**السرعة والتسارع**

**السرعة**

المحتوى هنا ينقصه الاستشهاد بمصادر. يرجى إيراد مصادر موثوق بها. أي معلومات غير موثقة يمكن التشكيك بها وإزالتها. (مارس 2016)

السرعة هي معدل تغير المسافة بالنسبة للزمن (أي: معدل التغير في موقعه)؛ وهي كمية فيزيائية متجهة. أي أنها تقاس بالمقدار والاتجاه. متوسط السرعة لجسم ما (أو حتى طاقة) هو معدل حركته أثناء مدة زمنية معيّنة بغض النظر عن مدى تغير سرعته خلالها. مثلاً، متوسط سرعة سيارة قطعت 60 كم خلال ساعة هو 60 كم في الساعة، حتى لو توقفت في بعض الأحيان ومشت بسرعة 80 كم في الساعة في أحيان أخرى.

طبقاً للنسبية الخاصة، فأعلى سرعة في الكون هي "c". التعبير عن "c" بأنها سرعة الضوء ليس دقيقاً كثيراً، لكن بالإمكان القول مثلاً بأنها "سرعة الضوء في الفراغ" أو "أعلى سرعة في الكون". وتعادل "c" بدقة 299,792,458 م/ث، وهذا يعادل الدوران حول الأرض سبع مرات خلال ثانية واحدة. لا يُمكن للمادة الوصول تماماً إلى سرعة الضوء، حيث سوف يتطلب هذا مقداراً لا نهائياً من الطاقة.

قانون حساب السرعة بالنسبة للحركة المستقيمة المنتظمة هو: السرعة = المسافة / الزمن

أما بالنسبة للحركة المتغيرة بانتظام فهو: (التسارع\*الزمن) + السرعة الابتدائية.

**أنواع السرعة**

سرعة ثابتة: السرعة الثابتة هي السرعة التي يقطع فيها الجسم إزاحات متساوية في أزمنة متساوية.

سرعة متغيرة: والسرعة المتغيرة هي السرعة التي يقطع فيها الجسم إزاحات مختلفة في أزمنة مختلفة أيضاً.

**وحدات السرعة**

لافتة مرورية تنبه السائقين بعدم تجاوز السرعة القصوى المقررة. وتقاس سرعة المركبات عادة بوحدات كيلومتر في الساعة.

في النظام العالمي لقياس السرعة, الوحدة الأساسية هي المتر بالثانية: م/ث أو م ث^-1 ويمكن استعمال الكيلومتر في الساعة للسرعات المتوسطة مثل سرعة الصواريخ والسيارات..إلخ، حتى إن الكيلومتر في الساعة هو الأكثر شيوعاً رغم أن الوحدة الرسمية هي المتر في الثانية. وأيضاً، في المقاييس الكونية (عند قياس سرعة حركة الأجرام السماوية مثل أجرام النظام الشمسي وحتى النجوم والمجرات) تُستخدم وحدة الكيلومتر/الثانية لأن الوحدات الأخرى تُصبح تافهة حينها. أما في المجال البحري فتقاس سرعة السفن والغواصات بالعقدة حيث تساوي: 1.853 كيلو متر/ساعة أو 0.5 متر/ثانية.

**ومن وحدات قياس السرعة:**

 متر في الثانية.

 كيلومتر في الساعة.

 ميل في الساعة.

 العقدة (ميل بحري في الساعة).

 قدم في الثانية.

 سرعة الضوء في الفراغ، أو "c".

**التسارع**

التسارع أو العجلة هو المعدل الزمني لتغير سرعة الجسم .

**شرح للحالات الثلاثة**

1) موجبا: أي يكون اتجاه التسارع في اتجاه الحركة، فالسرعة هنا تزداد مع الزمن أي إذا كانت السرعة 5 متر/ثانية والتسارع 5 متر /ثانية. فالسرعة ستصبح بعد مرور 1 ثانية مساوية 10 متر/الثانية وبعد ثانيتين تصبح 15 متر/الثانية.

2) سالبا: انخفاض السرعة مع الزمن (مثلا عند كبح السيارة) . يلاحظ هذا التسارع العكسي عند كبح السيارة، مثل القيام بالضغط على دواسة المكابح في السيارة فتتباطئ سرعة السيارة بمعدل ثابت حتى تتوقف.

3) التسارع يساوي صفر (معدوم): أي أن السرعة منتظمة لا تتغير مع مرور الزمن.

ويعرّف التسارع أو العجلة رياضيا بأنه "تغير السرعة مع الزمن ". فإذا كانت السرعة تقاس بالمتر في الثانية فإن التسارع يقاس بالمتر في الثانية في الثانية ، أي متر/ثانية/ثانية.

**مثـــــال :**

يقوم القطار من المحطة ويزيد من سرعته، أي يسير بعجلة (حالة تزايد السرعة )، حتي يصل إلى سرعة 70 كيلومتر في الساعة، ثم يسير بتلك السرعة المنتظمة لمدة نصف ساعة مثلا، فيكون فيه تسارعه (عجلته) مساويا للصفر. وعند اقترابه من المحطة التالية يكبح السائق مكبح القطار ليخفض من سرعته (عجلة سالبة الإشارة) وتستمر نحو 20 ثانية مثلا تنخفض فيها السرعة رويدا رويدا حتى يتوقف القطار.

لذك نقول أن وحدة السرعة: كيلومتر في الساعة أو متر/الثانية.

أما وحدة العجلة (التسارع): كيلومتر/الساعة/(كلم/س2)، أو متر/ثانية/ (م/ث2).

ومن العجلات المعروفة التعجيل الأرضي أو عجلة الجاذبية الأرضية وهي تساوي 9,8 متر/ثانية2، لذلك تزداد سرعة الأشياء الساقطة حرا باستمرار.

**المعادلة الرياضية**

a = Δv / t

**حيث**

 a= التسارع (العجلة)

 Δv= هي فرق السرعة

 t= الزمن

وحدة قياس التسارع هي متر لكل ثانية تربيع. م/ث2 .

أما إذا أردت تعيين الزمن فاستخدم العلاقة t = a / Δv

و إذا أردت تعيين المسافة فاستخدم العلاقة : x = vit + 1/2 a.t2

**حيث**

 s = المسافة

 vi = السرعة الابتدائية.

**التسارع في الفيزياء**

الرقاص: يبين الشكل تغير مقدار واتجاه السرعة (v) والتسارع (a).

حسب قانون نيوتن الثاني فأن :-

F = m . a {\displaystyle F=m.a} {\displaystyle F=m.a} → a = F / m {\displaystyle a=F/m} {\displaystyle a=F/m}

 **حيث :**

 F = هي محصله القوى المؤثره على الجسم

 m = هي كتله الجسم

 a = هو التعجيل , ويكون اما موجب (+) أي انه تسارع أو سالب (-) أي تباطوء.

ويحدث التسارع إذا كان التعجيل باتجاه محصله القوى، اما إذا كان التعجيل باتجاه معاكس لحركه القوى فانه يحدث تباطؤ.

مثال على التسارع حركة الرقاص حيث تتأرجح كتلة من اليمين إلى اليسار ومن اليسار إلى اليمين دوريا ويكون التأرجح على ناحيتي اتجاه جاذبية الأرض . عندما نزيح كتلة الرقاص مسافة إلى اليمين ثم نتركها فيتحرك البندول في اتجاه نقطة التوازن الواقعة على خط اتجاه الجاذبية، وتتسارع سرعة الكتلة بسبب الجاذبية فيكون التسارع موجبا. تصل سرعة الكتلة أعلى مقدار لها عن تعديتها نقطة التوازن، وتستمر في حركتها إلى الناحية الأخرى من الرقاص وتتباطأ سرعتها رويدا رويدا (تسارع سالب) حتى تصل إلى أعلى نقطة على قوس حركتها فتصبح سرعتها صفرا. ونظرا لارتفاع موضعها عن ارتفاع نقطة التوازن فهي ترتد في اتجاهه وتتزايد سرعتها من جديد (تسارع موجب) حتى تصل إلى نقطة التوازن فتصل سرعتها إلى أعلى قيمة، وتعبر الكتلة نقطة التوازن على الناحية الأخرى وتبدأ سرعتها في التباطؤ (تسارع سالب) وهكذا .