مقدمة بحث عن الزخم والدفع والتصادمات

في الحديثِ عن مواضيع فيزيائية أساسية مُختلفة ومُترابطة معًا، لا بدَ من شرح كُل فكرة على حدى، لنبدأ في الأعم والأكثر علاقة وعمقًا وأهمية، وهوَ الزخم، والذي يعبرُ عن حاصل ضرب كتلة الجسم في سرعته، حيثُ أنه كمية متجهة، باتجاه وقياس، ويختلف تمامًا عمّا يعرف بالقصور الذاتي، كما أنّ قانون حفظ الزخم الذي ينص على أنّه كمية ثابتة يرتبطُ ارتباطًا وثيقًا بقانون نيوتن الثالث للحركة والذي ينص على أن لكل فعل رد فعل مساوي له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه، ويوجد عدّة من الأمثلة على ذلك، مثل البالون، فالبالون المملوء بالهواء يمثل نظام معزول، وعليه فإن الزخم الأولي لنظام البالون يساوي صفر، وبمجرد تحرير الهواء من داخل البالون نتيجة لقوة دافعة يتأثر بها الهواء، يتحرك البالون بقوة معاكسة للقوة الدافعة التي تحرك بها الهواء للحفاظ على الزخم.

أما المحورُ الثاني في بحثنا هوَ الدفع، والذي يلخص بشكل مباشر قانون نيوتن الثاني والثالث، حيثُ أنّ مقدار واتجاه الدفع للأجسام في أي نظام مغلق متساوي مقدارًا لكنه متعاكس اتجاهًا، كما أنّه مرتبط بكمية التحرك، حيث أن القوة تساوي كتلة الجسم مضروب في التسارع، ويشرح ذلك قانونًا مشتقًا بشكل مبسط.

والمحور الأخير والأخص هو التصادمات، والذي ينص على مدى فقدانِ الطاقة أو الاحتفاظ بها بناءَ على نوع التصادم، فالتصادمات المرنة تحفظ الزخم والطاقة الحركية، على خلاف التصادمات غير المرنة التي تتحول فيها الطاقة الحركية إلى طاقة داخلية بعد الاصطدام، ولا يتم الحفاظ على الزخم فيّه.

بحث عن الزخم والدفع والتصادمات

في البحث عن ثلاث مواضيع متشابهة في عالم الفيزياء لا بد من التحدث بشكل مفصل ومفهوم لكل موضوع على حدى، على نحو الوتيرة الآتية:

تعريف الزخم

يُعد زخم الجركة كمية فيزيائية متجهة، أي كمية محددة بمقدار واتجاه، ويعبر عنه بحاصل ضرب كتلة الجسم في سرعته، أي أن الجسم المُتحرك يمتلك زخمًا حركيًا، ويساعد قانون نيوتن الثاني للحركة في فهم زخم الحركة بشكل مبسط، حيثُ ينص على أنّ القوة المؤثرة في جسمٍ ما تكسبه تسارعًا يتناسب طرديًا مع القوة الصادرة عنه وعكسيًا مع كتلته، وأن الزخم الكلي لجزيئات موجودة في نظام محدد يساوي مجموع متجهات الزخم لكل من هذه الجزيئات، كما يظل ثابتًا[1].

أنواع الزخم

يُوجد نوعان لزخم الحركة هما الزخم الزاوي والزخم الخطي، وعليه يوضح كل منهما كما يأتي:

- **الزخم الزاوي :**يمثل مدى صعوبةُ تغيير اتجاهِ حركة جسم يتحرك حركة دورانية، ويُشار إلى إمكانية امتلاك الأجسام لأكثر من زخم زاوي واحد، على سبيل المثال، كوكب الأرض يمتلك زخميّن حركيين، وهما زخم حركة الكوكب بالنسبة للشمس، والزخم الثاني هو زخم دورانه بالنسبة لمحوره، ويعتمد الزخم الزاوي على سرعة الجسم الدرانية بالإضافة إلى حجم القصور الذاتي عند الجسم، وأنه محفوظ بحسب قانون حفظ الزخم.
- **الزخم الخطي :**يعرف بأنّه حاصل ضرب كتلة الجسم في سرعته، وبالتالي فإنّ الزخم الخطيْ يتناسب تناسبًا طرديًا مع كُتلة الجسم وسرعتّه، أي أنّه كلما زادت كتلة الجسم زاد زخمه، وكلما زادت سرعة الجسم أيضًا زاد زخمه، فالجسم الأكثر كتلة وسرعة هو الأكثر زخمًا.

قانون الزخم

يشرح قانون نيوتن الثاني معنى زخم الحركة، وبذلك فإنه يمكن التعبير عن قانون الزخم رياضيًا من خلال قانون نيوتن الثاني الذي ينص على أن[3]:

- **الزخم = الكتلة × السرعة**

حيثُ أنّ:

- **الزخم :**يعبر عنه بوحدة كغم.متر/ثانية.
- **الكتلة :**يعبر عنه بوحدة الكيلوغرام.
- **السرعة :**يعبر عنه بوحدة متر/ثانية.

قانون حفظ الزخم

يعتبر قانون حفظ الزخم أحد قوانين علم الفيزياءِ المهمة التي تُعبر عنْ أن الزخم كمية محفوظة، أي أن مجموع الزخم حول جسم ما في نظام مغلق سيبقى ثابتًا بغض النظر عن التغييرات الحاصلة داخل النظام، فالزخم الكلي يضلُّ ثابتًا تحت أي ظروف، ويشيرُ قانون الزخم إلى كتلة جسم ما مضروبة في سرعته، بحيثُ تُعادل القوة المطلوبة لإيقاف الجسم في وحدة الزمن، ويُساوي الزخم لمجموعة من الأجسام مجموع العزم الفردي لكل جسم، ويُعد الزخم كمية متجهة، أي أنّ له قيمة واتجاه حركة، وعليه يكون إجمالي العزم لمجموعة من الأجسام تتحرك باتجاهين متعاكسين صفرًا[4].

علاقة قانون حفظ الزخم بقانون نيوتن

ينصُّ قانون نيوتن الثالث على أنّه، لكل قوة فعل قوة ردّ فعل، مساوية لهُ في المقدار، ومعاكس له في الاتجاه، بينَما ينص قانون حفظ الزخم على أنّه، كمية الزخم الكلي ثابتة في أي نظام مغلق يحوي جسمين أو أكثر ما لم يتعرضَ لقوى خارجيّة تُغيّر منهُ أو تدمرهُ، بالتالي نستنتج أن قانون حفظ الزخم هو قانون مشتق من قانون نيوتن[5].

قوة الدفع

يُعنى علم الفيزياء بكل ما يتعلق بالمادّة من قوى ومُؤثرات وظروف مختلفة، والقوة هي أي فعل أو حركة أو مؤثر خارجي يؤدي إلى الحفاظ على حركة الجسم أو التغيير منها، وتتعدد أنواع القوة وتختلف، وقوة الدفع تعتبرُ كمية فيزيائية متجهة، أي أنّ لها مقدار واتجاه مُحدد، ووجد العلماء أن مقدار واتجاه الدفع للأجسام في أي نظام معزول متساوي، لكنّه مختلف في الاتجاهَ، وذلك بناء على قانون نيوتن الثالث، الذي ينص على أنّه، لكل فعل رد فعل مساوي له في المقدار ومُعاكس له في الاتجاه، وبما أن الأجسام المتصادمة تؤثر في بعضها البعض بالمقدار نفسه من القوة خلال الفترة الزمنية نفسها فإن الدفع الناشئ عن هذه الأجسام يكون متساويًا بالمقدار لكن مختلفًا في الاتجاه.

قانون قوة الدفع

يرتبطُ قانون قوة الدفع بشكل مباشر بقانون نيوتن الثالث الذي ينصُ على أنّه لكل فعل رد فعل مساوي له مقدارًا ومُعاكس له اتجاهًا، كما أنّه يرتبطُ بكمية التحرك والذي يشرحهُ قانون نيوتن الثاني الذي ينصُ على أنّ القوة تساوي كتلة الجسم مضروبًا في تسارعِه، وعليّه فإنّ قانون قوة الدفع يكون كالآتي:

- الدفع = القوة * الزمن = التغير في كمية التحرك = الكتلة * (سرعة الجسم بعد التصادم مباشرة – سرعة الجسم قبل التصادم مباشرة.)

مفهوم التصادمات

يعبر مفهوم التصادم عن التخبط أو الاصطدام أو الالتقاء المفاجيء والقوي، مثلاً اصطدام سيارتين معًا، أو اصطدام كرة بحائط، وقد ينتج عن هذا التصادم تحول طاقة من شكل لآخر، وفقًا لنوع التصادم، فالتصادم غير المرن يتم فيه تحول الطاقة الحركية إلى شكل آخر من أشكال الطاقة، ولا يتمّ الحفاظ على الزخم في التصادمات غير المرنة ولا يمُكن تتبع الطّاقة الحركية فيها، بينما التصادم المرن لا يحدث فيه خسارةٌ للطاقة الحركية بسبب الاصطدام، وتُعتبر كلاً من الزّخم والطاقة الحركية كميات محفوظة فيه[6].

الزخم والدفع

الزخم كمية فيزيائية متجهة لها مقدار واتجاه محدد، تساوي حاصل ضرب كتلة الجسم في سرعتّهِ، ويكون بذاتِ اتجاه سرعته، والقوةُ هي المعدل الزمني للتغير في سرعة الزخم، والدفع هو كميّة فيزيائية متجهة تساوي حاصل ضرب متوسط القوة في زمن تأثيرِها، ويكون باتجاه محصلة القوى المؤثرة، ونظرية الدفع والزخم تشيرُ إلى أن الدفع الذي تحدثه القوة المحصلة في الجسم خلال فترة زمنية يساوي التغير في جسم الزخم خلال تلك الفترة.

الزخم والتصادمات

التصادم هو تأثير متبادل بين جسمين، أحدهما على الأقل متحرك، ويؤثر الأجسام المتصادمة ببعضها البعض خلال فترة زمنية قصيرة، والتصادم له نوعين، هُما التصادم المرن الذي يحفظ الزخم والطاقة الحركية، ومن الأمثلة عليّه التصادمات بين الذرات أو التصادمات التي تحدث في الميكانيكا والتي يتمّ فيها إهمال الطاقة المفقودة، والتصادم غير المرن الذي لا يحفظ الزخم، ومن الأمثلة عليه رمي كرة على الحائط من مسافة ٥ أمتار فإنها لن ترتد إلى نفس النقطة التي انطلقت منها، والسبب في ذلك هو تحوّل جزء من الطاقة الحركية إلى شكلٍ آخر من أشكال الطاقة مما يجعل الجسم لا يعود إلى نفس النقطة التي انطلق منها.

خاتمة بحث عن الزخم والدفع والتصادمات

تشرح الفيزياء كل ما يتعلق بالطبيعة من ظواهر وقوة وتأثيرات وعوامل مختلفة لأي جسم طبيعي أو كونيّ، وذلكَ وفقًا لمجموعة من النظرياتِ والقوانين المختلفة، ولعل من القوانين الأساسية والمهمة في الفيزياء هيّ قوانين نيوتن الثلاثة، بحيث اشتق الزخم من قانون نيوتن الثاني والثالث، ورُبط الزخم بكل من الدفع والتصادمات، فنظرية الزخم والدفع تنص على أن الدفع الذي تحدثه القوة المحصلة في الجسم خلال فترة زمنية يساوي التغير في جسم الزخم خلال تلك الفترة، أما الزخم والتصادم فإن حفظ الجسم لكمية زخمه وطاقته الحركية تختلف باختلاف نوع التصادم إن كان مرن أم غير مرن.