المؤثر في الفيزياء

المادة النظرية

الفصل الاول : الكهرباء الساكنة " نظري " المعلم : ثائر ابو لبده

* المفاهيم و المصطلحات :

* مبدأ تكميم الشحنة : مقدار الشحنة الكهربائية السالبة أو الموجبة التي يشحن بها الجسم تساوي مقدار شحنة الإلكترون أو مضاعفات صحيحة له
قانون حفظ الشحنة :"المجموع الكلي للشحنة ثابتا خلال عملية الشحن ، اي ان الشحنة محفوظة .
* قانون كولوم : القوة المتبادلة بين شحنتين نقطيتين (ش١و ش٢) تفصل بينهما مسافة (ف) تتناسب طرديا مع مقدار كل من الشحنتين وعكسيا مع مربع المسافة بينهما "
*المجال الكهربائي : " مقدار القوة التي يؤثر بها المجال الكهربائي في شحنة اختبار صغيرة موجبة موضوعة في تلك النقطة ومقسوما على مقدار شحنة الاختبار
* شحنة الاختبار : شحنة نقطية موجبة تكون صغيرة جدا بحيث يمكن اهمال اي تأثير لها على المجال .
* المجال الكهربائي المنتظم : المجال المتساوي في المقدار والمتشابه في الاتجاه عند جميع النقاط خلاله ويكون على شكل خطوط مستقيمة متوازية
* نقطة انعدام المجال الكهربائي (نقطة التعادل) :هي النقطة التي ينعدم بها تأثير المجال الكهربائي أي تكون محصلة المجالات عندها تساوي صفر
* الجهد الكهربائي : " الشغل المبذول لنقل وحدة الشحنات الموجبة من المالانهاية إلى تلك النقطة بعكس اتجاه المجال و بسرعة ثابتة"
*فرق الجهد بين نقطتين :" الشغل المبذول من قوة خارجية لنقل وحدة الشحنات الموجبة بين النقطتين بعكس اتجاه المجال و بسرعة ثابتة "
*جهد النقطة هـ = ١٠ فولت : أي انه يلزم بذل شغل مقداره (١٠ جول) لنقل وحدة الشحنات الموجبة من المالانهاية إلى النقطة (هـ) بعكس اتجاه المجال و بسرعة ثابتة
* سطح تساوي الجهد : " وهو السطح الذي تتساوى فيه جميع النقاط الواقعة علية بالجهد. "
* الجهد المطلق للموصل الكروي : هو الجهد الذي يكتسبه الجسم الموصل الكروي بسبب شحنته
* الجهد الحثي للموصل الكروي : " هو الجهد الذي يكتسبه الموصل الكروي بسبب وجوده في مجالات موصلات اخرى مشحونه او بسبب مجال شحنات نقطية "
* السعة الكهربائية للموصل " س" : " هي كمية الشحنة اللازمة لرفع جهد الموصل بمقدار واحد فولت"
* مواسعة الموصل : هي مقياس لقدرة الموصل على تخزين الشحنات الكهربائية
* المواسع الكهربائي : " جهاز يستخدم لتخزين الشحنات الكهربائية (طاقة كهربائية) لاستخدامها حين الحاجة اليها"
* المواسع ذو الصفيحتين المتوازيين : * " عبارة عن لوحين متوازيين يحملان شحنتين متساويتان و متعاكستان بينهما مادة عازلة "
الفاراد: هي مواسعة موصل يحتاج إلى شحنة مقدارها ١ كولوم لرفع جهده ١ فولت

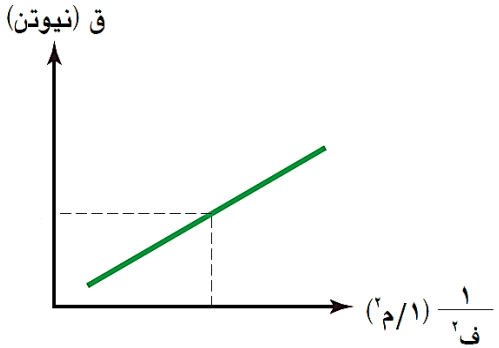
* العوامل المؤثرة :

* القوة المتبادلة بين الشحنتين : ١- مقدار كل من الشحنتين (طردي) ٢- مربع المسافة بين الشحنتين (عكسي) ٣- الوسط الفاصل
* المجال الكهربائي : ١- مقدار الشحنة الكهربائية (طردي) ٢- مربع المسافة بين الشحنة و النقطة (عكسي) ٣- الوسط الفاصل
* الجهد الكهربائي : ١- مقدار الشحنة الكهربائية (طردي) ٢- مربع المسافة بين الشحنة و النقطة (عكسي) ٣- الوسط الفاصل
* الجهد الكهربائي بين الصفائح : ١- المجال الكهربائي ٢- البعد بين اللوحين ٣- الزاوية المحصورة بين اتجاه المجال و اتجاه المسافة
* الجهد المطلق للموصل الكروي : ١- طرديا مع مقدار شحنة الموصل . ٢- عكسيا مع نصف قطر الموصل ٣- الوسط الفاصل
* الجهد الحثي للموصل الكروي : ١- طرديا مع مقدار شحنة المؤثرة. ٢- عكسيا مع بعد الشحنة المؤثرة ٣- الوسط الفاصل
* سعة الموصل الكهربائي : على الابعاد الهندسية للجسم ، و الوسط الذي توجد فيه .
* السعة الكهربائية لموصل كروي : ١- الوسط الموضوع به الموصل ⇦ ε ٢) ابعاد الموصل الهندسية ⇦ نق
* مواسعة اللوحين المتوازيين : : أ: مساحة احد اللوحين (طردي) ، ف : البعد بين اللوحين (عكسي) ، ε : نفاذية الوسط العازل بين اللوحين

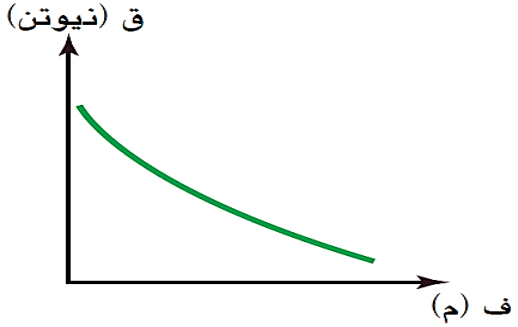
****

الرسومات المهمة

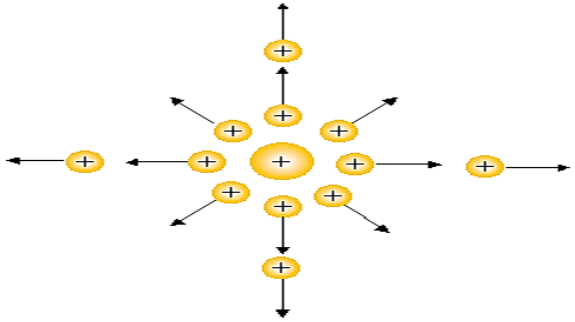
* العلاقة بين القوة و مقلوب مربع المسافة



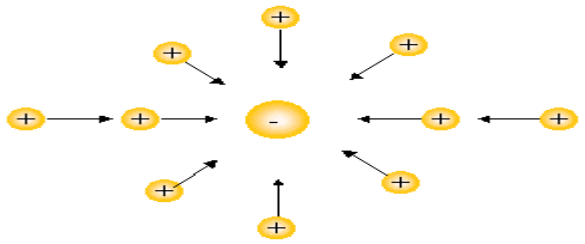
* العلاقة بين القوة و المسافة :



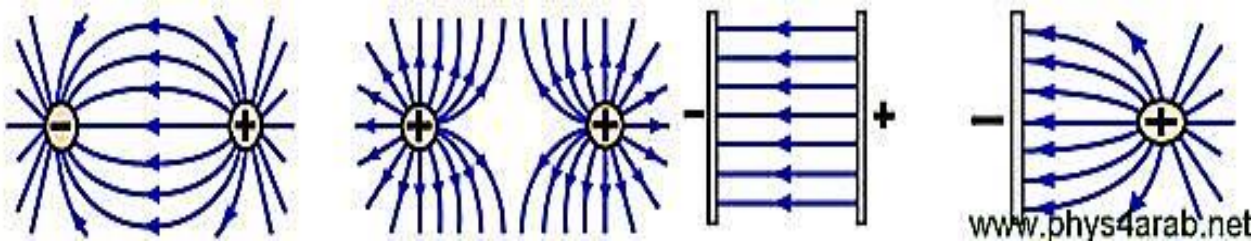
* المجال الكهربائي لشحنة نقطية موجبة



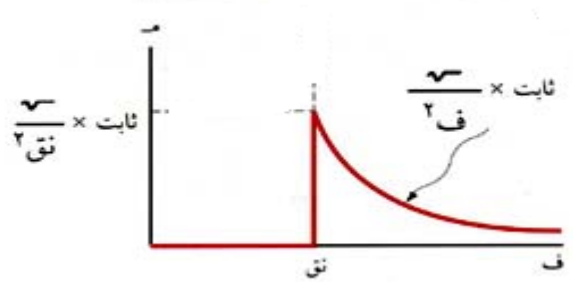
* المجال الكهربائي لشحنة نقطية سالبة



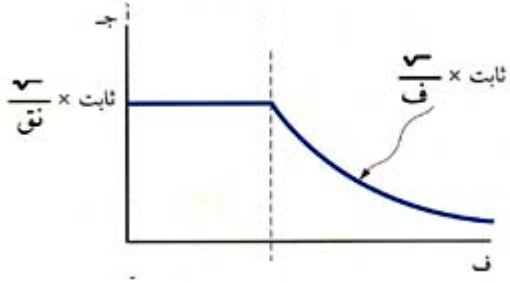
* المجالات بين الشحنات الكهربائية



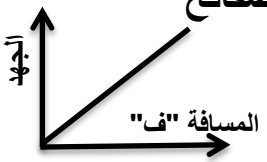
* المجال الكهربائي للموصل الكروي:



* الجهد الكهربائي للموصل الكروي :



* المجال الكهربائي بين الصفائح
* ميل المنحنى = المجال الكهربائي

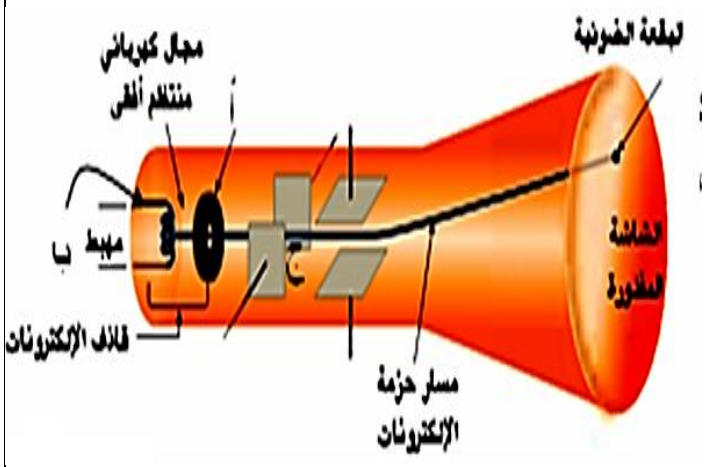


تطبيقات على المجال المنتظم " أنبوب أشعة المهبط

* استخدامات انبوب المهبط الكهربائي :

١ـ شاشات الحاسوب ٢ـ راسم الذبذبات

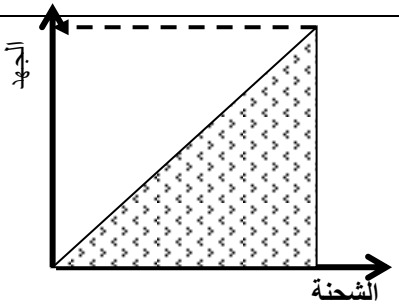
* وظيفة المجال الكهربائي الافقي المنتظم تسريع الالكترونات
* وظيفة المجالين الكهربائيين المنتظمين العموديين :توجيه حزمة الالكترونات نحو الشاشة المفلورة
*يتركب من مهبط عبارة عن فتيل من عنصر التنغستون ، عند تسخينه يشع الكترونات.



الرسم البياني للسعة الكهربائية

* الميل = ١/س
* س = ١/ الميل
* الطاقة = المساحة تحت المنحنى =

طـ = ١/٢ × ش × جـ



* علل كل مما يلي :

١- شحنة الجسم مكممه : أ- لأنه لا يوجد في الطبيعة اصغر من شحنة الالكترون و لا يمكن ان تتجزأ ، ب- لان الاجسام تصبح موجبة او سالبة عندما تكتسب شحنات باعداد صحيحة	٩- يكون اتجاه المجال عموديا على سطح الموصل بما ان الشحنات على سطح الموصل ساكنة لذلك يجب ان اتكون الحركة للشحنات عمودية لأنها لو كانت افقية لاكتسبت تسارع و اصبحت متحركة و هذا مخالف لطبيعة الحرة للشحنات على سطح الموصل
٢- تهمل قوة الجذب الذاتي عند حساب القوة المتبادلة بين الجسيمات الذرية لان القوة الكهربائية بين الالكترون و البروتون اكبر بحوالي ($١٠^{٣٩}$) مرة من قوة الجذب بينهما لذلك يكتفى بالقوة الكهربائية و تهمل قوة الجذب الكتلي	١٠- سطوح تساوي الجهد متعامدة مع خطوط المجال بما ان الشغل المبذول لنقل الشحنات على سطح الموصل تساوي صفر و من قانون الشغل (الشغل = ش مـ ف جتا θ = صفر) لذلك تكون الزاوية ($\theta = ٩٠^{o}$) اي متعامدة مع اتجاه المجال
٣- عند حساب المجال الكهربائي نختار شحنة اختبار صغيرة و موجبة وذلك حتى نستطيع ان نهمل ابعاد هذه الشحنة وبالتالي نلغي اي تأثير لها على نفسها وعلى المحيط .	١١- السعة الكهربائية دائما موجبة و هي ثابته للجسم الواحد. حيث لو كانت الشحنة سالبة فان الجهد سالب و بالتالي تكون النسبة بين الشحنة و الجهد دائما موجبة
٤- خطوط المجال الكهربائي لا تتقاطع . لأنها لو تقاطعت لأصبح عند نفس النقطة (نقطة التقاطع) أكثر من اتجاه لخط المجال وهذا مستحيل	١٢- المسافة بين لوحي المواسع ذو اللوحين المتوازيين صغير جدا من ابعاد اللوحين . لزيادة قيمة المواسع حيث ان العلاقة عكسية بين المواسعة و البعد بين اللوحين ، كذلك حتى يكون المجال الكهربائي بين اللوجين منتظم
٥- لا يعد المجال الكهربائي الناشئ عن شحنة نقطية مجال منتظم لانه كلما ابتعدنا عن الشحنة فان خطوط المجال تتباعد في جميع الاتجاهات اي تناقص قيمة المجال مع الابتعاد عن الشحنة ، كذلك يكون للماجال اكثر من اتجاه مما يدل على ان المجال غير منتظم	١٣- قد يحمل الموصل شحنة موجبة و يكون جهده سالب . لان الجهد الحثي المؤثر عليه يكون سالب و بمقدار اكبر من الجهد المطلق الموجب ..
٧- سطوح تساوي الجهد متساوية في الجهد لان الشحنات الكهربائية تتحرك من منطقة الجهد العالي الى الجهد المنخفض و بما ان الشحنات على سطح الموصل ساكنة لذلك لا يوجد حركة اي تكون جميع النقاط متساوية فلا يوجد فرق للجهد بين النقاط	- عند تحرك شحنة موجبة في اتجاه المجال الكهربائي فان طاقة وضعه تقل لان الشحنة الموجبة تتحرك مع اتجاه المجال اي من منطقة الجهد العالي الى الجهد المنخفض حيث تتحول طاقة الوضع الى طاقة حركية
- لا يبذل شغل لنقل شحنة كهربائية من نقطة لاخرى على سطح الموصل . لان الجهد عند جميع النقاط على سطح الموصل متساوية ،لذل يكون فرق الجهد بين النقطتين يساوي صفر و حسب قانون الشغل (الشغل = ش × Λ جـ) و بالتالي يكون الشغل يساوي صفر	
*مواسعة الأرض يساوي ما لانهاية (∞) : لان جهد الارض يساوي صفر و المواسعة =الشحنة/الجهد = ش/صفر = ما لانهاية (∞)	
الشغل المبذول لنقل شحنة موجبة إلى الما لانهاية ذو اشارة سالبة ؟ لان الشحنة تفقد كل طاقتها المخزنة بها للوصل الى المالانهاية	
*تقل مواسعة موصل مشحون عند تقريبه من موصل ثاني مشحون بشحنة مشابهه لشحنة الاول : لان جهد الموصل الكلي يزداد بسبب الجهد الحثي من الموصل الثاني حيث تبقى شحنته ثابته و بالتالي تقل المواسعه حسب العلاقة س=ش/جـ	

* اذكر و عدد *

* طرق شحن الجسم (التكهرب) : ١- التكهرب باللمس (التوصيل) ٢- الشحن بالدلك ٣- الشحن بالحث (التأثير)	* الهدف من استخدام المواسع الكهربائي : لتخزين الشحنات الكهربائية (طاقة كهربائية) لاستخدامها حين الحاجة اليها
أنواع المجال الكهربائي :* أ) مجال كهربائي منتظم ب) مجال كهربائي غير منتظم	انواع المواسعات : أ) موسعات ثابته ب) مواسعات متغيره
* قواعد رسم خطوط المجال الكهربائي:(١- تبدأ خطوط المجال من الشحنة الموجبة و تنتهي بالشحنة السالبة ٢- عدد خطوط المجال الكهربائي الخارجة من الشحنة الموجبة و الداخلة الى الشحنة السالبة يتناسب طرديا مع مقدار الشحنة ٣- خطوط المجال الكهربائي لا تتقاطع ٤- يكون متجه المجال مماسا لخط المجال الكهربائي عند اي نقطة	* خصائص سطوح تساوي الجهد ١) مقدار فرق الجهد بين اي نقطتين يساوي صفر اي بمعنى ان الشغل المبذول لنقل الشحنة بين اي نقطتين على سطح تساوي الجهد يساوي صفر . ٢) .سطوح تساوي الجهد لاتتقاطع : لانه لو تقاطعت لاصبح عند نقطة التقاطع اكثر من اتجاه لخط تساوي الجهد اي اصبح هناك جهدان لنقطة التقاطع . ٣) تكون خطوط تساوي الجهد عمودية دائما مع خطوط المجال الكهربائي
* استخدام المجال الكهربائي : في المسارعات النووية لتسريع الجسيمات الصغيرة مثل الإلكترون و البروتون	* الاجهزة التي تستخدم بها المواسع الكهربائي دارات الارسال و الاستقبال في الاذاعة و التلفزيون
* اشكال المواسع الكهربائي : الكروي ، الاسطواني ، المواسع الكهربائي ذو اللوحين المتوازيين	* طريقة توصيل المواسعات على التوالي توصل اللوح السالب مع اللوح الثاني الموجب (توصل الالواح المتعاكسة في الشحنة) * طريقة توصيل المواسعات على التوازي: توصل اللوح السالب مع اللوح الثاني السالب (توصل الالواح المتشابهة في الشحنة
* خصائص توصيل المواسعات على التوالي ١- لا يوجد تفرعات في الدارة . ٢- الشحنة الكلية الماره في المواسعات تكون متساوية (الشحنة لا تتوزع) : ٣- الجهد الكلي يتوزع على المواسعات :الجهد الكلي = مجموع الجهود المتفرعة على المواسعات ٤- المواسعة المكافئة على التوالي اصغر من اصغر مواسعة	* خصائص توصيل المواسعات على التوازي ١- يوجد تفرعات في الدارة . ٢- تتوزع الشحنة الكلية على المواسعات (الشحنة الكلية = مجموع الشحنات): ٣- الجهد الكلي يكون مساوي لكل جهد للمواسعات ٤ ٤- المواسعة المكافئة على التوازي اكبر من اكبر مواسعة

* ميزات خطوط المجال الكهربائي

١) تتناسب خطوط المجال الخارجة من الشحنة الموجبة أو الداخلة للشحنة السالبة تناسبا طرديا مع مقدار الشحنة .
٢) تزداد كثافة خطوط المجال الكهربائي كلما اقتربنا من الشحنة وذلك بسبب زيادة مقدار المجال الكهربائي ، وتقل كثافة خطوط المجال الكهربائي كلما ابتعدنا عن الشحنة وذلك لنقصان قيمة المجال الكهربائي مع زيادة المسافة عن الشحنة.
٣) اتجاه المجال الكهربائي عند اي نقطة في المجال يمثل اتجاه المماس عند تلك النقطة.
٤) خطوط المجال الكهربائي لا تتقاطع

الفصل الثاني : الكهرباء المتحركة " نظري "المعلم : ثائر ابو لبده

* المفاهيم و المصطلحات :

* التيار الكهربائي : " كمية الشحنة الكهربائية التي تعبر مقطع من الموصل خلال وحدة الزمن"
* الأمبير : " التيار الكهربائي الذي يعبر مقطع الموصل عندما تعبر شحنة مقدارها ١كولوم ذلك المقطع في زمن واحد ثانية " .
* تيار الكتروني : تيار تكون حركة الشحنات السالبة (الالكترونات الحرة) بعكس اتجاه المجال الكهربائي أي من القطب السالب إلى القطب الموجب خارج البطارية ، أما داخل البطارية تكون من القطب الموجب إلى القطب السالب
* تيار اصطلاحي : تيار تكون حركة الشحنات الموجبة مع اتجاه المجال الكهربائي أي من القطب الموجب إلى القطب السالب خارج البطارية ، أما داخل البطارية من القطب السالب إلى الموجب
* قانون أوم:" فرق الجهد بين طرفي موصل فلزي يتناسب طرديا مع شدة التيار المار فيه عند ثبوت درجة الحرارة"
* المقاومة : عن مقياس الإعاقة التي تواجهها الالكترونات الحره أثناء انتقالها داخل الموصل بسبب تصادمها مع ذرات الموصل مما يسبب في ارتفاع درجات حرارته الموصل. هي النسبة بين فرق الجهد و التيار المار بالموصل
* الموصلات الاومية : موصلات يطبق عليها قانون اوم حيث تكون العلاقة بين فرق لجهد و التيار علاقة خطية (يتغير التيار المار في الوصل على نحو ثابت مع فرق الجهد بين طرفيها)
* موصل غير اومي: موصلات لا يطبق عليها قانون اوم حيث تكون العلاقة بين فرق لجهد و التيار علاقة غير خطية (يتغير التيار المار في الوصل على نحو غير ثابت مع فرق الجهد بين طرفيها) مثل المحاليل الكهرلية ، أشباه الموصلات ، الغازات المخلخلة.
* الاوم : مقاومة موصل يمر به تيار (١ امبير) و فرق االجهد بين طرفيه ١ فولت
* مقاومية الموصل (ρ): مقاومة جزء من موصل طوله (١) م و مساحة مقطعه (١) م^{٢} ، ووحدتها (Ω . م)
* مقاومية موصل تساوي ٢٠ × ١٠ $^{-٥}$ Ω . م : أي ان مقاومة جزء من موصل طوله (١) م و مساحة مقطعه (١) م^{٢} تساوي ٢٠ × ١٠ $^{-٥}$ Ω
* ظاهرة فائق الموصلية :" هي ظاهرة انعدام مقاومة الموصل عند درجات حرارة متدنية بحيث يسري بها التيار الكهربائي دون أي إعاقة"
* القدرة الكهربائية : "الشغل المبذول خلال وحدة الزمن"
⇦ القوة الدافعة الكهربائية : مقدار الشغل المبذول من البطارية في نقل وحدة الشحنات الموجبة من القطب السالب الى القطب الموجب دورة واحدة حول الدارةالكهربائية
* دراة القصر : مسار مهمل المقاومة بحيث عند توصيله مع عدة مقاومات غلى التوازي فان التيار يمر به دون ان يمر باي مقاومة
قانون كيرشوف الاول " مجموع التيارات التي تدخل أي نقطة تفرع تساوي مجموع التيارات الي تخرج من نقطة التفرع " و يعبر عن قانون حفظ الشحنة
* قانون كيرشوف الثاني :" المجموع الجبري للتغيرات في الجهد عبر أي مسار مغلق في الدارة الكهربائية يساوي صفر " و يعبر عن قانون حفظ الطاقة
* القنطرة المستوية (الجسر المتري)** طريقة تستخدم لإيجاد مقدار مقاومة مجهولة ، حيث عند الاتزان تكون قراءة الغلفانوميتر تساوي صفر
* السرعة الانسياقية : " هي السرعة المتوسطة التي تحرك بها الالكترونات الحرة في موصل فلزي معاكس لاتجاه المجال الكهربائي المؤثر

* العوامل المؤثرة :

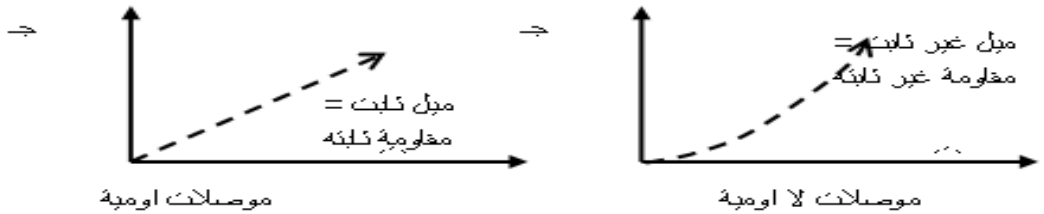
* التيار الكهربائي داخل موصل : ١- السرعة الانسياقية ٢- شحنة الالكترون ٣- مساحة مقطع الموصل ٤- الكثافة الحجمية للالكترونات
* مقاومة اي موصل : ١- طول الموصل (طردي) ٢- مساحة مقطع الموصل (عكسي) ٣- نوع المادة(طردي مع المقاومية) ٤- درجة الحرارة
* المقاومية و الموصلية : ١- نوع مادة الفلز ٢- درجات الحرارة

*العلاقات (طردي – عكسي – لا يوجد تأثير) *

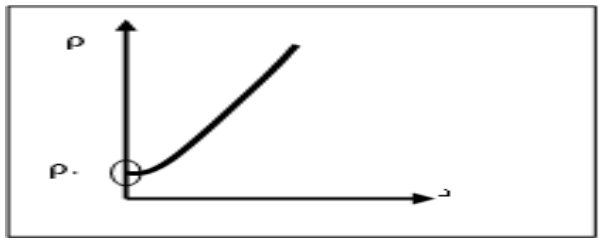
العلاقة طردية	العلاقة عكسية	لا يوجد تأثير
الجهد – التيار	المقاومة المتغير - التيار	المقاومية – طول الموصل
الموصيلة - التيار	المقاومة – الموصلية	المقاومية – مساحة مقطع الموصل
الشحنة – التيار	المقاومية – التيار	الموصلية – طول الموصل
المقاومة - المقاومية	قدرة التوازي - المقاومة	الموصلية – مساحة مقطع الموصل
المقاومة – طول الموصل		
المقاومة – درجات الحرارة		
قدرة التوالي – المقاومات		

رسومات مهمة

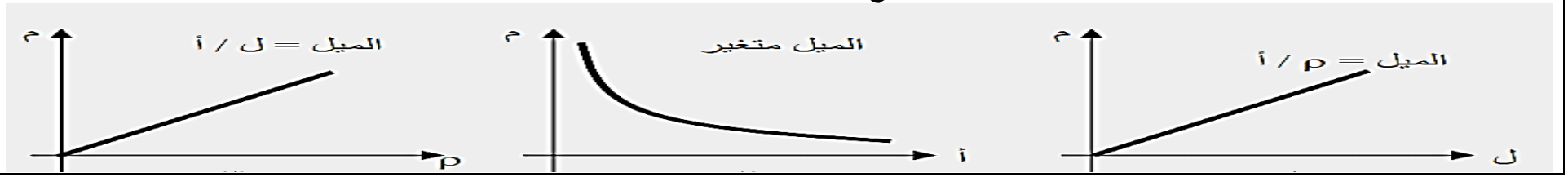
* العلاقة بين الجهد الكهربائي و التيار



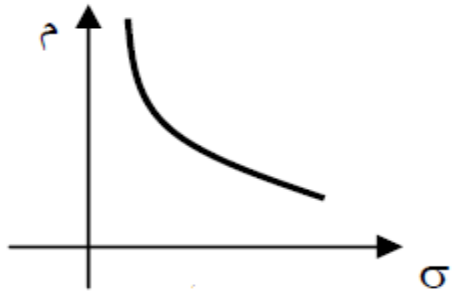
* درجات الحرارة – المقاومية



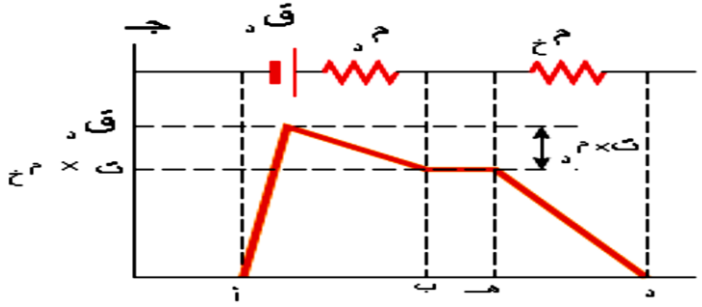
* العلاقة بين المقاومة و كل من طول الموصل و مساحة مقطع الموصل و المقاومية



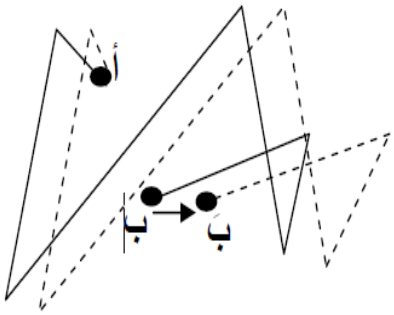
العلاقة بين المقاومة و الموصلية



تغيرات الجهد في الدارة الكهربائية:



*** يبين الشكل مسار الالكترون بوجود مجال كهربائي و مسار الالكترون بعدم وجوده (صفحة ٦٣ من الكتاب)**



١- ما سبب حركة الالكترون المتعرجة؟⇦ تعرض الالكترون للعديد من التصادمات مع الالكترونات الخرى و مع ذرات الموصل

٢- ما اتجاه المجال في الشكل ؟ ⇦من اليمين نحو اليسار.

٣- اي المسارات يسلكة الإلكترون بوجود المجال و ايها بغياب المجال ؟

⇦ بغياب المجال : أ ⇦ ب ، بوجود المجال : أ ⇦ ب/

٤- ماذا تسمى الازاحة التي تحققها الالكترون عند انتقاله من ب الى ب/ خلال زمن معين ؟ ⇦ السرعة الانسياقية

٥- هل متوسطة السرعة للإلكترون داخل الموصل صغيرة ام كبيرة و لماذا ؟

صغيرة بسبب كبر مقدار عدد الشحنات الكهربائية في وحدة الحجوم فيه وبالتالي تكون فرص تصادم الإلكترونات مع بعضها و مع ذرات الفلز كبيرة جدا مما يعيق حركتها لذا تكون السرعة الانسياقية صغيرة لا تتعدى أجزاء المليمتر في الثانية الواحدة

* علل كل مما يلي :

* ارتفاع درجة حرار الموصل الفلزي عند سريان تيار كهربائي فيه. ⇦لأن الطاقة الحركية التي تفقدها الإلكترونات في أثناء انسياقها(بسبب تصادماتها مع الالكترونات و ذرات الموصل) تنتقل إلى ذرات الفلز ، مما يؤدي إلى زيادة اتساع اهتزازها وارتفاع درجة حرارة الموصل الفلزي	* في مجموعة المقاومات الموصوله على التوازي تكون المقاومة الاقل مقدار هي الاكثر استهلاك للقدرة الكهربائية: ⇦بما ان المقاومة المكافئة للتوازي تكون اقل من اقل مقاومة و جهد التوازي ثابت و حسب قانون القدرة (جـ^{٢} /م) فان العلاقة عكسية بين القدرة و المقاومة لذلك اقل مقاومة تستهلك اكبر مقدار من القدرة
* توصل الأجهزة في المنازل على التوازي. ⇦ حتى يكون لكل الأجهزة نفس فرق الجهد و حتى يستمر مرور التيار في باقي الاجهز اذا توقف في التيار في احدها	* في مجموعة المقاومات الموصوله على التوالي تكون المقاومة الاكثر مقدار هي الاكثر استهلاك للقدرة الكهربائية: ⇦بما ان المقاومة المكافئة للتوالي تكون اكبر من اقل مقاومة و تيار التوالي ثابت و حسب قانون القدرة (ت^{٢} × م) فان العلاقة طردية بين القدرة و المقاومة لذلك اكثر مقاومة تستهلك اكبر مقدار من القدرة

* يكون للتيار الكهربائي القيمة نفسها عند أي جزء من أجزاء دار كهربائية مغلقة تحتوي بطارية و مقاومة. لأن البطارية تقوم بالمحافظة على نقل كمية ثابتة من الشحنات في الدارة ، حيث أن مقدار الشغل من قبل البطارية في نقل الشحنات يساوي الطاقة المستهلكة في مقاومات الدارة	* ينعدم التيار الكهربائي اذا فتحت الدار بسبب انعدام المجال الكهربائي	
تشذ المقاومية عن السلوك الخطي مع درجات الحرارة عند درجات الحرارة المنخفضة بسبب وجود شوائب من عناصر أخرى للفلز	تجزءة الجهد في حالة التوصيل على التوالي. لحماية الأجهزة من فروق الجهد العالية التي لا تحتملها	
* يعبر قانون كيرشوف الاول عن قانون حفظ الشحنة الكهربائية . لان المجموع الجبري لجميع التيارات عند نقطة التفرع تساوي صفر	* يصنع جهاز الأميتر بحيث تكون مقاومته صغير جدا حتى يقيس الأميتر عند توصيله على التوالي في دارة كهربائية التيار في الدارة دون أن يؤثر في مقدار التيار	

* اذكر و عدد *

* انواع المواد حسب نقلها للتيار الكهربائي) : ١- مواد موصله ، ٢- مواد عازلة ٣- مواد شبه موصله	* انواع التيار الكهربائي من حيث المقدار و الاتجاه: ١-تيار مستمر ثابت ٢- تيار متناوب
انواع التيار الكهربائي من حيث حركة الالكترونات: ١- تيار الكتروني ٢- تيار اصطلاحي	* انواع الموصلات : ١- موصلات اومية (خطية) ٢- موصلات لا اومية (لا خطية)
استخدامات ظاهرة فائق الموصلية : ١- الأجهزة الطبية ٢- المحركات و المولدات و المحولات ٣- مسارعات الجسيمات النووية ٤- أنظمة تخزين الطاقة الشمسية * المجالات التي يطبق بها فائق الموصلية : ١- نقل الطاقة دون اي ضياع اي جزء منها ٢- انتاج مجالات مغناطيسية قوية	* تطبيقات على توصيل المقاومات على التوالي تحويل الغافانوميتر الى فولتميرو حماية الأجهزة من فروق الجهد العالية التي لا تحتملها
* تطبيقات على توصيل المقاومات على التوازي تحويل الغافانوميتر الى اميتر. و في توصيل الاجهزة في المنازل	*اهمية قياس المقاومية عند درجات الحرار المنخفضة معرفة نسبة الشوائب في الفلز.
* أهمية مصادر القوة الدافعة الكهربائية في الدارة كالبطارية أو المولد الكهربائي: تعمل هذه المصادر على تحريك الشحنات و إدامة التيار ببذل شغل على الشحنات فتزودها بالطاقة اللازمة لنقلها من الجهد المنخفض إلى الجهد المرتفع في الدارة المغلقة	* فسر كيف يمكن أن تنتقل الشحنات الموجبة من القطب السالب للبطارية إلى القطب الموجب من جهد منخفض إلى جهد مرتفع ؟ وزاري عن طريق بذل شغل يبذله المصدر على الشحنات

الفصل الثالث : المجال المغناطيسي " نظري " المعلم : ثائر ابو لبده

* المفاهيم و المصطلحات :

* المجال المغناطيسي : " المنطقة المحيطة بالمغناطيس و التي يظهر عليها اثار القوة المغناطيسية "
* خطوط المجال المغناطيسي : " المسارات التي تسلكها قطب شمالي مفرد (افتراضي) موضوع في مجال بشكل حر"..
* التسلا : المجال المغناطيسي الذي يؤثر في قوة مقدارها ١ نيوتن بشحنة مقدارها ١ كولوم تتحرك بسرعة ١ م/ث ، باتجاه يعامد مع اتجاه المجال المغناطيسي
** الازدواج : "قوتان متساويتان في المقدار متعاكستان و متوازيتان خط عملهما ليس على استقامة واحدة"
* قوة لورتنز : " محصلة القوة الكهربائية و القوة المغناطسية المؤثرة على جسم مشحون يتحرك في مجالين مجال كهربائي و مجال مغناطيسي "
* الامبير : التيار الذي اذا مر بسلكين رفيعين مستقيمين لا نهائيين متوازيين و يقعان في مستوى واحد البعد بينهما ١ متر في الفراغ فان القوة المتبادلة بينهما يساوي ٢ × ١٠ $^{-٧}$ نيوتن

* العوامل المؤثرة *

* القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة كهربائية : ١- مقدار الشحنة الكهربائية ٢- سرعة الشحنة الكهربائية ٣- المجال المغناطيسي ٤- الزاوية المحصورة بين السرعة و المجال المغناطيسي
* القوة المغناطيسية المؤثرة في موصل يمر به تيار: ١- مقدار التيار الكهربائي ٢- طول الموصل ٣- المجال المغناطيسي ٤- الزاوية المحصورة بين اتجاه التيار و المجال المغناطيسي
* نصف قطر الدوران للشحنة داخل المجال المغناطيسي : ١- كتلة الجسم (طردي) ٢- سرعة الجسم (طردي) ٣- شحنة الجسم (عكسي) ٤- المجال المغناطيسي (عكسي)
* عزم الازدواج في ملف : ١- التيار الكهربائي ،٢- مساحة الملف ، ٣-لمجال المغناطيسي المؤثر على الملف ، ٤- عدد لفات الملف ، ٥-المحصورة بين اتجاه المجال و اتجاه العمودي على الملف
*العوامل المؤثرة في مجال مغناطيسي الناشئ عن مرور تيار كهربائي في سلك مستقيم : ١- نوع الوسط المحيط بالسلك (النفاذية المغناطيسية) ٢- التيار الكهربائي ٣- بعد النقطة عن السلك
* المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار كهربائي في ملف دائري ١- نوع الوسط المحيط بالحلقة (النفاذية المغناطيسية) ٢- التيار الكهربائي ٣- نصف قطر الملف الدائري (الحلقة) ٤- عدد اللفات
*المجال المغناطيسي داخل الملف اللولبي ؟ ١- عدد اللفات في المتر الطولي - ٢- مقدار التيار والتناسب طردي ٣- طول الملف والتناسب عكسي ٤- نوع الوسط المحيط بالملف (النفاذية المغناطيسية)

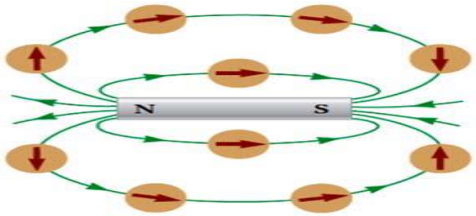
* العوامل التي تؤثر في اتجاه دوران جسيم مشحون قذف عموديا على عموديا مجال مغناطيسي منتظم.
١- نوع الشحنة . ٢- اتجاه حركة الشحنة. ٣- اتجاه المجال المغناطيسي

* القوة المغناطيسية المتبادلة بين سلكين يمر بهما تيار كهربائي :
١- مقدار التيار المار في سلك الاول ٢- مقدار التيار المار في السلك الثاني ٣- طول السلك ٤- طول السلك المتأثر بالقوة ،
٥- البعد بين محور السلكين (عكسي). ٦- نوع الوسط المحيط بالملف (النفاذية المغناطيسية)

.....

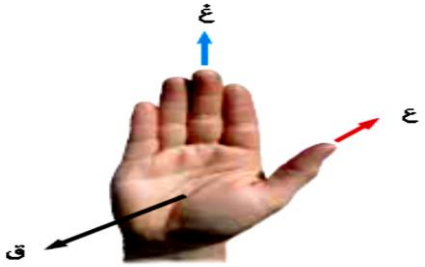
رسومات مهمة

* تخطيط المجال المغناطيسي :

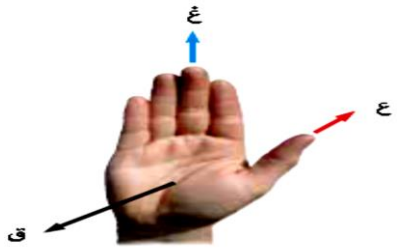


* اتجاه المماس للمجال المغناطيسي

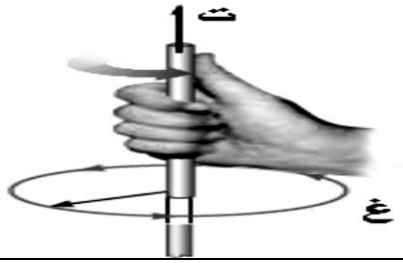
* قبضة اليد اليمنى لتحديد اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة كهربائية :



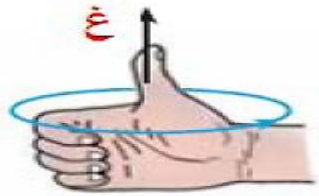
* قبضة اليد اليمنى لتحديد اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في موصل يمر به تيار :



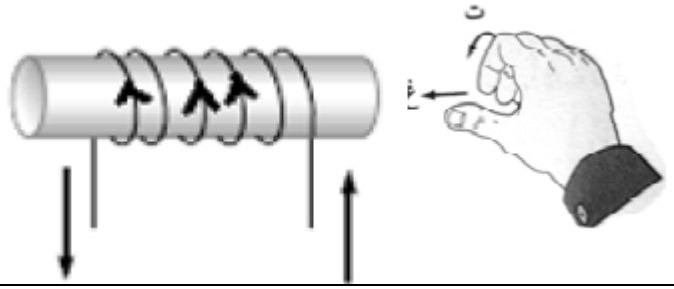
* تخطيط المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار كهربائي في سلك مستقيم



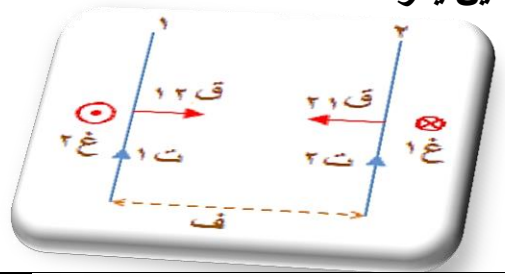
* تخطيط المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار كهربائي في ملف دائري



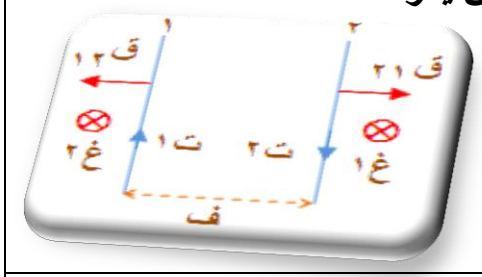
تخطيط المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار كهربائي في ملف لولبي

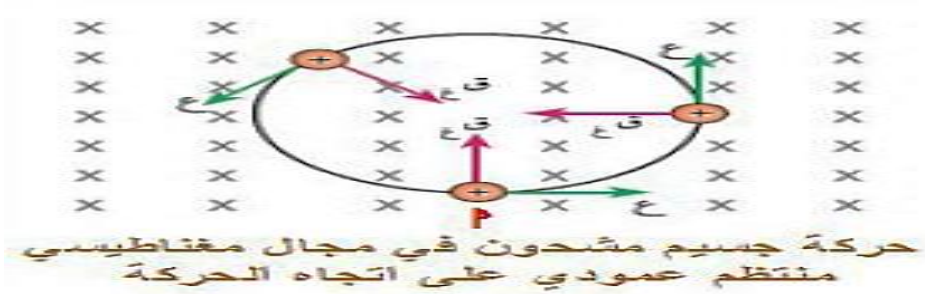


القوة المغناطيسية المتبادلة بين سلكين يمر بهما تيار في نفس الاتجاه(قوة تجاذب)



القوة المغناطيسية المتبادلة بين سلكين يمر بهما تيار اتجاهين متعاكسين (قوة تنافر)

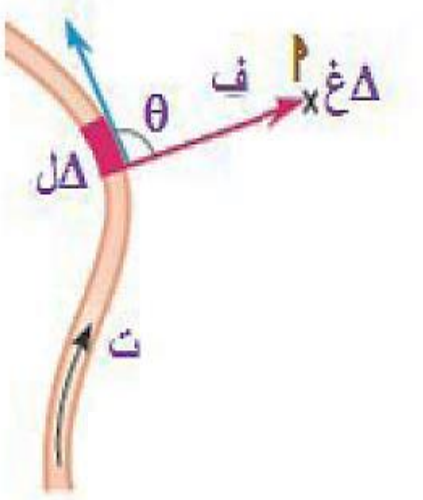




حركة جسيم مشحون في مجال مغناطيسي منتظم عمودي على اتجاه الحركة

*** * قانون بيو – سافار :**

$$\Delta غ = \frac{\mu_{\cdot} \times ت \times \Delta ل \times جا\theta}{٤\pi \times ف^{٢}}$$



*** يستخدم لحساب المجال المغناطيسي الناشئ عن تيار يسري في سلك مستقيم و في ملف دائري**

****حيث : ل : طول قسم من السلك. * ف : البعد بين محور السلك و النقطة المراد عندها حساب المجال المغناطيسي.***

**** θ : الزاوية المحصورة بين Δ (ل)و اتجاه (ف)***

*** الزاوية المحصور بين Δ (غ)و ما من Δ (ل)و(ف) تساوي ٩٠°**

*** $\mu_{\cdot}$: ثابت نفاذية المغناطيسية للفراغ ، $\mu_{\cdot} = ٤\pi \times ١٠^{-٧}$ تسلا .م/ امبير = ويبر/امبير.م**

*** لتحديد اتجاه المجال المتولد حول سلك و بذلك حسب قاعدة اليد اليمنى :**

أ) اليد المفتوحة :

الاصابع ⇦ تشير إلى اتجاه ف . الابهام ⇦ يشير إلى اتجاه التيار.

⇦ اتجاه المجال المغناطيسي خارج من باطن الكف بشكل عمودي

ب) قبضة اليد اليمنى :

الابهام ⇦ يشير إلى اتجاه التيار. انحناء الاصابع ⇦ تشير إلى اتجاه المجال المغناطيسي

* علل كل مما يلي :

*خطوط المجال المغناطيسي لا تتقاطع ، لأنها لو تقاطعت لكان للمجال المغناطيسي اكثر من اتجاه عند نقطة التقاطع و هذا غير ممكن لان للمجال اتجاه واحد فقط	*خطوط المجال المغناطيسي خطوط مقفلة ، بسبب عدم وجود- قطب مغناطيسي مفرد بعكس الشحنات الكهربائية التي يمكن أن توجد منفردة سواء كانت موجبة أو سالبة
* التدفق المغناطيسي خلال أي سطح مغلق يساوي صفرً ا لان عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق السطح من الداخل إلى الخارج يساوي عددها الذي يخترق السطح نفسه من الخارج الى الداخل	* لا يمكن تحريك إلكترون ساكن بوساطة مجال مغناطيسي ؟ لأن السرعة تساوي صفر ، و بالتالي القوة المغناطيسية المؤثرة على الإلكترون تساوي صفر ، حيث ان المجال المغناطيسي يؤثر بقوة على الشحنات متحركة فقط حيث ق =ش ع غ جا
* يسلك الجسيم المشحون مسارا دائريا عند دخوله مجال مغناطيسي منتظم بشكل عمودي على مسار. لان القوة المغناطيسية تعامد دوما اتجاه السرعة و بالتالي يكتسب الجسيم المشحون تسارعا ثابت المقدار و عموديا دائما على السرعة وهذا يؤدي إلى تغير مستمر في اتجاه السرعة دون تغير في مقدارها . لذلك يسلك الجسيم المشحون مسارا دائريا	* الشغل الذي تبذله القو المغناطيسية على الجسيم المشحون يساوي صفرا. بما أن الشغل = ق ف جتا ، و أن القوة المغناطيسية عمودية دائما على اتجاه الحركة ، أي على اتجاه الإزاحة، فإن الزاوية تساوي ٩٠ ° ، وبالتالي فإن الشغل يساوي صفرًا
* لا يتوقف حركة الملف عن الدوران عندما ينعدم عزم الازدواج لا تتوقف حركة الملف بسبب القصور الذاتي	* أثناء حركة الملف ، لا يبقى عزم الازدواج ثابتا لأن عزم الازدواج يتغير بتغير الزاوية
* تنشأ قوة مغناطيسية المؤثر عندما يمر تيار كهربائي في سلك مستقيم لان التيار الكهربائي عبارة عن شحنات كهربائية متحركة في اتجاه واحد ، و عندما يوضع سلك في مجال مغناطيسي ، فإن المجال المغناطيسي سيؤثر بقوة مغناطيسية في الشحنات المتحركة فيه فيتأثر السلك بالقوى المحصلة المؤثرة في هذه الشحنات المتحركة.	* محصلة المجال المغناطيسي خارج الملف الحلزوني يساوي صفر مجال غير منتظم خارج الملف و يكون عند الاطراف على شكل دوائر حيث تبدا بالانتشار مما يؤدي إلى اضعافها حتى تتلاشى في خارجه لأنها مجالات متساوية و متعاكسة فتلغي بعضها البعض بينما تتجمع في داخله
* يتاثر الالكترون الساكن بقوة كهربائية عند وضعه في مجال كهربائي لكنه لا يتاثر بقوة مغناطيسية عند وضعه في مجال مغناطيسي منتظم: لان القوة الكهربائية لا تعتمد على السرعة (ق = مـ × ش) ، اما القوة المغناطيسية تعتمد على السرعة (ق= ش ع غ)	* تولد القوة المغناطيسية المتبادلة بين سلكين يمر بهما تيار . عند مرور تيار كهربائي في احد السلكين يتولد مجال مغناطيسي حوله ،و بما ان السلك الثاني يمر فيه تيار و موجود في مجال السلك الاول فانه سيتأثر بقوة مغناطيسية و العكس صحيح بالنسبة للسلك الثاني

* صفات خطوط المجال المغناطيسي

	الناشئ عن سلك لا نهائي الطول	حلقة دائرية يمر بها تيار	ملف حلزوني يمر به تيار
شكل خطوط المجال	حلقات متحدة في مركز و مركزها السلك نفسه و مستواه يعامد السلك.	في مركز الملف مجال منتظم خطوط مستقيمة و متوازية و عموديه على مستوى الملف	مجال منتظم في منتصف الملف حيث تكون خطوط المجال متوازية و على طول المحور

* اذكر و عدد *

* خصائص المغناطيس : ١) يجذب المواد المغناطيسية مثل الحديد و النيكل و الكوبلت ٢) اذا علق تعليق حر من منتصفه فانه يأخذ الاتجاه الشمالي – الشرقي الجغرافي. ٣) يكون اتجاه خطوط المجال المغناطيسي خارج المغناطيس بحيث تخرج من القطب الشمالي و تدخل إلى القطب الجنوبي ، اما داخل المغناطيس من القطب الجنوبي إلى القطب الشمالي. ٤) لا يوجد قطب مغناطيسي مفرد ،	خصائص خطوط المجال المغناطيسي ؟ ١- خطوط وهمية تخرج من القطب الشمالي للمغناطيس وتدخل في- القطب الجنوبي و تكمل دورتها من القطب الجنوبي إلى الشمال داخل المغناطيس. ٢ - يدل اتجاه المماس عند نقطة ما على اتجاه المجال في تلك- النقطة. ٣- لا تتقاطع. ٤- تدل كثافة الخطوط عند أي نقطة (أي عدد خطوط المجال- التي تقطع وحدة المساحة عمودياً) على مقدار المجال المغناطيسي(غ) في تلك النقطة. ٥- خطوط المجال المغناطيسي خطوط مقفلة
الفروق بين القوة الكهربائية و القوة المغناطيسية. -١- القوة الكهربائية(المؤثرة في شحنة موجبة)، يكون دائماً موازياً لاتجاه المجال الكهربائي المسبب لها، بينما يكون اتجاه لقوة المغناطيسية متعامداً دائماً مع اتجاه المجال المغناطيسي المسبب لها -٢- تؤثر القوة الكهربائية في الشحنات الساكنة أو المتحركة على السواء،بينما تؤثر القوة المغناطيسية في الشحنات المتحركة فقط. -٣- تؤثر القوة الكهربائية في الشحنات المتحركة مهما كان اتجاه سرعتها، بينما لا تؤثر القوة المغناطيسية في الشحنات المتحركة باتجاه موازٍ للمجال المغناطيسي فقط ٤- تبذل القوة الكهربائية شغلاً عند تأثيرها في الشحنات الكهربائية بينما لا تبذل القوة المغناطيسية أي شغل عند حركة جسيم خلالها .	* حالات انعدام القوة المغناطيسة المؤثرة في جسم مشحون داخل مجال مغناطيسي أ) اذا كانت الشحنة ساكنة (ع = صفر). ب) اذا تحركت الشحنة في اتجاه أو يعاكس اتجاه المجال (θ = صفر أو ١٨٠). *حالات انعدام القوة المغناطيسية في سلك موصل يسري به تيار كهربائي : ١) اذا كان اتجاه التيار مع أو عكس اتجاه المجال المغناطيسي ⇦ θ = صفر أو ١٨٠ ٢) اذا انعدم مرور التيار الكهربائي في السلك (ت = صفر) ********** * انعدام عزم الازدواج في الملف عندما تكون خطوط المجال عمودية على مستوى الملف
استخدامات كل من المجال الكهربائي و المجال المغناطيسي في المسارعات النووية المجال الكهربائي : تسريع الجسيمات المشحونة المجال المغناطيسي : توجيه الجسيمات المشحونة	* **عزم الازدواج للملف ما أعظم ما يمكن** ؟ عندما تكون خطوط المجال موازية لمستوى الملف
طريقة يمكن لجسيم مشحون أن يتحرك في مجال مغناطيسي منتظم دون أن يتأثر من قبله بقو ة ؟ ذا تحركت الشحنة في اتجاه أو يعاكس اتجاه المجال (θ = صفر أو ١٨٠	

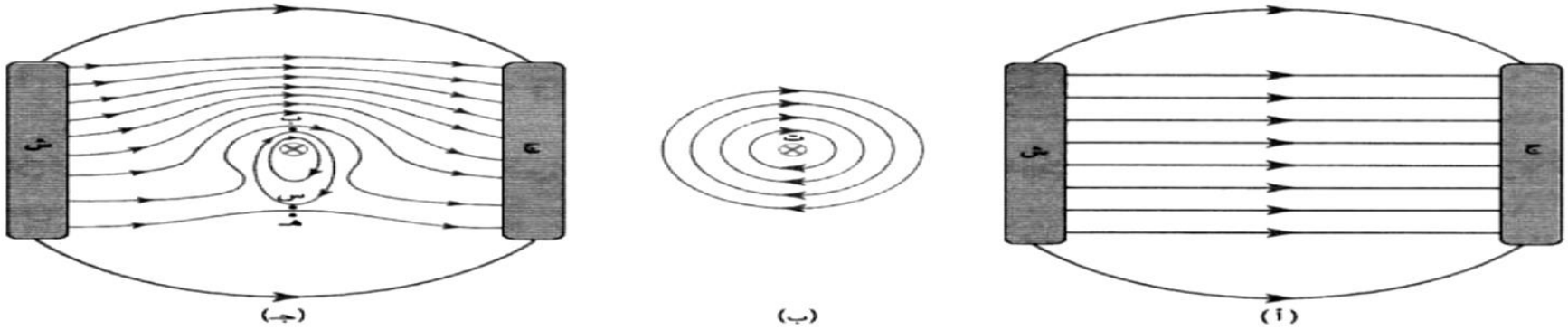
* ماذا يحدث عندما :

١- يتحرك جسيم مشحون في مجال مغناطيسي (غ) في مسار دائري منتظم نصف قطره (نق) ، إذا تغير المجال المغناطيسي و أصبح(٢ غ) فإن
القوة المغناطيسية: ستتضاعف ، و نصف القطر يقل الى النصف

٢- يتحرك جسيم مشحون بسرعة (ع) في مجال مغناطيسي في مسار دائري منتظم نصف قطره (نق) ، إذا تغيرت سرعته و أصبحت (٢ ع) فإن :
القوة المغناطيسية تتضاعف و نصف القطر يتضاعف

سؤال الكتاب صفحة ١١٤

قام طالب بتخطيط المجال المغناطيسي بين قطبي مختلفين الشكل (أ) ، و لسلك يمر به تيار كهربائي الشكل (ب) ، و الشكل (ج) لسلك يسري به تيار موضوع في مجال مغناطيسي



١ـصف شكل المجال في الشكل (أ) و الشكل (ب)؟

في الشكل(أ) : المجال المغناطيسي مجال منتظم على شكل خطوط مستقيمة من القطب الشمال الى القطب الجنوبي .

في الشكل(ب) : حلقات متحدة في مركز و مركزها السلك نفسه و مستواه يعامد السلك نفسه .

****

٢ـ عند وضع السلك الذي يسري فيه التيار في المجال المغناطيسي ماذا حدث لخطوط المجال المغناطيسي؟ ألا يدل ذلك على وجود قوة تؤثر في السلك ؟

حدث انحناء في خطوط المجال المغناطيسي حيث تصبح كثافتها في منطقة اكبر من كثافتها في منطقة اخرى وهذا يدل على وجود قوة مغناطيسية تؤثر في السلك مصدرها المجال المغناطيسي المنتظم

****

٣ـ صف المجال عند النقاط(ب ، س ، هـ)على اعتبار أن المجال الناتج هو مجال محصل لكل من المجال المنتظم و مجال السلك

عند تقاربت خطوط المجال المغناطيسي تكون قيمة المجال المغناطيسي أكبر (من خصائص خطوط المجال) و من الشكل نجد أنها متقاربة عند النقطة (ب) لكنها متباعدة عند النقطة (س) و النقطة (هـ)

****

٤ـ ما اتجاه القوة المؤثرة في السلك ؟

اتجاه القوة نحو الاسفل

(يتأثر السلك بقوة للأسفل لأن أعلى السلك الخطوط متقاربة مما يدل على وجود مجالات بنفس الاتجاه(قوة تنافر في هذه الحالة) أما أسفل السلك فالخطوط متباعدة مما يدل على وجود مجالات متعاكسة (قوة تجاذب في هذه الحالة).

الفصل الرابع : الحث الكهرمغناطيسي " نظري " المعلم : ثائر ابو لبده

* المفاهيم و المصطلحات :

* التيار الحثي :" تيار يسري في دارة لا تحتوي على بطارية ناتج من قطع الموصل خطوط المجال المغناطيسي"
* التدفق المغناطيسي " عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق عموديا وحدة المساحات من السطح خلال وحدة الزمن" .
* قانون فاردي : " القوة الدافعة الكهربائية الحثية تتناسب طرديا مع المعدل الزمني للتغير في التدفق المغناطيسي في الدارة الكهربائية "
* قانون لنز : " القوة الدافعة الحثية تنشأ بحيث تقاوم التغير في التدفق المغناطيسي الذي كان سببا في تولده"
* الحث الذاتي : "ظاهرة تولد قوة دافعة حثية في الدارة بسبب تغير تيار الدارة نفسها مع الزمن " .
* الهنري : "محاثة ملف يتولد به قوة دافعة حثية ذاتية مقدارها واحد فولت عندما يتغير التيار بمعدل واحد امبير في الثانية الواحدة "
* محاثة الدارة : النسبة بين القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في الدارة و المعدل الزمني لتغير التيار فيه.

* العوامل المؤثرة :

* التدفق المغناطيسي : ١- المجال المغناطيسي ٢- مساحة الملف ٣- الزاوية بين متجه المجال المغناطيسي و متجة المساحة
* القوة الدافعة الحثية المتولدة في طرفي موصل يتحرك في مجال مغناطيسي : ١- طول الموصل ٢- المجال المغناطيسي ٣- سرعة حركة الموصل ٤- الزاوية بين المجال المغناطيسي و سرعة حركة الموصل
* محاثة المحث الحلزوني(معامل الحث الذاتي) : ١- النفاذية المغناطيسية ٢- عدد اللفات ٣- مساحة مقطع الملف ٤- طول الملف
* معدل نمو التيار عند اي لحظة : ١- القوة الدافعة الكهربائية ٢ – التيار الكهربائي ٣- المقاومات الكلية ٤- محاثة المحث (معامل الحث الذاتي)
* محاثة اي محث : الابعاد الهندسية ، الوسط الفاصل
* معدل نمو التيار لحظة الاغلاق للدارة: ١- القوة الدافعة الكهربائية ٢ – محاثة المحث(معامل الحث الذاتي)
* قيمة التيار العظمى: ١- القوة الدافعة الكهربائية ٢- المقاومات الكلية
* *الطاقة العظمى المخزنة في المحث : ١- محاثة المحث ٢- مربع القيمة العظمى للتيار.*
* *الطاقة التي تخزن في المحث في وحدة الزمن.(القدرة المغناطيسية بالمحث): ١- التيار المار في الدارة* ٢- معامل الحث الذاتي ٣- معدل نمو التيار

****

* كيف تعمل محاثة المحث على التحكم في معدل نمو التيار في دار (مقاومة – المحث)

⇐معدل نمو التيار في دارة مقاومة – محث يتناسب عكسيا مع محاثة المحث بحيث يكون معدل نمو التيار كبيرا جدا عندما تكون محاثة المحث قليلة أي ممانعته لنمو التيار قليلة و بالتالي يحتاج التيار فترة زمنية قليلة للوصول الى قيمته العظمى

ماذا يحدث في كل من الحالات التالية :

* عند تقريب مغناطيس من ملف او زيادة نمو التيار (غلق الدارة)(نقصان مقدار المقاومة) :

يكون طرف الملف بنفس اتجاه المغناطيس القريب منه (تنشأ قوة تنافر بين طرف الملف القريب مع المغناطيس)

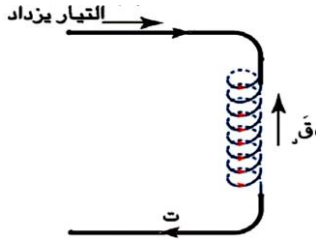
$\Delta\varphi$ ⇦ يزداد ⇦ ق د / : سالبه ⇦ يتولد تيار حثي في الملف بعكس اتجاه التيار الاصلي (غ حثي بعكس غ اصلي) و ذلك ليقاوم الزيادة في التدفق

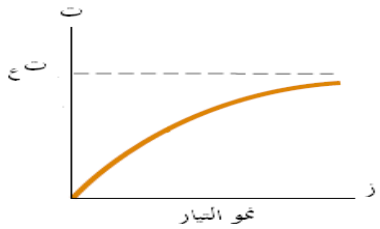
* عند ابعاد مغناطيس من ملف او نقصان نمو التيار (فتح الدارة)(زيادة مقدار المقاومة) :

يكون طرف الملف بعكس اتجاه المغناطيس القريب منه (تنشأ قوة تجاذب بين طرف الملف القريب مع المغناطيس)

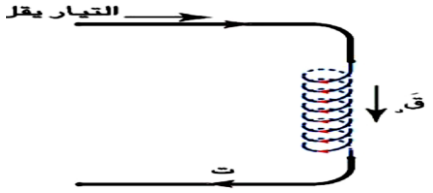
$\Delta\varphi$ ⇦ يقل ⇦ ق د / : موجبة ⇦ يتولد تيار حثي في الملف مع اتجاه التيار الاصلي. (غ حثي مع اتجاه غ اصلي) و ذلك ليقاوم الزيادة في التدفق

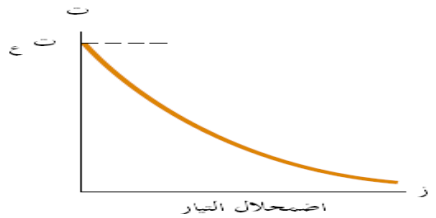
* عند تقليل مقدار المقاومة فان التيار في الملف يزدار فيولد مجال مغناطيسي و ينتج عنه قوة دافعة حثية ذاتية عكسية تكون معاكسة لاتجاه القوة الدافعة للمصدر و يكون تيار حثي (معاكس لاتجاه التيار الاصلي) و يسمى الملف عندها بالمحث حيث يكون نمو التيار اسيا مع الزمن.





* عند زيادة مقدار المقاومة فان التيار في الملف يقل فيولد مجال مغناطيسي و ينتج عنه قوة دافعة حثية ذاتية طردية تكون مع اتجاه للقوة الدافعة للمصدر و يتكون تيار حثي (مع اتجاه التيار الاصلي) و يسمى الملف عندها بالمحث حيث يكون اضمحلال التيار اسيا مع الزمن





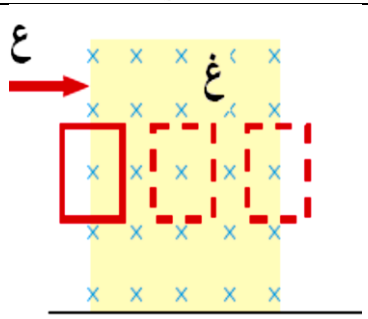
* اثناء دخول الحلقة الى المجال المغناطيسي :

يتغير التدفق بشكل متزايد فتنشأ قوة الدافعة الحثية العكسية (سالبة) و بالتالي ينشأ تيار حثي بعكس عقارب الساعة (بعكس اتجاه التيار الاصلي) و مجال مغناطيسي حثي للخارج (بعكس اتجاه المجال الاصلي).

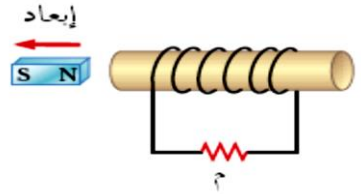
* أثناء حركتها داخل المجال لا يحدث تغير للتدفق و لا تتولد القوة الدافعة الحثية و لا ينشا تيار حثي او مجال مغناطيسي حثي

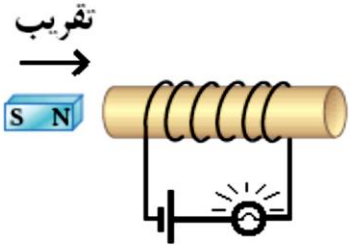
* اثناء خروج الحلقة من المجال المغناطيسي :

يتغير التدفق بشكل متناقص فتنشأ قوة الدافعة الحثية طردية (موجبة) و بالتالي ينشأ تيار حثي مع عقارب الساعة (مع اتجاه التيار الاصلي)و مجال مغناطيسي للداخل(مع اتجاه المجال الاصلي).



عند ابعاد القطب الشمالي من الملف فان التدفق المغناطيسي يقل (عدد الخطوط المخترقة وحدة المساحه) عبر الملف فيتولد تيار حثي يعمل على توليد مجال مغناطيسي حثي مع للاتجاه الاصلي للمجال من المغناطيس و بالتالي يكون الطرف المواجه للملف قطب جنوبي اما القطب البعيد قطب شمالي و بالتالي يكون اتجاه التيار الحثي في المقاومة من اليسار الى اليمين





* ماذا يحدث لاضاءة المصباح عند تقريب قطب شمالي من الملف

أثناء تقريب المغناطيس من الملف يزداد التدفق المغناطيسي في الملف فتتولد قوة دافعة حثية عكسية (سالبة) فيه فيسري فيه تيار حثي ، يتولد عنه مجال مغناطيسي بعكس اتجاه المجال المغناطيسي الذي سببه لكي يقاوم الزيادة في التدفق و حسب قاعدة قبضة اليد اليمنى يكون التيار الحثي معاكس لاتجاه تيار البطارية فتقل إضاءة المصباح .

* انتبه الى اتجاه اقطاب البطاريه حيث يحدد ان كان مع اتجاه التيار الاصلي او بعكسه حيث عند عكس اقطاب البطارية في الشكل يكون اتجاه التيار الحثي مع اتجاه تيار البطارية مما يزيد من اضاءة المصباح

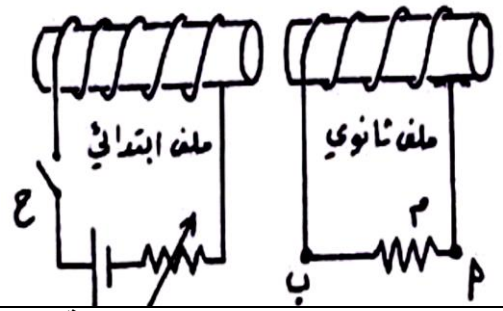
* اتبه الى نوع القطب للمغناطيس في حالة التقريب و الابعاد من الملف

* علل كل مما يلي :

* يسمى التيار بالحثي بهذا الاسم : لان المجال المغناطيسي قد حث الإلكترونات الحرة بالموصل المستقيم على الحركة	* سمي التيار الحثي بالتيار اللحظي : لأنه عند توقف الموصل عن قطع خطوط المجال المغناطيسي فان التيار الحثي ينعدم في الموصل
* يكون التدفق المغناطيسي اكبر ما يمكن عندما تكون خطوط المجال عمودية على مستوى السطح : لان الزاوية بين متجه المجال و متجه المساحة يساوي صفر و حسب القانون φ = غ أ جتا صفر = غ أ ويبر	* يكون التدفق المغناطيسي اقل ما يمكن عندما تكون خطوط المجال المغناطيسي موازية لمستوى السطح لان الزاوية بين متجه المجال و متجه المساحة يساوي ٩٠ ° و حسب القانون φ = غ أ جتا ٩٠ = صفر ويبر
* التدفق المغناطيسي عبر السطح المغلق يساوي صفر لان عدد خطوط المجال المغناطيسي الداخلة للسطح تساوي عدد خطوط المجال الخارجة من السطح	* أثناء سحب الموصل بسرعة ثابتة باتجاه عمودي على خطوط مجال مغناطيسي منتظم تتوقف حركة الشحنات الحر داخل الموصل باتجاه طرفيه بعد فترة. بسبب اتزان القوة الكهربائية مع القوة المغناطيسية
* عندما يزداد التيار الكهربائي في دار يكون اتجاه القوة الدافعة الحثية عكس اتجاه القوة الدافعة الكهربائية لمصدر القوة الكهربائية ؟ لتقاوم الزيادة في التدفق و لذا تسمى القوة الدافعة الكهربائية الحثية الذاتية العكسية	* عندما يقل التيار الكهربائي في دار يكون اتجاه القوة الدافعة الحثية بنفس اتجاه القوة الدافعة الكهربائية لمصدر القوة الكهربائية ؟ لتقاوم النقص في التدفق المغناطيسي و لذا تسمى القوة الدافعة الكهربائية الحثية الذاتية الطردية
* ظهور الطاقة المغناطيسية على شكل شرار كهربائية لحظة فتح دار كهربائية تحتوي على محث ؟ بسبب تولد قوة دافعة كهربائية حثية ذاتية طردية تمانع تناقص التيار	* عند إغلاق دار تحتوي على محث فإن التيار لا يصل إلى قيمته العظمى لحظيا. بسبب الحث الذاتي للمحث حيث تتولد فيه قوة دافعة كهربائية حثية ذاتية عكسية تمانع زيادة التيار
* عند إغلاق دار تحتوي على محث فإن التيار لحظة غلق الدار يساوي صفرا بسبب الحث الذاتي للمحث حيث تتولد فيه قوة دافعة كهربائية حثية ذاتية تساوي و تعاكس القوة الدافعة للبطارية	

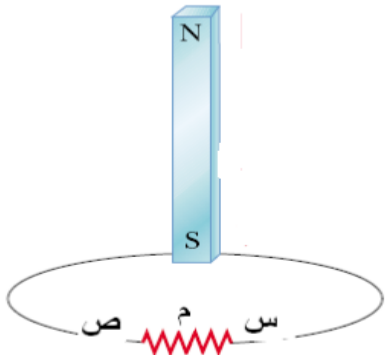
* اذكر ، عدد ، وضح *

* طرق تغير التدفق المغناطيسي المخترق للملف ؟ ١ـ تغير المجال المغناطيسي الذي يخترق الملف. ٢ـ تغير المساحة التي تخترقها خطوط المجال المغناطيسي . ٣ـ تغير الزاوية بين اتجاهي العمودي على السطح و المجال المغناطيسي	* نوع الطاقة المختزنة في المحث و ما هو مصدرها ؟ ⇐ نوع الطاقة :طاقة مغناطيسية، مصدرها الشغل التي تبذله البطارية لمقاومة ممانعة نمو التيار من قبل القوة الدافعة الكهربائية الحثية الذاتية العكسية
* سبب تولد تيار حثي أو قو دافعة كهربائية حثية في ملف: ⇐التغير في التدفق المغناطيسي الذي يخترق الملف	* معنى الإشارة في قانون فارادي ؟(اذكر نص قانون لنز) ⇐ القوة الدافعة الكهربائية الحثية تنشأ بحيث تقاوم التغير في التدفق المغناطيسي الذي كان سببا في توليدها
* معنى الاشارة السالبة في القانون ق د / = - ل × ع× غ جا θ ⇐ التيار الحثي المتولد في الموصل يث تقاوم التغير في التدفق المغناطيسي الذي يخترقه	* طرق توليد قوة دافعة حثية ١- تغير التدفق المغناطيسي في الملف ٢- تغير التيار الكهربائي في الداره نفسها



* حالات تولد تيار حثي في المقاومة (م) من (أ) الى (ب):
١- فتح المفتاح بعد غلقة ٢- زيادة قيمة المقاومة المتغيرة والمفتاح مغلق
٣- ابعاد اي من الدارتين و المفتاح مغلق
* حالات تولد تيار حثي في المقاومة (م) من (ب) الى (أ) :
١- غلق المفتاح الكهربائي ٢ - نقصان قيمة المقاومة المتغيرة والمفتاح مغلق
٣- تقريب اي من الدارتين و المفتاح مغلق

* طرق تقليل معدل نمو التيار عند لحظة : ١- زيادة معامل الحث الذاتي ٢- زيادة التيار ٣- زيادة المقاومة الكلية	*



* حالات تولد تيار حتي في المقاومة (م) من النقطة (س) الى النقطة (ص):
⇐ زيادة التدفق المغناطيسي من خلال تقريب المغناطيس (القطب الجنوبي)من الحلقة فتنشأ قوة دافعة حثية عكسية سالبة لتولد تيار حثي من س الى ص يقاوم الزيادة في التدفق
* حالات تولد تيار حتي في المقاومة (م) من النقطة (ص) الى النقطة (س)
نقصان التدفق المغناطيسي من خلال ابعاد المغناطيس (القطب الجنوبي)من الحلقة فتنشأ قوة دافعة حثية طردية (موجبة) لتولد تيار حثي من ص الى س يقاوم النقصان في التدفق

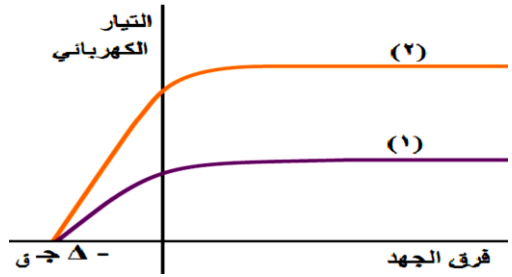
الوحدة الثانية : فيزياء الكم " نظري " المعلم : ثائر ابو لبده

* المفاهيم و المصطلحات :

* فرضية بلانك "مبدأ تكميم الطاقة ": الإشعاع (الطاقة الكهرومغناطيسية) تُشَع أو تمتص على شكل مضاعفات لكمية اساسية غير قابلة للتجزئة تتناسب مع تردد مصدر الإشعاع
* الظاهرة الكهروضوئية: "انبعاث الكترونات من أسطح فلزات معينة عند سقوط ضوء على أسطح تلك الفلزات
* الإلكترونيات الضوئية : الالكترونات التي انبعثت نتيجة سقوط الضوء
* فرق جهد القطع (Δ جـ ق) : "فرق الجهد الكهربائي بين المصعد والمهبط الكافي لإيقاف الإلكترونات التي تمتلك طاقة حركية عظمى
* تردد العتبة (ت د .) :" أقل تردد للضوء اللازم لتحرير الكترونات من سطح الفلز دون ان تكسب الالكترونات أي طاقة حركية و تعتبر خاصية مميزة للفلز".
* اقتران الشغلϕ : "اقل طاقة لازمة لتحرير الإلكترون من سطح الفلز دون اكسابه طاقة حركية" ، تقاس بوحدة إلكترون . فولت (ev)
* * الإلكترون .فولت :" الطاقة التي يكتسبها الإلكترون عندما يتحرك عبر فرق جهد مقداره ١ فولت"
* ظاهر كومتون :ظاهرة تشتت الأشعة السينية عند سقوطها على هدف من الغرافيت حيث يكون تردد الأشعة المتشتتة أقل من ترددالأشعة الساقطة
* طيف الانبعاث الخطي : طيف متصل يظهر على هيئة خطوط ملونة على خلفية سوداء ويكون لهذه الخطوط اطوال موجية محددة . ناتج من انتقال الفوتون من انتقل من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة اقل مثل الاطياف التي يمكن الحصول عليها من انابيب التفريغ الكهربائي المحتوية على غازات ذات ضغط منخفض"
* <u>طيف الامتصاص الخطي :</u> " طيف يظهر على هيئة خطوط سوداء تتخلل الطيف المتصل للضوء الابيض. ناتج من انتقال الفوتون من مستوى اقل إلى مستوى طاقة أعلى مثل الاطياف التي يمكن الحصول عليها عند تحليل الضوء الابيض (الطيف المتصل) بعد مروره عبر غاز عنصر الهيدروجين أو النيون"
متسلسلة ليمان : انتقال الإلكترون من مستويات الطاقة العليا إلى مستوى الطاقة الاول (اشعة فوق بنفسجية)
متسلسلة بالمر : انتقال الإلكترون من مستويات الطاقة العليا إلى مستوى الطاقة الثاني (ضوء مرئي
متسلسلة باشن : انتقال الإلكترون من مستويات الطاقة العليا إلى مستوى الطاقة الثالث (اشعة تحت حمراء)
متسلسلة براكيت : انتقال الإلكترون من مستويات الطاقة العليا إلى مستوى الطاقة الرابع (اشعة تحت حمراء)
متسلسلة فوند : انتقال الإلكترون من مستويات الطاقة العليا إلى مستوى الطاقة الخامس(اشعة تحت حمراء)
فرضية رذرفورد ا: الذرة تتكون من نواه موجبة الشحنة تتركز كتلة الذرة بها ، و من الالكترونات تدور حول النواه في مدارات تشبه مدارات الكواكب حول الشمس
فرضية دي بروي: " لأي نظام ميكانيكي (جسيمي) لا بد من ان يكون هناك موجات تصاحب جسيماته ".
جهاز المطياف : جهاز يعمل تحليل طيف الانبعاث الخطي

الرسومات المهمة

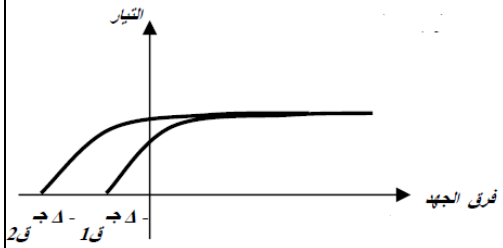
*** اثر زيادة شدة الضوء الساقط**



* زيادة في عدد الفوتونات الساقطة ⇦ زيادة في عدد الالكترونات المنبعثة ⇦ زيادة تيار الخلية

* فرق جهد القطع ، الطاقة الحركية : لا تتأثر

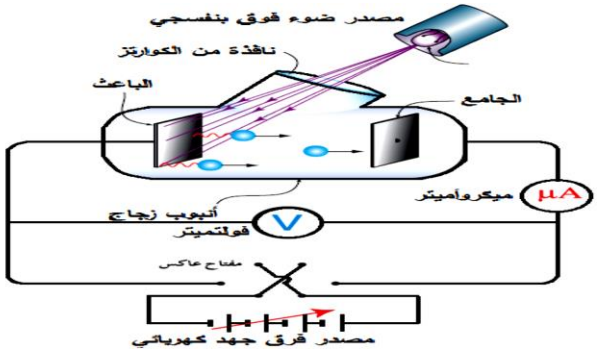
*** اثر زيادة تردد الضوء الساقط :**



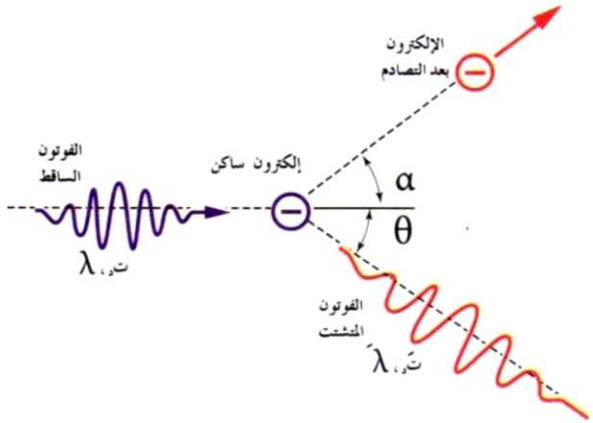
* زيادة فرق جهد القطع و الطاقة الحركية

* تيار الخلية : لا يتاثر

*** تجربة لينارد**



*** ظاهرة كومتون : اثبات الطبيعة الجسيمة للضوء**



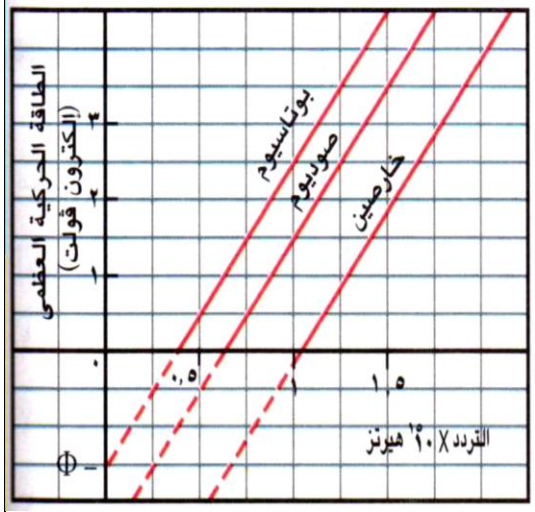
الرسم البياني بين التردد و الطاقة الحركية العظمى

١) ميل المنحنيات الثلاث يساوي مقدار ثابت و يساوي ثابت بلانك (الميل = ثابت بلانك = ٦.٦ × ١٠-٣٤ جول.ث)

٢) نقطة تقاطع المنحنى مع محور التردد (المحور الافقي) يمثل تردد العتبة (ت د .)

٣) نقطة تقاطع المنحنى مع محور الطاقة الحركية العظمى يمثل اقتران الشغل (ϕ)

٤) العنصر الذي له اكبر تردد عتبة يحتاج إلى طاقة اكبر لتحرير الالكترونات من السطح



* علل كل مما يلي :

* لم تكن فرضية بلانك مقبولة في بداية ظهورها : لانها لم تكن منسجمة مع ما كان سائدا وقتئذ من قوانين إذ لم يكن في تلك القوانين ما يفترض وجود كميات للطاقة غير قابلة للتجزئة.	- يستخدم ميكروميتر بدى من الاميتر في دائرة الخلية الضوئية ؟ لان التيار الناتج صغير جدا لا يستطيع الاميتر قياسه
* الطاقة اللازمة لتحرير إلكترون من سطح الفلز اقل من الطاقة اللازمة لانتزاع الإلكترون من داخل الفلز. لإلكترونات على سطح الفلز لا تصطدم بذرات الفلز قبل تحررها بينما الإلكترونات داخل الفلز تصطدم بذرات الفلز فتخسر طاقة حركية.	* يبقى فرق جهد القطع ثابتا بالرغم من زياد شد الضوء الساقط. لان زيادة شدة الضوء تعني زيادة عدد الفوتونات فقط ولا يزيد ترددها اي أن طاقة الفوتون لم تتغير(طـ = هـ ت د) لذلك فإن الطاقة الحركية العظمى للالكترونات تبقى ثابتة و يبقى فرق الجهد القطع ثابت. حسب العلاقة (ط ح = ش ∧جـ ق)
*يزداد التيار الكهربائي المار في الخلية الكهرضوئية بازدياد شدة الضوء الساقط على المهبط ؟ لأن عدد الفوتونات الساقطة على المهبط يزداد بازدياد شدة الضوء فيزداد عدد الالكترونات المتحررة من سطح المهبط التي تصل إلى المصعد	* لا تمتلك الالكترونات الضوئية المنبعثة من سطح فلز نفس الطاقة الحركية ؟ عند سقوط الأشعة على سطح الفلز فإنها تخترق هذا السطح إلى عمق بضع ذرات ، والالكترونات المتحررة من جميع الطبقات تكتسب طاقتها من الفوتونات الساقطة وجميعها تمتلك نفس الطاقة، إلا أن الالكترونات المتحررة من الطبقات الداخلية تحتاج إلى طاقة لانتزاعها من سطح الفلز أكبر من الطاقة التي تحتاجها الالكترونات المتحررة من السطح
* لاحظ العالم لينارد انه عند عكس اقطاب البطارية وزيادة فرق الجهد تدريجيا أن قراءة الميكروميتر تتناقص الى ان تصبح صفر ؟ لأن الالكترونات المتحررة تتفاوت في طاقتها الحركية * الالكترونات القريبة من السطح تمتلك اكبر قدر من الطاقة الحركية عند تحررها من الفلز. لأنها لا تصطدم بذرات الفلز قبل تحررها	* عند سقوط ضوء ازرق على سطح فلز السيزيوم تنبعث منه الكترونات ضوئية ، في حين لا تنبعث الكترونات اذا سقط الضوء نفسه على سطح فلز الخارصين؟ لأن تردد الضوء الساقط أكبر من تردد العتبة لفلز السيزيوم ولكنه أقل من تردد العتبة لفلز الخارصين
* الطبيعة الموجية للجسيمات لا تظهر بوضوح في الأجسام الجاهرية بينما تظهر في الجسيمات الذرية. لأن الطول الموجي المصاحب للأجسام الجاهرية صغير جدا لا يمكن قياسه و ملاحظته بينما الطول الموجي المصاحب للأجسام الذرية كبير يمكن قياسه حسب ما اشار دي بروي في فرضيته ($\lambda = \frac{هـ}{ك ع}$)	للمجهر الالكتروني قوة تمييز عالية تفوق قوة تمييز المجهر الضوئي. في المجهر الضوئي عندما نسلط ضوء على العينة المراد رؤيتها لا يستطيع المجهر أظهار التفاصيل الدقيقة التي تكون أبعادها أصغر من طول الضوء المستخدم أما في المجهر الالكتروني نستخدم موجات الالكترونات إذ تسرع الالكترونات فيزداد زخمها و يقل طولها الموجي و بذلك نحصل على موجات قصيرة تزيد من قوة التميز للمجهر
*اسقط فوتونان مختلفان في التردد على فلز واحد فأنطلق من الفلز الكترونان متساويان في الطاقة الحركية لان الالكترونان انطلقا من اماكن مختلفة من الفلز ، الفوتون ذو التردد الاعلى انتزع الكترون من عمق اكبر من الفلز و الفوتون ذو التردد الاقل انتزع الكترون من عمق اقل من الفلز	

* اذكر و عدد *

* المشكلا ت التي واجهت الفيزياء الكلاسيكية ؟ ١- الظاهرة الكهرضوئية- ٢- ظاهرة الأطياف الخطية- . ٣- تفسير بعض الظواهر المتعلقة بامتصاص المادة أو بعثها للإشعاع مثل تفسير إشعاع الجسم الأسود	طرق تتفاعل الفوتون مع المادة : ١- الظاهرة الكهروضوئية : قد يتمكن الفوتون من تحرير الإلكترون من سطح المادة و تمتص كامل طاقته و يختفي الفوتون ٢- ظاهرة كومتون : قد يصطدم الفوتون بالإلكترون و يتشتت و يفقد جزء من طاقته و تبقى سرعته ثابتة) ٣ الاطياف الذرية : -قد يتمكن الفوتون من نقل إلكترون من مستوى طاقة إلى مستوى طاقة أعلى و يُمتص الفوتون بالكامل
* تجربة تثبت صحة موجات دي بروي حيود الالكترونات * تطبيق عملي على موجات دي بروي: المجهر الالكتروني	
* ادلة تؤكد كل من الظاهر الكهروضوئية و ظاهر كومتون على وجود الطبيعة الجسيمية للضوء ؟ الظاهرة الكهروضوئية : تقوم على فكرة أن الضوء يتكون من وحدات منفصلة من الطاقة يعني أن للضوء طبيعة جسيمية. ظاهرة كومتون : بين كومتون أن التصادم بين الفوتون و لالكترون يخضع للقوانين ذاتها التي تنطبق على التصادم التام المرونة بين الأجسام المادية.	* نقاط تعارض الفيزياء الكلاسيكية للتجربة العملية لظاهرة الكهروضوئية حسب الفيزياء الكلاسيكية تزداد الطاقة الحركية للإلكترونيات- بزيادة شدة الضوء الساقط بينما تجريبيا تزداد الطاقة الحركية للإلكترونات بازدياد تردد الضوء الساقط. حسب الفيزياء الكلاسيكية تنبعث إلكترونات من سطح الفلز مهما- كان تردد الضوء بشرط أن تكون شدة الضوء مناسبة.
* تجارب يظهر الضوء طبيعته الموجية : التداخل و الحيود و الانكسار و الانعكاس و التشتت	* تجاب تثبت ان للضوء طبيعة جسيمية: الظاهرة الكهروضوئية و ظاهرة كومتون
* المشكلة التي واجهت كومتون عند اثباته لقانون حفظ الزخم و كيف تم حلها ؟ كيف يمكن حساب زحم الفوتون من العلاقة الكلاسيكية للزخم (خ = ك ع) حيث أن الفوتون ليس له كتلة. الحل: الاستعانة بمعادلات آينشتين في النسبية التي يمكن من خلالها التوصل إلى أن زخم الفوتون المتحرك يمكن حسابه من العلاقة (خ = هـ / λ)	* مشاكل واجهت نموذج رذرفورد الذري : ١) حسب النظرية الكهرومغناطيسية فان الشحنات المتسارعة تشع طاقة (موجات كهرومغناطيسية) على نحو مستمر و بذلك يكون الطيف المنبعث متصلا و ليس خطيا . ٢) اشعاع الإلكترون للموجات الكهرومغناطيسية يدل على انه يفقد طاقة بشكل مستمر و بذلك فان نصف قطر مداره يقل (يتناقص تدريجيا) إلى ان يصطدم بالنواه و تنهار الذرة و هذا يخالف مع استقرا النواة
* شروط دي بروي في تطبيق فرضيته على ذر الهيدروجين؟ يصاحب الإلكترون الذي يتحرك حول النواة موجات حيث تحرك في مسار دائري (كما يفترض بور-) فإن محيط المدار يجب أن يحتوي على عدد صحيح من الموجات و إلا فإنها ستتداخل تداخلا هداما و تلغي بعضها	* الحصول على اقصر طول موجي في متسلسلة بالمر : عند الانتقال من سطح الذرة (ن ابتدائي = ∞) الى مستوى الطاقة الثاني (ن= ٢) حيث يكون فرق الطاقة اكبر و التردد للفوتون اكبر و بالتالي الطول الموجي اقصر
* على ماذا يعتمد انبعاث الالكترونات ؟ يعتمد على تردد الضوء الساقط حيث ينبعث الكترونات من سطح الفلز عندما تردد الضوء الساقط اكبر من تردد العتبة	على ماذا يعتمد تفاعل الفوتونات مع المادة(الإلكترونات ؟ يعتمد هذا التفاعل على طاقة الفوتون

* فرضيات بور الذرية :

الفرض الاول : يتحرك الالكترون حول النواة في مدارات دائرية بتأثير قوة الجذب الكهربائية للداخل بين الإلكترون سالب الشحنة والنواة الموجبة .

الفرض الثاني : يتواجد الإلكترون في مجموعة من المدارات المحدد بحيث تكون طاقته في أي منها ثابته و تسمى هذه المدارات مستويات الطاقة و لا يمكن للإلكترون ان يشع أو يمتص طاقة مادام باقيا في مداره .

الفرض الثالث : يشع الإلكترون طاقة اذا انتقل من مستوى طاقة عالي إلى مستوى طاقة اقل و تكون الطاقة مكممه على شكل فوتونات ، ويمتص الإلكترون طاقة اذا انتقل من مستوى طاقة اقل إلى مستوى طاقة أعلى بحيث يمتص فوتونا طاقته تساوي فرق الطاقة بين المستويين

الفرض الرابع : المدار المسموح للإلكترون التواجد فيه هو المدار الذي يكون عنده الزخم الزاوي للإلكترون مساويا لعدد صحيح مضروب في ثابت بلانك مقسوما على ٢ π . خ ز = $\frac{\text{ن هـ}}{\text{٢ π}}$

* من خلال دراستك لظاهرة كومتون قارن بين كل مما يلي قبل و بعد التصادم

	قبل التصادم	بعد التصادم
سرعة الالكترون	اقل	اكبر
طاقة الحركية للإلكترون	اقل	اكبر
سرعة الفوتون	ثابتة (سرعة الضوء)	ثابتة (سرعة الضوء)
طاقة الفوتون	اكبر	اقل
تردد الفوتون	اكبر	اقل
الطول الموجي للفوتون	اقل	اكبر
الزخم الخطي	ثابت	ثابت

****

* قارن بين طيف الانبعاث الخطي و الامتصاص الخطي

	طيف الانبعاث الخطي	طيف الامتصاص الخطي
ناتج بسبب	انتقال الالكترون من مستوى طاقة اكبر الى مستوى طاقة اقل	انتقال الالكترون من مستوى طاقة اقل الى مستوى طاقة اكبر
شكل الطيف	خطوط ملونه على خلفية سوداء	خطوط سوداء على خلفية ملونه
كيف يمكن الحصول عليه	انابيب التفريغ الكهربائي المحتوية على غازات ذات ضغط منخفض	تحليل الضوء الابيض بعد مروره عبر غاز عنصر الهيدروجين أو النيون"

* كم خط يوجد في طيف الانبعاث الخطي لذر الهيدروجين في منطقة الضوء المرئي (سلسة بالمر) ؟

أربعة خطوط ملونة على خلفية سوداء و هي :

* الخط الاول من ن =٣ ، الخط الثاني من ن=٤ ، الخط الثالث من ن=٥ الخط الرابع من ن= ٦

* على ماذا تدل الاشارة السالة في طاقة المدار الكلية للإلكترون في ذرة الهيدروجين ؟

يجب تزويد الإلكترون بطاقة لتحريره من الذرة دون اعطائه أي طاقة حركية

* طاقة المدار الاول = -١٣.٦ الكترون فولت : يجب تزويد الالكترون بطاقة مقدارها +١٣.٦الكترون فولت لتحريره من المدار الاول دون اعطائه طاقة حركية

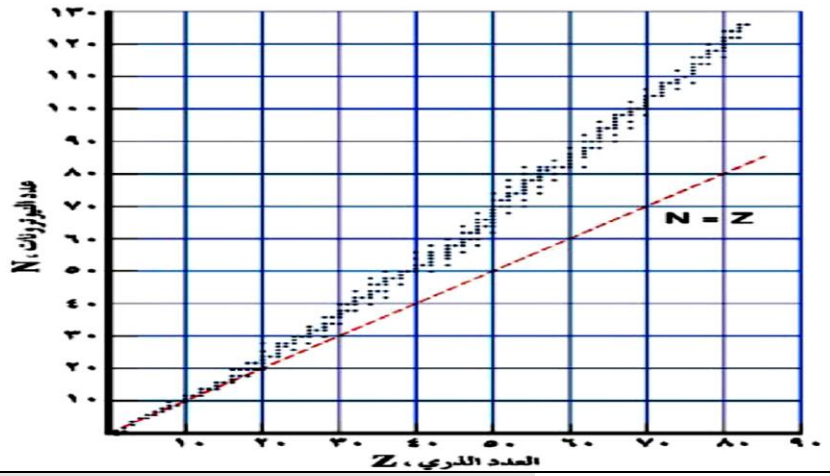
الوحدة الثانية : الفيزياء النووية " نظري " المعلم : ثائر ابو لبده

* المفاهيم و المصطلحات :

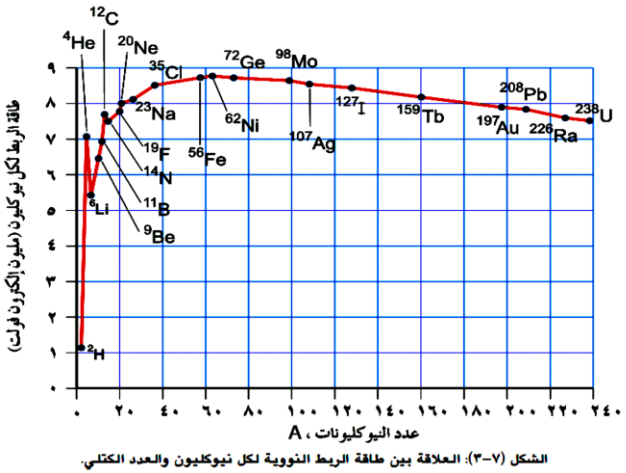
* النيوكليونات : الجسيمات داخل النواة(البروتونات و النيترونات)
* العدد الذري " Z" = عدد البروتونات في النواه
*العدد الكتلي" A " مجموع الجسيمات داخل النواة (مجموع عدد البروتونات و عدد النيوترونات)
* نظائر العنصر : ذرات للعنصر نفسه تتساوى في العدد الذري وتختلف في العدد الكتلي.
* وحدة كتلية ذرية : وحدة صغير جدا تستخدم لقياس الجسيمات الذرية و دون الذرية حيث وحدة كتلة ذرية (و.ك.ذ) = $\frac{1}{12}$ من كتلة ذرة نظير الكربون $^{12}_{6}C$
القوة النووية :" قوة تجاذب تنشأ بين النيوكليونات جميعها بغض النظر عن شحنتها".
طاقة الربط النووية : " هي الطاقة الخارجية التي يجب أن تزود بها النواة لفصل مكوناتها".
النشاط الإشعاعي : " عملية ناتجة من اضمحلال النوى غير المستقرة انتاج وليدة مستقرة عن طريق اشعاع جسيمات الفا α و جسيمات بيتا β و اشعة غاما γ .
سلاسل الاضمحلال الطبيعي:سلسلة تبدأ بنواة غير مستقرة تضمحل فتتحول إلى نواة جديدة و إذا كانت النواة الناتجة غير مستقرة فإنها تضمحل مكونة نواة جديدة و هكذا ... حتى تصل لنواة عنصر مستقر
التفاعلات النووية : التفاعلات يتم فيها تغيير خصائص النوى عن طريق قذفها بجسيمات صغيرة
التفاعل المتسلسل : هو تفاعل انشطار نووي متكرر ينتج عته كمية هائلة من الطاقة
المفاعل النووي: نظام يتم فيه الاحتفاظ بالأجواء المناسبة لاستمرار عملية الانشطار النووي دون وقوع انفجار
الكتلة الحرجة :الحد الأدنى من كتلة اليورانيوم اللازم لإدامة حدوث تفاعلات متسلسلة و منع تسرب النيوترونات خارج كتلة اليورانيوم
طاقة التفاعل : " التغير الكلي في (الكتلة – الطاقة) الذي يصاحب التفاعل"
الانشطار النووي : " هو تفاعل نووي تنقسم فيه نواة ثقيلة الى نواتيتن متوسطتين في الكتلة ،يصاحب ذلك انبعاث طاقة عالية ونيوترونات جديدة
الاندماج النووي : " هو عملية اتحاد نواتين متوسطتين أو خفيفتين لإنتاج نواة ثقيلة بالإضافة الى جسيمات أخرى وطاقة هائلة جدا " مثال : اندماج الديتيريوم مع التيريتيوم لإنتاج الهيليوم
* تخصيب اليورانيوم : " عملية انتاج غاز يحوي على نسبة عالية من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ "

الرسومات المهمة

* العلاقة بين العدد الذري و عدد النيترونات لعرفة استقرار النواه

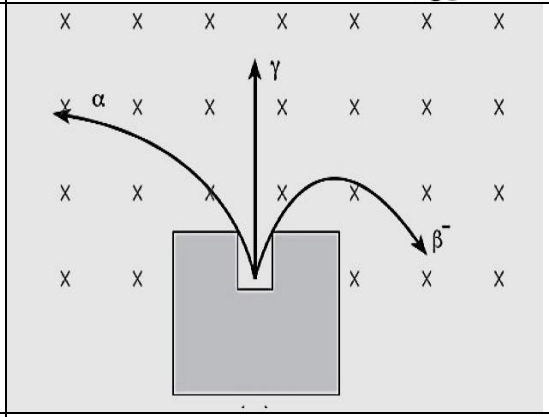


* متوسط طاقة الربط و العدد الكتلي

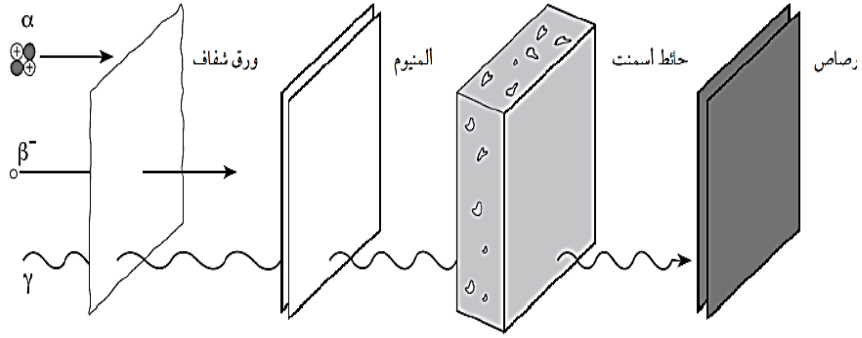


الشكل (٧-٣): العلاقة بين طاقة الربط النووية لكل نيوكليون والعدد الكتلي.

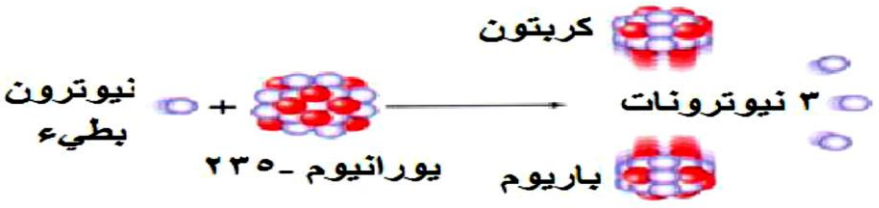
* عداد غايغر للكشف عن جسيمات الفا و بيتا و اشعة غاما



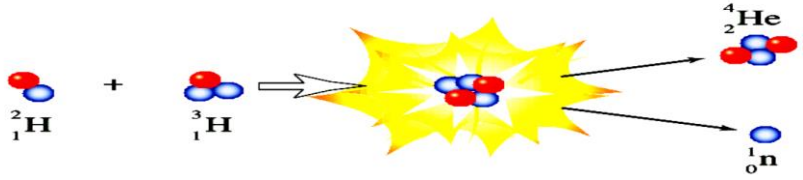
* اختراق جسيمات الفا و بيتا و اشعة غاما



* مثال على الانشطار النووي



* مثال على الاندماج النووي



* خصائص النواه :

- العدد الذري " Z " = عدد البروتونات في النواه .
- العدد الكتلي" A " مجموع النيوكليونات داخل النواة (مجموع عدد البروتونات و عدد النيوترونات)

⇦ A = n + Z

- يرمز للعنصر بشكل عام من خلال الرمز : $^{A}_{Z}X$
- ك النواه = ك p × A
- نق = نق . × A ^١/٣ ، نق. = ١.٢ × ١٠ ^-١٥ م
- ح النواه = ٤ π/٣ نق^٣

⇦ ح النواه = ٤ π/٣ نق^٣ . × A

*كثافة جميع الانوية متساوية لجميع الذرات :

الكثافة = الكتلة / الحجم = ك p × A / (٤/٣) π نق^٣ . × A

- الكثافة = ٣ ك p × / ٤ π نق^٣ .

****

* طاقة الربط النووية :

* ط الربط = Δ ك × ٩٣١.٥ (مليون الكترون فولت)

* Δ ك = (N ك ن + Z ك ب) - ك النواه

* متوسط طاقة الربط النووية : " طاقة الربط لكل نيوكليون".

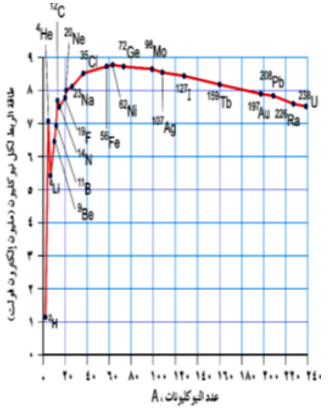
⇦ متوسط طاقة الربط = طاقة الربط النووية / A

ك ن : كتلة النيترون ، ك ب : كتلة البروتون ، N: عدد النيترونات ،

استقرار النواه

* تتأثر النواه بقوتين : قوة تنافر كهربائية للخارج و قوة تتجاذب نووية للداخل

- كلما كانت متوسط طاقة الربط كبيرة كان استقرار النواه اكبر
- الانوية المتوسطة تكون اكثر استقرارا ولها اكبر متوسط طاقة ربط.(A = 60)
- الانوية الخفيفة انوية كتلتها قليلة (A<60) لذلك فانها تندمج و يصبح لها كتلة اكبر و طاقة اكبر
- الانوية الثقيلة انوية كتلتها كبيرة (A>60) لذلك فانها تنشطر و يصبح لها كتلة اقل و طاقة اكبر



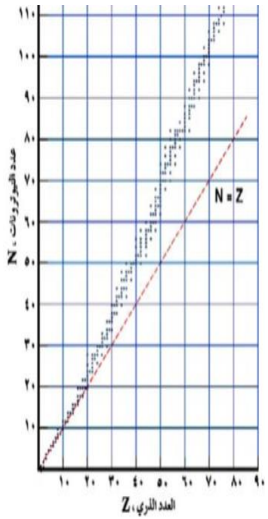
****

*في النوى الخفيفة (Z< 20) :

- عدد النيترونات = عدد البروتونات
- النواه تكون مستقرة.
- تقع هذه النوى على خط N=Z

٢- في النوى الثقيلة (82> Z >20)

- عدد النيترونات اكبر عدد البروتونات . ⇦ النواه تكون مستقرة.
- عدد البروتونات الكبير يؤدي إلى زيادة في قوة التنافر الكهربائية لذلك تنشا قوة نووية اكبر من قوة التنافر الكهربائية ومن اجل ذلك لا بد من وجود عدد اكبر من النيترونات .
- تنحرف هذه النوى على خط N=Z.



* في النوى الثقيلة (Z > 82) :

- تكون النوى غير مستقرة.
- عندما يزداد العدد الذري كثير تزداد القوة الكهربائية على نحو كبير، فالزيادة في عدد النيوترونات لن يستطيع التعويض عن الزيادة الكبيرة في القوة الكهربائية و بالتالي تكون النوى غير مستقرة .

****

* اشعة الفا $^{4}_{2}\alpha$:

$$^{A}_{Z}X \longrightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^{4}_{2}He$$

*فرق الكتلة : Δ ك = ك X - (ك Y + ك α)

*الطاقة المكافئة لفرق الكتل ط = Δ ك × ٩٣١.٥

سرعة جسيم الفا : ع_α = - ع_Y ك_Y / ك_α

* طاقة الحركة لجسيم الفا : ط ح_α = ك_Y × ط ح_Y / ك_α

****

* اشعة بيتا β

١) بيتا السالبة $^{0}_{-1}\beta$ = الكترون سالب :

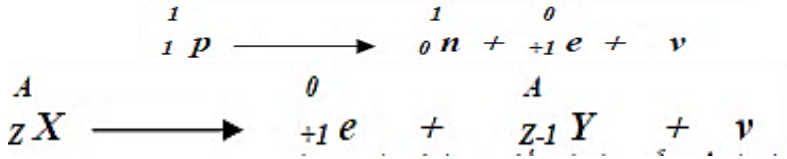
- ناتج من اضمحلال النيترون الى بروتون و الكترون و ضديد نيوترينو ($\bar{\nu}$)

$$^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{1}_{1}p + {}^{0}_{-1}e + \bar{\nu}$$

$$^{A}_{Z}X \longrightarrow {}^{0}_{-1}e + {}^{A}_{Z+1}Y + \bar{\nu}$$

١) بيتا الموجبة β^{0}_{+1} = الكترون موجب = بوزترون :

ناتج من اضمحلال البروتون الى نيترون و بوزترون و نيوترينو (ν)

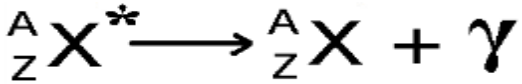


****

جسيمات غاما

هي فوتونات (موجات كهرومغناطيسية) عالية التردد ليس لها شحنة أو كتلة لذلك عند خروجها من النواه الام فانها لا تغير من العدد الكتلي أو العدد الذري للنواه الوليدة .

سبب خروج اشعة غاما إلى ان النواه الوليدة الناتجة تكون غير مستقرة و تكون مثارة و بها طاقة زائدة عن حاجتها لذلك تتخلص من هذه الطاقة عن طريق انبعاث جسيمات غاما .



****

يوجد في الطبيعة ثلاثة سلاسل اضمحلال طبيعية وهي :

١) .سلسلة اليورانيوم ٢) سلسة الثوريوم ٣) سلسلة الأكتينيوم

تخضع جميع التفاعلات النووية لمبادئ الحفظ جميعها وهي:

١ -حفظ الطاقة – الكتلة ٢ -حفظ العدد الذري و الشحنة

٣ - حفظ الزخم ٤ -حفظ العدد الكتلي

****

***

* طاقة التفاعل Q : "مهم"

طاقة التفاعل : " التغير الكلي في (الكتلة – الطاقة) الذي يصاحب التفاعل"

* يمكن التعبير عن التفاعل النووي بالمعادلة التالية :

$$a + X \Rightarrow Y + b$$

* حيث (a) : القذيفة، (b) : الجسم الناتج ،(X) : النواه الهدف ، (Y) : النواه الناتجة.

١-اذا كانت طاقة التفاعل موجبة (+Q) ⇦ التفاعل يحدث و ينتج طاقة و عندها يكون مجموع الطاقة الحركية للنوى الناتجة اكبر من مجموع الطاقة الحركية للنوى المتفاعلة.

٢-اذا كانت طاقة التفاعل سالبة (-Q) ⇦ التفاعل لكي يحدث يتطلب طاقة اي يشترط لحدوث التفاعل في هذه الحالة ان تكون الطاقة الحركية للقذيفة اكبر من طاقة التفاعل .

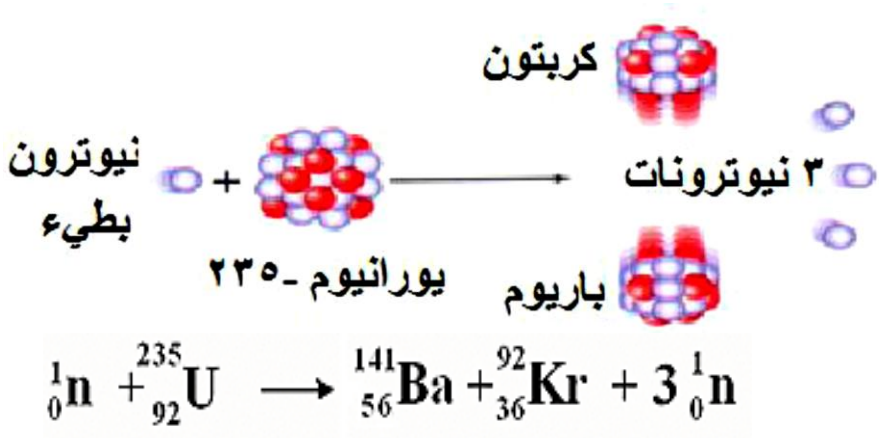
$Q = \Delta$ ك × ٩٣١.٥ (mev)

* تذكر ان فرق الكتلة = كتلة المواد المتفاعلة – كتلة المواد الناتجة

Δ ك = (ك X + ك a) - (ك Y + ك b)

****

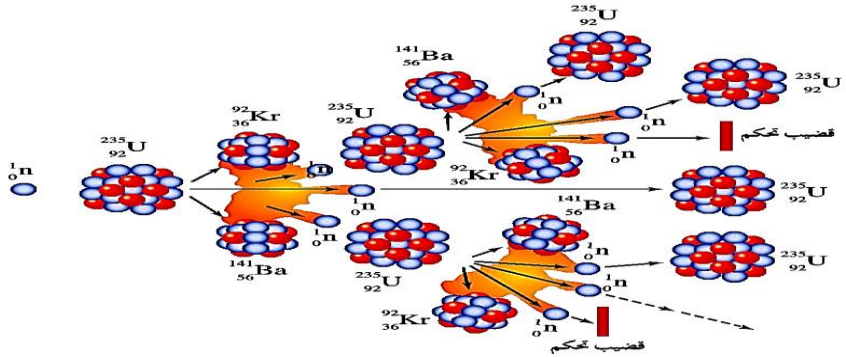
الانشطار النووي : " هو تفاعل نووي تنقسم فيه نواة ثقيلة الى نواتيتن متوسطتين في الكتلة ،يصاحب ذلك انبعاث طاقة عالية ونيوترونات جديدة. "



$$^{1}_{0}n + ^{235}_{92}U \longrightarrow ^{141}_{56}Ba + ^{92}_{36}Kr + 3\,^{1}_{0}n$$

التفاعل المتسلسل

عملية قذف النواة بأحد النيوترونات يؤدي الى انتاج ٣ نيوترونات ولو تم استغلال هذه النيوترونات الثلاث لإصابة ثلاثة أنوية جديدة سيستمر التفاعل لإنتاج ٩ نيوترونات اخرى جديدة و طاقة هائلة و هكذا تستمر العملية و يسمى هذا التفاعل بالتفاعل المتسلسل.



لكي يستمر التفاعل المتسلسل يجب ان لا تقل كتلة اليورانيوم عن حد معين يسمى الكتلة الحرجة و هي كتلة اليورانيوم اللازمة لاستمرار حدوث التفاعل المتسلسل

* تخصيب اليورانيوم : " عملية انتاج غاز يحوي على نسبة عالية من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ "

****

* المواد المستخدمة في المفاعل النووي :

١- الغرافيت و الماء العادي و الماء الثقيل (D_2O):

التهدئة (ابطاء سرعة النيوترونات)

٢- *المواد العاكسة : تركيز* النيترونات في قلب المفاعل

٣- قضبان الكادميوم :

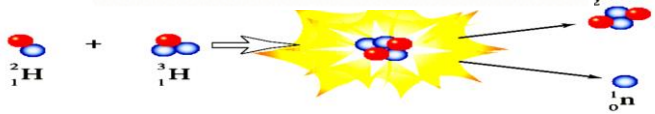
عملية التحكم في التفاعل (ابطاء سرعة الانشطار بامتصاص بعض النيوترونات

* الاندماج النووي :

" هو عملية اتحاد نواتين متوسطتين أو خفيفتين لإنتاج نواة ثقيلة بالإضافة الى جسيمات أخرى وطاقة هائلة جدا "

مثال : اندماج الديتيريوم مع التيريتيوم لإنتاج الهيليوم

$$^{3}_{1}H + ^{2}_{1}H \longrightarrow ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n$$



* يجب ان تكون سرعة الانوية المندمجة كبيرة جدا للتغلب على قوة التنافر و تقترب من بعضها البعض و بذلك تتغلب القوى النووية على القوة الكهربائية .

حتى تكون سرعة الانوية المندمجة كبيرة يجب رفع درجة حرارة المواد المندمجة لذلك يسمى هذا التفاعل بالتفاعل النووي الحراري .

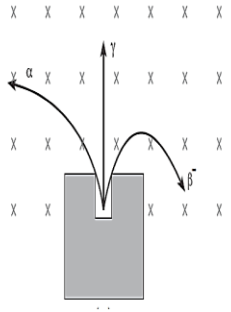
****

التفاعل النووي / من حيث	الانشطار النووي	الاندماج النووي
الوقود المستخدم	نوى ثقيلة (يورانيوم مخصب)	نوى خفيفة (ديتيريوم و تريتيوم)
شرط الحدوث	كتلة اليورانيوم = الكتلة الحرجة	سرعة كبيرة للنوى حتى تقترب من بعضها
كمية الطاقة الناتجة	كبيرة جداً (قنبلة انشطارية)	أكبر بكثير (قنبلة هيدروجينية)

****

* يمكن التميز بين جسيمات الفا α و جسيمات بيتا β و اشعة غاما γ من خلال المجال المغناطيسي و المجال الكهربائي:

أ) المجال المغناطيسي :



⇦ اشعة غاما γ لا تنحرف عن مسارها لا نها غير مشحونة

⇦ جسيمات بيتا β تنحرف مع عقارب الساعة لأنها ذات شحنة سالبة .

⇦ جسيمات الفا α تنحرف عكس عقارب الساعة لأنها ذات شحنة موجبة .

* يسمى الجهاز المستخدم للكشف عن الاشعة عداد غايغر .

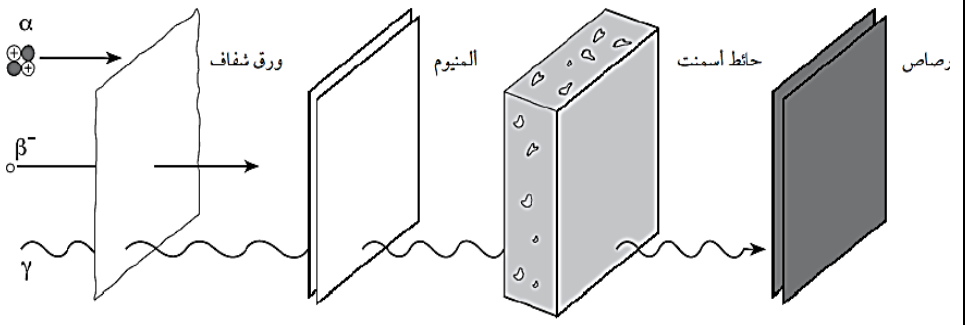
ب) المجال الكهربائي :

⇦ اشعة غاما γ لا تنحرف عن مسارها لا نها غير مشحونة

⇦ جسيمات بيتا β تنحرف نحو الصفيحة الموجبة لأنها ذات شحنة سالبة .

⇦ جسيمات الفا α تنحرف نحو الصفيحة السالبة لأنها ذات شحنة موجبة .

⇦ قدرة اشعة غاما γ على الاختراق اكبر من جسيمات بيتا β و اكبر من بما ان جسيمات الفا α :



ذلك ان كتلة الفا لها كبر كتلة و تالي تكون تأينها كبير و اختراقها قليل .

قارن بين جسيمات الفا α و جسيمات بيتا β و اشعة غاما γ من حيث\

الاشعة	الرمز	الشحنة	الطبيعة	الكتلة	التايين	النفاذية(الاختراق)
الفا	α	موجب (+٢)	انوية هيليومHe	كبيرة	عالي	قليلة
بيتا	β	سالب (-١)	الكترونات	صغيرة	متوسط	متوسط
غاما	γ	متعادل غيرمشحون	فوتونات	لا يوجد لها كتلة	قليل جدا	عالية

* علل كل مما يلي :

١)) تعتبر جسيمات الفا من اخطر الاشعاعات النووية؟

⇦ اخطر الأشعة هي جسيمات الفا α على الكائنات الحية ذلك لقدرتها العالية على التأيين ، حيث ينجم عن ذلك تفاعلات كيميائية في اجسام الكائنات الحية تؤدي إلى تدمير الأنسجة و الخلايا و تحويلها إلى خلايا سرطانية و قد تحدث طفرات و تغيرات وراثية في مادة DNA.

٢) يعتبر جسيم النيوترينو من اكثر الجسيمات خداعا ؟

⇦ لان جسيم النيوترينو ليس له شحنة و ليس له كتلة

****

* كيف يتم حل المشكلات التالية :

١- نسبة U^{235}_{92} في الطبيعة ٠.٧ % ⇦ عن طريق تخصيب اليورانيوم

٢- تسرب النيترونات في المفاعل و توقف التفاعل ⇦ عن طريق ان تكون كتلة الوقود اكبر من الكتلة الحرجة

٣- زيادة سرعة الانوية المندمجة : ⇦عن طريق رفع درجة حرارة المواد المندمجة

****

عدد العوامل التي يعتمد عليها الضرر البيولوجي للاشعاع ؟

١- نوع الاشعاع ٢- مقدار طاقة الاشعاع ٣- العضو المعرض للاشعاع