



**المملكة العربية السعودية**

**وزارة التعليم**

**إدارة التعليم بمنطقة**



**بحث عن الاتزان**

إعداد الطالبات :

تعريف علم الفيزياء و فروعه المختلفة

1. اشتهر علم الفيزياء بصعوبته بالمقارنة بالعلوم الأخرى ولكن كنوع من التحدي الذي

واجهه في حياتنا فإن النجاح في دراسة الفيزياء له متعة خاصة. فمن حصل على شهادة علمية في احد تخصصات الفيزياء فإنه يكون مرشح للنجاح في العديد من المجالات التي قد يوضع بها فعلم الفيزياء يكسب دارسه العديد من المهارات ومنها على سبيل المثال ليس للحصر  
 التمثيل الرياضي لأية مشكل لإيجاد الحل المنطقي لها  
 اكتساب المهارات الكافية لتصميم التجارب وإجراءها،  
العمق في إيجاد تفسير لنتائج التجارب  
 اكتساب الخبرات في مجال البحث العلمي  
من يدرس الفيزياء   
هل ترغب في معرفة كيف تعمل الاشياء من حولنا مثل الكمبيوتر والليزر والصواريخ الفضائية؟ وهل ترغب في ايجاد تفسير لما يدور في هذا الكون من ظواهر عديدة مثل الجاذبية والضوء والنجوم والعواصف والاعاصير والزلازل. هل ترغب في الشعور بمتعة الاكتشاف والمشاركة بالمعرفة العالمية واجراء التجارب العلمية واكتشاف نظريتها. اذا كنت مغرم بهذا فإن الفيزياء هي لك...  
  
ما هو علم الفيزياء   
علم الفيزياء هو القاعدة الاساسية لمختلف العلوم فهو يقدم التفاصيل العميقة لفهم كل شيء بدءاً بالجسيمات الاولية إلى النواة والذرة والجزيئات والخلايا الحية والمواد الصلبة والسائلة والغازات والبلازما (الحالة الرابعة للمادة) والدماغ البشري والانظمة المعقدة والكمبيوترات السريعة والغلاف الجوي والكواكب والنجوم والمجرات والكون نفسه. أي ان الفيزيائيين يختصون بمعرفة اصغر عنصر لهذا الكون وهو الجسيمات الاولية إلى الكون الفسيح مرورا بالتفاصيل التي ذكرناها.  
  
ماذا تقدم الفيزياء لدارسيها   
معظم العلماء المشهورين مثل اينشتين ونيوتن وماكسويل .... كانوا فيزيائيين. يمكننا ان نقول ان الفيزيائيين هم اكثر العلماء المدربين في عدة مجالات مثل الرياضيات والكمبيوتر بل انهم احيانا يتفوقون على اقارنهم المتخصصين لانهم يتعاملون مع هذه العلوم على اساس تطبيقي كما ان الفيزيائي يمكن ان يكسر الحواجز بين العلوم التطيبقية الاخرى كالكيمياء والبيولوجي والجيولوجيا والهندسة والطب ولا يجد الفيزيائي صعوبة في فهم اي نوع من العلوم المختلفة ولأهمية هذا العلم ظهرت تخصصات تجمع الفيزياء مع العلوم الاخرى مثل الجيوفيزياء والبيوفيزياء. عندما تظهر تطبيقات علمية جديدة او اجهزة متقدمة فإن علم الفيزياء يكون مطلوباً...

الاتزان   
  
**تعريف مركز الكتلة**

**نقطة في الجسم تتحرك بالطريقة نفسها التي يتحرك بها الجسيم النقط  
كيف تحدد موقع مركز الكتلة لجسم ما؟**

**أولا علق الجسم من أي نقطة وعندما يتوقف الجسم عن التأرجح يكون مركز الكتلة على الخط الرأسي المرسوم من نقطة التعليق ارسم هذا الخط ثم علق الجسم مرة أخرى من أي نقطة, ارسم خطا رأسيا من نقطة التعليق الجديدة ومرة أخرى سيكون مركز الكتلة على الخط المستقيم تحت نقطة التعليق. وهذا يعني يعني ان مركز الكتلة في النقطة التي يتقاطع فيها الخطان.**  
 ****

**إذا كان مركز الكتلة فوق قاعدة الجسم یكون الجسم مستقر**

**إذا كان مركز الكتلة خارج قاعدة الجسم يكون الجسم غير مستقر ويدور أو ينقلب دون تأثير عزم إضافى**

**إذا كانت قاعدة الجسم ضيقة ومركز الكتلة عالي يكون الجسم مستقرا لكن أي قوة صغيرة تجعله ينقلب أو يدور**

**شرطا الاتزان**

**يجب أن يكون في حالة اتزان انتقالي, أي ان محصلة القوى المؤثره فيه تساوي صفرا الأول :**

**يجب أن يكون في حالة اتزان دوراني, أي أن محصلة العزوم المؤثرة فيه تساوي صفر الثاني :**

**أنواع الاتزان**

**يكون الجسم متزناً إذا كانت محصلة القوى المؤثرة عليه تساوي صفراً. وهذا ينطبق على الأجسام الساكنة والأجسام التي تسير بسرعة ثابتة. ويعرف الفيزيائيون ثلاثة أنواع من الاتزان:**

**1- الاتزان المستقر Stable Equilibrium**

**إذا أثرت قوة خارجية على نظام متزن اتزاناً مستقراً يفقد هذا النظام اتزانه مؤقتاً إلاّ أنه سرعان ما يعود إلى اتزانه الأصلي.**

**2- الاتزان غير المستقر Unstable Equilibrium**

**إذا كان النظام متزناً اتزاناً غير مستقر فإنه سيستجيب لتأثير القوى الخارجية بسهولة ويفقد اتزانه ولا يعود إليه.**

**3- الاتزان المتعادل Neutral Equilibrium**

**في هذا الاتزان  تنقل القوة الخارجية المؤثرة النظام من حالة من الاتزان إلى حالة أخرى من الاتزان أيضاً.**

 قوة الطرد المركزية

هي قوة فيزيائية تظهر خلال حركة الأجسام بشكل دائري أو منحني بسبب ميلان الأجسام للبقاء في حالة اتزان . وقد تكون من أهم القوى الكونية وذلك لتدخلها في اغلب المكونات المادية له , فتظهر هذه القوة جلية في الذرات من خلال حفاظها على الالكترونات في مداراتها حول النواة , والنتوء الاستوائي للأرض لها دور كبير فيه ، كما تحافظ على القمر في مداره حول الأرض وتحول دون سقوطه فيها بسبب الجاذبية , كما أنها تساعد في الحفاظ على مكونات المجرة من نجوم ومنظومات منتشرة بشكل ثابت دون أن تتجمع في قلبها , والكثير الكثير من الظواهر الفيزيائية التي تلعب فيها دورا أساسيا .

وكلنا نتعرض لتأثيرات قوة الطرد المركزية ، فنواجهه على سبيل المثال عندما ركوب السيارة وأخذ انحناء فإننا نشعر بالقوة التي تدفعنا إلى خارج المنحنى . كذلك إذا وضعت نظارة شمسية على المقعد بجانبنا فلن نتفاجأ عند أخذ انحناء حادّ في السرعة ، ونشاهد تلك النظارة قد انزلقت على المقعد .

قوة الطرد المركزية أحيانا تسمى بالقوة 'الخيالية'، لأنها لحظية فقط ولجسم متسارع ( كما كان معروف سابقا ) ولا توجد في إطار مستقر ( حيث جسم يتحرّك في خط مستقيم وبسرعة ثابتة ) . لكن نظرية آينشتاين العامّة للنسبية تسمح للمراقب حتى في الإطار غير المستقر لاعتباره في حالة سكون ، والقوى المحسوسة تكون حقيقية . قوة الطرد المركزية ليست خيالية، إنما هي قوة حقيقية .

تظهر قوة الطرد المركزية بسبب خاصية الكتلة المعروفة بالقصور الذاتي وهي ميل جسم ما لعدم تغيير سرعته أو اتجاهه . أي أن الجسم الساكن سيبقى على سكونه حتى تجعله قوة خارجية يتحرّك ، وبعد ذلك سيواصل التحرّك في نفس السرعة وفي نفس الاتجاه ما لم تغيّر قوة خارجية الطريق الذي هو يتحرّك فيه . وهنا ملخّص لقوانين نيوتن الثلاث للحركة .

الأول . كلّ جسم يميل إلى البقاء على حالة من السكون أو الحركة المنتظمة ما لم تؤثر عليه قوة خارجية تجبره على تغيير ذلك . (وهذا أحيانا يسمى باسم قانون القصور الذاتي )  
الثّاني. إنّ العلاقة بين كتلة جسم m ، وتسارعه a، والقوة المؤثرة عليه F هي F = m.a  
الثّالث. لكلّ فعل هناك ردّ فعل مساوي في المقدار ومعاكس في الاتجاه .  
من الممكن معرفة المقصود بقوة الطرد المركزية من خلال المثال التالي . لنتخيّل بأنّ رائد فضاء على متن سفينة فضائية ليس لها نوافذ ، ونحن نتحكم بسفينة الفضاء و على اتصال مع الرائد . نطلب من الرائد إبداء ملاحظاته عندما تكون السفينة الفضائية مرة تتحرّك ومرة أخرى ساكنة . نبدأ تجربتنا بالسفينة أثناء سكونها ونسأل الرائد هل هي تتحرك ؟ . يجيب بأنّه في حالة انعدام الجاذبية حول السفينة وانه غير قادر على اكتشاف أيّ شعور الحركة، ويستنتج بأنّه يجب أن يكون في حالة سكون . ثمّ نطلق المحرّك ليتسارع خلال الفضاء ، ويستمر التسارع ويزداد ، ونسأله ثانية إذا كانت السفينة تتحرّك . فيجيبنا رائد فضاء وهو متأكّد بأنه يتسارع ، وذلك عندما يجبر على العودة خلف السفينة ، بسبب القصور الذاتي، وكلما زدنا التسارع تزداد قوة رجوعه للخلف . إذا فهو يسقط إلى الخلف السفينة كجسم يتأثر بجاذبية تسحبه إلى الخلف . إذا تحكمنا بالتسارع من خلال زيادة السرعة ، فإننا يمكن أن نكون قوة مساوية بالضبط إلى قوة الجاذبية ، وهنا يتعذر عليه تميزها عن الجاذبية الأرضية في جميع الجوانب . مهما جرّب رائد الفضاء من تجارب فسيكون من المستحيل عليه تمييز ما إذا كان منجذبا بسبب تسارع المركبة ، أو بسبب ثابت الجاذبية على سطح الأرض . هذه قاعدة نظرية آينشتاين العامّة للنسبية ، التي يستحيل فيها تمييز آثار التسارع من تأثيرات مجال جذبي منتظم . هذا المعروف ب' مبدأ المساواة '  
نبدأ إبطاء سفينتنا الفضائية الآن ، ونسأل رائد فضائنا ثانية عن حالته من الحركة , فيجيب بأنّنا نتحرّك بالتأكيد ، كما أن التباطؤ المفاجئ جعله يرمى للأمام ويصطدم بالحاجز الأمامي .

بيّنت هذه التجربة بأنهّ إذا كانت السفينة تسير بسرعة ثابتة في اتجاه ثابت ( ذلك غير ممكن ) ، فإنها ليست تتحرك وإنما هي مستقره ومتزنة ، ولن يلاحظ تحركها إلا عندما تغيّر سرعتها ، أمّا بتسارع أو تباطؤ تصبح الحركة من خلاله ظاهرة .  
فما الذي يحدث إذا غيّرنا الاتجاه بدلا من أن نغيّر السرعة ؟  
نحن نعود إلى سرعتنا التي نفرض أنها تساوي إلى 100,000 ميل بالساعة ونبقي على هذه السرعة والاتجاه ثابتتين ، وبسبب حالة انعدام الوزن فان رائد الفضاء غير قادر على اكتشاف أيّ حركة . وإذا جعلنا سفينتنا الفضائية الآن تتّجه بشدّة إلى اليمين وتأخذ المنحنى وبنفس السرعة ، ونسأل رائد الفضاء عن حرّكته إذا كان يتحرك . فانه يجيب بأنّه ينضغط بشدّة إلى الجانب اليسار للسفينة ، ويضيف بأنهّ كما يعرف بأنّ السفينة الفضائية لا تتحرك بشكل جانبي ولكنه ينجذب لليسار ، هو لا يمكن أن يتسارع في الاتجاه المعاكس للقوة ، لذا فانه يعتقد أنه يتّجه إلى اليمين .  
إنّ المشكلة بأنّنا رأينا بأنّ قوة الطرد المركزية نتيجة القصور الذاتي ، هي مقاومة الجسم إلى تتغيّر في الاتجاه . عندما السفينة الفضائية اتجهت إلى اليمين رائد الفضاء حاول البقاء في الاتجاه الأصلي ، وهو مستقيم للأمام ، ولكنه أجبر إلى الجانب اليسار للسفينة .  
وهذا مطابق تماما لقانون حركة نيوتن الأول . لكن لنعتبر حركة أخرى يمكن أن تقدّم استعمال السفينة الفضائية ، عندما نحاول تدورها حول محورها مثلا .  
إذا دورنا سفينتنا الفضائية الآن حول محورها ، نعطيها دورة مثلا ، ماذا يحدث إلى رائد فضائنا ؟ هو ثانية سينضغط على جانب السفينة . السؤال كيف يضغط على جانب السفينة ؟ وماهي القوة التي ضغطته جانيبا والسفينة لا تتسارع ! ، ولم يتغيّر اتجاهها ، علما أن نسبة الدورة يمكن أن تبقى ثابتة ؟   
الإجابة هي أن قوة الطرد المركزية ستبقي رائد فضائنا ملتصقا بشدة بجانب السفينة مهما استمرت في الدوران   
بالرغم من أنّها ليست قوة حقيقية طبقا لقوانين نيوتن ، ولكن مفهوم قوة الطرد المركزية مفيد ، لأنه يساعد على توضيح إحساس رائد الفضاء أثناء عملية دورانه بسفينة الفضاء

# ما اثر قوة كوريوليس

كوريوليس هي التشوه الظاهري عند عملية الرصد لحركة الأجسام من خلال إطار مرجعي دوراني ، أطلق اسم كوريوليس نسبةً إلى العالم الفرنسي ( غاسبارد غوستاف كوريوليس ) ، وهو أول من وصف هذا التشوه في العام 1835م ، وتظهر قوة كوريوليس في ( معادلة الحركة ) لجسمٍ ما ضمن حدود إطار ( مرجعي دوراني ) ، وكمثالٍ عليها " القوة التخيلية " ، حيث تعتمد قوة كوريوليس على سرعة الجسم المتحرك و ( القوة النابذة ) ، التي لا تعتمد على سرعة حركة الأجسام ، فكلا القوتين لازمة لإعطاء وصف دقيق لتلك الحركة . الكرة الأرضية هي من أهم الأمثلة على الإطار المرجعي الدوراني ، حيث تتعرض فيها الأجسام المتحركة لقوة كوريوليس ، ويظهر هذا الأمر جليّاً في ميلان حركتها باتجاه اليمين في شمالي الكرة الأرضية ، وباتجاه اليسار في جنوب الكرة الأرضية ، وحركة المياه في المسطجات المائية كالمحيطات ، وحركة الرياح داخل الغلاف الجوي للكرة الأرضية هي أمثلة واضحة لظارة قوة كوريوليس ، بحيث تنحرف الحركة باتجاه اليمين من منطقة الضغط المنخفض في الجزء الشمالي للأرض ، وعكس هذا الأمر يحدث في الجزء الجنوبي للكرة الأرضية . وهذا يفسر دوران الأعاصير في الشمال والجنوب من الكرة الأرضية ، ونتيجةً لإختلاف درجات الحرارة الكبير في منتصف الكرة الأرضية وتحديداً عند خط الإستواء ، والقطبين الشمالي والجنوبي ، يؤدي هذا الإختلاف إلى إنشاء فرق في الضغط الجوي مما يؤدي إلى دفع الهواء من كلا القطبين باتجاه المنطقة الإستوائية ، وأثناء مسير تلك الرياح فإنها تتعرض لظاهرة ( الكوريوليس ) ، ونتيجةً لحركة الأرض باتجاه الشرق فإن هذه القوة تخلف الرياح باتجاه الغرب والمنطقة الإستوائية ، حيث تظهر بشكل أعاصير تدور بـ ( اتجاه عقارب الساعة ) في الشمال من الكرة الأرضية ، و ( عكس عقارب الساعة ) في الجنوب . ولا تؤثر قوة كوريوليس على المسطحات المائبة الصغيرة ، فتأثير هذه القوة يقتصر على المسطحات الكبيرة كالمحيطات ، أما الميلان الناتج في برك السباحة أو المغاسل أو صنابير المياه فهو ميلان طبيعي أثناء السقوط عن السطح .

الخاتمة  
  
نسأل الله أن يوفقنا لما يحب ويرضاه وأن ينال هذا البحث الموجز والمختصر على رضا واستحسان قارئه هذا والحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على خاتم الأنبياء والمرسلين.  
وصلى الله وسلم على آله وصحبه