الإشعاعي	
1- **تحديد عمر الوفيات** (**تستخدم نظائر الكربون**)	2- **تحديد عمر الأشياء غير الحية** (**تستخدم نظائر اليورانيوم**)
نسبة $^{14}_{6}C$ إلي $^{12}_{6}C$ في المخلوقات الحية هي نسبة ثابتة وعندما يموت المخلوق تتغير هذه النسبة وبمعرفة نسبة كل منهما للآخر يمكن معرفة عمر الوفيات .	تستخدم نظائر $^{238}_{92}U$ و $^{235}_{92}U$ التي تتحول إلي نظائر رصاص وبمعرفة عمر النصف لليورانيوم ونسبة نظائر الرصاص في العينة يمكن تحديد عمر الأشياء غير الحية .

علل : **لا تتغير نسبة الكربون المشع والكربون المستقر في المخلوقات الحية .**

.....

مثال 1 : **أحسب عمر النصف لعينة يتبقي ($\frac{1}{32}$) منها بعد (15 ساعة)**

.....

.....

.....

مثال 2 : **عينة تحوي (8×10^{-4} mg) عمر النصف لها (7 أيام) أحسب الزمن اللازم لكي يتبقي (1×10^{-4} mg)**

.....

.....

.....

مثال 3 : **عينة تحتوي على (24 g) عند لحظة t = 0 . أحسب كتلة العينة المتبقية بعد زمن (t = 5 t ½)**

.....

.....

التاريخ : ...../...../.....

الطاقة الناتجة من التفاعل النووي

النقص في الكتلة = كتلة المتفاعلات – كتلة النواتج	$\Delta m = m_r - m_p$
الطاقة الناتجة عن التفاعل	$E = \Delta m C^2 \times (931.5\ MeV / C^2)$

مثال 1 : تنحل نواة يورانيوم غير مستقرة $^{238}_{92}U$ إلى نواة ثوريوم $^{A}_{Z}Th$ بانبعاث هليوم $^{4}_{2}He$. حيث :

نواة اليورانيوم (238.0508 a.m.u) ونواة الثوريوم (234.0435 a.m.u) ونواة الهليوم (4.0026 a.m.u)

أ) اكتب معادلة الانحلال .

.....

ب) أحسب الطاقة الناتجة عن الانحلال .

.....

.....

مثال 2 : قذفت نواة اليورانيوم الساكنة بنيوترون بطئ لتنشطر بحسب المعادلة التالية :

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{88}_{38}Sr + ^{136}_{54}Xe + x\,^{1}_{0}n$$

علماً بأن كتلة كل من :

(m_U = 235.0439 a.m.u) (m_n = 1.00866 a.m.u) (m_{Sr} = 87.9056 a.m.u) (m_{Xe} = 135.9072 a.m.u)

أ) أحسب عدد النيوترونات الناتجة عن هذا الانشطار .

.....

ب) أحسب الطاقة المحررة من هذا الانشطار النووي .

.....

.....

.....

ج) ما هي أشكال الطاقة التي تظهر عليها الطاقة المحررة من الانشطار ؟

.....

د) هل يمكن حدوث تفاعل متسلسل ولماذا ؟

.....

مثال 3 : عند دمج نواتين من الديتوريوم بعد اكتساب كل منهما طاقة حركية تساوي (0.1 Mev) يؤدي ذلك إلي أنتاج نواة هليوم حسب المعادلة : $^{2}_{1}H + ^{2}_{1}H \rightarrow ^{4}_{2}He$. أحسب الطاقة الكلية الناتجة عن الاندماج النووي حيث (m_H = 2.0141 a.m.u) (m_{He} = 4.0026 a.m.u) .

.....

.....

.....

التاريخ : ...../...../..... الدرس (2- 3) : **الانشطار والاندماج النووي**

تفاعلات تؤدي إلي تغير في أنويه العناصر

أنواع التفاعل	الانشطار النووي	الاندماج النووي
التعريف	تفاعل نووي تنقسم فيه نواة ثقيلة غير مستقرة إلي نواتين أخف كتلة وأكثر استقراراً وتنطلق طاقة	اتحاد أنويه صغيرة لتكون نواة أكبر وتنطلق طاقة (تفاعلات غير التلقائية)
مثال		
مكان حدوثه		
نوع القنبلة		

**** شروط حدوث تفاعلات الاندماج النووي :**

1- .....

2- .....

تفاعل يؤدي إلي انشطار جديد وينتج عن كل انشطار نيوترونات يمكنها إحداث المزيد من الانشطارات

$$^{1}_{0}\mathrm{n}+^{235}_{92}\mathrm{U}\rightarrow^{144}_{56}\mathrm{Ba}+^{89}_{36}Kr+3^{1}_{0}n+E$$

في المفاعل النووي	الوظيفة
اليورانيوم $^{235}_{92}U$	
النيوترون	
وجود مادة الجرافيت والماء الثقيل	
وجود عدد مناسب من قضبان الكادميوم	

**** الانشطار النووي يخضع لقوانين** .....

**** أفضل القذائف المستخدمة في الانشطار النووي هو** .....

**** التفاعل المتسلسل يستخدم في المجال الحربي في** .....

**** التفاعل المتسلسل يستخدم في المجال السلمي في** .....

**** يقوم مبدأ عمل القنبلة النووية الانشطارية علي** .....

علل لما يأتى :

1- يفضل النيوترون كقذيفة نووية أو يستخدم نيوترون بطيء لقذف نواة ثقيلة .

.....

2- تزداد طاقة الربط النووية لكل نيوكليون بزيادة العدد الكتلي .

.....

3- تسمي عملية الاندماج النووي بالتفاعل النووي الحراري .

.....

4- ينطلق من الشمس والنجوم طاقة هائلة .

.....

5- صعوبة حدوث اندماج نووي في المختبرات أو لا يمكن الاستفادة من طاقة الاندماج النووي في الأنشطة السلمية

.....

6- لا يتحقق قانون بقاء الكتلة في التفاعلات النووية .

.....

7- ينطلق من التفاعل النووي طاقة هائلة .

.....

8- يلزم إحداث انشطار نووي أو يلزم قنبلة انشطارية نووية لتفجير القنبلة الهيدروجينية .

.....

9- في تفاعلات الاندماج النووية يتطلب زيادة سرعة الأنوية ورفع درجة الحرارة إلي ملايين درجة الحرارة المطلقة .

.....

10- انشطار نواة اليورانيوم يكون انشطار متسلسل .

.....

العلاقات الرياضية المستخدمة في المنهج

التحويلات			
الطول	$cm \div 100 \rightarrow m$ $mm \div 1000 \rightarrow m$	الكتلة	$gm \div 1000 \rightarrow Kg$
المساحة	$cm^2 \div 100^2 \rightarrow m^2$ $mm^2 \div 1000^2 \rightarrow m^2$	الزمن	$\min \times 60 \rightarrow \mathrm{S}$ $\mathrm{hr} \times 3600 \rightarrow \mathrm{S}$
الشحنة الكهربائية	$\mu C \times 10^{-6} \rightarrow C$	شدة التيار	$\mathrm{mA} \times 10^{-3} \rightarrow \mathrm{A}$
الطاقة	$\mathrm{amu} \times 931.5 \rightarrow \mathrm{MeV}$ $\mathrm{eV} \times 1.6 \times 10^{-19} \rightarrow \mathrm{J}$	الطول الموجي	$\mathrm{nm} \times 10^{-9} \rightarrow \mathrm{m}$ $\mathrm{A}^o \times 10^{-10} \rightarrow \mathrm{m}$

قوانين الكهرباء و المغناطيسية	
التدفق المغناطيسي	$\phi = NBA\cos\theta$
القوة الدافعة الكهربائية الحثية لموصل (قانون فاراداي)	$\varepsilon = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$
القوة الدافعة الكهربائية الحثية لملف (قانون فاراداي)	$\varepsilon = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$
القوة الدافعة الكهربائية الحثية في مجال مغناطيسي منتظم	$\varepsilon = \pm BLV$
القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في المولد الكهربائي	$\varepsilon = NBA\omega\sin\theta$
القوة المغناطيسية المؤثرة علي شحنة كهربائية متحركة	$F = qVB\sin\theta$
القوة المغناطيسية المؤثرة علي الأسلاك الحاملة للتيار	$F = I\ L\ B\sin\theta$
عزم الازدواج للملف في المحرك الكهربائي	$\tau = NBAI\sin\theta$
القدرة الميكانيكية للقوة الكهرومغناطيسية	$P = F \times V$
القدرة الكهربائية المتولدة من حركة السلك	$P = I \times \varepsilon$
القوة الدافعة الكهربائية الحثية الذاتية في الملف نفسه	$\varepsilon = -L \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t}$
القوة الدافعة الكهربائية الحثية الذاتية في الملف الثانوي	$\varepsilon_2 = -M \cdot \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$

تابع قوانين الكهرباء و المغناطيسية	
المحول الكهربائي	$\frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1}=\frac{V_2}{V_1}=\frac{N_2}{N_1}=\frac{I_2}{I_1}$
كفاءة المحول الكهربائي	$\eta=\frac{P_2}{P_1}=\frac{I_2.V_2}{I_1.V_1}=\frac{I_2.N_2}{I_1.N_1}$
القدرة الكهربائية المفقودة في أسلاك النقل	$P'=\frac{P_1^2}{V_1^2}\times R$
الشدة الفعالة للتيار المتردد	$I_{rms}=\frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$
الجهد الفعال للتيار المتردد	$V_{rms}=\frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$
القدرة الحرارية في المقاومة	$P=I_{rms}^2.R$
الطاقة الحرارية في المقاومة	$E=I_{rms}^2.R.t$
حساب الجهد الكلي في دائرة تحوي مقاومة وملف ومكثف	$V_T=\sqrt{V_R^2+(V_L-V_C)^2}$
حساب المقاومة الكلية في دائرة تحوي مقاومة وملف ومكثف	$Z=\sqrt{R^2+(X_L-X_C)^2}$
حساب فرق الطور في دائرة تحوي مقاومة وملف ومكثف	$\tan\phi=\frac{X_L-X_C}{R}$
تردد دائرة الرنين	$f_0=\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

تطبيق قانون أوم على دوائر التيار المتردد			
	الممانعة الاومية	الممانعة الحثية	الممانعة السعوية
معادلة التيار والجهد	$i_R=i_m\sin(\omega t)$	$i_L=i_m\sin(\omega t)$	$i_C=i_m\sin(\omega t)$
	$V_R=V_m\sin(\omega t)$	$V_L=V_m\sin(\omega t+\frac{\pi}{2})$	$V_C=V_m\sin(\omega t-\frac{\pi}{2})$
حساب الممانعة	$R=\frac{V_{R\,max}}{i_{R\,max}}=\frac{V_{R\,rms}}{i_{R\,rms}}$ $R=\frac{\rho L}{A}$	$X_L=\frac{V_{L\,max}}{i_{L\,max}}=\frac{V_{L\,rms}}{i_{L\,rms}}$ $X_L=2\pi fL=\omega L$	$X_C=\frac{V_{C\,max}}{i_{C\,max}}=\frac{V_{C\,rms}}{i_{C\,rms}}$ $X_C=\frac{1}{2\pi fC}=\frac{1}{\omega C}$
الطاقة الناتجة	$E=i_{rms}^2.R.t$	$U_B=\frac{1}{2}L.i_{rms}^2$	$U_E=\frac{1}{2}C.V_{rms}^2$

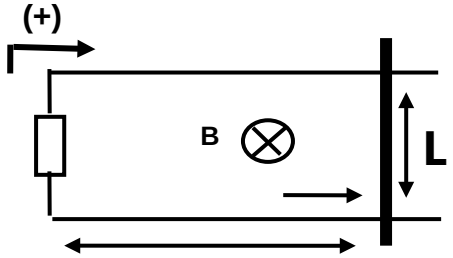
قوانين الفيزياء الذرية	
طاقة الفوتون	$E = hf = \frac{hc}{\lambda}$
الفرق بين طاقة المستويين في الذرة	$\Delta E = E_{out} - E_{in}$
معادلة أينشتين في التأثير الكهروضوئي	$E = \Phi + KE$ $hf = hf_o + \frac{1}{2} m.v^2$ $\frac{hc}{\lambda} = hf_o + e.V_{cut}$
أنصاف أقطار مدارات الإلكترون في ذرة الهيدروجين	$r_n = n^2 r_1$
كمية الحركة الزاوية للإلكترون في المدار	$L_n = \frac{nh}{2\pi}$

قوانين الفيزياء النووية	
عدد النيوترونات في نواة الذرة	$N = A - Z$
كتلة النواة	$m = Am_o$
حجم النواة	$V = AV_o$
نصف قطر النواة	$R = A^{\frac{1}{3}} r_o$
حجم النيوكليون الواحد	$V_0 = \frac{4}{3}\pi r_0^3$
طاقة السكون للجسيم	$E_r = mC^2$
النقص في كتلة النواة	$\Delta m = (Z\, m_p + N\, m_n) - m_X$
طاقة الربط النووية	$E_b = \Delta m\, C^2 \times (931.5\, MeV/C^2)$
طاقة الربط النووية لكل نيوكليون	$E_b^{'} = \frac{E_b}{A}$
فترة عمر النصف	$t_{½} = \frac{t}{n}$
النقص في كتلة التفاعل النووي	$\Delta m = m_r - m_P$
الطاقة الناتجة عن التفاعل النووي	$E = \Delta m\, C^2 \times (931.5\, MeV/C^2)$

استنتاجات فيزياء الصف الثاني عشر (12)

الفصل الدراسي الثاني

1- القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في سلك متحرك عموديا في مجال منتظم



$$* \varepsilon = -\frac{\Delta \phi}{\Delta t} = -\frac{\Delta B \cdot A}{\Delta t}$$

$$* \varepsilon = -\frac{\Delta B \cdot l.\mathrm{x}}{\Delta t}$$

$$* \varepsilon = -B\, l\, \frac{\Delta \mathrm{x}}{\Delta t}$$

$$* \mathrm{v} = \frac{\Delta \mathrm{x}}{\Delta t}$$

$$* \varepsilon = -B\, l\, \mathrm{v}$$

2- القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في ملف المولد الكهربائي

$$* \varepsilon = -\frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

$$* \varepsilon = -\frac{\Delta NBA\cos\theta}{\Delta t}$$

$$* \varepsilon = -NBA \cdot \frac{\Delta \cos\theta}{\Delta t}$$

$$* \varepsilon = -NBA \cdot (\frac{\Delta \theta}{\Delta t})(-\sin\theta)$$

$$* \varepsilon = NBA\omega \sin\theta$$

$$* \varepsilon = \varepsilon_{\max} \sin\theta$$

3- الممانعة الحثية لملف حثي نقي

$$* X_L \, \alpha \, f$$

$$* X_L \, \alpha \, L$$

$$* X_L \, \alpha \, f \, \mathrm{L}$$

$$* X_L = 2\pi \, f \, \mathrm{L} = \omega \, \mathrm{L}$$

4- الممانعة السعوية لمكثف

$$* X_C \, \alpha \, \frac{1}{f}$$

$$* X_C \, \alpha \, \frac{1}{C}$$

$$* X_C \, \alpha \, \frac{1}{f \, \mathrm{C}}$$

$$* X_C = \frac{1}{2\pi \, f \, \mathrm{C}} = \frac{1}{\omega C}$$

5- تردد التيار في دائرة الرنين

$$* X_L = X_C$$

$$* 2\pi f_0 L = \frac{1}{2\pi f_0 C}$$

$$* 4\pi^2 f_0^2 LC = 1$$

$$* f_0^2 = \frac{1}{4\pi^2 LC}$$

$$* f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

6- علاقة معامل التكبير ومعامل التناسب في ترانزستور موصل بطريقة الباعث المشترك

$$* \alpha = \frac{I_C}{I_E}$$

$$* I_E = I_C + I_B$$

$$* \alpha = \frac{I_C}{I_C + I_B}$$

$$* I_C = \beta I_B$$

$$* \alpha = \frac{\beta I_B}{\beta I_B + I_B}$$

$$* \alpha = \frac{\beta}{\beta + 1}$$

7- حساب أنصاف أقطار المدارات المتاحة للإلكترون في ذرة الهيدروجين

$$* F_e = F_C$$

$$* \frac{Kq^2}{r^2} = \frac{mv^2}{r} \quad \Rightarrow \quad v^2 = \frac{Kq^2}{mr}$$

$$* L_n = mv_n r_n = \frac{nh}{2\pi} \quad \Rightarrow \quad m^2 v_n^2 r_n^2 = \frac{n^2 h^2}{4\pi^2}$$

$$* \ m^2 (\frac{Kq^2}{mr}) r_n^2 = \frac{n^2 h^2}{4\pi^2}$$

$$* \ m (Kq^2) r_n = \frac{n^2 h^2}{4\pi^2}$$

$$* r_n = n^2 \cdot \frac{h^2}{4\pi^2 \cdot m Kq^2} \quad \Rightarrow \ r_n = n^2 r_1$$