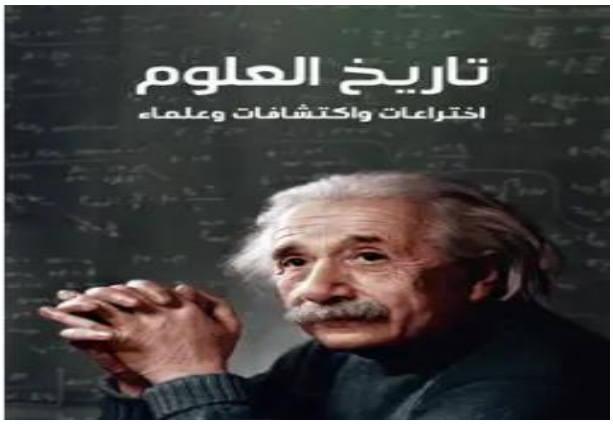
كلية العلوم
جامعة أسيوط

تاريخ العلوم



أشهر علماء الفيزياء في التاريخ

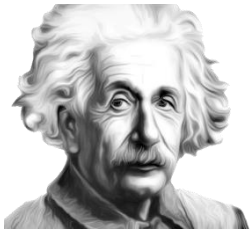
دكتور أحمد عمرو

إعداد الطالبة

منى صالح محمد صالح

الرقم الأكاديمي : 120210533

الفرقه الثانية قسم الفيزياء



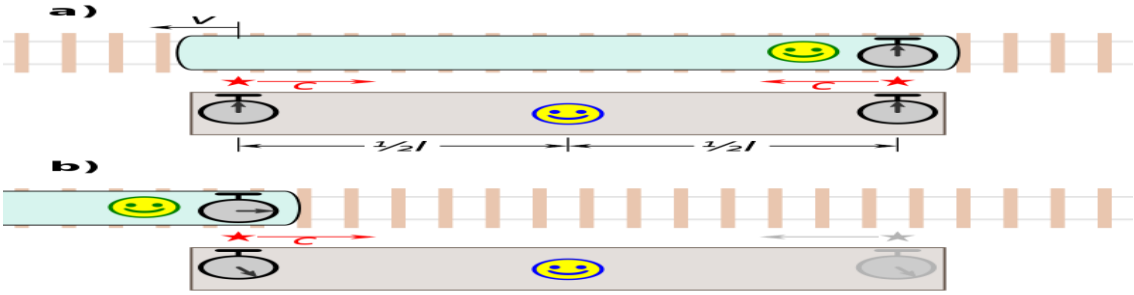
ALBERT EINSTEIN

ألبرت أينشتاين (1879-1955) والذي عُرف بفيزيائي القرن العشرين، اشتهر بوضعه لنظريتي النسبية الخاصة والنسبية العامة. كما كان له مساهمات هامة في الميكانيكا الإحصائية، لا سيما تعامله مع الحركة البراونية، وحله لمفارقة الحرارات النوعية، ووضع لنسبية اينشتاين النظرية الحركية لنظرية الترجيح والخسارة على الرغم من تحفظاته على تفسيرها، قام أينشتاين أيضاً بمساهمات جبارة لميكانيكا الكم وبطريقة غير مباشرة جاءت نظرية الحقل الكمومي في المقام الأول على دراساته النظرية للفوتون.

النظرية النسبية الخاصة

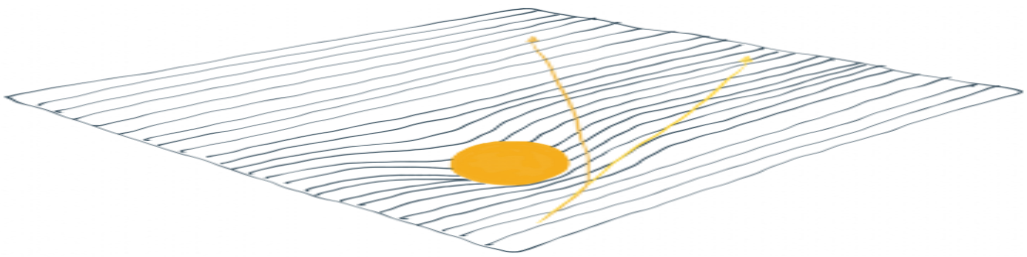
- النظرية النسبية الخاصة أو نظرية اللاتغير كما كان يسميها أينشتاين، وهي التسمية الأكثر دقة هي نظرية فيزيائية للقياس في إطار مرجعي عطالي اقترحها ألبرت أينشتاين عام 1905.

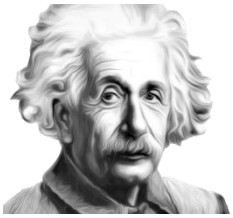
وهي تدعى «خاصة» لأنها تعالج حالة خاصة تتعلق بحركة المراجع (المختبرات) بالنسبة لبعضها البعض بسرعة منتظمة وفي خط مستقيم. وهي في ذلك تهمل في البدء فيها تأثيرات الثقل التي ستتناولها فيما بعد النسبية العامة، العمل الذي قام به أيضًا أينشتاين.



النظرية النسبية االعامة

- النسبية العامة هي نظرية للجاذبية وضعها ألبرت أينشتاين بين عامي 1907 و1915. تنص نظرية النسبية العامة على أن التأثير الملحوظ للجاذبية بين الكتل ناتج عن انحناء الزمكان بفعل هذه الكتل. حتى أوائل القرن العشرين، ظل قانون الجذب العام لنيوتن مقبولًا لمدة تخطت مئتي عام باعتباره وصفًا صحيحًا لقوة الجاذبية بين الكتل. وفي نموذج نيوتن، تنتج الجاذبية عن قوة جذب بين الأجسام الضخمة. وبالرغم من انزعاج نيوتن نفسه بسبب الطبيعة المجهولة لهذه القوة، ظل الإطار العام لهذه النظرية ناجحًا بشكل كبير في وصف الحركة

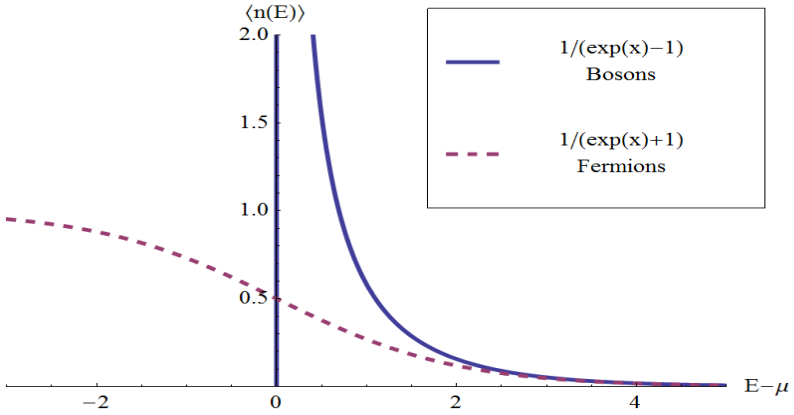




الميكانيكا الإحصائية

- الميكانيكا الإحصائية أو الثرموديناميكا الإحصائية أو علم إحصاء الحركة هي تطبيق لنظريات الإحصاء، الذي يتألف من مجموعة أدوات رياضية للتعامل مع التجمعات الضخمة، ضمن مجال الميكانيكا الذي يهتم بحركة الجسيمات أو الأجسام عند خضوعها لقوى خارجية. لذلك تؤمن الميكانيكا الإحصائية إطارا لربط الخواص المجهرية للذرات والجزيئات مع الخواص الظاهرة (الجهرية) للمواد المدروسة. فهي تقوم بتفسير التحريك الحراري على أنه نتيجة للإحصاء (توزيع الذرات والجزيئات في نظام طبقا لحالاتها الطاقية المختلفة) مع استخدام الميكانيكا بجانبيها (الكلاسيكي والكمي).

الميكانيكا الإحصائية هي تطبيق نظريات الإحصاء التي تتضمن أدوات رياضية للتعامل مع التجمعات الكبيرة، في فروع الفيزياء التي تتعامل مع حركة أعداد كبيرة من الأجسام أو الجزيئات عند تعريضها لقوى معينة. فهي تدرس مستويات الطاقة المختلفة لعدد كبير من الذرات والجزيئات التي تتوزع عليها طاقات الذرات والجزيئات في نظام معين (مثل توزيع الطاقة في حجم غاز عند درجة حرارة معينة وضغط معين مع أخذ التركيب الهندسي للذرات في جزيء في الحسبان).

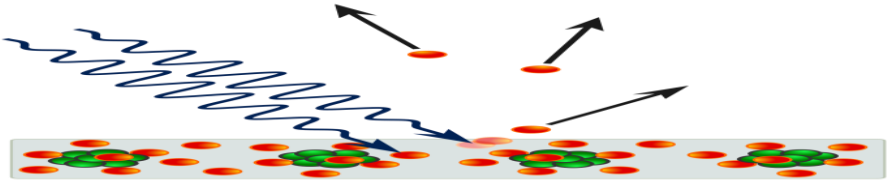


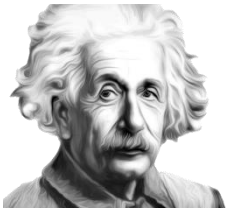
التأثير الكهروضوئي أو الظاهرة الكهروضوئية

- االتأثيرالكهروضوئي أو الظاهرة الكهروضوئية هي انبعاث الإلكترونات من الأجسام الصلبة والسائلة والغازية عند امتصاص الطاقة من الضوء، حيث تسمى الإلكترونات المنبعثة من هذه الظاهرة بالإلكترونات الضوئية (Photoelectrons).

في عام 1887، لاحظ العالم هيرتز أنه عند تعريض سطح من مادة موصلة لشعاع فوق بنفسجي فإنه الشرر الكهربائي يتولد بسهولة أكبر. وفي عام 1905 قدم أينشتاين ورقة أبحاث فسرت النتائج العملية للظاهرة الكهروضوئية على أن طاقة الضوء توجد على شكل كميات من الطاقة سميت فوتونات. وقد أدى اكتشافه هذا إلى ثورة عظيمة في علم فيزياء الكم. وقد منح آينشتاين جائزة نوبل في الفيزياء عام 1921 على تفسيره التأثير الكهروضوئي.

يتطلب التأثير الكهروضوئي وجود فوتونات ذات طاقة تعادل ما يقارب 1 ميجا إلكترون فولت في العناصر ذات العدد الذري الكبير. وأدت دراسة التأثير الكهروضوئي إلى التقدم في فهم الطبيعة الكمية للضوء والإلكترونات، كما كان لها الأهمية في تشكيل مفهوم ازدواجية الموجة-والجسيم. وفسرت كذلك ظاهرة أخرى وهي تغيير الضوء لمسار الشحنات. كما أنها ألقت الضوء على اكتشاف ماكس بلانك السابق للعلاقة التي تربط الطاقة والتردد الناشئة عن تكميم الطاقة.



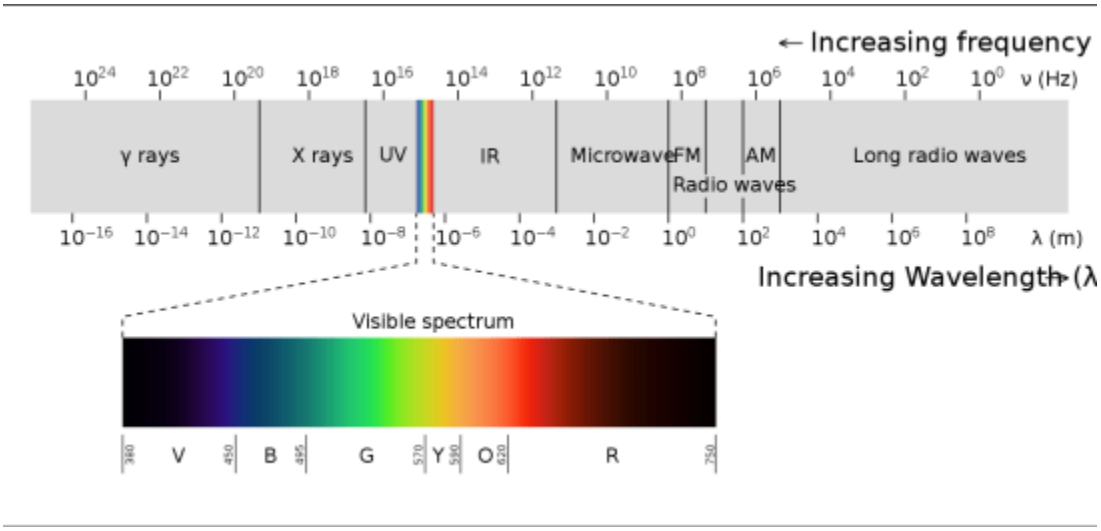


الفوتون

الفوتون أو الجسيم الضوئي في الفيزياء هو جسيم أولي والكم للضوء وجميع الأشكال الأخرى للإشعاع الكهرومغناطيسي، والحامل للقوة الكهرومغناطيسية .تسهل ملاحظة تأثيرات هذه القوة في كلا المستويين الميكروسكوبي والماكروسكوبي، بسبب انعدام الكتلة الساكنة للفوتون الذي يسمح بالتآثر والتفاعل في المسافات الطويلة. كما هو حال كل الجسيمات الأولية، تقدم ميكانيكا الكم حالياً أفضل تفسير للفوتونات، وللفوتونات خاصية ازدواجية الموجة والجسيم، مظهرة خصائص كلًا من الموجات والجسيمات حيث يمكن للفوتون الواحد الانكسار بواسطة العدسات والتداخل، ومن الممكن تصرفه كجسيم معطياً نتيجة محددة عند قياس وتحديد موضعه، ويختص بكونه معدوم كتلة السكون، ومعدوم الشحنة الكهربائية، بالإضافة لكونه يتنقل في الفراغ بسرعة الضوء.

طور ألبرت أينشتاين تدريجياً المفهوم الحديث للفوتون لتفسير الملاحظات التجريبية غير المطابقة لنموذج موجة الضوء التقليدي، حيث علل نموذج الفوتون على وجه الخصوص اعتماد طاقة الضوء على تردده، وفسر قابلية المادة والإشعاع ليكونا في حالة توازن حراري .كما علل النموذج الحديث للفوتون الملاحظات الشاذة لخصائص إشعاع الجسم الأسود، التي سعى العديد من الفيزيائيين وعلى الأخص ماكس بلانك إلى تفسيرها باستخدام نماذج شبه تقليدية تصف الضوء بمعادلات ماكسويل وتكمم الأجسام المادية المشعة والماصة للضوء .بالرغم من مساهمة هذه النماذج الشبه تقليدية في تطوير ميكانيكا الكم، فإن التجارب اللاحقة تحققت من صحة فرضية أينشتاين بأن الضوء هو نفسه مكمم وأن الفوتونات هي كم الضوء.

في النموذج العياري لفيزياء الجسيمات، وصفت الفوتونات كنتيجة ضرورية للتماثل التام لقوانين الفيزياء في كل نقطة من الزمكان .خصائص التناظر القياسي هذا تحدد الخصائص الجوهرية للفوتونات كالشحنة والكتلة واللف المغزلي .وقد أدى نموذج الفوتون إلى تقدم هائل في مجال الفيزياء النظرية والتجريبية، كالكاليزر، وتكاثف بوز وأينشتاين، ونظرية الحقل الكمومي، ومطال الاحتمال لميكانيكا الكم، وقد تم تطبيقه على الكيمياء الضوئية، والمجاهر عالية الوضوح، وقياسات المسافات الجزيئية. حديثاً تم دراسة الفوتونات بوصفها عناصر من أجهزة الحاسوب الكمومي والتطبيقات المتطورة في الاتصالات البصرية مثل التشفير الكمومي .



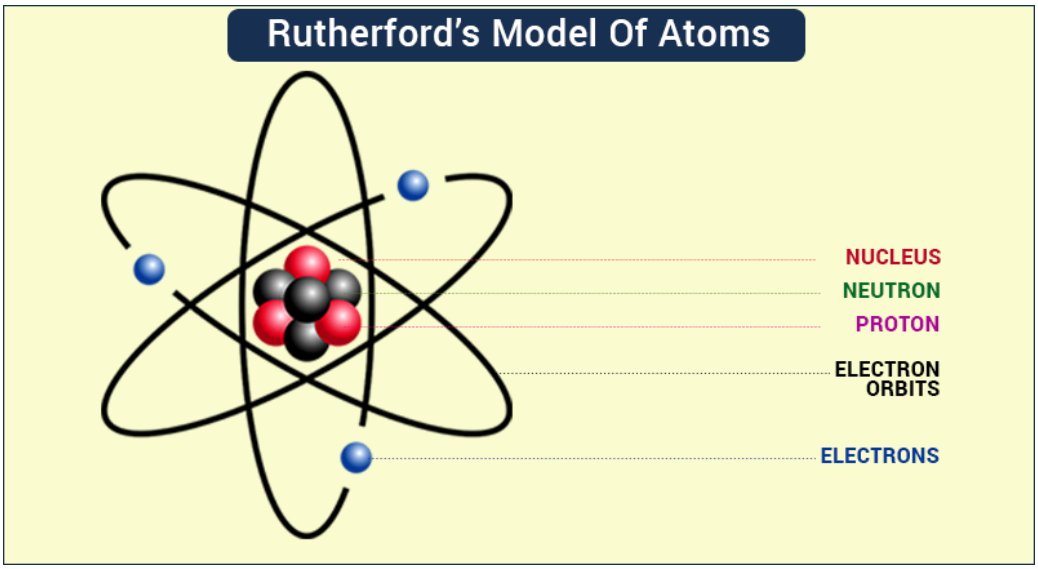
ERNEST RUTHERFORD

نموذج رذرفورد للذرة

نموذج رذرفورد هو نموذج تصوري لتركيب الذرة صاغه العالم إرنست رذرفورد، بعد أن كلف مساعديه هانز جايجر إرنست ماريسدن في العام 1909 بإجراء تجربة رقاقة الذهب الشهيرة في جامعة مانشستر، ثم أجرى رذرفورد دراسات تحليلية لنتائج التجربة ثم قام بنشر نموذجه عن تركيب الذرة في العام 1911 والذي أثبت العالم فيه خطأ نموذج جوزيف جون طومسون المُسمى بنموذج طومسون للذرة .أشار نموذج رذرفورد الجديد للذرة،[1] المبني على نتائج تجريبية إلى وجود شحنة مركزية قوية نسبيًا ومركّزة في حجم صغير بالمقارنة ببقية الذرة، كما يحتوي هذا المركز على معظم كتلة الذرة. سُمّيت تلك المنطقة لاحقًا بالنواة.

قام رذرفورد بنقض نموذج طومسون في عام 1911 بتجربته الشهيرة المعروفة باسم تجربة رذرفورد والتي أثبت فيها أن الذرة لديها نواة صغيرة وثقيلة. صمم رذرفورد تجربة لاستخدام جسيمات ألفا المنبعثة من عنصر مشع كمجسات للعالم غير المرئي من البنية الذرية. إذا كان طومسون صحيحًا، فإن الشعاع سيذهب مباشرة من خلال رقائق الذهب، ولكن ذهبت معظم الحزم من خلال الرقائق بينما انعكس بعضها .

قدّم رذرفورد نموذجه الفيزيائي الخاص به للجسيمات الأصغر من الذرة، كتفسير للنتائج التجريبية غير المتوقعة. في هذا النموذج، تتكون الذرة من شحنة مركزية وهي المعروفة حديثًا بنواة الذرة، على الرغم من أن رذرفورد لم يستخدم مصطلح «النواة» في ورقته. كما افترض أن تلك الشحنة المركزية مُحاطة بسحابة من الإلكترونات والتي افترض أنها تدور حولها. ألزم رذرفورد نفسه في هذه الورقة البحثية التي صدرت في مايو 1911 بوجود منطقة مركزية صغيرة ذات شحنة موجبة عالية جدًا في الذرة.

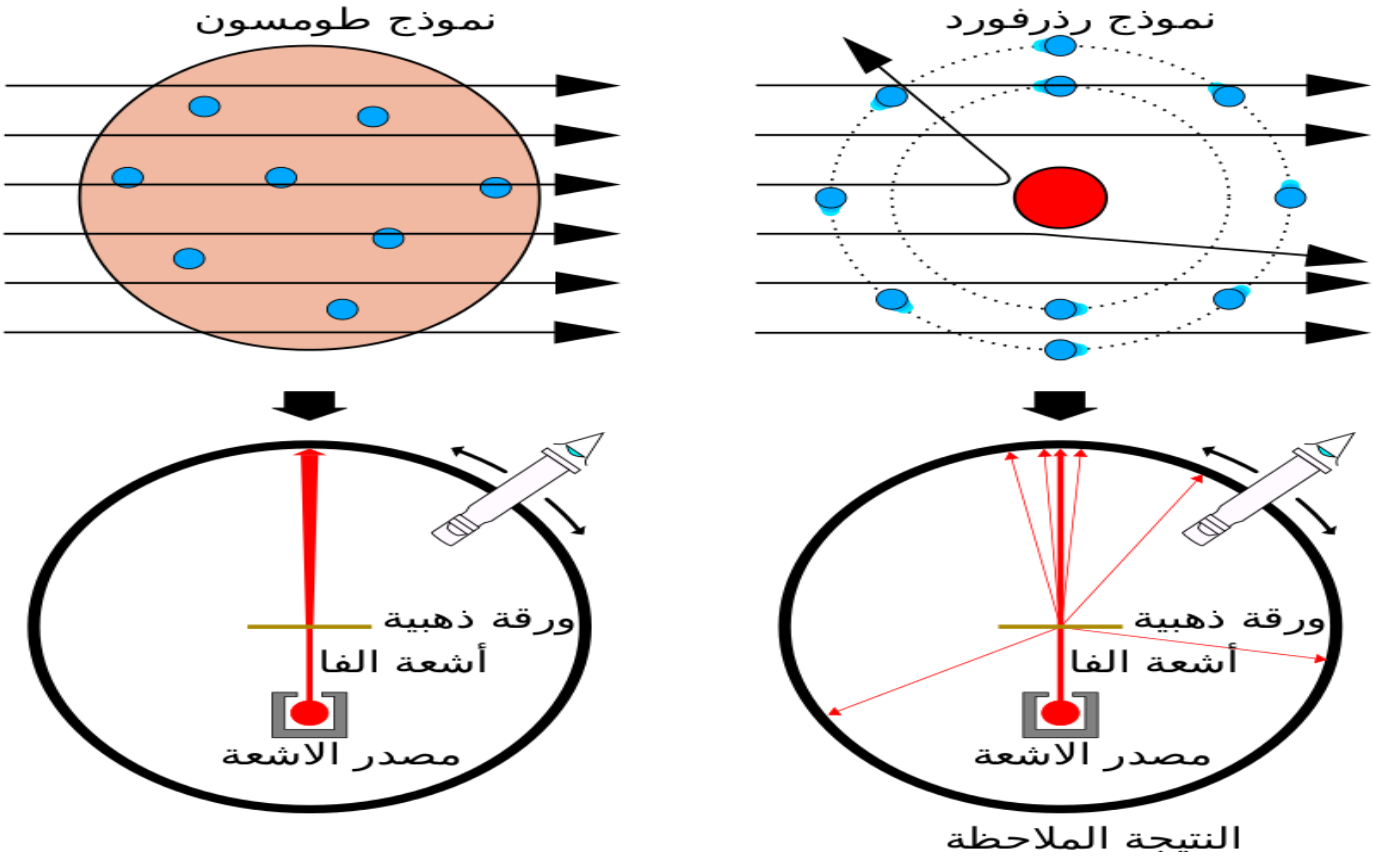


تجربة رذر فورد

تجربة رذرفورد أو تجربه رقاقة الذهب أو تجربة جيجر ومارسيديان، كانت سلسلة من التجارب تمكن من خلالها العلماء من اكتشاف أن كل ذرة تحتوي على نواة تتركز فيها الشحنة الموجبة ومعظم كتلتها. اعتمدت التجربة على تسليط أشعة جسيمات ألفا على رقاقة ذهب، فلاحظ أن بعض الأشعة ينعكس والآخر ينحرف، ومعظمها ينفذ، ودل ذلك على وجود بعض المساحات الفارغة في جسم الذرة، وأيضًا دل على وجود جسيمات تحمل نفس شحنة الأشعة، وهناك جسيمات تحمل شحنة مختلفة عن شحنة الأشعة.

تركيب الجهاز

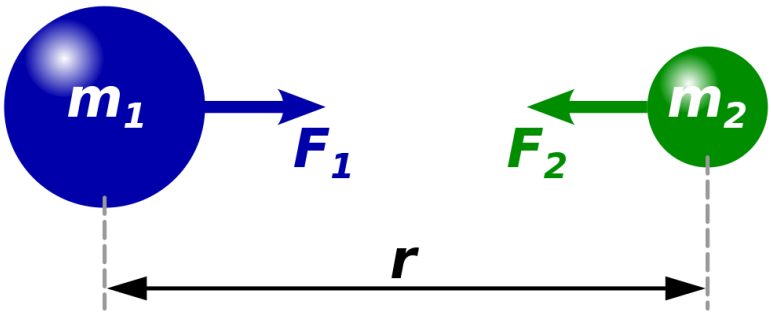
- أنبوبة من الرصاص بها قطعة من عنصر مشع مثل الراديوم المشع، الذي تنبعث منهُ جسيمات ألفا.
- ألواح معدنية من الرصاص توضع بشكل متوازي أمام مصدر إشعاع الراديوم للحصول على خط شعاع مستقيم من جسيمات ألفا، ولضمان عدم تسرب الأشعة.
- لوحة معدنية على هيئة دائرة غير مكتملة مغطاة بطبقة من كبريتيد الخارصين الذي يعطي وميضاً عند اصطدام جسيمات ألفا به.
- صفيحة رقيقة من الذهب سمكها حوالي 0.0001 سم



Isaac Newton

قانون الجذب العام

قانون الجذب العام لنيوتن أو كما يعرف اختصارًا بقانون الجذب العام أو قانون التجاذب الكوني هو قانون الجاذبية أو الثقالة وينتمي للميكانيكا الكلاسيكية، وهو قانون فيزيائي استنباطي ينص على أنه «توجد قوة تجاذب بين أي جسمين في الكون، تتناسب طرديًا مع حاصل ضرب كتلتيهما، وعكسيًا مع مربع المسافة بين مركزيهما



$$F_1 = F_2 = G \frac{m_1 \, x \, m_2}{r^2}$$

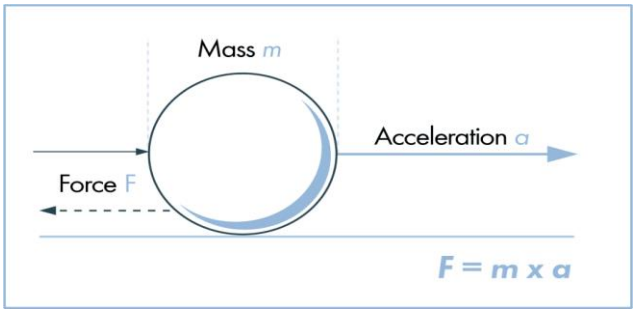
قانون نيوتن الأول

الجسم الساكن يبقى ساكناً، والجسم المتحرّك يبقى متحركاً، مالم تؤثر عليه قوى ما.
ينص القانون الأول على أنه إذا كانت القوة المحصلة (المجموع الاتجاهي للقوى المؤثرة على الجسم) تساوي صفر، فإن سرعة الجسم تكون ثابتة. تعتبر السرعة كمية متجهة حيث يتم التعبير عنها مقداراً وهي سرعة الجسم واتجاهاً وهو اتجاه حركة الجسم. عندما نقول أن سرعة الجسم ثابتة فإننا نعني أن كلا من المقدار والاتجاه ثابتين.
وضع نيوتن القانون الأول للحركة لكي يؤسس إطار مرجعي كي يتم تطبيق القوانين الأخرى. تفرض مفاهيم القانون الأول وجود إطار مرجعي واحد على الأقل يسمي إطار نيوتن والذي بدوره فإن أي جسم لا يتأثر بقوي خارجية يتحرك في خط مستقيم وبسرعة ثابتة.[4][5] يتم الإشارة إلى القانون الأول لنيوتن بقانون القصور الذاتي .لا بد لكي يتحرك الجسم في حركة منتظمة بالنسبة إلى الإطار المرجعي لنيوتن هو أن تكون مجموع القوى المؤثرة عليه تساوي صفر.

قانون نيوتن الثاني

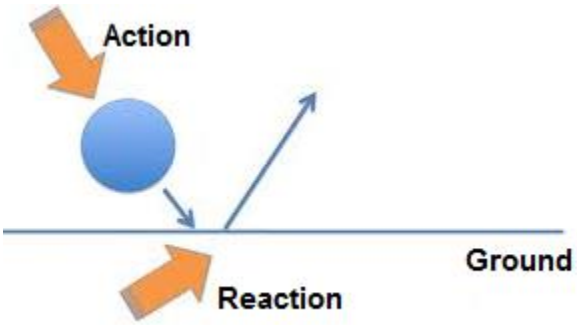
إذا أثرت قوة على جسم ما فإنها تكسبه تسارعاً، يتناسب طردياً مع قوته وعكسيا مع كتلته.

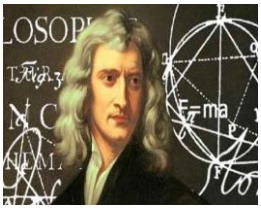
عند تفاضل كمية الحركة بالنسبة للزمن فإن ناتج التفاضل لا يساوي صفر طالما هناك تغير في اتجاه كمية الحركة حتى إذا لم يكن هناك تغير في المقدار مثل الحركة الدائرية المنتظمة .تطبق هذه العلاقة مبدأ الحفاظ على كمية التحرك وهو أنه عندما تكون مجموع القوى المحصلة المؤثرة على الجسم تساوي صفر فإن كمية الحركة للجسم تظل ثابتة. تساوي القوة المحصلة معدل التغير في كمية التحرك.



قانون نيوتن الثالث

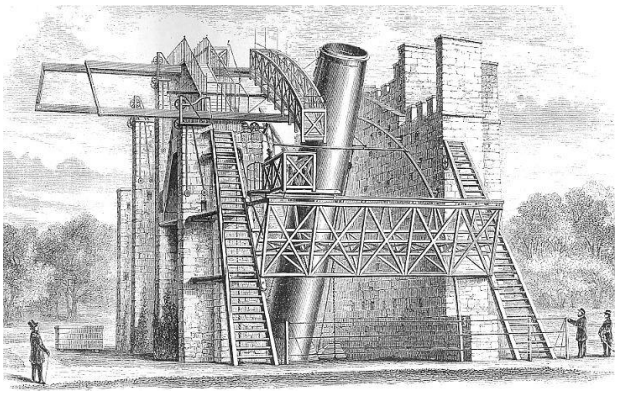
لكل قوة فعل قوة رد فعل، مساوٍ له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه. القانون الثالث ينص على جميع القوي بين جسمين وتكون متساوية في المقدار ومتضادة في الاتجاه: إذا وجد جسم A يؤثر بقوة FA لى جسم آخر B يؤثر بقوة FB على الجسم A والقوتين متساويتان في المقدار ومتضادتان في الاتجاه .FA = −FBيعني القانون الثالث أن القوة المؤثرة هي قوى متبادلة على الاجسام المختلفة وهذا يعني أنه عندما تؤثر قوة على جسم فلا بد من وجود قوة أخرى مصاحبة لها مساوية لها في المقدار ومضادة لها في الاتجاه. بعض الاحيان فإن مقدار واتجاه القوى يتحدد عن طريق جسم واحد فقط من الجسمين فمثلا عندما يؤثر جسم A على جسم آخر B بقوة فإنه يسمي بالفعل ويؤثر الجسم B على الجسم A بقوة لها نفس المقدار ولكنه في اتجاه مضاد ويسمي برد الفعل. هذا القانون عادة يسمي بقانون الفعل ورد الفعل. في مواقف أخرى يتم حساب مقدار واتجاه القوى عن طريق الجسمين معا وفي هذه الحالة لا نستخدم لفظ الفعل ورد الفعل. كلا القوتين يمكن تسميتها بالفعل ورد الفعل لأنهما قوتين منفصلتين ولا يمكن وجود واحدة دون الأخرى





مقراب عاكس

تلسكوب المرآة أو التلسكوب العاكس هو تلسكوب يستخدم مرآة مقعرة كبيرة مشكلة في هيئة قطع مكافيء . يستخدم مع المرآة الرئيسة مرأة أخرى مقعرة مواجهة للمرآة الرئيسية فتعكس عليها الأشعة وتركزها في بؤرة خلف المرآة الرئيسية. توجد في وسط المرآة الرئيسية فتحة صغيرة تمر فيها أشعة المرآة الثانوية بحيث يمكن رؤية الصورة عند البؤرة. التلسكوبات الحديثة تصل قطر مرآتها الرئيسية نحو 10 متر، وهي تستطيع مشاهدة أعماق الكون. يساعدها في ذلك كاميرات تجمع الاشعة القادمة من أجرام بعيدة يكون لمعانها ضعيف وذلك بتصويرها خلال ساعات طويلة.

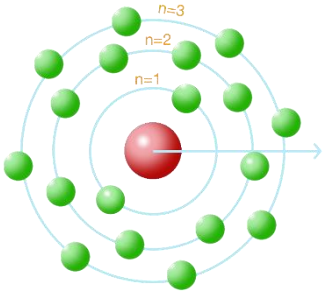


Niels Henrik David Bohr

نموذج بور

في الفيزياء الذرية يصوّر نموذج بور الذرة كنواة صغيرة موجبة الشحنة محاطة بالإلكترونات الموجودة في مدارات - وذلك مثل النظام الشمسي ونظرا لسهولة هذا النموذج فإنه لا يزال يستخدم كمقدمة لدارسي ميكانيكا الكم.سمي هذا النموذج «نموذج بور» على اسم العالم الفيزيائي الكبير نيلز بور الذي اقترحه لتمثيل ذرة الهيدروجين بحيث يتطابق هذا النموذج مع خطوط الطيف المنبعثة من ذرات الهيدروجين ويفسرها.

في نموذج بور يمكن للإلكترونات أن تكون فقط على مسافة محددة من البروتون المرتبطة به. وعند تواجدها في أي مكان أخر فإنه يستلزم فقد طاقة) بالإشعاع الضوئي (وأخيرا يقل نصف قطر دوران الإلكترون حول البروتون حتى تسقط فيه مما يؤدى لتدمير الذرة. وقد كان هناك دعم لهذه النظرية بخطوط الطيف، والتي وضحت أن الإلكترونات التي تدور في مدارات ينبعث منها ضوء في ترددات وطاقات معينة.



بور والقنبلة الذرية

استمر بور في دراسة تركيب نواة الذرة، في عام 1930كان أول من اكتشف أن النظائر المشعة التي ظهرت في فلق النواة هي اليورانيوم235 ، مما كان لهذا الاكتشاف أثره الهام بعد ذلك. عندما احتل الألمان الدنمارك في عام 1940واجه الكثير من الصعوبات حيث أنه كان معاد للنازية كما أن أمه كانت يهودية فاضطر للهرب عام 1943إلى السويد، وساعد عددًا كبيرًا من اليهود على الهرب ثم سافر إلى إنجلترا ومنها إلى أمريكا وهناك ساعد في إنتاج القنبلة الذرية.

عند انتهاء الحرب عاد إلى كوبنهاغن ورأس معهد الفيزياء النظرية، وحاول جاهدًا أن يسيطر على استخدام الطاقة النووية دون أن ينجح، حتى توفي .1962استطاع أحد أولاده آجى بور أن يحصل على نوبل في الفيزياء عام .1975سيبقى بور من أعظم العلماء رغم أن نظريته قد تجاوزتها الفيزياء الحديثة ولكن جانبا منها ما زال صحيحًا حتى اليوم، كما أنها ساعدت على تطور الكثير من النظريات الأخرى.

SUMMARY

إن كلّ هذا التقدم العلمي الذي وصلنا إليه في عصرنا الحالي لم يأتي من الفراغ، ومما لا شك فيه بأنه كان ثمرة إنجازات حققها علماء في الفيزياء على مر العصور، حتى أن منهم من دفع حياته ضريبة إنجازاته! ومن هؤلاء العلماء:

- ألبرت أينشتاين، هو واحد ارتبط اسمه بالعبقرية، هو واحد من أعظم المفكرين على مر التاريخ في الفيزياء والرياضيات، لم يكن أينشتاين مخترعًا مثل توماس أديسون أو ألكسندر جراهام بيل، لكن نظرياته عن النسبية أدت لنظرة جديدة مختلفة في الزمان والمكان، والمادة والطاقة والجاذبية.

أدى عمله إلى إنجازات هامة مثل السيطرة على الطاقة النووية واستكشاف الفضاء، وتطبيقات الضوء.

- ومن العلماء ايضا العالم رذر فورد اكتشف في أحد أعماله المبكرة العمر المنصف للعناصر المشعة، اكتشف نواة الذرة واقترح، سنة 1911، نموذجا يشبه النظام الشمسي، حيث تشغل النواة المركز أما الإلكترونات فتدور حولها في مدارات دائرية. قام بإجراء تجربة رذرفورد أو تجربه رقاقة الذهب ، كانت سلسلة من التجارب تمكن من خلالها العلماء من اكتشاف أن كل ذرة تحتوي على نواة تتركز فيها الشحنة الموجبة.
- العالم اسحاق نيوتن والذي وضع قانون الجذب العام والذي ينص على انه يوجد قوة تجاذب بين جسمين ووضع ايضا قوانين الحركه (قانون نيوتن الأول الذي ينص على الجسم الساكن يبقى ساكناً، والجسم المتحرّك يبقى متحركاً، مالم تؤثر عليه قوى ما) (وقانون نيوتن الثاني الذي ينص على إذا أثرت قوة على جسم ما فإنها تكسبه تسارعاً، يتناسب طردياً مع قوته وعكسيا مع كتلته) (وقانون نيوتن الثالث الذي ينص على لكل قوة فعل قوة رد فعل، مساوٍ له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه) كما انه اخترع تلسكوب المرآة والذي يساعدة في اكتشاف أعماق الكون.
- ومن العلماء ايضا العالم بور يصوّر نموذج بور الذرة كنواة صغيرة موجبة الشحنة محاطة بالإلكترونات الموجودة في مدارات - وذلك مثل النظام الشمسي كان أول من اكتشف أن النظائر المشعة التي ظهرت في فلق النواة هي اليورانيوم وحاول الحد من استخدام الطاقة النووية لكنه فشل في ذلك.