پیش‌آزمون مقدماتی

مرحله مقدماتی

لیگ علوم پایه – پایه هشتم

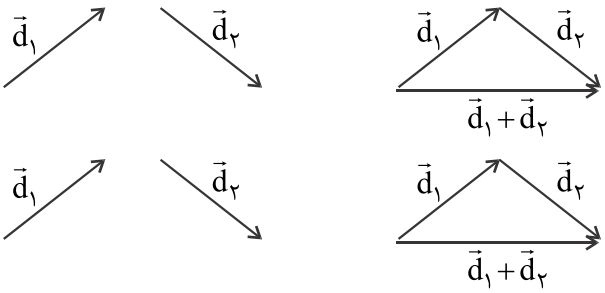
مفهوم بردار

بعضی اوقات مقادیری را اندازه‌گیری می‌کنیم که جهت ندارند و از هر طرف یکسان هستند. مثلا دمای اتاق ۲۵ درجه است. این که دمای اتاق چقدر باشد، به این که دماسنج را چگونه در اتاق قرار دهیم، یا در چه جهتی قرار دهیم بستگی ندارد. به این نوع اندازه‌ها، کمیت اسکالر (نرده‌ای) می‌گوییم.

بعضی مقادیر پیرامون ما دارای جهت مشخصی هستند و اندازه گیری آنها به این جهت بستگی دارد. برای مثال وزن شما ۶۵ کیلوگرم است. اما این وزن در راستای رو به زمین وجود دارد و نه در جهت‌های دیگر. یعنی اگر ترازو را به جای این که زیر پایتان بگذارید روی دست یا سر قرار دهید، وزن شما را نشان نمی‌دهد. پس می فهمیم این کمیت، یک کمیت برداری است که دارای جهت است.

کمیت‌های عددی لزومی ندارد، همواره یک عدد مثبت باشند، بلکه می‌توانند عدد منفی نیز شوند مانند دما ۳۰- درجه سلسیوس و یا انرژی پتانسیل و یا کار و ....ولی بزرگی بردار یک عدد مثبت است.هر کمیت جهت‌داری لزوما بردار نیست مانند جریان الکتریکی که جهت دارد اما بردار نیست.

قاعده جمع برداری: برای یافتن حاصل جمع دو بردار d_1 و d_2، ابتدا d_1 را رسم می‌کنیم و سپس از انتهای آن d_2 را رسم می‌کنیم. جابه‌جایی کل، پاره‌خط جهت‌داری است که ابتدای آن ابتدای d_1 و انتهای آن انتهای d_2 است.



خاصیت جمع برداری

الف) جمع بردارها خاصیت جابه‌جایی دارد.

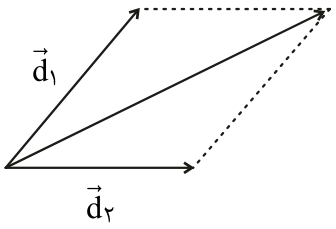
ب) جمع بردارها دارای خاصیت شرکت‌پذیری است.

هرگاه زاویه‌ی بین دو بردار از نیم‌صفحه (۱۸۰) درجه تا صفر کاهش یابد در نتیجه برایند دو بردار دائما افزایش می‌یابد.

اگر سه بردار را به دنبال هم رسم کنیم یک مثلث را تشکیل دهد، می‌توانیم بگوییم: برایند سه بردار صفر می‌شود.

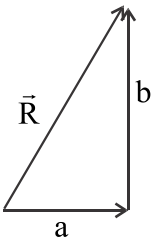
نکته: هر گاه برایند سه بردار هم طول صفر شود، الزاما زاویه‌ی بین هر دو بردار دلخواه از این سه بردار ۱۲۰ درجه است.

برای رسم بردار برایند می‌توان از روش متوازی‌الاضلاع نیز استفاده کرد، به این گونه که ابتدا بردارهای d_1 و d_2 را از یک مبدا رسم می‌کنیم، سپس متوازی الاضلاعی را رسم می‌کنیم که این دو بردار دو ضلع مجاور آن باشند. بردار برایند، قطری از متوازی‌الاضلاع است که نقطه شروع دو بردار را به راس روبه‌رو وصل می‌کند.



$\vec{d}_1+\vec{d}_2$

بزرگی برایند دو بردار عمود بر هم از رابطه زیر به‌دست می‌آید:



$$R=\sqrt{a^2+b^2}$$

وقتی برداری را در عدد مثبتی مثل a ضرب می‌کنیم جهت بردار حاصل با بردار اولیه یکی است و بزرگی آن a برابر بردار اول است و زمانی که برداری را در یک عدد منفی مثل b ضرب کنیم، جهت بردار حاصل خلاف جهت بردار اولیه خواهد شد و بزرگی بردار حاصل (قدرمطلق b) برابر بردار اول است.

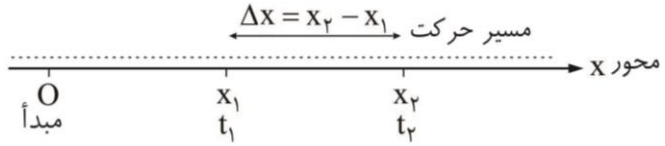
مفهوم سرعت و تندی

مسافت خانه تا مدرسه خود را در نظر بگیرید. شما با توجه به زمانی که فرصت دارید، این مسافت را می‌توانید تند یا آهسته بروید. در حقیقت در علم فیزیک، به این که مسافت بین دو نقطه را در چه مدت زمانی طی کنید، تندی می‌گوییم.

به تغییر مکان یک جسم نسبت به یک مبداء اختیاری حرکت می‌گوییم. در حرکت یک جسم، برداری که نقطه شروع حرکت را به نقطه انتهای آن وصل می‌کند، بردار جابه‌جایی نام دارد و اندازه بردار جابه‌جایی را به اختصار جابه‌جایی می‌نامیم. حاصل تقسیم جابه‌جایی بر زمان جابه‌جایی سرعت متوسط نام دارد و سرعت متوسطی که متحرک در هر لحظه از حرکتش دارد را سرعت لحظه‌ای می‌نامیم.

*** حرکت روی خط راست:**

ساده‌ترین نوع حرکت حرکتی است که روی خط راست انجام شود. در حرکت روی خط راست برای سادگی تحلیل حرکت مطابق شکل محوری مانند محور x را روی مسیر حرکت در نظر می‌گیریم و برای این محور یک مبداء اختیاری انتخاب می‌کنیم.



مطابق شکل در صورتی که متحرک در لحظه t_1 از حرکتش در مکان x_1 و در لحظه t_2 در مکان x_2 قرار داشته باشد برای جابه‌جایی آن خواهیم داشت:

جابه‌جایی = مکان ثانویه − مکان اولیه $= x_2 - x_1$

جابه‌جایی متحرک در حرکت روی خط راست را به اختصار با Δx نمایش می‌دهیم. پس خواهیم داشت:

$$\Delta x = x_2 - x_1$$

همچنین بازه زمانی حرکت بین دو نقطه ۱ و ۲ را با Δt نمایش می‌دهیم، پس داریم:

$$\Delta t = t_2 - t_1$$

مثلا اگر متحرکی در زمان $t_1 = 3s$ در مکان $x_1 = 5m$ و در لحظه $t_2 = 6s$ در مکان $x_2 = +12m$ باشد داریم:

(بازه زمانی) $\Delta t = t_2 - t_1 = 6 - 3 = 3s$

(جابه‌جایی) $\Delta x = x_2 - x_1 = 12 - 5 = 7m$

با این تعاریف اگر سرعت متوسط متحرک را با $\bar{v}$ نمایش دهیم خواهیم داشت:

$$\text{سرعت متوسط } \bar{v} = \frac{\text{جابه‌جایی}}{\text{بازه زمانی}} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

پس در مثال ما برای سرعت متوسط حرکت جسم داریم:

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{+۷}{۳} \frac{m}{s}$$

فرض کنید متحرکی طی $۴s$ از مکان $x_۱ = ۹m$ به مکان $x_۲ = ۱m$ رفته باشد. در این‌صورت جابه‌جایی متحرک برابر است با:

$$\Delta x = x_۲ - x_۱ = ۱ - ۹ = -۸m$$

علامت منفی در این‌جا به این معنی است که متحرک در جهت منفی محور x حرکت کرده است.

در این‌صورت برای اندازه سرعت متوسط داریم:

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-۸}{۴} = -۲ \frac{m}{s}$$

پس علامت منفی سرعت به این معنی است که متحرک در جهت منفی محور x حرکت کرده است.