خلاصه فیزیک هالیدی - فصل دوم: حرکت در راستای یک خط راست

مکان: مکان x ذره **ای** روی محور x محل ذره را نسبت به مبدا یا نقطه صفر محور مشخص می کند. بسته به اینکه ذره در کدام طرف مبدا قرار داشته باشد مکان ذره مثبت یا منفی است و اگر در مبدا باشد صفر خواهد بود. جهت مثبت روی محور جهت افزایش عددهای مثبت و جهت مخالف جهت منفی است.

جا به جایی : جا به جایی Δx یک ذره تغییر در مکان آن ذره است.

$$\Delta x = x_2 - x_1$$

جا به جایی کمیتی برداری است. اگر ذره در جهت مثبت محور x حرکت کند، جا به جایی مثبت و اگر در جهت منفی حرکت کند جا به جایی آن منفی است.

سرعت میانگین : هر گاه ذره ای در بازه ی زمانی $\Delta t = t_2 - t_1$ از مکان x_1 تا x_2 حرکت کند سرعت میانگین آن عبارت است از :

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

علامت جبری V_{avg} جهت حرکت را مشخص می کند . سرعت میانگین به مسافت واقعی پیموده شده به وسیله ذره بستگی ندارد بلکه به مبدا و مقصد آن بستگی دارد.

در نمودار x بر حسب t سرعت میانگین در یک بازه ی زمانی Δx، شیب خط راستی است که نقطه های واقع بر منحنی را که نشان دهنده ی دو انتهای بازه اند به هم وصل می کند.

تندی میانگین : تندی میانگین S_{avg} یک ذره به مسافت کل پیموده شده در بازه ی زمانی Δt بستگی دارد:

$$S_{\text{avg}} = \frac{\text{مسافت کل}}{\Delta t}$$

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

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

سرعت لحظه ای (در یک زمان معین) را می توان به عنوان شیب (در آن زمان معین) نمودار x بر حسب t در نظر گرفت. تندی بزرگی سرعت لحظه ای است.

شتاب میانگین : شتاب میانگین عبارت است از نسبت تغییر سرعت Δv به بازه ی زمانی Δt که در آن تغییر سرعت روی می دهد.

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

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

شتاب لحظه ای : شتاب لحظه ای (یا به طور ساده شتاب) a مشتق اول سرعت V(t) و مشتق دوم مکان X(t) است:

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

روی نمودار v بر حسب t، شتاب a در هر لحظه t شیب منحنی در آن نقطه است که t را نشان می دهد.

شتاب ثابت : این پنج معادله حرکت ذره ای با شتاب ثابت را توصیف می کنند.

$$v = v_{\circ} + at \quad (1$$

$$x - x_{\circ} = v_{\circ}t + \frac{1}{2}at^2 \quad (2$$

$$v^2 = v_{\circ}^2 + 2a(x - x_{\circ}) \quad (3$$

$$x - x_{\circ} = \frac{1}{2}(v_{\circ} + v)t \quad (4$$

$$x - x_{\circ} = vt - \frac{1}{2}at^2 \quad (5$$

این معادله ها هنگامی که شتاب ثابت نباشد اعتبار ندارند.

شتاب سقوط آزاد : مثال مهمی از حرکت در خط راست با شتاب ثابت بالا رفتن یا پایین آمدن آزادانهٔ جسمی در نزدیکی سطح زمین است . معادله های شتاب ثابت این حرکت را توصیف می کنند ولی دو تغییر در نمادگذاری باید انجام گیرد:(۱)حرکت رو به بالا ،در راستای محور قائم y را با جهت y+ در نظر می گیریم ؛ (۲) به جای a ، g- را در نظر می گیریم که g بزرگی شتاب سقوط آزاد است ، در نزدیکی سطح زمین$(= 32 \frac{ft}{s^2})$ $g = 9.81\ m/s^2$ است.