فصل دوم فیزیک هالیدی : حرکت در راستای خط راست

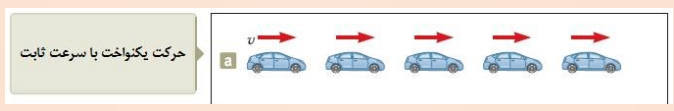
مکان: مکان یا موقعیت مکانی x ذره روی محور xجای ذره را نسبت به مبدأ، یا نقطه صفر محور، تعیین می کند. مکان یا مثبت است یا منفی و این بستگی دارد به این که ذره در کدام طرف مبدأ باشد، اگر ذره در روی مبدأ باشد مکانش صفر است. جهت مثبت روی محور همان جهت زیاد شدن اعداد مثبت است؛ جهت مخالف جهت منفی است.

جابه جایی: جابه جایی Δx ذره، تغییر مکان ذره از نقطه ای به نقطه ی دیگر است:

$$\Delta x = x_2 - x_1$$

جابه جایی یک کمیت برداری است. این کمیت مثبت است اگر ذره در جهت مثبت محور x حرکت کرده باشد، و منفی است اگر در جهت منفی حرکت کرده باشد.

سرعت متوسط: هنگامی که ذره در بازه زمانی $\Delta t = t_2 - t_1$ از مکا ن x_1 به مکان x_2 به حرکت کرده باشد، سرعت متوسط آن در این بازه زمانی چنین است:



$$v_{avg} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

علامت جبری v_{avg} جهت حرکت را مشخص می کند. v_{avg} کمیتی برداری است. سرعت متوسط به این بستگی ندارد که ذره چه مسافتی را پیموده است، بلکه صرفا به مکان اولیه و مکان نهایی ذره وابسته است.

مقدار سرعت متوسط: مقدار سرعت متوسط s_{avg} یک ذره در بازه زمانی Δt به مسافتی که ذره در این مدت می پیماید، بستگی دارد:

$$s_{avg} = \frac{\text{مسافت پیموده شده}}{\Delta t}$$

سرعت لحظه ای : سرعت لحظه ای (یا به طور ساده سرعت) ذره عبارت است از:

$$v = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$$

که در آن Δx و Δt طبق معادله سرعت متوسط تعریف می شوند. سرعت لحظه ای (در زمانی خاص) به صورت شیبی که (در آن زمان خاص) منحنی xبر حسب t دارد، قابل تعیین است. مقدار سرعت همان بزرگی یا اندازه سرعت لحظه ای است.

شتاب متوسط : شتاب متوسط، نسبت تغییر سرعت Δv به بازه زمانی Δt است که در آن این تغییر رخ می دهد:

$$a_{avg} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

علامت جبری a_{avg} جهت را مشخص می کند.

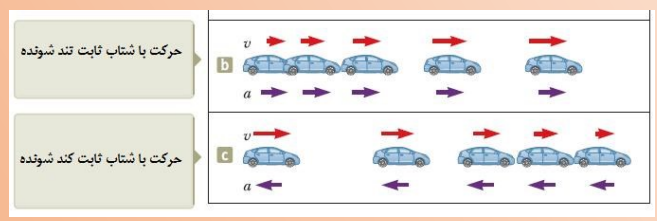
شتاب لحظه ای: شتاب لحظه ای (یا به طور ساده شتاب) aعبارت است از مشتق اول سرعت v(t) نسبت به زمان یا مشتق دوم مکان x(t) نسبت به زمان:

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2}$$

روی نمودار v برحسب t شتاب a در هر زمان t برابر است با شیب این منحنی در نقطه ای که با زمان t متناظر است.

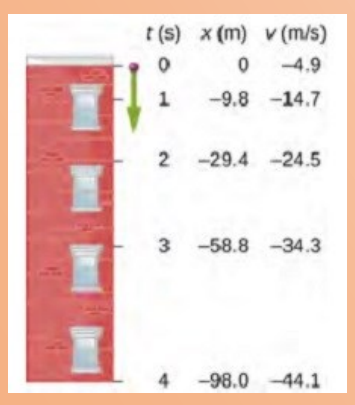
شتاب ثابت : حرکت ذره ای که شتاب ثابت دارد، با پنج معادله توصیف می شود:

$$v = v_0 + at$$
$$x - x_0 = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$$
$$v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$$
$$x - x_0 = \frac{1}{2}(v_0 + v)t$$
$$x - x_0 = vt - \frac{1}{2}at^2$$



این معادله ها هنگامی که شتاب ثابت نباشد، معتبر نیستند.

شتاب سقوط آزاد : نمونه مهمی از حرکت با شتاب ثابت در امتداد خط راست، حرکت جسمی است که در نزدیکی سطح زمین آزادانه بالا می رود یا به پایین می افتد. حرکت این جسم با معادلات شتاب ثابت توصیف می شود، اما دو تغییر در نمادگذاری را باید به خاطر بسپاریم: (۱) حرکت را در امتداد محور قائم y در نظر می گیریم که در آن y+ به معنی قائم رو به بالاست؛ (۲) به جای a قرار می دهیم g- ، که در آن g اندازه شتاب سقوط آزاد است. در نزدیکی سطح زمین داریم



$$g = 9.8\ \text{m/s}^2 (= 32\ \text{ft/s}^2)$$