Grade12files

أساسيات الضوء

يسير الضوء في خطوط مستقيمة .

عندما يعترض جسمك الضوء ترى هيئة جسمك في صورة ظل .

الشعاع الضوئي: هو شعاع ينتقل في خط مستقيم ويتغير اتجاهه فقط اذا اعترض حاجز مساره .

نموذج الشعاع الضوئي : طريقة لدراسة كيفية تفاعل الضوء مع المادة .

البصريات الهندسية : دراسة الضوء بطريقة نموذج الشعاع الضوئي .

مصادر الضوء : ١– طبيعية : مثل الشمس واللهب و الشرر وبعض أنواع الحشرات مثل اليراع .

٢–صناعية: المصابيح المتوهجة والمصابيح الفلورسنتية وشاشات التلفاز وأشعة الليزر و الصمامات الثنائية الباعثة للضوء .

المصدر المضيء : هو جسم يبعث ضوءاً من ذاته . مثل : الشمس .

المصدر المستضيء (المضاء): جسم يصبح مرئياً نتيجة انعكاس الضوء عنه . مثل : القمر .

*يعمل العاكس المثبت على الدراجة الهوائية عمل مصدر مستضيء ،حيث صمم ليصبح مرئياً بشدة عندما يضاء بواسطة أضواء السيارة الأمامية . ومن ضمنها عيون القطط .

الأوساط حسب نفاذية الضوء : ١– وسط غير شفاف (معتم):الوسط الذي لا يمر الضوء من خلاله ويعكس بعض الضوء .

٢– **وسط شفاف** :الوسط الذي يمر الضوء خلاله مثل الهواء و الزجاج .

٣– **وسط شبه شفاف** :الوسط الذي يمر الضوء خلاله ولا يسمح للأجسام أن ترى بوضوح . مثل مظلة المصباح .

الأوساط الشفافة والشبه شفافة لا تمرر الضوء فقط بل يمكنها أن تعكس جزءاً منه أيضاً .

التدفق الضوئي P: معدل انبعاث طاقة الضوء من المصدر المضيء . ويقاس بوحدة لومن **l m** .

الاستضاءة E: معدل اصطدام الضوء بوحدة المساحات للسطح . ويقاس بوحدة اللوكس **l x** والتي تساوي لومن لكل متر مربع m^2 **l m** .

علاقة التربيع العكسي : الاستضاءة الناتجة بفعل مصدر ضوء نقطي تتناسب طردياً مع r^2 \ ١ .

شدة الإضاءة : التدفق الضوئي الذي يسقط على مساحة مقدارها $1m^2$ من مساحة السطح الداخلي لكرة نصف قطرها ١m .

الاستضاءة بفعل مصدر نقطي $E = \frac{P}{4\pi r^2}$.

سرعة الضوء : *كان العالم جاليليو أول من افترض أن للضوء سرعة محددة فاقترح طريقة لقياس سرعته باستخدام مفهومي المسافة والزمن واستنتج أن سرعة الضوء كبيرة جداً .

أولي رومر أول من أكد أن الضوء ينتقل بسرعة يمكن قياسها وتكمن أهمية تجربته في أنه استطاع إثبات أن الضوء ينتقل بسرعة محددة.

ألبرت مايكلسون قاس الزمن الذي يحتاجه الضوء لقطع مسافة $35km$ ذهاباً و إياباً من جبلين في كاليفورنيا واستخدم مجموعة من المرايا الدوارة .

الحيود : هو انحناء الضوء حول الحواجز .

عمل الطالب : محمد ال ابراهيم
إشراف الأستاذة : مصعب اللهيبي

مبدأ هيجنز : اعتبر النقاط كلها على مقدمة الموجة الضوئية وكأنها تمثل مصادر جديدة لموجات صغيرة .

تجربة نيوتن : قام بتمرير حزمة ضيقة من ضوء الشمس خلال منشور زجاجي فلاحظ تكون الطيف واعتقد ان جسيمات الضوء تتفاعل بطريقة متفاوتة في الزجاج اعتماداً على نموذجه الجسيمي للضوء .

اختبار فرضية نيوتن : سمح نيوتن للضوء النافذ من المنشور الأول بالسقوط على منشور آخر فأعاد تراكب الألوان إلى اللون الأبيض .

استنتاج نيوتن : ١- اللون الأبيض مركب من عدة ألوان .

٢- لكل لون من الألوان الموجية طول موجي محدد .

٣- تقع منطقة الضوء المرئي ضمن نطاق من الأطوال الموجية يتراوح بين ٤٠٠nm -٧٠٠nm .

تفسير تحليل الضوء : الطبيعة الموجية للضوء تؤدي الى انحناء كل لون من الوان الضوء أو انكساره بزاوية مختلفة .

الألوان الأساسية : هي الألوان التي تنتج اللون الأبيض عند مزجها بشدة مناسبة وهي : الأحمر – الأخضر – الأزرق .

الألوان الثانوية : هي الألوان التي تنتج عند مزج لونين أساسيين . وهي : أزرق فاتح – أصفر– أرجواني .

الألوان المتتامة : عبارة عن لون أساسي مع لون ثانوي تنتج عند مزجهما اللون الأبيض .

. يمكن تبييض الملابس المصفرة باستخدام عامل أزرق اللون يضاف إلى مسحوق الغسيل لأن اللونين الأزرق و الأصفر متتامان فيشكلان اللون الأبيض عند مزجهما

اللون بواسطة اختزال أشعة الضوء : ١- يمكن للأجسام أن تعكس الضوء أو تمرره أو تمتصه .

٢- لا يعتمد لون الجسم على الأطوال الموجية للضوء الذي يضيئه فقط بل يعتمد على الأطوال الموجية التي يمتصها والتي يعكسها .

الصبغات :

الصبغة الأساسية	الصبغة الثانوية	الصبغة المتتامة
تمتص لون أساسي و تعكس لونين	تمتص لونين وتعكس لون واحد	تمتص لون أساسي ولون ثانوي وتنتج لون أسود
الصبغة الصفراء : تمتص الأزرق وتعكس الأحمر و الأخضر .	الصبغة الحمراء : تمتص الأزرق و الأخضر وتعكس الأحمر .	* أخضر+أحمر = أصفر إذاً أصفر +أزرق = أسود
الصبغة الزرقاء : تمتص الأحمر وتعكس الأزرق و الأخضر .	الصبغة الزرقاء : تمتص الأحمر و الأخضر وتعكس الأزرق .	*أخضر+أزرق=أزرق فاتح إذاً أزرق فاتح=أحمر = أسود
الصبغة الأرجوانية : تمتص الأخضر وتعكس الأزرق و الأحمر .	الصبغة الخضراء : تمتص الأزرق و الأحمر وتعكس الأخضر .	*أزرق = أحمر = أرجواني إذاً أرجواني + أصفر = أسود

الاستقطاب : إنتاج ضوء يتذبذب في مستوى واحد .

أنواع استقطاب الضوء : ١- استقطاب بالترشيح (الفلترة) ٢- الاستقطاب بالانعكاس .

محور الاستقطاب : اتجاه وسط الاستقطاب المتعامد مع الجزيئات الطويلة .

مرشح الاستقطاب (الفلتر) :وسط الاستقطاب الذي ينتج ضوءاً مستقطباً .

قانون مالوس : القانون الذي يوضح مدى انخفاض شدة الضوء عندما يعبر من خلال مرشح استقطاب ثان . $I^2 = I_1 cos^2\theta$

المحلل : مرشح الاستقطاب الذي يستخدم قانون مالوس .

. المطياف : هو جهاز يستخدم في مراقبة طيف الضوء المنبعث من النجوم في المجرة

تأثير دوبلر في الضوء :

تردد الضوء المراقب $f_{\text{المراقب}} = f\left(1 \pm \frac{v}{c}\right)$

انزياح دوبلر $\Delta\lambda = \pm \frac{v}{c}\lambda$

عمل الطالب : محمد ال ابراهيم

إشراف الأستاذ : مصعب الهيبي

الانعكاس و المرايا

قانون الانعكاس $\theta_r = \theta_i$

الانعكاس المنتظم : أي أن الأشعة الضوئية التي تسقط متوازية على السطح الأملس تنعكس متوازية . مثل : المرآة

الانعكاس الغير منتظم : الأشعة الضوئية تسقط متوازية على السطح الخشن وتنعكس متشتتة . مثل : الورقة .

لا يمكن اتخاذ الورقة أو الجدار مرآة ؛ لأنهما يشتتان الأشعة المنعكسة .

المرآة المستوية : عبارة عن سطح أملس (مصقول) ينعكس الضوء عنه انعكاساً منتظماً .

الجسم : هو مصدر الأشعة الضوئية التي ستعكس عن سطح مرآة .

تعد الصورة المتكونة عن المرآة المستوية صورة وهمية ؛ لأنها تكونت من التقاء امتدادات الأشعة المنعكسة عن المرآة .

صور الأجسام الحقيقية المتكونة في المرايا المستوية دائماً وهمية ؛ لأنه لا يمكن جمعها على حاجز .

صفات الصور في المرايا المستوية : ١- معتدلة ٢- معكوسة جانبياً ٣-حجمها مساوي لحجم الجسم ٤- وهمية

موقع الصورة التي تكونها المرآة المستوية $d_i = -d_o$

طول الصورة التي تكونها المرآة المستوية $h_i = h_o$

المحور الرئيس CM : هو خط مستقيم متعامد مع سطح المرآة الذي يقسمها إلى نصفين .

قطب المرآة M : نقطة تقاطع المحور الرئيس مع سطح المرآة .

البؤرة F : النقطة التي تتجمع فيها انعكاسات الأشعة المتوازية الساقطة موازية للمحور الرئيس بعد انعكاسها عن المرآة .

البعد البؤري f : المسافة بين قطب المرآة و بؤرتها الأصلية وتقع في منتصف المسافة بين C وF .

$f = \frac{r}{2}$ ويكون البعد البؤري دائماً موجباً .

الفرق بين الصورة الحقيقية و الصورة الوهمية :

الصورة الحقيقية : هي الصورة التي تتكون من التقاء الأشعة المنعكسة ويمكن جمعها على حاجز .

الصورة الوهمية : هي الصورة التي تتكون من التقاء امتدادات الأشعة المنعكسة ولا يمكن جمعها على حاجز .

الزوغان الكروي : هو ما يجعل الصورة تبدو غير واضحة وينتج عن انعكاس الأشعة التي تسقط متوازية على مرآة كروية ذات ارتفاع كبير و نصف قطر تكور صغير .

معادلة المرايا الكروية : $\frac{1}{f} = \frac{1}{di} + \frac{1}{do}$

لا تتنبأ معادلة المرايا الكروية بالزوغان الكروي ؛ لأنها تعتمد على الأشعة المحورية في تكوين الصور .

التكبير $m = \frac{-di}{do} = \frac{hi}{ho}$

المرايا المحدبة : سطح عاكس حوافه منحنية بعيداً عن المشاهد .

بعد المرآة المحدبة دائماً سالب ؛ لأنها تقع خلف المرآة .

صفات الصورة في المرايا المحدبة : ١- وهمية ٢- معتدلة ٣- مصغرة .

عمل الطالب : محمد ال ابراهيم

إشراف الأستاذ : مصعب الهيبي

الانكسار و العدسات

الوسط	N
الهواء	1.0003
الماء	1.33

معامل الانكسار n : مقداراً ثابتاً يعتمد على المادة ولا يعتمد على الزوايا .

قانون سنل في الانكسار $n_1 \sin\theta_1 = n_2 \sin\theta_2$

*عند دخول الضوء إلى الزجاج و عند خروجه منه ينتقل من الهواء إلى الزجاج أي من مادة ذات معامل انكسار قليل إلى مادة معامل انكسارها كبير . ويحدث العكس عندما ينتقل الضوء من الزجاج إلى الهواء .

*يرجع اللون الأحمر للقمر خلال مرحلة خسوفه إلى الانكسار و الانعكاس .

النموذج الموجي في الانكسار : الانكسار يحدث في السطح الفاصل بين الوسطين .

سبب الانكسار : اختلاف سرعة الضوء في الأوساط الشفافة .

*سرعة الضوء في الهواء أكبر من الماء وسرعة الضوء في الماء أكبر من الزجاج .

معامل الانكسار $n = \frac{c}{v}$

*الطول الموجي للضوء في الوسط أقل من الطول الموجي له في الفراغ .

الانعكاس الكلي الداخلي : يحدث عندما ينتقل الضوء من وسط معامل انكساره كبير الى وسط معامل انكساره أقل ، يسقط الضوء على الحد الفاصل بزاوية أكبر من الزاوية الحرجة ، وينعكس الضوء بصورة كاملة إلى الوسط الذي معامل انكساره أكبر .

تطبيقات على الانعكاس الكلي الداخلي : ظاهرتي السراب الصحراوي والسراب القطبي .

الزاوية الحرجة للانعكاس الكلي الداخلي $\sin\theta_c = \frac{n2}{n1}$

*تعد الألياف البصرية تطبيقاً تقنياً مهماً للانعكاس الكلي الداخلي .

*السراب لا يؤثر فيه موجات هيجنز .

*السراب الصحراوي سببه الانعكاس الكلي الداخلي .

تفريق الضوء : تحليل الضوء الأبيض إلى طيف من الألوان عند مروره خلال منشور زجاجي .

*اللون البنفسجي ينكسر أكثر من اللون الأحمر لأن سرعة الضوء البنفسجي خلال الزجاج أقل من الضوء الأحمر .

*قوس المطر يؤثر فيه الانعكاس الكلي الداخلي . حيث ينكسر ضوء الشمس الساقط على قطرات الماء وينكسر كل لون بزاوية انكسار مختلفة ثم يحدث انعكاس كلي داخلي لبعض الضوء على السطح الخلفي للقطرة وعند خروج الضوء من القطرة يحدث له انكسار مرة أخرى ويزداد التفريق .

*يعتمد الطول الموجي على المواقع النسبية لكل من الشمس و القطرة و المراقب .

*تصنع القطرات التي تعكس الضوء الأحمر زاوية $42°$ مع أشعة الشمس . أما القطرات التي تعكس الضوء الأزرق فتصنع زاوية $40°$ مع أشعة الشمس .

*اللون البنفسجي أقل انكسار من الألوان الأخرى ؛ لأن العلاقة عكسية بين معامل الانكسار والحجم .

عمل الطالب : محمد ال ابراهيم

إشراف الأستاذ : مصعب الهيبي

العدسة :هي قطعة من مادة شفافة مثل الزجاج أو البلاستيك تستخدم في تجميع الضوء أو تفريقه وتكوين الصور .

العدسة المحدبة : تكون أكثر سمكاً عند الوسط .

العدسة المقعرة : تكون أكثر سمكاً عند الأطراف .

تطبيقات العدسة المحدبة : العدسة المكبرة .

تطبيقات العدسة المقعرة : العين السحرية .

معادلة العدسة الرقيقة : $\frac{1}{f} = \frac{1}{di} + \frac{1}{do}$

التكبير : $m = \frac{-di}{do} = \frac{hi}{ho}$

الزوغان الكروي : عدم قدرة العدسة الكروية على تجميع الاشعة المتوازية جميعها في نقطة واحدة . وسببه عدم اتساع سطح العدسة .**الزوغان اللوني** : هو عيب يوجد في العدسات ولا يوجد في المرايا حيث يظهر الجسم من خلال العدسة محاطاً بالألوان . ويحدث عندما تستخدم عدسة مفردة .

*ويمكن تخفيض عيب الزوغان اللوني باستخدام العدسات اللالونية .

العدسات اللالونية : هي نظام مكون من عدستين أو أكثر كعدسة محدبة مع عدسة مقعرة لهما معاملا انكسار مختلفين .

العدسات في العينين :

القرنية : ينتقل الضوء المنبعث أو المنعكس عن الجسم ويتجمع إلى داخل العين من خلالها .

العدسة : مسؤولة عن التجميع الدقيق الذي يسمح برؤية الأجسام البعيدة و القريبة بوضوح تام .

*تستطيع العضلات المحيطة بالعين ان تجعل العدسة تنقبض أو تنبسط . فعندما تنقبض يقل البعد البؤري للعين وتسمح برؤية الأجسام القريبة ، أما عندما ترتخي تسمح برؤية الأجسام القريبة .

*يمر الضوء بعد انتقاله خلال القرنية إلى العدسة ويتجمع على الشبكية الموجودة في مؤخرة العين . ثم تمتص خلايا متخصصة في الشبكية الضوء وترسل المعلومات بواسطة العصب البصري إلى الدماغ .

قصر النظر و طول النظر :

الحالة	السبب	العلاج
قصر النظر	يكون البعد البؤرى للعين أقل من البعد البؤرى للعين السليمة	ارتداء عدسات مقعرة
طول النظر	يكون البعد البؤري للعين أكبر من البعد البؤري للعين السليمة	ارتداء عدسات محدبة

عمل الطالب : محمد ال ابراهيم
إشراف الأستاذ : مصعب الهيلي

التداخل و الحيود

الضوء غير المترابط : هو ضوء ذو مقدمات موجية غير متزامنة . مثل ضوء مصباح قريب او عند سقوط المطر بغزارة .

الضوء غير المترابط : لا يظهر متقطعاً أو غير مترابط لأن تردد موجات الضوء كبير جداً .

الضوء المترابط : هو الضوء الناتج عن تراكب مصدرين أو أكثر مشكلاً مقدمات موجات منتظمة .

*يمكن توليد مقدمة موجة منتظمة من مصدر نقطي كما يمكن توليدها من مصادر نقطية عدة عندما تتزامن هذه المصادر النقطية جميعها .

مثل : أشعة الليزر .

ظاهرة التداخل : نتيجة تراكب موجات ضوئية صادرة عن مصادر ضوئية مترابطة فقط .

أهداب التداخل : نمط مكون من حزم مضيئة و أخرى معتمة يحدث نتيجة التداخل البناء و التداخل الهدام .

ضوء أحادي اللون : ضوء له طول موجي واحد فقط .

الهدب المضيء : حزمة ضوئية مركزية .

تعتمد مواقع حزم التداخل البناء و الهدام على الطول الموجي للضوء الساقط .

عندما يستخدم ضوء أبيض في تجربة شقي يونج فإن التداخل يسبب ظهور أطياف ملونة بدلاً من الأهداب المضيئة و المعتمة .

الطول الموجي من تجربة شقي يونج $\lambda = \frac{xd}{L}$

التداخل في الأغشية الرقيقة : التداخل البناء و الهدام للموجات الضوئية بسبب انعكاسها عن الغشاء الرقيق .

اذا حمل غشاء الصابون رأسياً فإن وزنه يجعله أكبر سمكاً عند القاع منه عند القمة ويتغير السمك تدريجياً إلى القاع .

تطبيق على التداخل في الأغشية الرقيقة : فقاعات الصابون .

الضوء المنعكس عن الغشاء الرقيق ضوء مترابط .

تعزيز اللون : زيادة إضاءة شدة انعكاس اللون .

ملاحظة :

– قد تكون الأغشية الرقيقة متساوية في السمك أو مختلفة مثل فقاعة الصابون .

– يظهر التعزيز في لون واحد فقط في الأغشية المتساوية في السمك عندما تتحقق الشرط $d = {}^{\lambda}/_{4}$

– أما في الأغشية مختلفة السمك مثل فقاعة الصابون تظهر جميع الألوان ويتحقق الشرط عند كل سمك في كل لون فتبرز جميعها أي تداخل بناء لها جميعاً .

تطبيق على التداخل : فراشة المورفو .

تظهر فراشة المورفو باللون الأزرق نتيجة للنتوءات على جناح الفراشة حيث ينعكس الضوء عنها وينكسر مما يؤدي إلى تكوين نمط تداخل أزرق اللون .

عمل الطالب : محمد ال ابراهيم

إشراف الأستاذ : مصعب الهيبي

حيود الشق الأحادي

كيف يحدث حيود الشق الأحادي ؟

عندما يمر الضوء خلال شق صغير عرضه أكبر من الطول الموجي للضوء فإنه يحيد عن كلتا الحافتين .

ما هو شكل أهداب الحيود المتكونة ؟

عبارة عن نمط يتكون من هدب مركزي عريض ومضيء مع أهداب أقل سمكاً و أقل إضاءة مع كلا الجانبين .

ما العلاقة بين عرض الحزمة الضوئية و الطول الموجي للضوء ؟

علاقة طردية ، كلما زاد الطول الموجي زاد عرض الحزمة الضوئية .

كيف تنتج الأهداب المضيئة ، والأقل إضاءة ، و المعتمة ؟

الأهداب المضيئة : نتيجة تداخل أزواج من مويجات هيجنز تداخلاً بناءً .

الأهداب الأقل إضاءة : نتيجة تداخل أزواج من مويجات هيجنز تداخلاً جزئياً .

الأهداب المعتمة : نتيجة تداخل أزواج من مويجات هيجنز تداخلاً هداماً .

متى يظهر الهدب المعتم P ؟

عندما تختلف موجتي هيجنز عن بعضهما البعض بمقدار نصف طول موجي فيظهر الهدب المعتم نتيجة التداخل الهدام .

***قارن بين عرض الحزمة المركزية المضيئة في نمط حيود الشق الأحادي ؟ ونط تداخل الشق المزدوج ؟**

متطابقة لأن تداخل الشق المزدوج ينتج عن تداخل أنماط حيود الشق الأحادي للموجات الناتجة عن الشقين .

عرض الحزمة المضيئة في حيود الشق المفرد $2x_1 = \frac{2\lambda L}{W}$

نمط الحيود : شكل أهداب التداخل البناء و الهدام المتكون على الشاشة .

استفادات الحيود : أداة فعالة لقياس الطول الموجي للضوء عند استخدام عدد كبير من الشقوق بعضها بجانب بعض .

ما هو محزوز الحيود ؟ وماهي أنواعه ؟ واذكر مثال لكل نوع إن وجد .

محزوز الحيود : أداة مكونة من شقوق عدة مفردة تسبب حيود الضوء .

أنواعه :

١- **محزوز النفاذ** : يصنع بعمل خدوش على زجاج منفذ للضوء على صورة خطوط رفيعة جداً باستخدام رأس ألماس حيث تعمل الفراغات بين الخدوش كالشقوق . مثل : المجوهرات .

٢- **محزوز طبق الأصل أو المحزوز الغشائي** : يصنع بضغط صفيحة بلاستيك على محزوز زجاجي وعندما تسحب الصفيحة تترك على سطحها أثر مماثل للمحزوز الزجاجي .

٣- **محزوز الانعكاس** : يصنع بحفر خطوط رفيعة جداً على سطوح معدنية أو زجاج عاكس . مثل : انعكاس الضوء الأبيض عن سطح قرص مدمج .

عمل الطالب : محمد آل ابراهيم
إشراف الأستاذ : مصعب الهيبي

قياس الطول الموجي

ما هو الجهاز المستخدم لقياس الطول الموجي ؟

المطياف .

كيف استفادوا من محزوز الحيود في تصميم جهاز المطياف ؟

يبعث المصدر ضوء يبعث يوجه نحو الشق وينفذ خلاله ثم يسقط على محزوز حيود وينتج نمط يمكن مشاهدته بتلسكوب المطياف .

ما هو جهاز المطياف ؟

هو جهاز يستخدم لقياس الطول الموجي حيث يبعث المصدر المراد تحليله ضوءاً يوجه نحو الشق فينفذ خلاله ثم يسقط على محزوز حيود يمكن مشاهدته بتلسكوب المطياف .

ما هو شكل نمط الحيود المتكون من محزوز الحيود ؟

عبارة عن أهداب مضيئة ضيقة تفصلها مسافات متساوية .

ماهي معادلة الطول الموجي من محزوز الحيود ؟

$$\lambda = d \sin \theta$$

قوة التمييز للعدسات :

- تعمل العدسة المستديرة في المنظار الفلكي و المجهر و عدسة العين عمل ثقب يسمح للضوء بالمرور خلاله ويسبب حيود للضوء فتنتج حلقات ومعتمة متعاقبة بواسطتها .

– إذا كانت الصورتان عند حد التمييز فيبعد مركزا البقعتين المضيئتين للصورتين أحدهما عن الآخر x

– ينص معيار ريليه على أنه إذا سقط مركز البقعة المضيئة لصورة أحد النجمين على الحلقة المعتمة الأولى للنجم الثاني فإن الصورتين تكونان عند حد الفصل أو التمييز .

الحيود في العين البشرية :

إنّ تطبيق معيار ريليه لإيجاد قدرة العين على التمييز بين مصدرين متباعدين يدل على أنّ العين البشرية لها القدرة على التمييز بين الضوءين الأماميين لمركبة (المسافة بينهما 1.5m) على بعد 7km وعملياً لا يحد الحيود من عمل العين .

عمل الطالب : محمد ال ابراهيم

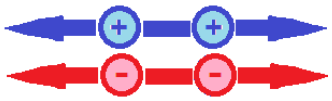
إشراف الأستاذ : مصعب الهيبي

❖ أنواع الشحنات:

⊕	موجبة	⊖	سالبة

❖ الكهرباء الساكنة:- تراكم مجموعة من نوع واحد من الشحنات في مكان ما

❖ القوى الكهربائية بين الشحنات:

تنافر	تجاذب
	

❖ الأجسام المشحونة:

مشحون بشحنة سالبة	مشحون بشحنة موجبة	متعادل الشحنة
⊖ ⊕ ⊖ ⊖	⊕ ⊕ ⊕ ⊖	⊕ ⊕ ⊖ ⊖

❖ طرق الشحن:- 1- الدلك 2- التوصيل"اللمس" 3- الحث"التأثير"

❖ أقسام المواد من حيث التوصيل:

النوع	عوازل	موصلات	أشباه موصلات
مميزاتها	لا تسمح بنقل الشحنة خلالها، لأنها لا تحتوي على الكترونات حرة	تسمح بنقل الشحنة خلالها، لأنها تحتوي على الكترونات حرة	تحت ظروف معينة تسمح بنقل الشحنة خلالها
مثال	الزجاج، الخشب	الألمنيوم، الحديد	السليكون، الجرمانيوم

عمل الطالب : محمد ال ابراهيم

إشراف الأستاذ : مصعب الهيلي

الدرس الثاني

الموصلات والعوازل

١- المادة العازلة : هي المادة التي لا تنتقل خلالها الشحنات بسهوله

مثل : الزجاج – الخشب الجاف – المواد البلاستيكية – الملابس

علل المواد البلاستيكيه عوازل جيدة : لأن إلكتروناتها لا تنفصل عن ذراتها بسهوله .

٢- المادة الموصلة : هي المادة التي تسمح بانتقال الشحنات خلالها بسهوله .

مثل : النحاس – الألمنيوم - البلازما (غاز متأين بدرجه كبيرة)

ملاحظه :الشحنات التي توضع على الموصل تتوزع على كامل سطحه الخارجي .

علل الفلزات موصلات جيدة : لأن في كل ذرة الكترونا واحدا على الأقل يمكن أن ينفصل عنها بسهوله وهذه الإلكترونات تتحرك بسهوله خلال قطعة الفلز

الدرس الثالث

القوة الكهربائية

القوى المؤثرة في الأجسام المشحونة

قارن بين القوة الكهربائية وقوة الجاذبية الأرضية؟

القوة الكهربائية كبيرة تنتج تسارعا أكبر من الذي تنتجه قوة الجاذبية الأرضية .

أنواعها : قوة تجاذب --- قوة تنافر

ملاحظة : قوة الجاذبية الأرضية قوة تنافر فقط

نستنتج :

١- هناك نوعان من الشحنات الكهربائية موجبة وسالبة
٢- تؤثر الشحنات بعضها في بعض بقوى عن بعد
٣- تكون القوة أكبر عندما تكون الشحنات متقاربة
٤- الشحنات المتشابهة تتنافر والمختلفة تتجاذب

عمل الطالب : محمد ال ابراهيم

إشراف الأستاذ : مصعب الذهبي

الدرس الرابع :

الكشاف الكهربائي

تركيبه :

١- قرص فلزي مثبت على ساق فلزيه

٢- عازل يفصل الساق عن الوعاء

٣- ورقتان فلزيتان متصلتان بالساق الفلزية

٤- وعاء زجاجي شفاف مغلق

الدرس الخامس :

شحن الأجسام

١- الشحن بالتوصيل (اللمس)

يقصد به شحن جسم متعادل بملامسته جسما آخر مشحونا

كيف نشحن الكشاف بطريقة التوصيل :

الشحن بشحنة سالبة : نلامس قرص الكشاف بقضيب مطاط سالب فتنتقل الإلكترونات من القضيب الى القرص ثم الى الورقتين فتنفرجان بسبب قوة التنافر بينهما ثم نبعد القضيب فنحصل على كشاف سالب الشحنة.

الشحن بشحنة موجبة : نلامس قرص الكشاف بقضيب زجاجي موجب فتنجذب الإلكترونات من الورقتين الى القرص ثم الى القضيب فتنفرج الورقتان بسب قوة التنافر بين الشحنات الموجبة عليهما ثم نبعد القضيب فنحصل على كشاف موجب الشحنة .

عمل الطالب : محمد ال ابراهيم

إشراف الأستاذ : مصعب الدهيبي

الشحن بالحث (التأثير)

يقصد به شحن جسم متعادل دون ملامسته ، ويتم ذلك بتقريب جسم مشحون إليه .

الدرس السادس

قانون كولوم

نص قانون كولوم : القوة الكهربائية (تجاذب – تنافر) تتناسب طرديا مع حاصل ضرب مقدار الشحنتين وعكسيا مع مربع المسافة بينهما.

وبعد كتابة نص قانون كولوم وتوضيح الملاحظات التي توصل إليها كولوم

يمكن استنتاج قانون كولوم كما يلي :

$$F = k_e \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

حيث أن

F / القوة المتبادلة بين الشحنتين (N)

K / ثابت كولوم = 9×10^9

q 1 / مقدار الشحنة الأولى (c)

q 2 / مقدار الشحنة الثانية (c)

r / المسافة بين الشحنتين (m)

مثال :

تفصل مسافة مقدارها 0.3m بين شحنتين الأولى سالبة ومقدارها $2\times10^{-4}c$ والثانية موجبة ومقدارها $8\times10^{-4}c$ ما مقدار القوة المتبادلة بين الشحنتين علما أن ثابت كولوم = 9×10^{9}

عمل الطالب : محمد ال ابراهيم

إشراف الأستاذ : مصعب الدهيبي

المجالات الكهربائية

الدرس الأول : توليد المجالات الكهربائية وقياسها:

المجال الكهربائي: هو الحيز الذي يظهر فيه أثر القوة الكهربائية

القانون الرياضي

شدة المجال الكهربائي $E = \frac{F}{q}$

شدة المجال الكهربائي تساوي مقدار القوة المؤثرة في شحنة اختبار موجبة مقسومًا على مقدار تلك الشحنة.

وحدة القياس: N \ C

خطوط المجال الكهربائي:

هي خطوط وهمية تخرج من الشحنة الموجبة وتدخل للشحنة الموجبة .

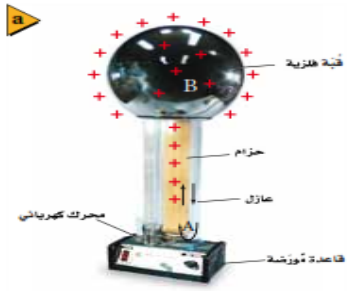
خصائص خطوط المجال الكهربائي:

١- لا تتقاطع ابدا

٢- كلما كانت الخطوط متقاربة دلت على قوة المجال الكهربائي والعكس صحيح

جهاز فاندي غراف:

الوظيفة : توليد الكهرباء الساكنة .



عمل الطالب : محمد ال ابراهيم

إشراف الأستاذ : مصعب الدهيلي

الدرس الثاني : تطبيقات المجال الكهربائي

فرق الجهد الكهربائي: هو النسبة اللازمة لتحريك الشحنة ومقدار هذه الشحنة .

القانون الرياضي ح و خ وحدته

فرق الجهد الكهربائي $\Delta V = \frac{W_{على\ q'}}{q'}$

الفرق في الجهد الكهربائي هو النسبة بين الشغل اللازم لتحريك شحنة ومقدار تلك الشحنة.

ويقاس فرق الجهد الكهربائي بوحدة جول لكل كولوم، ويسمّى الجول الواحد لكل كولوم الفولت $V = J/C$.

العوامل المؤثرة على فرق الجهد الكهربائي:

١- لا يعتمد على مقدار شحنة الاختبار

٢- يعتمد على المجال الكهربائي – الازاحة

٣- فرق الجهد يزداد عكس أتجاه المجال الكهربائي .

ملاحظة :

- إذا بذلت الشحنة شغل ((الشغل سالب – فرق الجهد سالب))
- إذا بُذل على الشحنة شغل خارجي ((شغل موجب – فرق الجهد موجب))
- فرق الجهد يزداد عن أبعاد الشحنات المختلفة (قوى تجاذب)
- فرق الجهد يزداد عن تقريب الشحنات المتماثلة (قوى تنافر)
- يقاس فرق الجهد باستخدام جهاز الفولتميتر.
- يسمى فرق الجهد الكهربائي أحياناً الجهد الكهربائي أو الفولتية ؛ وذلك على سبيل التبسيط .

سطح تساوي الجهد : هو السطح الذي يكون فرق الجهد عند أي نقطتين يساوي صفر.

عمل الطالب : محمد ال ابراهيم

إشراف الأستاذ : مصعب الهديبي

المجال الكهربائي المنتظم :

❖ لوحين موصلين متوازيين أحدهما مشحون بشحنة موجبة والاخر سالب .

❖ مقدار المجال وأتجاهه ثابت .

قانونه:

فرق الجهد الكهربائي في مجال كهربائي منتظم $\Delta V=Ed$

فرق الجهد الكهربائي في مجال كهربائي منتظم يساوي حاصل ضرب شدة المجال الكهربائي في المسافة التي تحركتها الشحنة.

❖ يزاد فرق الجهد بالقرب من اللوح الموجب .

المكثف الكهربائي : هو الجهاز الذي يعمل على تخزين الشحنات .

السعة الكهربائية $C=\frac{q}{\Delta V}$

السعة الكهربائية هي النسبة بين الشحنة على أحد اللوحين وفرق الجهد بينهما.

تقاس السعة بوحدة الفاراد .

ملاحظة :

❖ شحنة الالكترون الواحد تساوي : $1.6\times10^{-19}C$

عمل الطالب : محمد ال ابراهيم

إشراف الأستاذ : مصعب الهيلي

الكهربا ء التيارية

الدرس الأول :التيار الكهربائي والدوائر الكهربائية :

التيار الكهربائي : يسمى تدفق الجسيمات .

التيار الاصطلاحي :تدفق الشحنات الموجبة .

البطارية : وصل عدة خلايا جلفانية معًا .

الدائرة الكهربائية :أي حلقة مغلقة أو مسار موصل يسمح بتدفق الشحنات الكهربائية .

التيار الكهربائي : يسمى المعدل الزمني لتدفق الشحنة الكهربائية . $q \setminus t$ ، ووحدته الأمبير A .

القدرة : تساوي التيار مضروبا في فرق الجهد $P=IV$

المقاومة الكهربائية :الخاصية التي تحدد مقدار التيار .

$R=V / I$:المقاومة تساوي الجهد مقسوماً على التيار؛ تقاس المقاومة بوحدة الأوم $\{\Omega\}$.

أميتر: جهاز يقيس شدة التيار الكهربائي .

عمل الطالب : محمد ال ابراهيم

إشراف الأستاذ : مصعب الهيبي

ملاحظة :

- يمكن صنع المقاوِمات من الجرافيت أو أشباه الموصلات أو باستعمال أسلاك طويلة ورفيعة .

أنواع التوصيل :

١- التوصيل على التوازي : أي توصيل كهربائي ينفرغ فيه التيار إلى مسارين أو أكثر .

٢- التوصيل على التوالي : التوصيل في حالة وجود مسار واحد فقط للتيار في الدائرة .

قوانين أخرى للقدرة

القدرة $P = I^2R$

القدرة تساوي مربع التيار مضروبًا في المقاومة.

القدرة $P = \frac{V^2}{R}$

القدرة تساوي مربع الجهد مقسومًا على المقاومة.

القوانين الرياضيه للطاقة الحرارية :

$E = Pt$

الطاقة الحرارية $E = I^2 Rt$

$E = (\frac{V^2}{R})t$

الطاقة الحرارية تساوي القدرة المستنفدة مضروبة في الزمن، كما أنها تساوي مربع التيار مضروبًا في المقاومة والزمن، وتساوي مربع الجهد مقسومًا على المقاومة، ومضروبًا في الزمن.

الموصل فائق التوصيل :

مادة مقاومتها تساوي صفر .