بحث عن السرعة المتجهة النسبية واللحظية

مقدمة بحث عن السرعة المتجهة النسبية واللحظية

في علم الفيزياء، تعتبر مسائل الحركة التي يتعرض لها أي جسم تحت تأثير قوة ما، من أهم المسائل التي يتعامل معها هذا العلم، وخاصة عندما تكون الحركة مرتبطة بأي جسم وانتقاله من موضع ما إلى موضع آخر، فهناك أجسام تصنع نوع من الحركة وهي ثابتة في موضعها، أما الأجسام المنتقلة، ونتيجة هذا التبديل في الموقع، يجب أن يكون هناك سرعة محددة لها سواء كانت بطيئة أو سريعة، وموضوع السرعة وأنواعها، له أهمية كبيرة وخاصة في علم الحركة الذي تمت دراسته على مر عدة قرون، وفي هذا البحث الهام، سوف نشرح مفهوم السرعة وأنواعها المختلفة، بما في ذلك السرعة المتجهة النسبية واللحظية.

بحث عن السرعة المتجهة

السرعة بشكل عام، هي مصطلح شامل يضم العديد من الأشكال المعروفة في الحياة التي نعرفها، فسواء كان شخص يمشي على قدميه، أو سيارة تسير على عجلات، فله سرعة متغيرة وقابلة للزيادة أو النقصان، وفي بادئ الأمر، وقبل أن نتعمق في هذا البحث وتفصيلاته، لابد لنا من توضيح مفهوم السرعة، ومتى يطلق على السرعة اسم السرعة المتجهة.

مفهوم السرعة

يمكن تعريف السرعة في ضوء تعريف الحركة للأجسام المنتقلة، على أنها المعدل الذي يتغير به موضع الجسم من موضع لآخر، وكتعريف أكثر تفصيل، السرعة هي مقدار المسافة التي يتم قطعها خلال فترة زمنية محددة، بغض النظر عن الاتجاه الذي يتم قطعه، ولذلك تقاس السرعة بالأمتار في الثانية، فإذا قلنا أن شخص سار ثلاث أمتار في ثلاث ثواني، أي أنه قطع متر واحد كل ثانية، وبالتالي هذه هي سرعته.

الفرق بين السرعة والسرعة المتجهة

في الفيزياء، كل من السرعة والسرعة المتجهة يصف معدل حركة الجسم، ولكن يكمن الفرق بينهما في النقاط التالية:

- **السرعة:** هي المعدل الزمني الذي يتحرك فيه الجسم على طول المسار، وكمثال، تصف 50 كم / ساعة السرعة التي تسير بها السيارة على طول الطريق، وبالتالي السرعة هي كمية قياسية، مما يعني أنه يمكن وصفها بقيمة عددية.
- **السرعة المتجهة:** هي معدل واتجاه حركة الجسم، وكمثال، تصف 50 كم / ساعة غربًا السرعة التي تسير بها السيارة، وبالتالي السرعة المتجهة هي كمية متجهة تعتمد على الاتجاه والمقدار.

أنواع السرعة المتجهة

تعتمد السرعة على الاتجاه الذي ينتقل إليه الكائن، حيث أنه يدمج سرعة ذلك الكائن بالإضافة إلى الاختلاف بين مكان بدايته ومكان نهايته، ويمكننا استخدام نفس وحدات السرعة عند قياس السرعة المتجهة، لكن مع أخذ اتجاهها في الاعتبار، وبناءاً على ذلك، يتم تقسيم السرعة إلى الأنواع التالية:

- **السرعة الموحدة:** عندما يقطع الجسم مسافة متساوية في فترات زمنية متساوية.
- **السرعة المنتظمة:** عندما يقطع الجسم مسافة مختلفة على فترات زمنية متساوية.
- **السرعة المتوسطة:** السرعة الثابتة التي يغطي بها الجسم نفس المسافة في وقت معين.
- **السرعة اللحظية:** عندما يقطع الجسم مسافة متساوية في فترات زمنية غير متساوية.
- **السرعة النسبية:** هي فرق المتجه بين سرعات جسمين.

الكميات الفيزيائية التي تصف السرعة

في علم الفيزياء، يمكن وصف حركة الأشياء أو وصف الأشياء المتحركة باستخدام الكلمات والعبارات، مثل الذهاب بسرعة أو التوقف أو الإبطاء أو التسريع أو الدوران وغيرها، كما يمكن توسيع قائمة المفردات هذه بكلمات مثل المسافة والإزاحة والسرعة والسرعة المتجهة والتسارع، ولكن ترتبط هذه الكلمات بكميات رياضية لها تعريفات صارمة، ويمكن تقسيم الكميات الرياضية المستخدمة لوصف حركة الأشياء إلى فئتين، وهما الكمية المتجهة أو القياسية.

الفرق بين الكمية القياسية والكمية المتجهة للسرعة

ويمكن تمييز هاتين الفئتين عن بعضهما البعض من خلال تعريفاتهما المميزة:

- **الكمية القياسية للسرعة:** وهي الكميات الموصوفة بالكامل بواسطة الحجم وحده، بغض النظر عن الاتجاه الذي يسلكه الجسم في مساره، وتسمى أيضاً القيمة العددية،
- **الكمية المتجهة للسرعة:** وهي كميات موصوفة بالكامل من خلال الحجم والاتجاه، أي أنه مجموع القيمة القياسية والاتجاه معاً، اتجاه متجه السرعة هو ببساطة نفس اتجاه تحرك الجسم.

السرعة المتجهة النسبية

باختصار، يدور مفهوم الحركة النسبية أو السرعة النسبية حول فهم الإطار المرجعي، ويمكن اعتبار الإطار المرجعي على أنه حالة حركة المراقب لحدث ما، فقد نواجه مناسبات يتحرك فيها كائن أو أكثر في إطار غير ثابت بالنسبة لمراقب آخر، فعلى سبيل المثال، يعبر قارب نهرًا يتدفق بمعدل معين أو طائرة تواجه رياحًا أثناء حركتها، وفي جميع هذه الحالات، ومن أجل وصف الحركة الكاملة للكائن، نحتاج إلى النظر في التأثير الذي يسببه الوسيط على الكائن، وعليه تكون السرعة المتجهة النسبية، هي فرق المتجه بين سرعات جسمين.

مثال توضيحي على السرعة المتجهة النسبية

كمثال، عندما نسافر في سيارة أو حافلة أو قطار، نرى الأشجار والمباني وأشياء أخرى كثيرة بالخارج تتراجع للخلف، لكن هم في الحقيقة لا يتراجعون، فالمركبة التي نَستقلها تتحرك، بينما الأشجار ثابتة على الأرض، ولكن السؤال هنا، لماذا تبدو الأشجار وكأنها تتحرك للخلف، بينما الركاب المرافقين لنا داخل القطار، والذين يتحركون، يظهرون لنا ثابتين على الرغم من تحركهم؟ **السبب،** أنه في إطَارنا نتحرك نحن وباقي الركاب معًا، مما يعني أنه لا توجد سرعة نسبية بيننا وبين الركاب، بينما الأشجار ثابتة أثناء التحرك، لذلك هي تتحرك بسرعة نسبية بالنسبة لنا وللركاب الآخرين، وهذه السرعة النسبية هي فرق السرعات بيننا وبين الشجرة.

قانون ومعادلة حساب السرعة المتجهة النسبية

دعونا نفكر في جسمين a وb يتحركان بالنسبة لبعضهما البعض، كما مثال الشجرة والراكب داخل القطار، فَالسرعة النسبية هي السرعة التي سيظهر بها الجسم a، لِمراقب على الجسم b، والعكس صحيح، وإذا أردنا تمثيل هذه العبارة بصيغة ومعادلة حسابية، فإن السرعة النسبية هي فرق المتجه بين سرعات جسمين، ويتم تمثيلها على الشكل الآتي:

- **السرعة المتجهة النسبية = (سرعة الجسم a) - (سرعة الجسم b)**
- **وكمُعادلة حسابية هي: Vab = Va -Vb**

مثال تطبيقي على قانون ومعادلة حساب السرعة النسبية المتجهة

إذا كان لدينا دراجة نارية تسير على الطريق السريع بسرعة 120 كم / ساعة، وتمر بسيارة تسير بسرعة 90 كم / ساعة، فمن وجهة نظر الراكب في السيارة، ما هي سرعة الدراجة النارية؟

- **الحل:** تمثل سرعة الدراجة النارية سرعة الكائن الأول Va, وسرعة السيارة تمثل سرعة الكائن الثاني Vb، وVab تمثل سرعة الدراجة النارية من وجهة نظر الراكب في السيارة، وبتطبيق معطيات المسألة على المعادلة Vab = Va -Vb، يكون الحل هو **Vab = 120-90 = 30 كم / الساعة.**

السرعة المتجهة اللحظية

كتَعريف بسيط ومختصر، السرعة المتجهة اللحظية هي سرعة الجسم في تلك اللحظة الزمنية، أو بصيغة أخرى، هي سرعة جسم تحت الحركة في نقطة زمنية محددة، وإذا كان الجسم يمتلك سرعة متجهة موحدة، التي عرفناها سابقاً، فقد تكون السرعة اللحظية هي نفسها سرعته القياسية، كما توصف السرعة المتجهة اللحظية في أي وقت على أنها مقدار السرعة اللحظية في ذلك الوقت.

الفرق بين السرعة المتجهة اللحظية والمتوسطة

عادة ما يتم تحديد السرعة المتجهة اللحظية بشكل مشابه جدًا للسرعة المتجهة المتوسطة، حيث تقترب السرعة المتوسطة والسرعة اللحظية من الوحدة ذاتها، عندما تكون السرعة ثابتة أو يكون التسارع صفرًا، ولكن في السرعة المتجهة اللحظية يتم تضييق الفترة الزمنية أكثر، ويكمن جوهر الفرق بينهما، أن **السرعة المتجهة المتوسطة** لفترة زمنية معينة، هو الإزاحة الكلية مقسومة على الوقت الإجمالي، مع اقتراب هذه الفترة الزمنية من الصفر، بينما **السرعة المتجهة اللحظية،** وعلى الرغم من اقتراب الإزاحة فيها أيضًا من الصفر، لكن حد نسبة الإزاحة إلى الوقت ليس صفريًا، ويتم حساب السرعة اللحظية بقسمة الإزاحة على الوقت في تلك اللحظة أو نقطة معينة من الزمن.

اشتقاق قانون وَمعادلة السرعة اللحظية

السرعة كَكمية متجهة، يمكن قياسها بطريقتين، أحدهما على شكل سرعة متوسطة، والآخر هو السرعة اللحظية، وتكون الصيغة الأولى هي متوسط السرعة = ΔS / ΔT، وهنا S هي المسافة المقطوعة وT هي الفترة الزمنية للسفر، ولكن إذا أردنا معرفة صيغة السرعة اللحظية، لا يمكن لمتوسط السرعة أن يخبرنا بكيفية تغير سرعة جسم ما في لحظات زمنية معينة، فالسرعة اللحظية من اسمها، هي سرعة جسم متحرك في لحظة معينة من الزمن، ومن الناحية الرياضية يمكن تعريفها بالطريقة التالية:

- **Lim ΔT → 0 ΔS / ΔT = dS / dT**
- **Dst = Ds ÷ Dt ويرمز للسرعة اللحظية أيضًا ب VT، وتكون VT = Ds ÷ Dt.**

وهذه سرعة الجسم محسوبة في أقصر لحظة زمنية ممكنة، وذلك على أساس الفاصل الزمني ΔT يميل إلى الصفر، وdS / dT، هو مشتق من متجه الإزاحة S بالنسبة إلى الوقت T، ويتم حساب السرعة اللحظية في لحظة معينة عن طريق استبدال قيمة متغير الوقت المقابل، في مشتق معادلة الإزاحة لأول مرة، ويمكن لحساب التفاضل والتكامل، الذي طوره السير إسحاق نيوتن وليبنيز، حساب التغييرات الصغيرة بمرور الوقت، وذلك من خلال دمج مفاهيم النهاية والمشتقة، وتتطلب المعادلة أعلاه معرفة كيفية حساب المشتق.

مثال تطبيقي على قانون حساب السرعة اللحظية

رصاصة مطلقة في الفضاء تتحرك في خط مستقيم ومعادلة حركتها هي S (t) = 4t + 6t 2، إذا تحركت لمدة 15 ثانية قبل الاصطدام، فما هي السرعة اللحظية عند الثانية 10؟[4]

- **الحل:** نعرف معادلة الحركة هي S (t) = 4t + 6t 2، حيث S هو الإزاحة أو المسافة المقطوعة، وعليه يكون: dS / dt = d / dt (4t + 6t 2) = 4 + 12، ولذلك V لحظي عند t 10 تساوي 4+(12×10) **وتساوي 124 م / س.**

خاتمة بحث عن السرعة المتجهة النسبية واللحظية

لقد رأينا في هذا البحث، مدى أهمية تفسير المعاني الفيزيائية بدقة شديدة، والسرعة المتجهة النسبية واللحظية، هما تمثيل تطبيقي على دقة هذا التفسير، بما في ذلك التعاريف المختلفة لهما، والقوانين والمعادلات الصارمة لِحسابهما، وهذا ما أَوضحناه تماماً في هذا البحث، إضافة إلى توضيح الفروق بين السرعة والسرعة المتجهة، وأوجه الشبه والاختلاف بين بين مصطلحات السرعة المتجهة النسبية واللحظية من جهة، والمصطلحات الأخرى المتقاربة معها من جهة أخرى.