



سلام

arminkamali2

فیزیک تسلا کلاسیکو

کانال تلگرام
arminkamali2



اینستاگرام
armin.kamali2



فیزیک فهم فصل ۴

فصل چهارم: حرکت چیست؟

کمیت

در علوم تجربی هر چه که قابل اندازه گیری باشد، کمیت نام دارد.
برای بیان اندازه یک کمیت نیاز به یک واحد داریم.
برای بیان کمیت نیاز به یک واحد داریم.
برای بیان کمیت نیاز به یک واحد داریم.

انواع کمیت:

(۱) کمیت نرده ای: کمیتی است که برای بیان اندازه آن فقط به یک عدد و یکای آن نیاز است؛ مانند جرم، زمان، دما و ...

(۲) کمیت برداری: کمیتی است که علاوه بر اندازه، جهت هم دارد و از قانون جمع بردارها پیروی می کند؛ مثل نیرو، سرعت، جابه جایی و ...
جهت از جمع بردارها پیروی می کند.

حرکت در همه جا و همه چیز

شناخت جهان هستی در گرو شناخت حرکت و انواع آن است. از حرکت ذره ای کوچک مثل الکترون گرفته تا سقوط برگ پاییزی یا حرکت کوتوله ای سفید در کهکشان های دور:

- الکترون های هر اتم، همواره به دور هسته می چرخند.
- اتم های موجود در نوک مداری که روی میز شماست، همواره در محل خود نوسان می کنند.
- زمین علاوه بر آنکه در هر شبانه روز یک بار به دور خود می چرخد، در هر ثانیه مسافتی برابر ۳۰ کیلومتر را دور خورشید می پیماید.

مسافت و جابه جایی

مسافت (l): مسافت پیموده شده یا به اختصار مسافت، مجموع تمام مسیری است که متحرک طی می کند تا به مقصد برسد.

جابه جایی (d): کوتاه ترین مسیر با فاصله مستقیم بین دو نقطه شروع و پایان را جابه جایی می گویند.

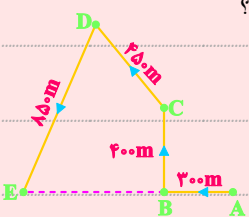
بردار جابه جایی (d): پاره خط جهتی که مبدأ حرکت را به مقصد وصل می کند.

شباهت مسافت و بردار جابه جایی: هر دو از جنس طول هستند و بر حسب واحدهای طول مثل متر (m)، کیلومتر (km)، سانتی متر (cm) و ... اندازه گیری می شوند.

تفاوت مسافت و بردار جابه جایی: مسافت یک کمیت نرده ای است که طول مسیر طی شده را مشخص می کند ولی جابه جایی یک کمیت برداری است که میزان دور شدن یک جسم از مکان اولیه اش را مشخص می کند.

Question

مثال: در شکل مقابل متحرک از نقطه A به نقطه E رسیده است. مسافت طی شده چند متر و چند کیلومتر می باشد؟

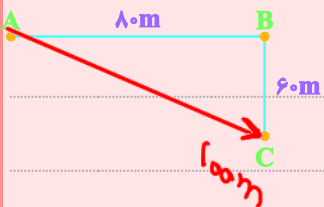


$$1600 + 400 + 400 + 400 = 2800 \text{ m} = 2.8 \times 10^3 = 2.8 \text{ km}$$

$$2800 \text{ m} = 2.8 \text{ km}$$

Question

مثال: شکل روبه رو مسیر پیموده شده توسط یک متحرک از نقطه A به نقطه C را نشان می دهد. مسافت طی شده و جابه جایی این متحرک چند متر است؟ بردار جابه جایی این متحرک را در شکل نشان دهید.

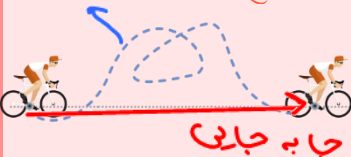


مسافت: $80 \text{ m} + 60 \text{ m} = 140 \text{ m}$

$$\sqrt{60^2 + 80^2} = \sqrt{10000} = 100$$

Question

مثال: شکل روبه رو مسیر پیموده شده توسط یک دوچرخه سوار را نشان می دهد. مسافت و بردار جابه جایی را در شکل مشخص کنید.



جمع بندی

تست

مطالعه اول

مطالعه دوم

وضعیت

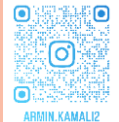
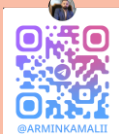
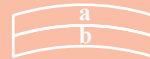
تاریخ: / /

تاریخ: / /

تاریخ: / /

تاریخ: / /

مطالعه



مسافت

Question

مثال: در شکل روبه‌رو مقدار مسافت و جابه‌جایی جسم، وقتی از A به B حرکت می‌کند چه قدر است؟ ($\pi = 3$)

مسافت: محیط = $2\pi r = 2 \times 3 \times 20 = 120$

جابه‌جایی: صفر

۴-۲

در شکل‌های زیر بردار جابه‌جایی را رسم کنید.

(آ)

(ب)

(پ)

(ت)

(ث)

Question

نازنین از نقطه A در قسمتی از میدانی شروع به حرکت در دور میدان کرده است و دوباره به نقطه اول خود بازگشته است. جابه‌جایی و مسافت طی شده نازنین را با هم مقایسه کنید.

۶-۲

Question

تونل کندوان در مسیر جاده تهران - چالوس زده شده است. به نظر شما مزیت این تونل برای رسیدن به مقصد چیست؟

۷-۲

Question

در شکل مقابل:

(آ) جابه‌جایی و مسافت طی شده از A تا C چند متر است؟

(ب) بردار جابه‌جایی و مسافت طی شده را روی شکل نشان دهید؟

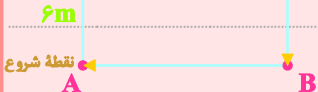
۸-۲



Question

مهدی مسیر مستطیل شکل روبه‌رو را طی کرده و به نقطه شروع حرکت رسیده است. مسافت طی شده و جابه‌جایی او را محاسبه کنید؟

۹-۲





Question

۱۰- متحرکی بر روی محیط دایره‌ای به شعاع 6m حرکت می‌کند، در هر یک از حالات زیر، جابه‌جایی و مسافت طی شده را تعیین کنید. ($\pi = 3$)

(آ) پس از نیم دور

(ب) پس از یک چهارم دور

(پ) پس از سه چهارم دور

محاسبه مسافت و جابه‌جایی برای هر حالت:

- نیم دور: مسافت = $2\pi r = 12\pi = 36\text{m}$ ، جابه‌جایی = 12m
- یک چهارم دور: مسافت = $\pi r = 6\pi = 18\text{m}$ ، جابه‌جایی = $6\sqrt{2}\text{m}$
- سه چهارم دور: مسافت = $3\pi r = 54\text{m}$ ، جابه‌جایی = $6\sqrt{2}\text{m}$

Question

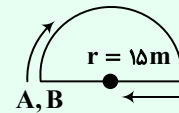
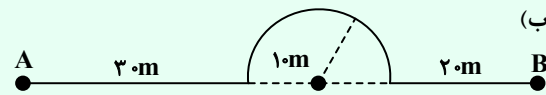
۱۱- اتومبیلی مسیر 15 کیلومتری مسابقه را از A به B (مطابق شکل) در زمان 3 دقیقه طی می‌کند. تندی متوسط این اتومبیل چند $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ می‌باشد؟

مسافت کل = $30 + 10 + 20 = 60\text{m}$

زمان = $3\text{ دقیقه} = 0.05\text{h}$

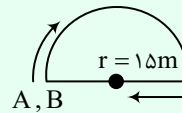
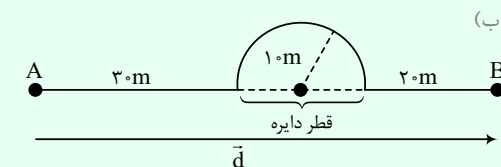
تندی متوسط = $\frac{60}{0.05} = 1200\text{ km/h}$

در هر یک از مسیرهای زیر مسافت طی شده و جابه‌جایی متحرک را بیابید. ($\pi = 3$)



پاسخ:

(الف)



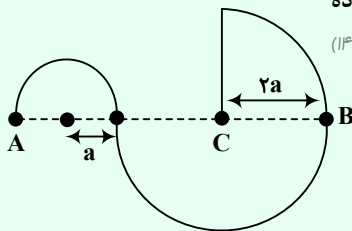
$$\ell = 30 + \frac{\text{محیط دایره}}{2} + 20 = 30 + (3 \times 10) + 20 = 80\text{m}$$

$$\vec{d} = 30 + (2 \times 10) + 20 = 70\text{m} \quad \text{به سمت شرق}$$

$$\ell = \text{محیط نیم دایره} + \text{قطر دایره} = (3 \times 15) + (2 \times 15) = 75\text{m}$$

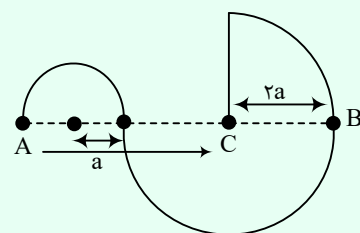
$$\vec{d} = 0 \rightarrow \text{نقطه شروع و پایان یکی است.}$$

دو دایره‌ای مسیر A تا B و سپس B تا C را طبق مسیر نشان داده شده در شکل با تندی ثابت پیموده است. نسبت مسافت به جابه‌جایی، کدام یک از گزینه‌های زیر است؟ ($\pi = 3$)



- (۱) $3/5$
- (۲) $2/5$
- (۳) 12
- (۴) 14

پاسخ: گزینه ۱



$$\ell = \text{شعاع دایره بزرگ} + \frac{3}{4} (\text{محیط دایره بزرگ}) + \frac{3}{4} (\text{محیط نیم دایره کوچک})$$

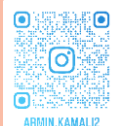
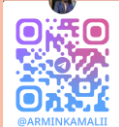
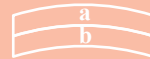
$$\Rightarrow \ell = \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 3 \times a\right) + \frac{3}{4} (2 \times 3 \times 2a) + 2a$$

$$\Rightarrow \ell = 3a + 9a + 2a = 14a$$

$$d = \text{شعاع دایره بزرگ} + \text{قطر دایره کوچک}$$

$$\Rightarrow d = 2a + 2a = 4a$$

$$\frac{\ell}{d} = \frac{14a}{4a} = \frac{7}{2} = 3.5$$



مقدار جابه‌جایی و مسافت طی شده در شکل زیر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (معماری و بختیاری ۹۶)

(۱) ۵ و ۱۵
(۲) ۵ و ۱۲
(۳) ۳ و ۱۵
(۴) ۴ و ۱۵

پاسخ: گزینه ۱

$\ell = 4 + 4 + 4 + 3 = 15 \text{ m}$
 $d^2 = AD^2 + DE^2 = 4^2 + 3^2 = 25$
 $\Rightarrow d = \sqrt{25} = 5$ (به سمت جنوب شرقی)

تندی متوسط (s_{av})

تندی متوسط یک متحرک، معیاری برای بیان تند یا کند بودن حرکت آن است؛

$$s_{av} = \frac{\ell(m)}{\Delta t(s)} ; \text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{مدت زمان صرف شده}}$$

نکات کاربردی:

m/s و km/h یکاهای معمول تندی متوسط هستند.

برای تبدیل یکای m/s به km/h یا برعکس به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\begin{aligned}
 \text{km/h} &\xrightarrow{\div 3.6} \text{m/s} \\
 \text{m/s} &\xrightarrow{\times 3.6} \text{km/h}
 \end{aligned}
 \Leftrightarrow
 \begin{aligned}
 \text{km/h} \div 3.6 &= \text{m/s} \\
 \text{m/s} \times 3.6 &= \text{km/h}
 \end{aligned}$$

مفهوم تندی متوسط

تندی متوسط مشخص می‌کند که متحرک به طور متوسط در هر ثانیه، چه مسافتی را طی می‌کند.

Question

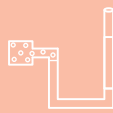
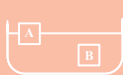
۱۲- مثال: مفهوم جمله «تندی متوسط متحرکی $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌باشد» چیست؟

Question

۱۳- مثال: متحرکی مسافت ۸۰۰۰ متر را در زمان ۲۰ ثانیه طی کرده است. تندی متوسط این متحرک چند متر بر ثانیه است؟

Question

۱۴- مثال: اتومبیلی مسافت ۱۴۴۰ m را در مدت ۷۲ s می‌پیماید. تندی متوسط این اتومبیل چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ و چند $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ می‌باشد؟



Question

۱۵- مثال: دانش آموزی مسافت خانه تا مدرسه‌شان را با پای پیاده طی می‌کند. اگر تعداد قدم‌های این دانش آموز تا مدرسه ۳۰۰۰ قدم باشد و مدت زمان رسیدنش به مدرسه ۱۵min طول بکشد: (طول هر قدم را $\frac{6}{10}$ متر در نظر بگیرید).

(آ) مسافت طی شده این دانش آموز چند متر است؟

(ب) تندی متوسط او چند متر بر ثانیه است؟

Question

۱۶- مثال: شخصی فاصله ۴ کیلومتری از منزل تا محل کارش را با اتومبیلش در ۵ دقیقه طی می‌کند. تندی متوسط اتومبیل این شخص چند $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ می‌باشد؟

Question

۱۷- مثال: با توجه به داده‌های جدول، تندی متوسط متحرک‌ها را حساب کنید.

متحرک	۱۸- مسافت طی شده	۲۰- زمان صرف شده	۲۱- تندی متوسط
۲۲- دوچرخه‌سوار	۲۳- ۲۰۰۰m	۲۴- ۱۰۰s	۲۵-
۲۶- موتورهای مسابقه	۲۷- ۲۰۰۰m	۲۸- ۱۰s	۲۹-
۳۰- هواپیمای جت	۳۱- ۲۰۰۰m	۳۲- ۸s	۳۳-
۳۴- نور	۳۵- ۲۰۰۰m	۳۶- ۰/۰۰۰۰۰۶s	۳۷-

Question

۳۸- مثال: تندی سنج یک خودرو نشان دهنده چه کمیتی می‌باشد؟ چرا؟

Question

۳۹- مثال: اتومبیلی با تندی متوسط $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ ۱۴۴ مسافت ۸۰۰ کیلومتری تهران- مشهد را طی می‌کند. مدت زمان حرکت این اتومبیل چند ساعت و چند ثانیه است؟

موتورسواری ابتدا مسیری $\frac{1}{5}$ کیلومتری را به سمت شمال در مدت ۱۵ دقیقه طی می‌کند، سپس تغییر جهت می‌دهد و در مدت ۱۰ دقیقه یک کیلومتر به سمت غرب می‌راند تا به مقصد برسد.

تندی متوسط موتورسوار را به m/s و km/h به دست آورید.

پاسخ:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{(\frac{1}{5} + 1) \text{km}}{(\frac{15}{60} + \frac{10}{60}) \text{h}} = \frac{2/5 \text{km}}{\frac{5}{12} \text{h}} = 6 \text{km/h} \xrightarrow{\div 3/6} 1/2 \text{m/s} \quad (\text{الف})$$