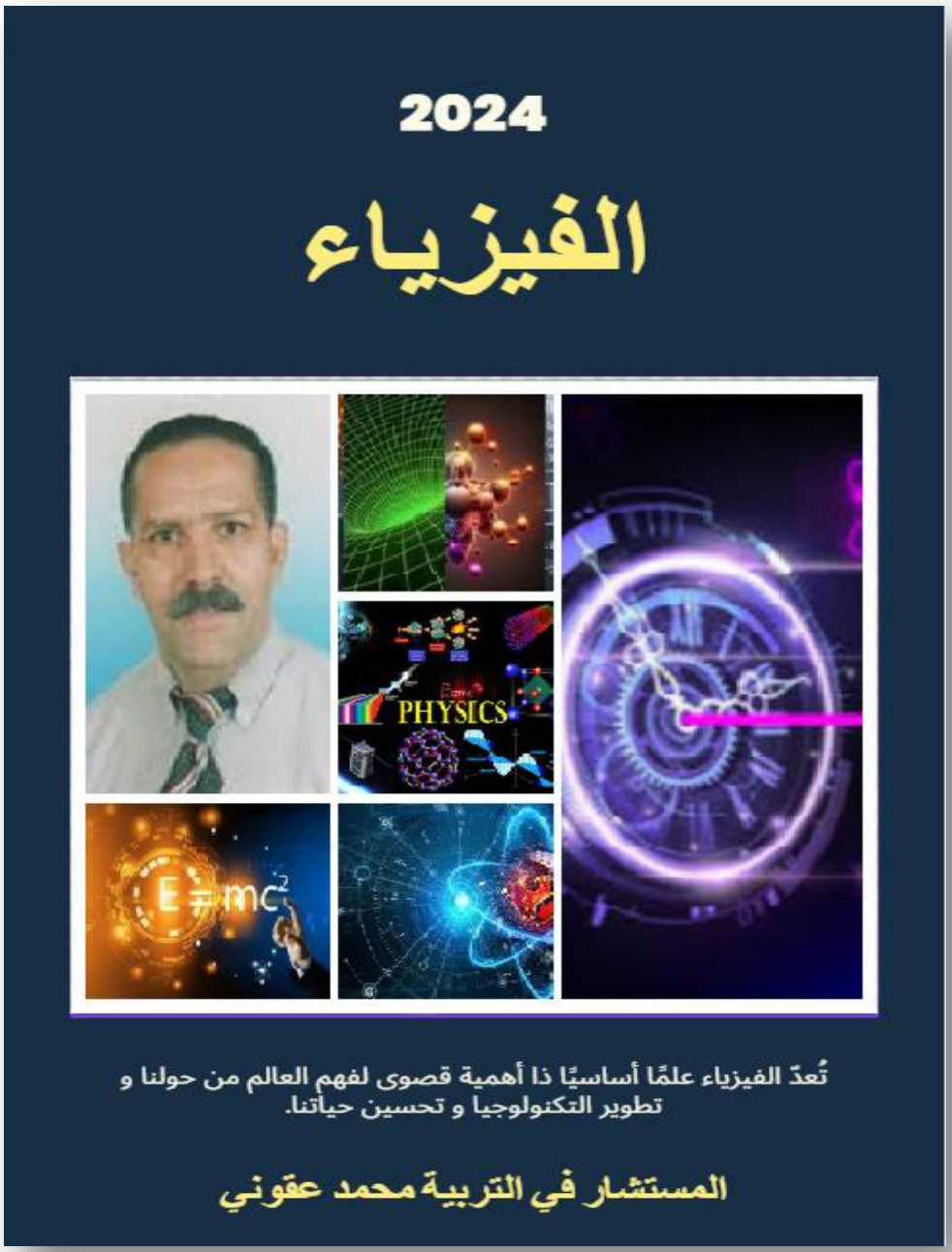
بسم الله الرحمان الرحيم

http://aggouni.blogspot.com

المستشار في التربية محمد عقوني

تربية رقمية
Digital Education



الفيزياء
اهمية الفيزياء

أهمية الفيزياء: رحلة عبر الكون وفهم العالم

تُعد الفيزياء علمًا أساسيًا يبحث في قوانين الطبيعة التي تحكم الكون، من أصغر مكوناته الذرات إلى المجرات الشاسعة.

وتكمن أهميتها في:

1.فهم العالم من حولنا:

- تمنحنا الفيزياء فهمًا عميقًا لكيفية عمل الكون، من الحركة و الطاقة و المادة، إلى الضوء و الجاذبية و الزمن.
- تُساعدنا على تفسير الظواهر الطبيعية، مثل الشمس والقمر و الفصول و الطقس.
- تُتيح لنا التنبؤ بأحداث المستقبل، مثل مسار الكواكب و حدوث الكسوف و الزلازل.

2.تطوير التكنولوجيا:

- تُعد أساسًا للعديد من الاختراعات و الاكتشافات التي ثوّرت حياتنا.
- ساهمت في تطوير مجالاتٍ مثل الطب و الاتصالات و النقل و الطاقة و الفضاء.
- تُمكننا من ابتكار تقنيات جديدة تُحسّن حياتنا وتُعالج مشاكلنا.

3.تنمية مهارات التفكير:

- تُساعد دراسة الفيزياء على تنمية مهارات التفكير النقدي و حلّ المشكلات.

- تُعزّز القدرة على التحليل و الاستدلال و الابتكار.
- تُحفّز الشغف بالعلم و الفضول و اكتشاف العالم.

4.تطبيقاتها في مجالات الحياة المختلفة:

- الطب :ساعدت الفيزياء في تطوير أجهزة التصوير الطبي و العلاج الإشعاعي و الجراحة بالليزر.
- الاتصالات :مكّنتنا من اختراع الهواتف و الإنترنت و الأقمار الصناعية.
- النقل :ساهمت في تطوير السيارات و الطائرات و السفن.
- الطاقة :ساعدت في اكتشاف مصادر طاقة جديدة مثل الطاقة الشمسية و طاقة الرياح.
- الفضاء :مكّنتنا من استكشاف الفضاء و إرسال رواد الفضاء إلى القمر.

ختامًا:

تُعدّ الفيزياء علمًا أساسيًا ذا أهمية قصوى لفهم العالم من حولنا و تطوير التكنولوجيا و تحسين حياتنا.

إنّ دراسة الفيزياء تُنمّي مهارات التفكير النقدي و حلّ المشكلات و الشغف بالعلم.

وتُعدّ أساسًا للعديد من المجالات و التطبيقات التي تُثري حياتنا.

طبيعة الضوء

الضوء ظاهرة طبيعية غامضة أبهرت البشرية منذ القدم. وسعى العلماء لفهم طبيعته من خلال التجارب والنظريات، فتوصلوا إلى خصائص ومبادئ تحكم انتشاره وتفاعله مع المواد.

1.1انتشار الضوء

يسافر الضوء في خطوط مستقيمة في الفراغ، وينتشر من مصدره في جميع الاتجاهات.

2.1قانون الانعكاس

عندما يضرب الضوء سطحًا ما، ينعكس عائدًا إلى الوسط الذي أتى منه. ينص قانون الانعكاس على أن زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس، وأن شعاع السقوط، وشعاع الانعكاس، والعمودي على السطح في نقطة السقوط، كلها تقع في نفس المستوى.

3.1الانكسار

عندما ينتقل الضوء من وسط إلى وسط آخر ذي كثافة مختلفة، ينكسر مساره. ينص قانون الانكسار على أن نسبة جيب زاوية السقوط إلى جيب زاوية الانكسار تساوي نسبة معاملات الانكسار للوسطين.

4.1الانعكاس الداخلي الكلي

عندما ينتقل الضوء من وسط ذي معامل انكسار مرتفع إلى وسط ذي معامل انكسار منخفض بزاوية أكبر من زاوية الحد الأقصى،

ينعكس الضوء بالكامل داخليًا، دون أن ينكسر أو ينتقل إلى الوسط الثاني.

5.1التشتت (التبدد)

عندما ينتشر الضوء عبر وسط غير متجانس، تنحني أشعة الضوء وتتشتت في جميع الاتجاهات. يُلاحظ هذا التأثير بوضوح عند مرور الضوء عبر منشور زجاجي، حيث ينكسر الضوء وينفصل إلى ألوان الطيف المرئي.

6.1مبدأ هيغنز

ينص مبدأ هيغنز على أن كل نقطة على جبهة موجة الضوء تُعد مصدرًا لموجات ثانوية جديدة، تتداخل مع بعضها البعض لتكوين جبهة الموجة اللاحقة. يفسر هذا المبدأ ظواهر مثل التداخل والحيود.

7.1الاستقطاب

الضوء غير المستقطب له اتجاهات اهتزاز عشوائية للمجال الكهربائي. أما الضوء المستقطب، فتكون اتجاهات اهتزاز المجال الكهربائي محددة في مستوى واحد. تُستخدم ظاهرة الاستقطاب في العديد من التطبيقات، مثل النظارات الشمسية وشاشات.LCD

ملاحظة :هذه مجرد مقدمة موجزة عن طبيعة الضوء.

لفهم الموضوع بشكل أعمق، أنصحك بدراسة المقررات المتخصصة في الفيزياء البصرية، أو قراءة الكتب والمراجع العلمية ذات الصلة.

البصريات الهندسية وتشكّل الخيال

مقدمة:

البصريات الهندسية هي فرع من علم البصريات يهتم بدراسة سلوك الضوء من خلال أشعة مستقيمة. تُستخدم هذه الطريقة لتقريب مسارات الضوء في ظروف محددة، وتُعدّ مفيدة لفهم تشكّل الصور بواسطة المرايا والعدسات والأدوات البصرية الأخرى.

1.2الأخيلة المُشكَّلة بالمرايا المستوية:

- تُشكّل المرآة المستوية خيالًا افتراضيًا مستقيمًا بنفس الحجم وله نفس الاتجاه مثل الجسم.
- يقع الخيال على مسافة تُعادل مسافة الجسم من المرآة خلفها.
- يمكن استخدام المرايا المستوية لإنشاء صور متعددة، مثل المرآة الثلاثية.

2.2المرايا الكروية:

- تُشكّل المرايا الكروية صورًا حقيقية أو افتراضية، اعتمادًا على موقع الجسم ونوع المرآة (مقعرة أو محدبة.(
- تُستخدم معادلة المرآة لتحديد موقع وحجم الصورة.
- تُستخدم المرايا الكروية في العديد من التطبيقات، مثل النظارات والمرايا الجانبية للسيارات والمرايا المُكبرة.

3.2الأخيلة المُشكَّلة بالانكسار:

- ينكسر الضوء عند مروره من وسط إلى آخر ذي كثافة مختلفة.
- تُستخدم معادلة الانكسار لتحديد مسار الضوء المنكسر.

- تُشكّل العدسات الرقيقة صورًا حقيقية أو افتراضية، اعتمادًا على موقع الجسم ونوع العدسة (محدبة أو مقعرة.(
- تُستخدم العدسات الرقيقة في العديد من التطبيقات، مثل النظارات والكاميرات والمجاهر.

4.2العدسات الرقيقة:

- تُشكّل العدسات الرقيقة صورًا حقيقية أو افتراضية، اعتمادًا على موقع الجسم ونوع العدسة (محدبة أو مقعرة)
- تُستخدم معادلة العدسة لتحديد موقع وحجم الصورة.
- تُستخدم العدسات الرقيقة في العديد من التطبيقات، مثل النظارات والكاميرات والمجاهر.

5.2العين:

- تُعدّ العين نظامًا بصريًا معقدًا يتكون من عدسة وشبكية عصبية.
- تُشكّل عدسة العين صورة على الشبكية، حيث يتم تحويلها إلى إشارات كهربائية تُرسل إلى الدماغ.
- يُمكن تصحيح عيوب الإبصار باستخدام النظارات أو العدسات اللاصقة.

6.2الكاميرا:

- تُستخدم الكاميرا لالتقاط الصور عن طريق تسجيل الضوء على مستشعر ضوئي.
- تتكون الكاميرا من عدسة وفتحة عدسة ومُغلق ومستشعر ضوئي.
- يمكن ضبط إعدادات الكاميرا، مثل فتحة العدسة وسرعة الغالق و ISO، للتحكم في جودة الصورة.

7.2المُكبِّر البسيط:

- يُستخدم المُكبِّر البسيط لزيادة حجم الصورة المرئية.
- يتكون المُكبِّر البسيط من عدسة محدبة.
- يُعطي المُكبِّر البسيط تكبيرًا زاويًا، مما يعني أنه يجعل الصورة تبدو أكبر ولكن لا يُحسّن من تفاصيلها.

8.2المجاهر والتلسكوبات:

- تُستخدم المجاهر لعرض كائنات صغيرة جدًا.
- تتكون المجاهر من عدسة محدبة أو مجموعة من العدسات.
- تُعطي المجاهر تكبيرًا كبيرًا، مما يسمح برؤية تفاصيل دقيقة جدًا.
- تُستخدم التلسكوبات لمراقبة الأجرام السماوية البعيدة.
- تتكون التلسكوبات من عدسة محدبة أو مرآة مقعرة أو مزيج من العدسات والمرايا.
- تُعطي التلسكوبات تكبيرًا كبيرًا، مما يسمح برؤية كائنات خافتة جدًا.

التداخل المزدوج الشق (تداخل شقّي يونغ)

1.مقدمة:

يُعدّ التداخل المزدوج الشق ظاهرة فيزيائية تُثبت السلوك الموجي للضوء .في هذه التجربة، يُرسل شعاع ضوء متماسك نحو لوحة بها شقان صغيران (شقي يونغ). ينتج عن ذلك نمط تداخل من خطوط مضيئة ومظلمة على شاشة خلف اللوحة.

2.رياضيات التداخل:

يمكن شرح نمط التداخل رياضيًا باستخدام مبدأ **التراكب** .عندما تتداخل موجتان لهما نفس الطول الموجي، فإنّ قمم إحدى الموجتين

تتراكب مع قمم الموجة الأخرى، بينما تتراكب قيعان إحدى الموجتين مع قيعان الموجة الأخرى. ينتج عن ذلك مناطق مضيئة (تداخل بناء) ومناطق مظلمة (تداخل هدام).

يمكن حساب فواصل الخطوط المضيئة والمظلمة على الشاشة باستخدام الصيغة التالية:

- $d \sin \theta = n \lambda$

حيث:

- **d** هي المسافة بين الشقين.
- **θ** هي الزاوية بين خط اتجاه الشقين ونقطة على الشاشة.
- **n** هو عدد مرات طول الموجة **λ** الذي يتناسب مع المسافة بين الشقين والنقطة على الشاشة.

3.التداخل متعدد الشقوق:

يمكن تطبيق مبدأ التداخل على **أكثر من شقين** .في هذه الحالة، يصبح نمط التداخل أكثر تعقيدًا، لكنّه يتبع نفس المبادئ الأساسية.

4.التداخل في الأفلام الرقيقة:

تحدث ظاهرة التداخل أيضًا في **الأفلام الرقيقة** .عندما يسقط ضوء على فيلم رقيق، تنعكس بعض الأمواج من السطح الأمامي للفيلم بينما تنعكس بعضها الآخر من السطح الخلفي. تتداخل هذه الموجات المنعكسة، مما ينتج عنه نمط تداخل على سطح الفيلم. تعتمد ألوان الفيلم على **سمك الفيلم** و **طول الموجة للضوء**.

5.مقياس ميكلسون للتداخل:

مقياس ميكلسون للتداخل هو جهاز يستخدم لقياس طول الموجة للضوء و الفروق الدقيقة في المسافة .يتكون الجهاز من مرآتين ومقسم شعاع ومكشاف ضوء. يتم تقسيم شعاع الضوء إلى شعاعين، يمر أحدهما عبر المرآة الأولى ثم عبر المرآة الثانية، بينما يمر الشعاع الآخر مباشرة عبر المرآة الثانية. تتداخل الشعاعان عند عودتهما إلى مقسم الشعاع، مما ينتج عنه نمط تداخل. يمكن قياس طول الموجة للضوء أو فرق المسافة من خلال تحليل نمط التداخل.

حيود الضوء:

1.4الحيود أحادي الشق:

- ظاهرة انحراف الموجات الضوئية عند اصطدامها بعائق ذي فتحة واحدة.
- ينتج عن ذلك تداخل الموجات الضوئية، مما يخلق نمطًا تداخليًا من المناطق الساطعة والمظلمة على الشاشة.
- يعتمد عرض الخطوط الفاتحة والمظلمة على عرض الفتحة وطول موجة الضوء.

2.4الشدة في الحيود أحادي الشق:

- توزيع شدة الضوء على الشاشة يتبع نمطًا رياضيًا محددًا.
- تصل الشدة إلى أقصى حد في وسط الشاشة وتتناقص تدريجيًا باتجاه الأطراف.
- يمكن حساب شدة الضوء في أي نقطة على الشاشة باستخدام معادلة فرينيل-هويغنز.

3.4الحيود مزدوج الشق:

- ظاهرة انحراف الموجات الضوئية عند اصطدامها بعائق ذي فتحتين.
- ينتج عن ذلك تداخل الموجات الضوئية، مما يخلق نمطًا تداخليًا أكثر تعقيدًا من نمط حيود الشق الواحد.
- تتكون من خطوط ساطعة متباعدة بالتساوي تسمى حواف التداخل.
- يعتمد عرض حواف التداخل على عرض الفتحتين وطول موجة الضوء والمسافة بين الفتحتين.

4.4شبكة الحيود:

- عبارة عن لوحة ذات عدد كبير من الفتحات الصغيرة المتراصة بانتظام.
- تُستخدم لتوزيع الضوء في أنماط محددة.
- تُستخدم في العديد من التطبيقات، مثل مطياف الصور وأجهزة الليزر.

5.4الحيود عند الفتحات الدائرية ومقدرة الفصل:

- تحدث ظاهرة الحيود أيضًا عند الفتحات الدائرية.
- ينتج عن ذلك نمط تداخلي على شكل حلقات دائرية.
- تُستخدم مقدرة الفصل لتحديد أصغر حجم يمكن تمييزه لجسمين متقاربين.

6.4حيود الأشعة السينية:

- تحدث ظاهرة الحيود أيضًا مع الأشعة السينية.
- تُستخدم لمعرفة بنية المواد على المستوى الذري.

- ساعدت في تطوير العديد من التقنيات، مثل التصوير بالأشعة السينية والبلورة.

7.4التصوير المُجسَّم (الهولوغرافي:)

- تقنية تسجيل صورة ثلاثية الأبعاد باستخدام ظاهرة الحيود.
- تُستخدم لإنشاء صور واقعية تبدو وكأنها تنبثق من سطح الفيلم.
- تُستخدم في العديد من التطبيقات، مثل الفن والترفيه والطب.

الفيزياء الحديثة: رحلة عبر النسبية

النسبية :ثورة علمية هزت أسس الفيزياء وأحدثت نقلة نوعية في فهمنا للكون.

في هذا المجال، سنغوص في نظريات النسبية الخاصة والعامة لأينشتاين، ونستكشف مفاهيمها الأساسية مثل:

1.5ثوابت النسبية:

- سرعة الضوء في الفراغ :(c) ثابت أساسي يحدد سرعة الضوء في جميع أنحاء الكون، بغض النظر عن حركة مصدر الضوء أو حركة المراقب.
- كتلة السكون :(m_0) كتلة الجسم في حالة الراحة.

2.5نسبية التزامن:

- مفهوم الزمن ليس مطلقًا، بل يعتمد على حركة المراقب.
- الأحداث التي تبدو متزامنة لمراقب ما قد لا تكون متزامنة لمراقب آخر.

3.5تمدد الزمن:

- تمضي الساعات في الإطار المرجعي المتحرك أبطأ من الساعات في الإطار المرجعي الثابت.
- كلما زادت سرعة الجسم، زاد تمدد الزمن.

4.5تقلص الطول:

- يبدو طول الجسم المتحرك أقصر في اتجاه حركته بالنسبة لمراقب في إطار مرجعي ثابت.
- كلما زادت سرعة الجسم، زاد تقلص الطول.

5.5تحويلات لورنتز:

- معادلات رياضية تربط بين إحداثيات الفضاء والزمن في إطارين مرجعيين متحركين بالنسبة لبعضهما البعض.

6.5التحويل في السرعة النسبية:

- حساب السرعة النسبية لجسم ما يتحرك بالنسبة لمراقب في إطار مرجعي آخر.

7.5تأثير دوبلر للضوء:

- تغيّر تردد موجة الضوء اعتمادًا على حركة مصدر الضوء وحركة المراقب.
- يُستخدم لتحديد سرعة الأجرام الفلكية.

8.5العزم النسبي:

- العزم النسبي لجسم ما يتحرك بسرعة عالية يساوي حاصل ضرب كتلته في سرعته.

9.5الطاقة النسبية:

- معادلة $E=mc^2$ الشهيرة لأينشتاين تربط بين الطاقة والكتلة.
- تُظهر أن الطاقة الكامنة في جسم ما تساوي حاصل ضرب كتلته في مربع سرعة الضوء.

الفوتونات والأمواج المادية: رحلة عبر مفاهيم أساسية

1.6إشعاع الجسم الأسود:

يتسم إشعاع الجسم الأسود بأنه الإشعاع الكهرومغناطيسي الذي تصدره أيّ جسم في حالة توازن حراري تام. يتميز هذا الإشعاع بمجموعة من الخصائص، أهمها:

- علاقته بالطاقة :تتناسب كثافة طاقة إشعاع الجسم الأسود مع **الأس** الرابع لدرجة حرارة الجسم.
- الطيف :يصدر الجسم الأسود طيفًا **متصلاً** يغطي جميع أطوال الموجات، من الأشعة تحت الحمراء القصيرة إلى الأشعة فوق البنفسجية.
- قانون ستيفان-بولتزمان :ينصّ هذا القانون على أنّ قدرة الإشعاع الكلي لجسم أسود تتناسب مع **الأس** الرابع لدرجة حرارته.

2.6المفعول الكهرضوئي:

يُعدّ المفعول الكهرضوئي ظاهرة فيزيائية تُلاحظ عندما يتعرض معدن للضوء، ممّا يؤدي إلى انبعاث إلكترونات منه. تُفسّر هذه الظاهرة بِفرضية أنّ الضوء يتكون من جسيمات تسمّى الفوتونات.

خصائص المفعول الكهرضوئي:

- تأثير شدة الضوء :تزداد طاقة الإلكترونات المنبعثة مع زيادة شدة الضوء الساقط.
- تأثير تردد الضوء :لا يعتمد عدد الإلكترونات المنبعثة على شدة الضوء فقط، بل أيضًا على تردده.
- لا تأثير للون :لا يعتمد المفعول الكهرضوئي على **لون** الضوء الساقط، بل على **تردده**.

3.6مفعول كومبتون:

مفعول كومبتون هو ظاهرة فيزيائية تُلاحظ عند تصادم فوتون بشحنة كهربائية (عادةً ما تكون إلكترونًا). تُفسّر هذه الظاهرة بِفرضية أنّ الفوتونات تمتلك خصائص الجسيمات.

خصائص مفعول كومبتون:

- تغير طول الموجة :ينتج عن التصادم تغيرًا في طول موجة الفوتون، ممّا يُعرف باسم تشتت كومبتون.
- زيادة الطاقة :تزداد طاقة الفوتون المنبعث بعد التصادم.
- لا تأثير على الشحنة :لا يتأثر اتجاه شحنة الإلكترون بعد التصادم.

4.6نموذج بور لذرة الهدروجين:

قدّم **نيلز بور** نموذجًا لذرة **الهدروجين** يعتمد على **فرضيات** محددة، أهمها:

- تدور الإلكترونات حول النواة في **مدارات دائرية محددة**.
- لكلّ مدار **طاقة محددة**.
- لا تُصدر الإلكترونات إشعاعًا كهرومغناطيسيًا طالما ظلت في **مدار ثابت**.

- عند **انتقال الإلكترون** من مدار إلى آخر، تُصدر أو تمتصّ طاقةً على شكل **فوتون**.

5.6الأمواج المادية لدي برولي:

افترض **لويس دي برولي** أنّ **جميع الجسيمات**، بما في ذلك الإلكترونات، تمتلك خصائص **الموجة**. تُعرف هذه الفرضية باسم **فرضية دي برولي**.

خصائص الأمواج المادية:

- طول موجة دي برولي :يُعطى طول موجة دي برولي للجسيم بِمعادلة دي برولي$\lambda = h / p$:، حيث h هو ثابت بلانك و p هو زخم الجسيم.
- **ازدواجية الموجة-الجسيم** :تُظهر الجسيمات سلوكًا **مزدوجًا**، حيث تتصرف أحيانًا كموجات وأحيانًا أخرى كجسيمات.

6.6الازدواجية "موجة – جسيم:"

تُشير **الازدواجية الموجة-الجسيم** إلى أنّ الجسيمات، مثل الإلكترونات والفوتونات، تمتلك خصائص **الموجة** وخصائص **الجسيم** في نفس الوقت. تُظهر هذه الظاهرة **الطبيعة** الغامضة لميكانيكا الكم.

ميكانيكا الكم: رحلة في عالم غامض

1.7التوابع الموجية:

في ميكانيكا الكم، تُستخدم التوابع الموجية لوصف سلوك الجسيمات على المستوى الذري. تُمثل هذه التوابع الاحتمال لوجود الجسيم في موقع معين. تختلف التوابع الموجية باختلاف خصائص الجسيمات، مثل طاقتها وزخمها.

2.7مبدأ عدم اليقين لهايزنبرغ:

يُعد مبدأ عدم اليقين أحد أهم مبادئ ميكانيكا الكم. ينص هذا المبدأ على أنه من المستحيل قياس موضع وزخم جسيم دقيقين في نفس الوقت. كلما زادت دقة قياس أحد الكميتين، قلت دقة قياس الأخرى.

3.7معادلة شرودنغر:

تُعد معادلة شرودنغر معادلة أساسية في ميكانيكا الكم تصف كيفية تغير تابع الموجة للجسيم بمرور الوقت. تُستخدم هذه المعادلة لحساب سلوك الجسيمات في مختلف الأنظمة الكمومية.

4.7الجسيم الكمومي ضمن صندوق:

تُستخدم تجربة الجسيم الكمومي ضمن صندوق لشرح مفهوم التكميم في ميكانيكا الكم. في هذه التجربة، يُحصر جسيم ما داخل صندوق ذي جدران صلبة. تُظهر التجربة أن طاقة الجسيم تأخذ قيمًا محددة (مُكَمَّمة) فقط، على عكس الفيزياء الكلاسيكية التي تسمح بأي قيمة للطاقة.

5.7الهزاز التوافقي الكمومي:

يُستخدم نموذج الهزاز التوافقي الكمومي لوصف سلوك الأنظمة الكمومية التي تُظهر اهتزازات منتظمة، مثل ذرة في جزيء. في هذا النموذج، تُكَمَّم طاقة الهزاز، ممّا يؤدي إلى ظهور ظواهر كمومية مثل التذبذبات الصفرية للطاقة.

6.7النفق الكمومي للجزيئات عبر الحواجز الكمونية:

يُعد النفق الكمومي ظاهرة كمومية تسمح للجسيمات باختراق الحواجز الكمونية التي من المُفترض أن تمنعها وفقًا للفيزياء الكلاسيكية. تحدث هذه الظاهرة بسبب التداخل الكمومي، حيث يمكن للجسيم أن يتواجد في حالتين مختلفتين في نفس الوقت.

البنية الذرية

1.8ذرة الهيدروجين

تُعدّ ذرة الهيدروجين أبسط ذرة في الكون، وتتكون من نواة موجبة الشحنة تحتوي على بروتون واحد، وإلكترون سالب الشحنة يدور حول النواة في مدار بيضاوي.

ذرة الهيدروجين

2.8العزم ثنائي القطب المغناطيسي الدوراني للإلكترون

ينتج عن دوران الإلكترون حول النواة مجال مغناطيسي يُعرف بالعزم ثنائي القطب المغناطيسي الدوراني. يُقاس هذا العزم بوحدة جول لكل تسلا.(J·T)

3.8السبين (اللف المغزلي) للإلكترون

يُمتلك الإلكترون خاصية اللف الذاتي، أو ما يُسمى بالسبين، حيث يدور حول محوره الخاص. يُقاس السبين لوحدة نصفية من ثابت بلانك.(ħ/2)

4.8مبدأ الاستبعاد والجدول الدوري

ينص مبدأ الاستبعاد على أنه لا يمكن لِإلكترونين أن يشغلا نفس الحالة الكمومية في نفس الذرة في نفس الوقت. يُحدد هذا المبدأ عدد الإلكترونات في كل قشرة من قشور الذرة، وبالتالي يُحدد خصائص العنصر ووضعه في الجدول الدوري.

الجدول الدوري

5.8الأطياف الذرية والأشعة السينية

عندما تنقل الإلكترونات بين مستويات الطاقة المختلفة داخل الذرة، تصدر أو تمتص طاقة في شكل فوتونات. تُنتج هذه الفوتونات طيفًا خاصًا بالعنصر، يُمكن استخدامه لتحديد مكوناته. تُستخدم الأشعة السينية، وهي نوع من أنواع الإشعاع الكهرومغناطيسي ذات الموجات القصيرة جدًا، لدراسة بنية الذرة.

6.8الليزرات

الليزرات هي أجهزة تُصدر شعاعًا ضوئيًا ذا طول موجة واحد، ولون واحد، واتجاه واحد. تُستخدم الليزرات في العديد من التطبيقات، بما في ذلك:

- الجراحة: تُستخدم لقطع الأنسجة بدقة.
- الصناعة: تُستخدم لحفر المواد وقطعها.

- الاتصالات :تُستخدم لنقل البيانات عبر مسافات طويلة.
- العلوم :تُستخدم لدراسة بنية المادة وتفاعلاتها.

فيزياء المادة المكثفة: رحلة عبر خواصّ المواد

1.9أنواع الروابط الجزيئية:

- الرابطة التساهمية :تشارك الإلكترونات بين ذرتين لتكوين جزيء.
- الرابطة الأيونية :تجاذب أيونيّ بين كاتيونات وأنيونات.
- الرابطة المعدنية :إلكترونات حرة تتخلل شبكة من الأيونات الموجبة.
- رابطة الهيدروجين :جاذبية ضعيفة بين ذرة هيدروجين وذرة سالبة كهربائيًّا أخرى.
- قوى فان دير فال :قوى جاذبة ضعيفة بين الجزيئات القطبية وغير القطبية.

2.9الطيف الجزيئي:

- امتصاص وانبعاث الضوء :يرتبط بطاقة انتقالات الإلكترونات بين مستويات الطاقة.
- الترددات التذبذبية :تُشير إلى اهتزازات الروابط بين الذرات في الجزيء.
- التناوب الدوراني :يُمثل دوران الجزيء حول محوره.

3.9الروابط في المواد الصلبة البلورية:

- البلورات الأيونية :ترتيب منتظم من الأيونات الموجبة والسالبة.
- البلورات التساهمية :ترتيب منتظم من الذرات المرتبطة برابطات تساهمية.

- البلورات المعدنية :شبكة من الأيونات الموجبة مع إلكترونات حرة تتخللها.

4.9نموذج الإلكترون الحر في المعادن:

- إلكترونات حرة :تتحرك بحرية داخل شبكة من الأيونات الموجبة.
- موصلية كهربائية عالية :بسبب حركة الإلكترونات الحرة.
- لا لون لها :لا تمتصّ الضوء في نطاق الضوء المرئي.

5.9نظرية العصابات في المواد الصلبة:

- عصابات الطاقة :فترات طاقة مسموح بها للإلكترونات.
- فجوة الطاقة :منطقة ممنوعة بين نطاقي التكافؤ والتوصيل.
- الموصلات :تمتلك فجوة طاقة صغيرة أو معدومة.
- عوازل :تمتلك فجوة طاقة كبيرة.
- أنصاف النواقل :تمتلك فجوة طاقة صغيرة نسبيًا.

6.9أنصاف النواقل والإشابة:

- أنصاف النواقل :موصلية كهربائية محدودة.
- الإشابة :إضافة ذرات شوائب لزيادة الموصلية.
- أنواع الإشابة :نوع) n إلكترونات إضافية) ونوع) p ثقوب.(
- الوصلة :p-n منطقة تماس بين نوعي n و.p
- ترانزستورات :أجهزة تعتمد على وصلات p-n للتحكم في التيار.

7.9الموصلية الفائقة:

- مقاومة كهربائية صفرية :عند درجات حرارة منخفضة.
- تأثير مايسنر :طرد المجال المغناطيسي من المادة.
- تطبيقات :التصوير بالرنين المغناطيسي، القطارات المعلقة.

الفيزياء النووية: رحلة إلى عالم نواة الذرة

1.10خصائص النوى:

- مكوناتها :تتكون نواة الذرة من بروتونات ونيوترونات، وتُسمى الجسيمات الموجودة داخل النواة **نوكلونات**.
- الشحنة :تُحدد شحنة النواة بعدد البروتونات الموجودة فيها، فكل بروتون يحمل شحنة موجبة (+1)، بينما لا تحمل النيوترونات أي شحنة.
- العدد الذري :هو عدد البروتونات في النواة، ويُرمز له بالرمز **Z**. يُحدد العدد الذري نوع العنصر.
- الكتلة الذرية :هي مجموع كتلة البروتونات والنيوترونات في النواة، ويُرمز لها بالرمز **A**. تُقاس الكتلة الذرية بوحدة **وحدة كتلة ذرية (u)**.
- النظائر :ذرات العنصر نفسه التي تمتلك نفس العدد الذري (Z) لكن تختلف في عدد النيوترونات (N) وبالتالي تختلف في الكتلة الذرية (A).

2.10طاقة الترابط النووي:

- تعريفها :هي الطاقة اللازمة لتفكيك نواة ذرة إلى مكوناتها من البروتونات والنيوترونات.
- قياسها :تُقاس طاقة الترابط النووي بوحدة **ميجا إلكترون فولت (MeV)**لكل نوكليون.
- خصائصها :تُعد طاقة الترابط النووية أكبر بكثير من طاقة الترابط الكيميائي، مما يفسر كمية الطاقة الهائلة المنبعثة من التفاعلات النووية.

- أنواعها:
  - طاقة الترابط الإيجابية :تُشير إلى استقرار النواة، حيث تكون طاقة الترابط موجبة.
  - طاقة الترابط السلبية :تُشير إلى عدم استقرار النواة، حيث تكون طاقة الترابط سلبية.

3.10التحلل الإشعاعي:

- تعريفه :هو عملية تحول نواة غير مستقرة إلى نواة أخرى أكثر استقرارًا، مصحوبة بانبعاث إشعاع.
- أنواعه:
  - تحلل ألفا :انبعاث جسيم ألفا (α) من النواة، يتكون من بروتونين ونيوترونين.
  - تحلل بيتا :انبعاث جسيم بيتا (β) من النواة، إما إلكترون (β-) أو بوزيترون.(β+)
  - التقاط الإلكترون :التقاط إلكترون من المدار الذري الداخلي للنواة.
  - **انبعاث جاما :**انبعاث شعاع جاما (γ) من النواة، وهو عبارة عن إشعاع كهرومغناطيسي عالي الطاقة.

4.10التفاعلات النووية:

- تعريفها :هي تفاعلات بين نواة ذرة واحدة أو أكثر، ينتج عنها تكوين نواة جديدة و / أو انبعاث إشعاع.
- أنواعها:
  - تفاعلات الاندماج النووي :اندماج نواتين خفيفتين لتكوين نواة أثقل.
  - تفاعلات الانشطار النووي :انقسام نواة ثقيلة إلى نواتين أخف.
  - تفاعلات التحويل النووي :تحويل نواة عنصر إلى نواة عنصر آخر.

5.10الانشطار النووي:

- تعريفه :هو انقسام نواة ثقيلة (مثل اليورانيوم) إلى نواتين أخف، مصحوبًا بانبعاث كمية هائلة من الطاقة والإشعاع.
- التطبيقات:
  - الطاقة النووية :استخدام الانشطار النووي لتوليد الكهرباء.
  - الأسلحة النووية :تصنيع القنابل النووية.

6.10الاندماج النووي:

- تعريفه :هو اندماج نواتين خفيفتين (مثل الهيدروجين) لتكوين نواة أثقل، مصحوبًا بانبعاث كمية هائلة من الطاقة.
- الخصائص:
  - مصدر طاقة نظيف ومتجدد.
  - لا ينتج عنه نفايات مشعة عالية المستوى.

فيزياء الجسيمات: رحلة عبر أصغر مكونات الكون

1.11مقدمة:

تُعدّ فيزياء الجسيمات من أروع فروع العلوم، حيث تسعى لفهم أصغر مكونات الكون، من جسيمات أولية لا تُرى إلى قوى غامضة تحكم تفاعلاتها.

2.11قوانين مصونية الجسيمات:

تُحدد قوانين مصونية الجسيمات خصائص الجسيمات الأولية، مثل عددها، وكتلتها، وشحنتها، وكيفية تفاعلها مع بعضها البعض.

3.11الكواركات:

تُعدّ الكواركات لبنات بناء البروتونات والنيوترونات، والتي بدورها تُشكل نواة الذرة. تأتي الكواركات في ستة أنواع، ولكل نوع خصائص مميزة.

4.11مسرعات الجسيمات والكواشف:

تُستخدم مسرعات الجسيمات لخلق تصادمات بين الجسيمات عند طاقات هائلة، مما يسمح للفيزيائيين بدراسة سلوكها وتكوين جسيمات جديدة. تلعب الكواشف دورًا هامًا في رصد هذه الجسيمات وتحليل خصائصها.

5.11النموذج القياسي:

يُقدم النموذج القياسي إطارًا نظريًا موحدًا لفهم جميع الجسيمات الأولية والقوى الأساسية التي تحكم تفاعلاتها.

6.11الانفجار الكبير:

يُعدّ الانفجار الكبير نظرية سائدة لشرح نشأة الكون، حيث يعتقد أن الكون قد نشأ من نقطة ذات كثافة ودرجة حرارة هائلتين قبل 13.8 مليار سنة.

7.11تطور الكون المبكر:

بعد الانفجار الكبير، مر الكون بفترات زمنية تميزت بتغيرات هائلة في درجة حرارته وكثافته، مما أدى إلى تكوين العناصر الأولية وتشكيل النجوم والمجرات.

خلاصة علم الفيزياء

ملخص علم الفيزياء:

تعريف:

- علم الفيزياء هو علم طبيعي يدرس **المادة** و**طاقتها** و**سلوكها** في **الزمان** و**المكان**.
- يُعرف أيضًا باسم **علم الطبيعة** أو **علم الطّبيعة**.
- يُعتبر الفيزياء **العلم الأساسي** لكونه يُشكل أساس فهم العلوم الأخرى مثل الكيمياء والهندسة والطب.

مواضيع رئيسية:

- الحركة :دراسة سلوك الأجسام المتحركة، مثل السرعة والتسارع والقوة.
- الميكانيكا :دراسة حركة الأجسام تحت تأثير القوى، وتشمل مجالات مثل الميكانيكا الكلاسيكية وميكانيكا الكم.
- الطاقة :دراسة الأشكال المختلفة للطاقة وتحويلاتها، مثل الطاقة الحركية والطاقة الشمسية والطاقة النووية.
- الضوء :دراسة خصائص الضوء وسلوكه، وتشمل مجالات مثل البصريات والضوئيات.
- الكهرباء والمغناطيسية :دراسة العلاقة بين الكهرباء والمغناطيسية، وتشمل مجالات مثل الإلكترونيات والكهرومغناطيسية.
- الحرارة :دراسة سلوك المادة تحت تأثير التغيرات في درجة الحرارة، وتشمل مجالات مثل الديناميكا الحرارية والترموديناميكا.
- الموجات :دراسة سلوك الموجات المختلفة، مثل موجات الصوت والموجات الكهرومغناطيسية.

- المادة :دراسة خصائص وبنية المادة، وتشمل مجالات مثل الفيزياء الذرية والفيزياء النووية.
- الكون :دراسة نشأة الكون وتطوره وخصائصه، وتشمل مجالات مثل علم الفلك وعلم الكونيات.

أهمية علم الفيزياء:

- فهم العالم :يُساعدنا علم الفيزياء على فهم كيفية عمل العالم من حولنا، من أصغر المكونات في الذرة إلى أكبر المجرات في الكون.
- التكنولوجيا :تُشكل الفيزياء أساس العديد من التكنولوجيات الحديثة، مثل أجهزة الكمبيوتر والهواتف الذكية والسيارات الكهربائية.
- الطب :تُستخدم الفيزياء في العديد من المجالات الطبية، مثل التصوير بالرنين المغناطيسي والعلاج الإشعاعي.
- الاستكشاف :تُستخدم الفيزياء في استكشاف الفضاء وفهم الكون.

استنتاج:

علم الفيزياء علم واسع وشامل يُساعدنا على فهم العالم من حولنا وكيفية عمله.