

حرکت جیست

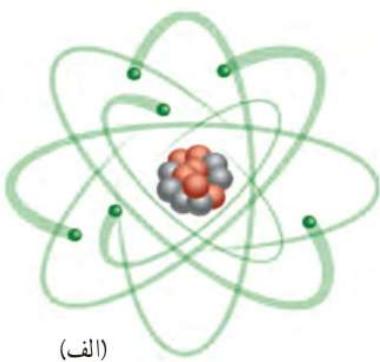
فصل ۴



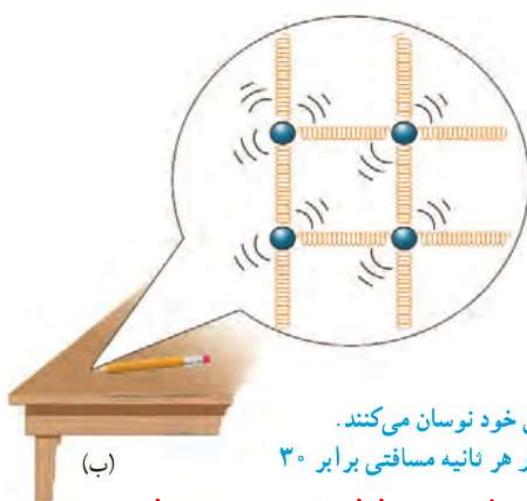
آیا می‌دانید بیشترین مسافت ثبت شده که تا کنون یک اسب توانسته است در یک ثانیه طی کند حدود ۲۴ متر بوده است؟ بررسی و شناخت حرکت اجسام از هزاران سال پیش مورد توجه بشر بوده است؛ به طوری که تند و کند بودن حرکت یک جسم برای هر کس واژه‌ای آشناست.

در این فصل خواهیم دید که با تعریف کمیت‌های فیزیکی مانند: مسافت، جایه‌جایی، تندی و سرعت و شتاب می‌توانیم به بررسی حرکت اجسام پردازیم. با پیدا کردن هر یک از این کمیت‌های فیزیکی برای یک جسم در حال حرکت، می‌توان شناخت بهتری از حرکت آن جسم به دست آورد.

فیزیک پایه نهم



(الف)

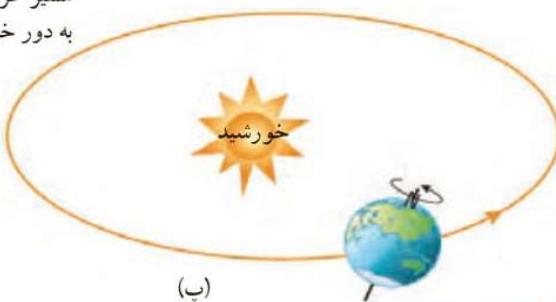


(ب)

حرکت در همه جا و همه چیز

همه چیز در جهان پیرامون ما در حرکت است. حتی زمین که ساکن به نظر می‌رسد، نیز در حرکت است (شکل ۱). شناخت حرکت، یکی از راه‌های شناخت جهان فیزیکی پیرامون است. به همین دلیل دانشمندان راه‌های ساده‌ای را برای بررسی و شناخت حرکت ارائه داده‌اند.

مسیر حرکت زمین
به دور خورشید



(ب)

شکل ۱-

الف) الکترون‌های هر اتم، همواره به دور هسته می‌چرخند.

ب) اتم‌های موجود در نوک مدادی که روی میز شماست، همواره در محل خود نوسان می‌کنند.

پ) زمین علاوه بر آنکه در هر شب‌نمروز یک بار به دور خود می‌چرخد، در هر ثانیه مسافتی برابر 30 کیلومتر را دور خورشید می‌پیماید.

حرکت وضعی چرخش زمین به دور خود
حرکت انتقالی چرخش زمین به دور خورشید
هر دو در خلاف جهت عقربه‌های ساعت

از غرب به شرق



مسافت و جابه‌جایی

برای رفتن از یک محل به محل دیگر، معمولاً از کوچه‌ها و خیابان‌های زیادی عبور می‌کنیم. شکل ۲ مسیر حرکت دانش‌آموزی را نشان می‌دهد که برای رفتن از خانه تا مدرسه

می‌پیماید. به مجموع طول‌هایی که این دانش‌آموز برای رفتن از خانه (مبدا) تا مدرسه (مقصد) می‌پیماید، **مسافت پیموده شده** یا **با اختصار مسافت** می‌گوییم.^۱



شکل ۲ – کل مسیر طی شده بین شروع تا پایان حرکت را مسافت پیموده شده می‌نامند.

۱- مسافت را می‌توان با نماد ℓ نشان داد.

۴۰

۱- مسافت پیموده شده را تعریف کنید.

دبیر: اشرفی

فیزیک پایه نهم



مورچه صدرازی با نام علمی کاتاکلیفیس فورتیس در زمینهای هموار صدرازی آفریقا زندگی می‌کند و قبیل

یکی از این مورچه‌ها به دنبال غذای رود مسیری نامنظم را می‌پیماید. کاهی این مسیر پیشده می‌باشد

بیش از ۵۰۰ متر طول دارد آن هم روی شن‌های یکدست بدون هیچ مشخصه‌ای برای تشخیص محل ولی

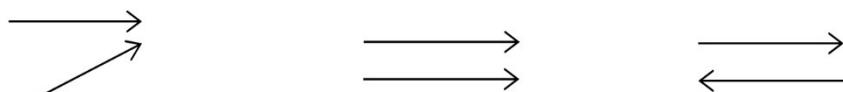
وقتی مورچه تصمیم می‌گیرد به خانه بازگردد می‌پیسد و مستقیم به سمت خانه اش می‌آید.

چگونه مورچه در دشتی که در آن هیچ نشانه‌ای نیست راه خانه را می‌یابد؟

فیزیک چیست؟

فیزیک با کمیات بسیاری سرو کار دارد که هم اندازه و هم جهت دارند. برای توصیف این کمیات زبان ریاضی ویژه‌ای نیاز است؛ زبان برداری. در فیزیک مهندسی برای توضیح پدیده‌های خاصی چون دوران و نیروهای مغناطیسی به بردار نیاز داریم.

بردار :
بردار پاره خطی است که دارای ابتدا و انتها، جهت، راستا و اندازه مشخص باشد.
انتها
بردار :
ابتدا



دو بردار هم جهت که راستای یکسانی ندارند دو بردار هم جهت و هم راستا دو بردار هم راستا که خلاف جهت یکدیگرند

از آنجا که بردارها دارای اندازه هستند پس می‌توان عملیات ریاضی مانند جمع، تفریق، ضرب و تقسیم را می‌توان روی آن‌ها انجام داد.

بردار برآیند (جمع بردارها) :

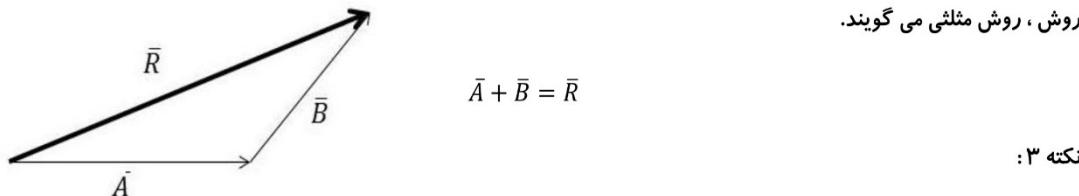
حاصل جمع دو یا چند بردار را بردار برآیند آن بردارها گویند. به عبارت دیگر اگر چند بردار داشته باشیم برآیند این چند بردار برداری است که می‌تواند جانشین آن بردارها شود. بردار برآیند را با نماد R نشان می‌دهند.

فیزیک پایه نهم

روش هندسی محاسبه بردار برا آیند :

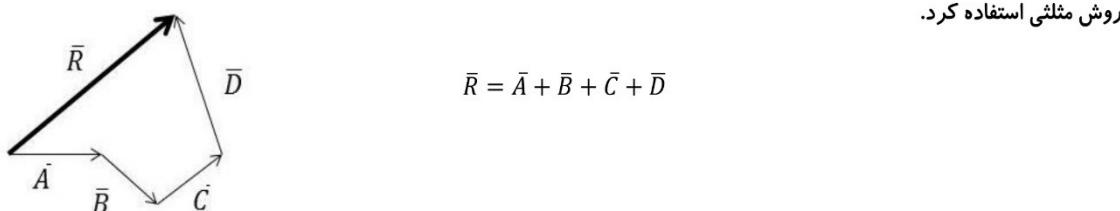
الف) روش مثلثی :

اگر دو یا چند بردار به گونه ای قرار گرفته باشند که انتهای هر بردار ابتدای بردار دیگر باشد ، (بردارها به دنبال هم باشند) در این صورت برداری که ابتدای آن ابتدای بردار اول و انتهای آن ابتدای بردار آخری باشد این بردار را بردار برا آیند آن چند بردار گویند. در حالتی که دو بردار داشته باشیم این دو بردار به همراه بردار برا آیندشان تشکیل یک مثلث را می دهند و به همین دلیل است که به این روش ، روش مثلثی می گویند.



نکته ۳ :

در صورتی که تعداد بردارها بیشتر از دو بردار باشد ، به شرط آنکه بردارها به دنبال هم قرار گرفته باشند برای محاسبه برا آیند می توان از روش مثلثی استفاده کرد.



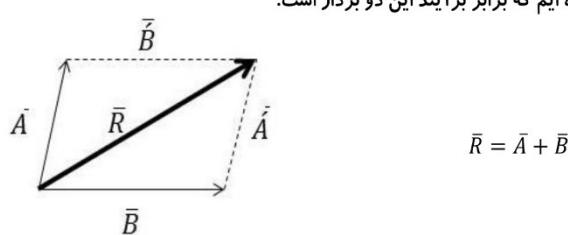
نکته ۴ :

با توجه به مطلب گفته شده در بالا در می یابیم که اگر برا آیند سه بردار $\overline{d_1}$ ، $\overline{d_2}$ ، $\overline{d_3}$ صفر باشد ، این سه بردار مطابق شکل روبرو را باید یک مثلث را به وجود آورند. اندازه های این سه بردار باید در نامساوی مثلثی زیر صدق کند.



ب) روش متوازی الاضلاع :

در صورتی که دو بردار هم مبدأ داشته باشیم برای بدست آوردن بردار برا آیند به این گونه عمل می کنیم که از انتهای هر بردار خطی موازی با بردار دیگر رسم می کنیم این دو خط در نقطه ای به هم برخورد می کنند. چهار ضلعی حاصل متوازی الاضلاع است. اگر مبدا دو بردار را به نقطه تلاقی وصل کنیم قطر اصلی متوازی الاضلاع رسم کرده ایم که برابر برا آیند این دو بردار است.



فیزیک پایه نهم

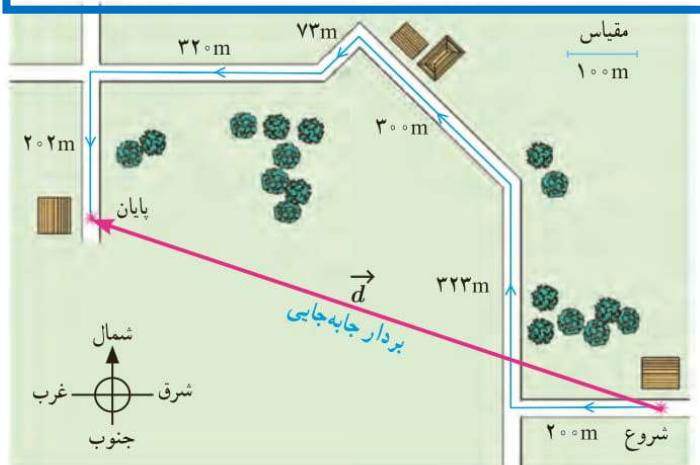
۳- بردار را تعریف کنید.

۴- کوتاه ترین فاصله میان دو نقطه چیست؟

همان طور که می دانیم کوتاه ترین فاصله یا مسیر بین دو نقطه، پاره خط راستی است که آن دو نقطه را به یکدیگر

وصل می کند. در ریاضی سال هشتم دیدید که اگر پاره خطی دارای جهت باشد به آن **بردار** گفته می شود. به

برداری که نقطه شروع حرکت را به نقطه پایان حرکت وصل می کند، **بردار جابه جایی** گفته می شود (شکل ۳) که آن را با d نشان می دهیم. اندازه بردار جابه جایی را به اختصار **جابه جایی** می نامیم و آن را با d نشان می دهیم.



شکل ۳- پاره خط جهت داری که مبدأ حرکت را به مقصد وصل می کند بردار جابه جایی نامیده می شود.

۲- جابه جایی را تعریف کنید.

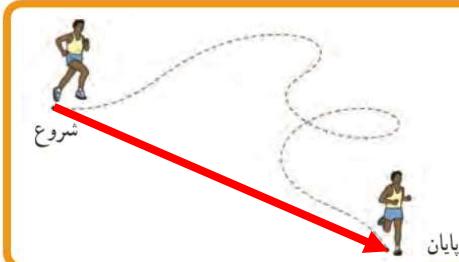
فعالیت

مسافت و جابه جایی هر دو از جنس طول آند و بر حسب متر (m) اندازه گیری می شوند، ولی می توانیم آنها را بر حسب واحد های بزرگتر یا کوچک تر طول نیز بیان کنیم. (الف) مسافت طی شده در شکل ۳ را بر حسب متر و کیلومتر (km) بیان کنید. (ب) با توجه به مقیاس داده شده روی شکل، جابه جایی دانش آموز را به کمک خط کش به دست آورید.

نکته فعالیت: مسافت طی شده همواره بزرگتر یا مساوی جابه جایی است. **فکر کنید**

یک جسم باید چگونه حرکت کند تا مسافت طی شده توسط آن با اندازه بردار جابه جایی اش یکسان باشد؟ زمانی که بر روی خط راست و بدون تغییر جهت در حال حرکت باشد.

خود را بیازمایید



شکل رو به رو مسیر پیموده شده توسط یک دونده را نشان می دهد. مسافت و بردار جابه جایی دونده را روی شکل مشخص کنید.

۴۱

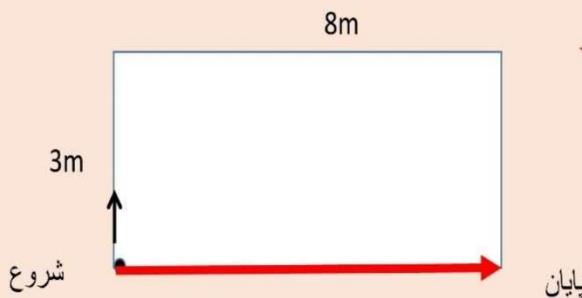
الف) ۱۴۱۸ متر یا حدوداً ۱.۵ کیلومتر.

ب) طبق مقیاس هر یک سانت ۱۰۰ متر است و طول جابه جایی ۸ سانت است که ۸۰۰ متر خواهد شد.

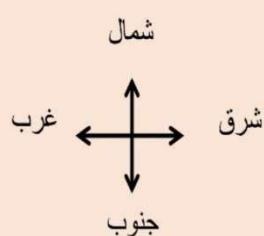
دیر: اشرفی

در شکل زیر مسافت چند متر است؟

مسافت شامل سه طول می شود. $۳ + ۸ + ۳ = ۱۴$ متر



پایان

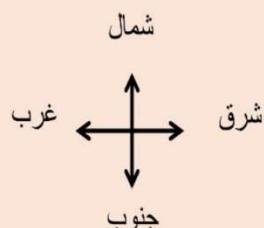
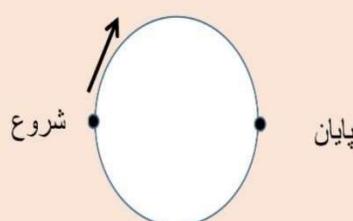


جابجایی چند متر است؟

جابجایی برداری است که نقطه شروع را به پایان متصل می کند

طبق شکل جابجایی = ۸ متر به سمت شرق

در شکل زیر، مسافت چند متر است؟ (قطر دایره، ۲۰ متر است و عدد $\pi = ۳$.)



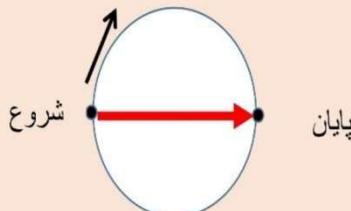
جابجایی چند متر است؟

در شکل زیر، مسافت چند متر است؟ (قطر دایره، ۲۰ متر است و عدد $\pi = 3$).

مسافت = نصف محیط دایره.

$$\text{محیط دایره} = \text{قطر} \times \pi = 60 \text{ متر}$$

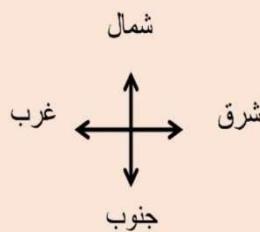
$$\text{پس مسافت} = 30 \text{ متر}$$



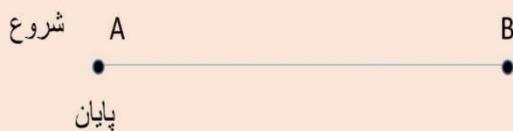
جابجایی چند متر است؟

جابجایی برداری است که مبدأ را به مقصد متصل می کند پس طبق

شکل، بردار جابجایی = قطر دایره = ۲۰ متر به سمت شرق

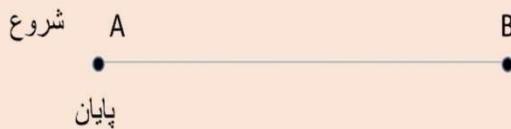


در شکل زیر مسافت چند متر است؟ (از نقطه A به نقطه B رفته؛ بر می گردد). (فاصله A تا B ۵۰ متر است).



در این شکل جابجایی چند متر است؟

در شکل زیر مسافت چند متر است؟ (از نقطه A به نقطه B رفته؛ بر می‌گردد). (فاصله A تا B ۵۰ متر است).

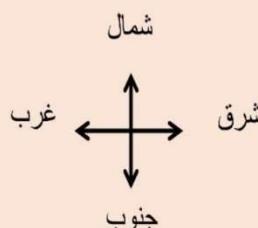
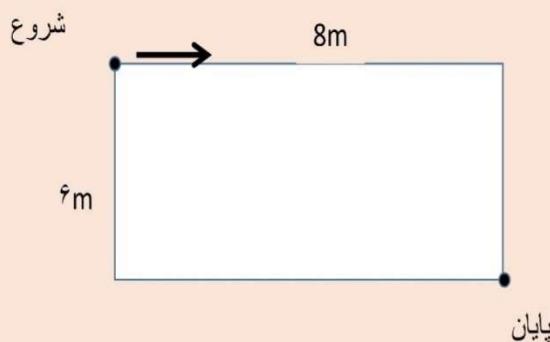


$$\text{مسافت} = \text{مجموع طول ها} = 50 + 50 = 100 \text{ متر}$$

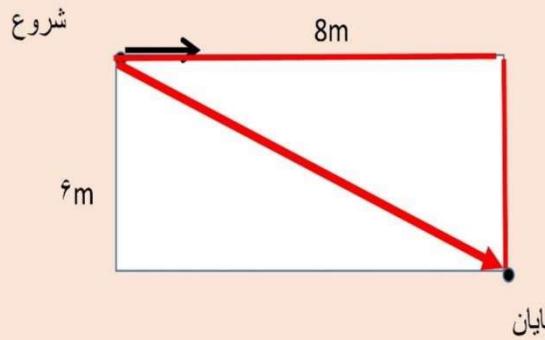
در این شکل جابجایی چند متر است؟

از آنجایی که به مبدا برگشته پس نقطه شروع و پایان یکی است در نتیجه طول بردار جابجایی = ۰.

در شکل زیر جابجایی و مسافت چند متر است؟



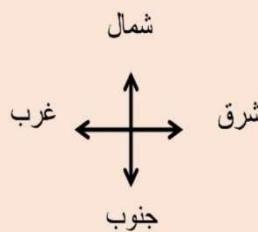
در شکل زیر جابجایی و مسافت چند متر است؟



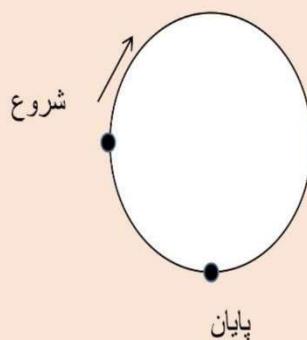
$$\text{مسافت} = \text{مجموع طول های پیموده شده} = 6 + 8 = 14 \text{ متر}$$

جابجایی: طبق شکل = قطر مستطیل = وتر مثلث قائم الزاویه
پس به کمک رابطه فیثاغورث طول بردار جابجایی (وتر) را به
دست می آوریم.

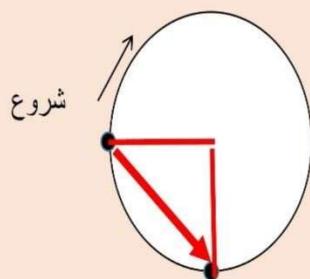
$$\text{جابجایی} = 10 \text{ متر به سمت جنوب شرق}$$



در شکل زیر مسافت و جابجایی چند متر است؟ (قطر دایره ۱۲ متر است و عدد $\pi = 3$).



در شکل زیر مسافت و جابجایی چند متر است؟ (قطر دایره ۱۲ متر است و عدد $\pi = 3$).



$$\text{مسافت} = \frac{3}{4} \text{ محیط دایره}$$

$$\text{محیط دایره} = \text{قطر} \times \pi = 36 \text{ متر}$$

$$\text{مسافت} = \frac{3}{4} \times 36 = 27 \text{ متر}$$

جابجایی = برداری که مبدأ را به مقصد متصل می کند.

طبق شکل، جابجایی = وتر مثلث قائم الزاویه ای که دو ضلع آن شعاع دایره پلیان
پس طبق رابطه قیثاغورث جابجایی را به دست می آوریم.

$$\text{جابجایی} = \sqrt{72} \text{ به سمت جنوب شرق}$$

یک خودرو مسافت ۹۳۰ کیلومتری میبند تا مشهد را در ۱۵ ساعت پیموده. در هر ساعت چند کیلومتر پیموده؟ تندی متوسط این متحركت چقدر است؟

فیزیک پایه نهم

۵- تندی متوسط را تعریف نمایید.

تندی متوسط

گالیله دانشمند سرشناس ایتالیایی تزدیک به ۵۰ سال پیش به کمک آزمایش به بررسی و مطالعه چگونگی حرکت اجسام پرداخت. مردم تا پیش از گالیله، حرکت اجسام را به صورت «کند» و «تند» توصیف می‌کردند. یکی از کارهای گالیله، معرفی **تندی متوسط**^۱ یک متحرک بود که به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$(1) \quad \frac{\text{مسافت پیموده شده}}{\text{مدت زمان صرف شده}} = \text{تندی متوسط}$$

اگر مسافت بر حسب متر (m) و زمان بر حسب ثانیه (s) اندازه‌گیری شوند، در این صورت یکای تندی متوسط متر بر ثانیه (m/s) خواهد شد.^۲

فاصله منزل

تا مدرسه

حدود

۱۷۵۶۳

قدم است.

با فرض

آنکه روی

مسیر

مستقیم

حرکت

کرده

باشیم، پس

از ۷۷ دقیقه

به مدرسه

خواهیم

رسید.

در حالی که

این مسیر

توسط

ماشین در

۱۵ مدت

دقیقه طی

خواهد شد.

مثال ۱

دوچرخه سواری مسافت ۸۴۰ متر را در مدت زمان ۶۰ ثانیه می‌پیماید. تندی متوسط دوچرخه سوار چند متر بر ثانیه است؟

حل : با توجه به رابطه (۱) داریم :

$$\frac{840 \text{ m}}{60 \text{ s}} = 14 \text{ m/s} = \text{تندی متوسط}$$

این دوچرخه سوار در هر ثانیه به طور متوسط ۱۴ متر از مسیر را پیموده است.

فعالیت

تندی متوسط خودتان را هنگام رفتن از خانه به مدرسه حساب کنید. اگر با پای پیاده این فاصله را طی می‌کنید تعداد قدم‌های خود را از خانه تا مدرسه بشمارید. طول هر قدم را حدود $\frac{۱}{۴}$ متر بگیرید. اگر با خودرو این فاصله را می‌پیماید مسافت طی شده را از روی کیلومتر شمار خودرو بخوانید. در هر دو حالت زمان طی مسافت را به کمک ساعت یا زمان‌سنج اندازه بگیرید.

خود را بیازمایید



۱- رکورد جهانی دوی ۱۰۰ متر مردان، ۹/۵۸ ثانیه و در اختیار اوسین بولت دونده جامائیکایی است که در سال ۲۰۰۹ به نام خود ثبت کرده است. تندی متوسط این قهرمان جهانی را حساب کنید. مفهوم فیزیکی عدد به دست آمده را توضیح دهید.

۱- Average speed

۲- تندی متوسط را می‌توان با نماد s_{av} نشان داد. زیرنویس av از واژه average به معنای متوسط گرفته شده است.

۴۲

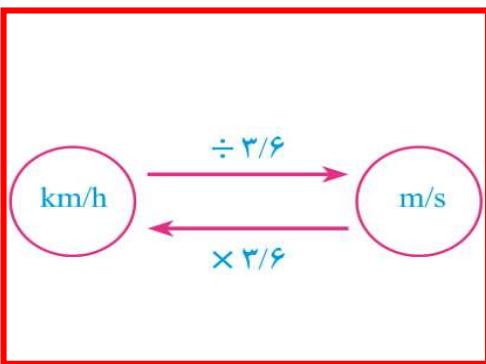
$$S_{av} = \frac{100}{9.58} = 10.43 \frac{m}{s}$$

یعنی در هر ثانیه حدود ۱۱ متر را طی می‌کند.

دیگر: اشرافی

فیزیک پایه نهم

نکته: تبدیل یکاهای سرعت



۲ - کیلومتر بر ساعت (km/h) یکی دیگر از یکاهای تندی است که معمولاً برای وسایل نقلیه موتوری به کار می‌رود. با توجه به اینکه هر کیلومتر برابر 1000 m و هر ساعت برابر 3600 s است، نشان دهد یکاهای km/h و m/s به صورت روبرو به یکدیگر تبدیل می‌شوند.



۳ - شکل رویه رو نقشه جزیره ابوموسی را واقع در خلیج فارس نشان می‌دهد. فاصله بین مسجد جامع و مسجد خلیج فارس در این جزیره حدود $\frac{3}{4}$ کیلومتر است.

اگر ۶ دقیقه طول بکشد تا شخصی با خودرو از مسجد جامع به مسجد خلیج فارس برود، تندی متوسط خودروی وی را بحسب متر بر ثانیه بدست آورید.

۴ - تندی متوسط هر یک از متحرک‌ها را با توجه به داده‌های جدول زیر حساب کنید.

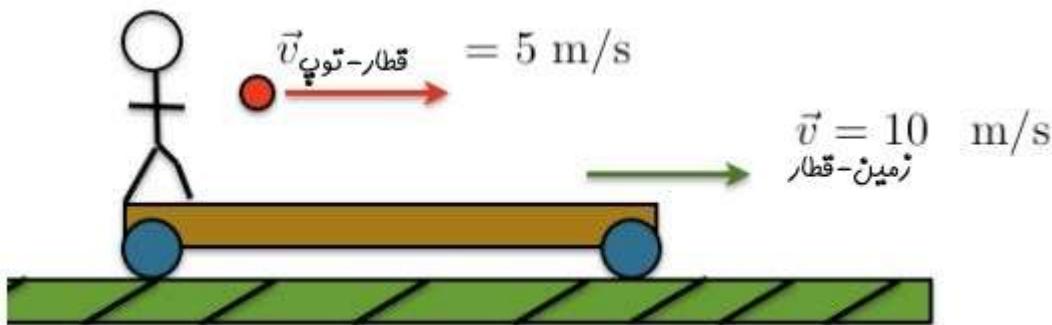
متحرک	مسافت طی شده	زمان ضریب شده	تندی متوسط
درون	۱۰۰۰ m	۱۵ s	۶۶۷ m/s
ماشین مسافر	۱۰۰۰ m	۱ s	۱۰۰ m/s
هوایی مسافربری	۱۰۰۰ m	۴ s	۲۵ m/s
صون	۱۰۰۰ m	۲ s	۵۰۰/۲۲ m/s
سیاهی فضایی	۱۰۰۰ m	۰/۱ s	۱۰۰۰ m/s

تکمیلی!

مفهوم نسبی بودن حرکت

هنگامی که شما در یک ماشین، اتوبوس یا قطار باشید، مشاهده می‌کنید که درخت‌ها، ساختمان‌ها و دیگر اشیاء قرار گرفته در محیط، به سمت عقب حرکت می‌کنند. اما آیا آن‌ها واقعاً به سمت عقب حرکت می‌کنند؟ بدیهی است که پاسخ این سوال منفی خواهد بود. شما خوب می‌دانید که تمامی این اشیا ساکن بوده و دلیل حرکتشان، حرکت شما به سمت جلو است.

فرض کنید در قطاری هستید که با سرعت ۱۰ متر بر ثانیه در حال حرکت است. در همین حال توپی را با سرعت ۵ متر بر ثانیه را در جهت حرکت قطار پرتاب می‌کنیم.



به نظر شما شخصی که روی زمین قرار گرفته، سرعت توپ را برابر با چه عددی اندازه‌گیری می‌کند؟



دبیر: اشرفی

تکمیلی!

مفهوم نسبی بودن حرکت

شاید این سوال برایتان پیش آمده باشد که سرعت ۵ متر بر ثانیه که به توپ نسبت داده شده، نسبت به چه چیزی است؟ بایستی توجه داشته باشید که این سرعت، نسبت به قطار است. در مثال فوق می‌توان سرعت‌های نسبی را به صورت زیر تعریف کرد.

- ✓ سرعت توپ نسبت به قطار
- ✓ سرعت قطار نسبت به زمین
- ✓ سرعت توپ نسبت به زمین

اما نظری که روی زمین قرار دارد، سرعت توپ را برابر با چه عددی اندازه‌گیری می‌کند؟ در حقیقت سوال، سرعت توپ نسبت به زمین را می‌خواهد.

ادامه دارد...



دبیر: اشرفی

تکمیلی!



محاسبه سرعت نسبی

سرعت نسبی

اگر \vec{v}_A سرعت متحرک A نسبت به مبدأ 0 (زمین) و \vec{v}_B سرعت متحرک B نسبت به مبدأ 0 (زمین) باشد، سرعت متحرک B نسبت به متحرک A را می‌توان از رابطه روبرو به دست آورد:

$$\vec{v}_{\text{نسبی}} = \vec{v}_B - \vec{v}_A \quad (1)$$

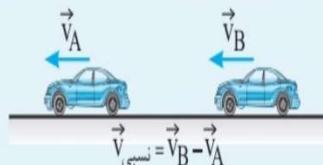
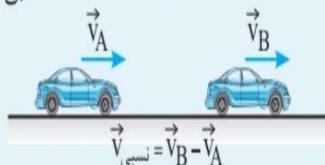
تذکر: هنگامی می‌توان از رابطه (1) استفاده کرد که مدت زمان در نظر گرفته شده برای هر دو متحرک یکسان باشد، یعنی هر دو در این مدت زمان در حرکت باشند.

نکته: برای محاسبه سرعت نسبی (سرعت B نسبت به A) باید از تفriق برداری استفاده کنیم. توجه کنید که در این رابطه، بردارهای سرعت (همراه با جهت) در نظر گرفته می‌شود.

راهنمایی (۱۹): برای محاسبه سرعت نسبی دو متحرک که روی خط راست حرکت می‌کنند، دو حالت کلی زیر را در نظر می‌گیریم:

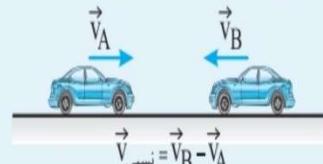
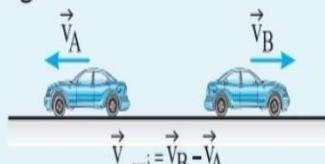
الف) دو متحرک در یک جهت حرکت می‌کنند:

در این حالت بزرگی سرعت نسبی دو متحرک، از تفriق بزرگی سرعت آنها به دست می‌آید:



ب) دو متحرک در خلاف جهت با یکدیگر حرکت می‌کنند:

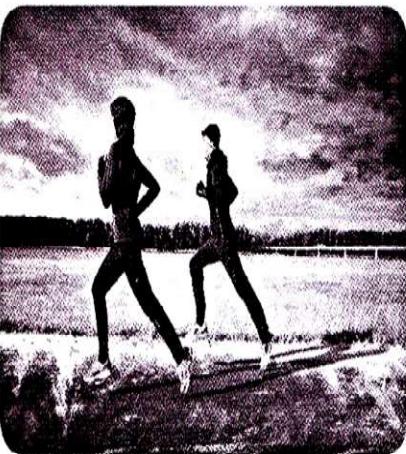
در این حالت بزرگی سرعت نسبی دو متحرک، از مجموع بزرگی سرعت هریک از آنها حساب می‌شود:



تکمیلی!

محاسبه سرعت نسبی

سرعت نسبی



﴿ حرکت یک پدیدهٔ نسبی است. اگر جعبه‌ای را در دست بگیرید و راه بروید، شما و جعبه نسبت به وسائل اطرافتان در حال حرکت (تفییر فاصله و مکان) هستید، اما فاصلهٔ شما و جعبه تغییری نمی‌کند. سرعت شما و جعبه نسبت به هم صفر است. در حالی که هر دو با سرعت برابر نسبت به اطرافتان در حرکت هستید.

﴿ دو خودرو که در یک جاده در یک جهت حرکت می‌کنند، می‌توانند سرعت‌های متفاوتی داشته باشند.

﴿ خودرویی که سرعت بیشتری داشته باشد، اگر جلوتر از خودروی دیگر باشد به مرور فاصله‌اش از خودروی دیگر بیشتر می‌شود. اگر عقب‌تر از خودروی دیگر باشد، به مرور به آن نزدیک می‌شود.

﴿ اگر یک خودرو با سرعت $\frac{m}{s} 10$ و خودروی دیگر با سرعت $\frac{m}{s} 15$ در همان جهت حرکت کند، سرعت خودروی دوم خودروی اول بیشتر است.

فیزیک پایه هشتم

تکمیلی!



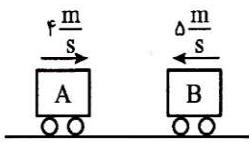
محاسبه سرعت نسبی

خودروی دوم $\frac{m}{s}$ ۵ سریع‌تر از خودروی اول حرکت می‌کند و به این معنی است که سرعت خودروی دوم نسبت به خودروی اول

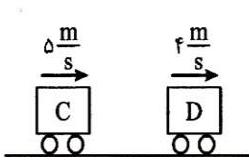
$$\frac{m}{s} ۵ \text{ است.}$$

برای به‌دست آوردن سرعت نسبی دو متحرک از دو روش می‌توان استفاده کرد:

روش ۱:



اگر دو جسم رو به هم یا کاملاً خلاف جهت هم حرکت کنند، برای به‌دست آوردن سرعت نسبی آن‌ها نسبت به هم، می‌توان اندازه‌ی عددی سرعت‌ها را با هم جمع کرد. یعنی در شکل روبرو خواهیم داشت:



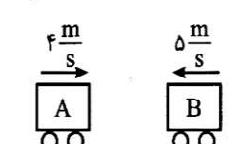
اگر دو جسم هر دو به یک سو حرکت کنند، برای به‌دست آوردن سرعت نسبی آن‌ها نسبت به هم، می‌توان اندازه‌ی عددی سرعت‌ها را از هم کم کرد، یعنی در شکل روبرو داریم:

$$5 - 4 = 1 \frac{m}{s} \text{ سرعت نسبی}$$

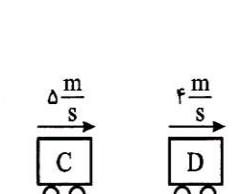
یعنی اندازه‌ی سرعت نسبی این دو متحرک، برابر با $1 \frac{m}{s}$ است.

می‌توان گفت جسمی که با سرعت $\frac{m}{s}$ ۵ حرکت می‌کند، در هر ثانیه ۱ متر به جسم جلویی نزدیک می‌شود.

روش ۲:



برای به‌دست آوردن سرعت نسبی متحرک، می‌توان با در نظر گرفتن یک سو به عنوان جهت مثبت، بردارهای سرعت را از هم کم کرد، یعنی در شکل‌های روبرو داریم:



اگر جهت راست را جهت مثبت بگیریم، سرعت جسم A برابر با $\frac{m}{s}$ ۴ و سرعت جسم B برابر با

$$-5 \frac{m}{s} \text{ است.}$$

پس:

$$\vec{V}_A - \vec{V}_B = (+4) - (-5) = 9 \frac{m}{s} \text{ سرعت نسبی}$$

$$\vec{V}_C - \vec{V}_D = (+5) - (+4) = 5 - 4 = 1 \frac{m}{s} \text{ سرعت نسبی}$$

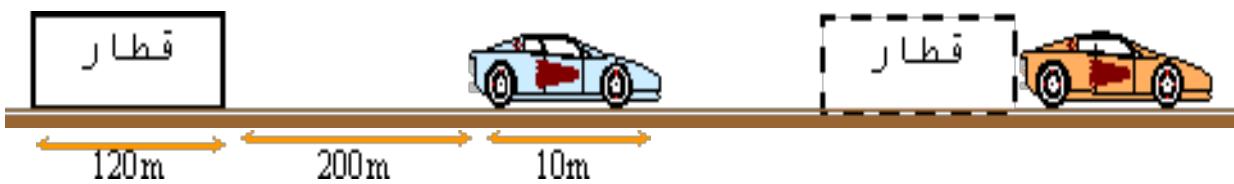
دبیر: اشرفی

فیزیک پایه نهم

مثال سرعت نسبی:

۱- قطاری به طول ۱۲۰ متر با سرعت ۷۲ کیلومتر بر ساعت به اتومبیلی به طول ۱۰ متر که با سرعت ۳۶ کیلومتر بر ساعت هم جهت با قطار در حال حرکت است. اگر فاصله قطار و اتومبیل ۲۰۰ متر باشد، پس از چه مدت قطار به اتومبیل در حال حرکت می‌رسد؟ پس از چه مدت قطار از اتومبیل سبقت می‌گیرد؟

فیزیک پایه نهم



$$t = \frac{d}{|v_1 - v_2|} = \frac{200}{20 - 10} = \frac{200}{10} = 20\text{s}$$



$$t = \frac{d + I_1 + I_2}{|v_1 - v_2|} = \frac{200 + 120 + 10}{20 - 10} = 33\text{s}$$

فیزیک پایه نهم

مثال سرعت نسبی:

۲- موتورسواری اگر هم جهت با قطاری حرکت کند طول قطار را در ۵ دقیقه طی می‌کند و در صورتیکه در خلاف جهت قطار حرکت کند طول قطار را در ۳ دقیقه طی می‌کند نسبت سرعت موتورسوار به سرعت قطار چقدر است؟

فیزیک پایه نهم

$$\left. \begin{array}{l} x = (V_1 - V_2)t_1 \\ x = (V_1 + V_2)t_2 \end{array} \right\} \Rightarrow (V_1 - V_2)t_1 = (V_1 + V_2)t_2$$

$$\Rightarrow V_1(t_1 - t_2) = V_2(t_1 + t_2) \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{t_1 + t_2}{t_1 - t_2} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha - \beta} = \gamma$$

فیزیک پایه نهم

مثال سرعت نسبی:

۳- متحرکی با سرعت 40 متر بر ثانیه به سمت شهر A حرکت می‌کند و 3 دقیقه بعد متحرک دیگری با سرعت 100 متر بر ثانیه از همان نقطه به مقصد شهر A حرکت می‌کند. پس از چه مدت متحرک دوم به متحرک اول می‌رسد؟

فیزیک پایه نهم

$$V_n = 1,0 - 7, = 7, \frac{m}{s} \Rightarrow t = \frac{7, \times 1,0}{7,} = 1,0, s = 1$$

فیزیک پایه نهم

سرعت متوسط:

در صورتی که نسبت اندازه بردار جا به جایی به زمان سپری شده برای آن جا به جایی را بدست آوریم، در واقع سرعت متوسط را محاسبه کرده ایم.

سرعت متوسط را با نماد \bar{v} نمایش می دهیم و یکای آن مانند تندی $\frac{m}{s}$ خواهد بود.

بنابراین فرمول سرعت متوسط به شکل زیر خواهد بود:

$$\bar{v} = v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

که در رابطه فوق، Δx جا به جایی متحرک خواهد بود.

مفهوم Δx :

نماد دلتا، هنگامی که در پشت متغیری قرار می گیرد، به معنی محاسبه تغییرات آن متغیر است. یعنی هنگامی که ما نماد دلتا را در پشت متغیری قرار می دهیم، باید حالت اولیه آن متغیر را از حالت ثانویه آن کم کنیم:

$$\Delta x = x_2 - x_1$$

متغیر x نشان دهنده مکان جسم است. اختلاف مکان ثانویه و مکان اولیه، برابر با جا به جایی خواهد بود.

فیزیک پایه نهم

نکته مهم:

تفاوت های تندی متوسط و سرعت متوسط عبارتند از:

- ✓ مسافت طی شده کمیتی عددی و جا به جایی کمیتی برداری است، بنابراین تندی متوسط کمیتی عددی و سرعت متوسط کمیتی برداری است.
- ✓ از آنجا که مسافت طی شده توسط یک متحرک همواره از جا به جایی آن بزرگتر یا مساوی است، بنابراین در طی یک بازه زمانی مشخص، تندی متوسط از سرعت متوسط بزرگتر خواهد بود.

مسافت طی شده

= تندی متوسط

مدت زمان لازم برای
طی شدن مسافت

جا به جایی

= سرعت متوسط

مدت زمان لازم برای
طی شدن جا به جایی

دیر: اشرفی

فیزیک پایه نهم

مثال:

- ۱- متحرکی در لحظه $t_1 = 10\text{s}$ در مکان $x_1 = 15\text{m}$ قرار دارد. اگر این متحرک در لحظه $t_2 = 20\text{s}$ در مکان $x_2 = 35\text{m}$ باشد، سرعت متوسط آن را بدست آورید.
- ۲- متحرکی در مکان $x_1 = 45\text{m}$ قرار دارد. ۳۰ ثانیه بعد این متحرک به مکان $x_2 = 105\text{m}$ می‌رسد. سرعت متوسط این متحرک را بدست آورید.
- ۳- متحرکی در مدت ۱۲۰ ثانیه، به اندازه ۲۴۰ متر جا به جا می‌شود. سرعت متوسط این متحرک را بدست آورید.
- ۴- سرعت متوسطه متحرکی ۶۰ متر بر ثانیه است، جا به جایی این متحرک در مدت ۲۰ ثانیه را بدست آورید.
- ۵- اتومبیلی ۴۰ کیلومتر به طرف جنوب و پس از آن ۳۰ کیلومتر به طرف شرق حرکت می‌کند. اگر این حرکت در مدت ۲ ساعت انجام شود، سرعت متوسط این اتومبیل چند کیلومتر بر ساعت و چند متر بر ثانیه خواهد شد؟
- ۶- دونده‌ای ۷۵٪ از مسیر مسابقه را که به شکل دایره‌ای به شعاع ۱۰ متر است در مدت ۲۰ ثانیه دویده است. سرعت متوسط این دونده را بدست آورید.

فیزیک پایه نهم

۶- آزمایشی طراحی کنید، که به وسیله آن سرعت متوسط یک متحرک را بتوان اندازه گیری کرد.

آزمایش کنید

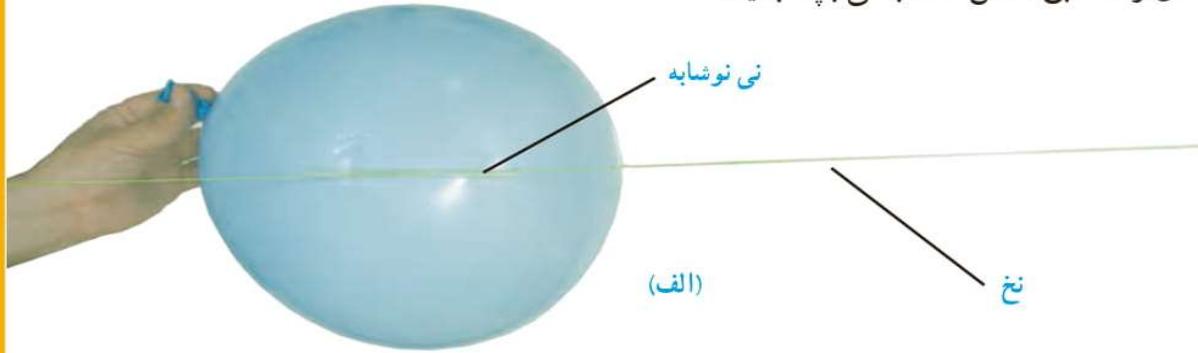
هدف: پیدا کردن سرعت متوسط

وسایل و مواد لازم: یک تکه نخ بلند (۴ متر یا بیشتر)، نی نوشابه، بادکنک، چسب نواری، زمان‌سنج، متر

۱- تکه‌ای از نی نوشابه به طول تقریبی ۱۰ سانتیمتر را ببرید و نخ را از آن عبور دهید.

۲- دو سر نخ را به دو طرف کلاس که فاصله بیشتری از هم دارند بیندید و طول آن را به کمک متر یا خط‌کش اندازه بگیرید.

۳- بادکنک را باد کنید و درب آن را محکم با دست خود بگیرید تا هوای درون آن خارج نشود و آن را مطابق شکل الف به نی بچسبانید.



۴- بادکنک را رها کنید تا به کمک نی متصل به آن، از یک طرف به طرف دیگر تکه نخ حرکت کند(شکل ب).



۵- به کمک زمان‌سنج، مدت زمانی را که بادکنک در حرکت است، اندازه بگیرید.

۶- نسبت جابه‌جایی بادکنک را به مدت زمان صرف شده حساب کنید.

۷- اندازه گیری و محاسبه‌ها را چند بار تکرار کنید تا دقیق‌تر شود.

فیزیک پایه نهم

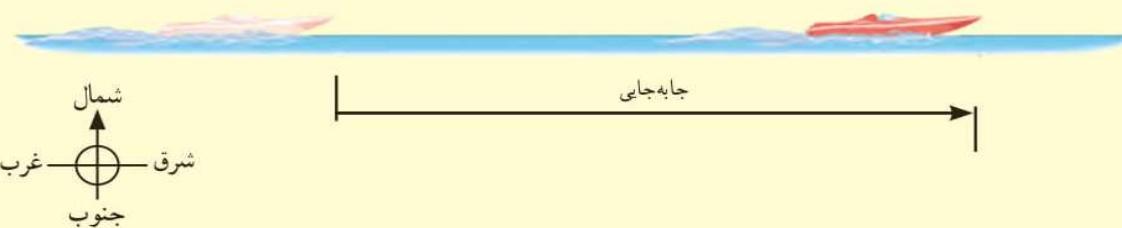
سرعت متوسط^۱ به صورت زیر تعریف می‌شود :

$$\frac{\text{بردار جابه‌جایی}}{\text{مدت زمان صرف شده}} = \text{سرعت متوسط} \quad (2)$$

اگر جابه‌جایی بر حسب متر و زمان بر حسب ثانیه باشد، سرعت متوسط بر حسب متر بر ثانیه بیان می‌شود^۲.

مثال ۲

شکل زیر قایق تندرویی را نشان می‌دهد که در امتداد مسیری مستقیم از غرب به شرق در حرکت است و پس از ۸ ثانیه حدود ۱۱۳ متر جابه‌جا می‌شود. سرعت متوسط قایق بر حسب متر بر ثانیه و همچنین کیلومتر بر ساعت چقدر است؟



پاسخ : با توجه به تعریف سرعت متوسط (رابطه ۲) داریم :

$$\frac{\text{بردار جابه‌جایی}}{\text{مدت زمان صرف شده}} = \frac{\text{(به طرف شرق) } 113\text{m}}{8\text{s}} \approx 14 \text{ m/s} = \text{سرعت متوسط}$$

همان‌طور که پیش از این دیدیم، برای تبدیل یکای متر بر ثانیه به یکای کیلومتر بر ساعت، کافی است مقدار مورد نظر را در عدد $\frac{3}{6}$ ضرب کنیم. به این ترتیب داریم :

$$(\text{به طرف شرق}) \text{ km/h} = 50 / 4 \text{ km/h} = 14 \times \frac{3}{6} \text{ km/h} = \text{سرعت متوسط}$$

توجه کنید که در این مثال، چون قایق در امتداد خط راست حرکت می‌کند و جهت حرکت خود را نیز تغییری نداده است، مسافت طی شده و جابه‌جایی آن با هم برابرند.

فکر کنید

تندی متوسط قایق در مثال بالا چقدر است؟ توضیح دهید چرا مقدار آن با مقدار به دست آمده برای سرعت متوسط یکسان است.

۱— Average velocity

زیرا بر روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند.

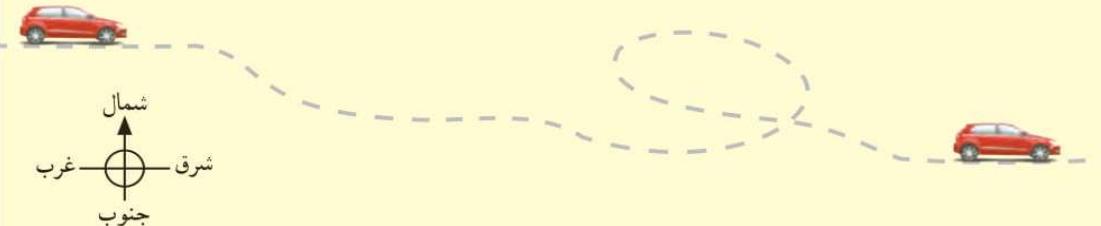
۲— سرعت متوسط را می‌توان با نماد v_{av} نشان داد.

دیگر: اشرفی

فیزیک پایه نهم

مثال ۳

خودرویی مسیری مطابق شکل زیر را در مدت ۳۰ دقیقه طی می‌کند. اگر طول مسیر (مسافت) برابر ۴۶ کیلومتر و بردار جابه‌جایی آن برابر ۲۴ کیلومتر به طرف جنوب شرقی باشد، (الف) تندی متوسط و (ب) سرعت متوسط خودرو را در این مدت به دست آورید و مفهوم فیزیکی هر کدام از مقادیر فیزیکی به دست آمده را توضیح دهید.



حل: (الف) مدت زمان حرکت ۳۰ دقیقه یا $\frac{1}{2}$ ساعت است. بنابراین با توجه به تعريف تندی متوسط (رابطه ۱) داریم

$$\text{تندی متوسط} = \frac{46 \text{ km}}{\frac{1}{2} \text{ h}} = 92 \text{ km/h}$$

مفهوم این مقدار فیزیکی (تندی متوسط) آن است که خودرو در هر ساعت ۹۲ کیلومتر از مسیر را طی کرده است.

(ب) با توجه به تعريف سرعت متوسط (رابطه ۲) داریم :

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{24 \text{ km}}{\frac{1}{2} \text{ h}} = 48 \text{ km/h}$$

(به طرف جنوب شرقی)

مفهوم این مقدار فیزیکی (سرعت متوسط) آن است که به طور متوسط خودرو در هر ساعت ۴۸ کیلومتر به مقصد خود نزدیک شده است.

خود را بیازمایید

طول جاده بین شهر کوهستانی بروجن از شهر تاریخی اصفهان حدود ۱۱۲ کیلومتر و فاصله مستقیم آنها ۸۴ کیلومتر است (شکل صفحه بعد). اگر خودرویی فاصله بین دو شهر را در مدت ۷۰ دقیقه طی کند، تندی متوسط و سرعت متوسط اتومبیل بر حسب متر بر ثانیه و همچنین کیلومتر بر ساعت چقدر است؟ (لازم است توجه شود که به دلایل مختلفی از قبیل موانع طبیعی و هزینه احداث جاده، معمولاً جاده بین دو شهر به صورت مسیر مستقیم نیست).

$$S_{av} = \frac{112}{\frac{70}{60}} \text{ km} \quad v_{av} = \frac{84}{\frac{70}{60}} \text{ km}$$

۴۶

دیبر: اشرفی

فیزیک پایه نهم

مسافت و جابه‌جایی

گزینه‌ی درست کدام است؟

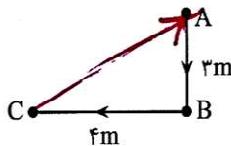
- ۱ به فاصله‌ی مستقیم که متحرک برای رفتن از مبدأ به مقصد می‌پیماید «جابه‌جایی» می‌گویند.
- ۲ مجموع طول‌هایی که متحرک برای رفتن از مبدأ به مقصد می‌پیماید «جابه‌جایی» نام دارد.
- ۳ به فاصله‌ی مستقیم میان مبدأ و مقصد «مسافت طی شده» گفته می‌شود.
- ۴ به مجموع مسافت‌های طی شده توسط یک متحرک «جابه‌جایی» می‌گویند.

کوتاه‌ترین فاصله‌ی بین دو نقطه که متحرک می‌پیماید چه نام دارد و یکای استاندارد آن چیست؟

- ۱ مسافت طی شده - متر ۲ جابه‌جایی - کیلومتر ۳ مسافت طی شده - کیلومتر

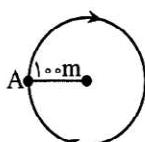
جاده‌های کوهستانی را معمولاً به صورت ماربیچ می‌سازند تا نیروی کمتری مصرف شود. در این صورت:

- ۱ جابه‌جایی زیاد و مسافت کم می‌شود.
- ۲ جابه‌جایی و مسافت هر دو زیاد می‌شوند.
- ۳ جابه‌جایی تغییر نمی‌کند و مسافت زیاد می‌شود.



مقدار جابه‌جایی و مسافت طی شده‌ی متحرک در شکل مقابل به ترتیب (از راست به چپ) بر حسب متر کدام‌اند؟ (متحرک از نقطه‌ی A شروع به حرکت کرده و پس از گذشتن از نقطه‌ی B به نقطه‌ی C رسیده است).

- ۱ صفر - ۱۲ ۲ ۱۲ - ۵ ۳ ۷ - ۵ ۴ ۷ - ۰

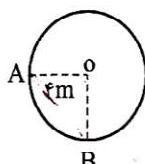


مطابق شکل، متحرک از نقطه‌ی A شروع به حرکت کرده و مسیر دایره‌ای شکل را طی کرده و دوباره به نقطه‌ی A رسیده است. اگر شعاع مسیر دایره‌ای شکل ۱۰۰m باشد، مسافت طی شده و مقدار جابه‌جایی متحرک بر حسب متر به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ ($\pi=3$)

- ۱ ۳۰۰ - ۶۰۰ ۲ ۳۰۰ - ۶۰۰ ۳ ۰ - ۳۰۰ ۴ ۰ - ۶۰۰

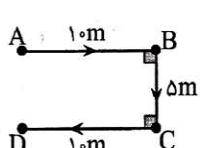
خودرویی در یک مسیر دایره‌ای شکل به شعاع ۲۰۰ متر حرکت می‌کند. مسافتی که خودرو در نیم دور می‌پیماید چند متر است و جابه‌جایی خودرو در یک دور کامل چند متر است؟ (از راست به چپ)

- ۱ ۱۲۵۶ - صفر ۲ ۱۲۰۰ - ۶۲۸ ۳ ۶۲۸ - صفر ۴ ۱۲۵۶ - صفر



در شکل رویه‌رو، متحرکی در مسیر دایره‌ای شکل از نقطه‌ی A در جهت حرکت عقربه‌های ساعت حرکت می‌کند و به نقطه‌ی B می‌رسد، از راست به چپ مسافت طی شده و جابه‌جایی متحرک چند متر بوده است؟ ($\pi=3$)

- ۱ ۸ - ۱۸ ۲ ۸ - ۶ ۳ ۴۷۲ - ۱۸ ۴ ۴۷۲ - ۶



در شکل رویه‌رو متحرکی از نقطه‌ی A شروع به حرکت می‌کند و پس از عبور از نقطه‌ی B و C به نقطه‌ی D می‌رسد. مسافت طی شده توسط متحرک چند متر بوده و مقدار جابه‌جایی متحرک چقدر است؟ (از راست به چپ)

- ۱ ۵m - ۲۵m ۲ ۲۵cm - ۵m ۳ ۲۵m - ۵m ۴ ۵m - ۲۵m

دبیر: اشرفی

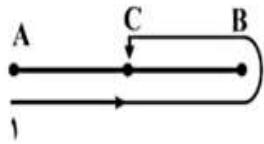
فیزیک پایه نهم

تکلیف شماره یک

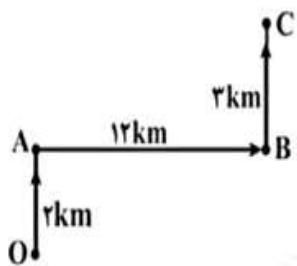
مسافت - جابه‌جایی

۱. شخصی بر روی محیط یک دایره به شعاع ۵ متر یک دور کامل می‌چرخد، مسافت و جابه‌جایی شخص را به‌دست آورید.

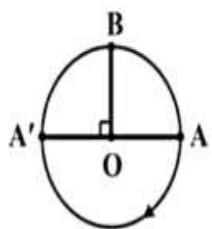
۲. جسمی مطابق شکل زیر از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B رفته و سپس از نقطه‌ی B به نقطه‌ی C می‌رود. مسافت و جابه‌جایی جسم را به‌دست آورید. ($AB = 20\text{m}$, $BC = 5\text{m}$)



۳. شخصی برای رسیدن از منزل تا محل کار خود مسیری مطابق شکل را طی می‌کند.
الف) مسافت طی شده توسط شخص چند کیلومتر است?
ب) اندازه‌ی جابه‌جایی کل این شخص چند کیلومتر است?



۴. متحرکی روی محیط دایره‌ای به شعاع ۴ متر از A به B در جهت نشان داده شده در شکل حرکت می‌کند.
جابه‌جایی و مسافت طی شده توسط این متحرک را حساب کنید. ($\pi = \frac{3}{14}$)



۵. اتومبیلی با سرعت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در جاده‌ای مستقیم در حرکت است. این اتومبیل در مدت زمان ۵ ثانیه چند متر جابه‌جا می‌شود؟

دبیر: اشرفی

فیزیک پایه نهم

تندی متوسط - سرعت متوسط

۶. اتومبیلی فاصله‌ی بین دو شهر را که ۱۰۰ کیلومتر است، در مدت زمان ۶۰ دقیقه هنگام رفت و ۵۰ دقیقه هنگام برگشت طی می‌کند. تندی متوسط و سرعت متوسط این اتومبیل در رفت و برگشت چند کیلومتر بر ساعت است؟

۷. متحرکی در مدت ۵ ثانیه ۲۰ متر به طرف شمال و در ادامه به مدت ۲ ثانیه ۱۰ متر به طرف شرق می‌رود. سرعت متوسط و تندی متوسط این متحرک در کل مسیر حرکت چند متر بر ثانیه است؟

۸. جابه‌جایی یک جسم در یک بازه‌ی زمانی برابر صفر شده است. آیا می‌توان نتیجه گرفت که جسم در این بازه‌ی زمانی ساکن بوده است یا متحرک؟ توضیح دهید.

۹. سرعت متوسط جسم در یک بازه‌ی زمانی معینی برابر صفر است. توضیح دهید که جسم در این بازه‌ی زمانی جابه‌جا شده یا ساکن بوده است؟

۱۰. سرعت اتومبیلی $\frac{\text{km}}{\text{h}} ۳۶$ است. سرعت این اتومبیل چند متر بر ثانیه است؟

۱۱. جسمی با سرعت $\frac{\text{m}}{\text{s}} ۵$ در حرکت است. سرعت این جسم چند $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ است؟

۱۲. مکان متحرکی روی محور x در لحظه‌ی $t = ۲\text{s}$ برابر 8 m و در لحظه‌ی $t = ۱۰\text{s}$ برابر 16 m می‌باشد. سرعت متوسط متحرک در این مدت چند متر بر ثانیه است؟

۱۳. دوچرخه‌سواری ۱ دقیقه با سرعت ۴ متر بر ثانیه، یک دقیقه‌ی دیگر با سرعت ۲ متر بر ثانیه و ۳ دقیقه‌ی دیگر با سرعت ۱۰ متر بر ثانیه مسیر حرکتش را طی می‌کند. سرعت متوسط دوچرخه‌سوار در طول مسیر چند متر بر ثانیه است؟

فیزیک پایه نهم

تکلیف شماره یک

۱۴. متحرکی ۵ ثانیه با سرعت $10 \frac{m}{s}$ و t ثانیه با سرعت $4 \frac{m}{s}$ بر مسیر مستقیم در یک جهت حرکت می‌کند. اگر

سرعت متوسط آن $\frac{m}{s}$ باشد، t چند ثانیه است؟

۱۵. اتومبیلی در جاده‌ی مستقیم نصف مسیر را با سرعت $12 \frac{km}{h}$ و بقیه‌ی مسیر را با سرعت ثابت $18 \frac{km}{h}$ طی

می‌کند. سرعت متوسط اتومبیل چند کیلومتر بر ساعت است؟

فیزیک پایه نهم

تکلیف شماره یک

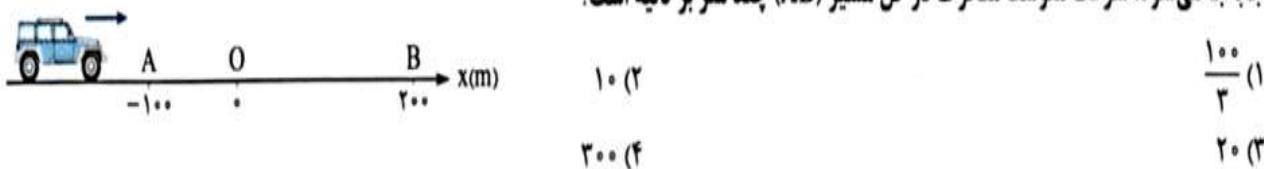
۱۳۹۸- اندازه سرعت متوسط یک متوجه با تندی متوسط آن برابر نیست. در این صورت کدام گزینه زیر الزاماً درست است؟

- (۱) متوجه در راستای یک خط راست حرکت نمی‌کند.
- (۲) جهت حرکت متوجه حداقل یک بار تغییر گرده است.
- (۳) متوجه در خلاف جهت محور مکان حرکت می‌کند.
- (۴) اندازه جابه‌جایی متوجه بزرگ‌تر از مسافت طی شده توسط آن است.

۱۳۹۹- متوجهی روی محور x حرکت می‌کند و در مبدأ زمان از مکان -40 m به مکان $x_1 = 100\text{ m}$ می‌گذرد و در لحظه $t_1 = 6\text{ s}$ به مکان $x_2 = 20\text{ m}$ می‌گذرد. سرعت متوسط این متوجه در SI در این ۱۰ ثانیه، کدام است؟ (سراسری تبریز)

۲۴) ۲ ۶) ۳ ۱۴) ۲ ۲۲) ۱

۱۴۰۰- اتومبیلی در امتداد محور x و در جهت نشان داده شده در شکل زیر حرکت می‌کند. این اتومبیل در مدت ۱۰۵ از نقطه A تا ۰ و در مدت ۲۰۵ از نقطه ۰ تا B جابه‌جا می‌شود. سرعت متوسط متوجه در کل مسیر (AB) چند متر بر ثانیه است؟



۱۴۰۱- بزرگی سرعت متوسط متوجهی در جابه‌جایی بین دو نقطه A و B برابر 22 km/h است. اگر AB = 3600 m باشد، متوجه فاصله بین این دو نقطه را در چه مدتی طی می‌کند؟

۴) ۵ دقیقه ۳) ۵۰ ثانیه ۱) ۳۰ ثانیه

۱۴۰۲- خودرویی مطابق شکل مقابل روی محور x حرکت می‌کند. این خودرو در مبدأ زمان از نقطه A و در لحظه‌های $t_1 = 45$ و $t_2 = 105$ به ترتیب از نقاط B و C عبور می‌کند. اگر سرعت متوسط متوجه در مسیر AB برابر 10 m/s و در مسیر BC برابر 15 m/s باشد، سرعت متوسط آن در بازه زمانی صفر تا t_2 چند متر بر ثانیه است؟

۱۴) ۴ ۱۳) ۳ ۱۲/۵) ۲ ۱۲) ۱

۱۴۰۳- متوجهی روی محور x حرکت می‌کند. اگر بودار سرعت متوسط متوجه در ۲ ثانیه سوم حرکت $\bar{a} = 6\text{ m/s}$ و در ۴ ثانیه دوم حرکت $\bar{a} = -6\text{ m/s}$ باشد، بودار سرعت متوسط آن بین لحظه‌های ۶ و ۸ در SI کدام است؟

۱۸) ۴ ۱۲) ۳ ۱۲) ۲ ۱) صفر

۱۴۰۴- شخصی مطابق شکل رو به رو در حال پیاده‌روی در راستای محور x است. شخص ابتدا بدون تغییر جهت از نقطه A به B می‌رود و پس از رسیدن به مکان B برمی‌گردد و بدون تغییر جهت، به نقطه C می‌رود. اگر سرعت متوسط شخص در این جابه‌جایی 5 m/s باشد، تندی متوسط آن در همین جابه‌جایی چند متر بر ثانیه است؟

۵) ۴ ۲/۵) ۳ ۲) ۲ ۱) ۱

فیزیک پایه نهم

تکلیف شماره یک

۱۴۰۵- شناگری در استخری به طول 50 m به موازات طول استخر بر مسیری مستقیم شنا می‌کند و در مدت 15 دقیقه 9 بار طول استخر را طی می‌کند. بزرگی سرعت متوسط و تندی متوسط شناگر در این مدت به ترتیب چند متر بر ثانیه است؟ (شناگر فقط در دو انتهای استخر تغییر جهت می‌دهد.)

$$2, \frac{1}{18} \quad (4)$$

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{18} \quad (3)$$

$$(2) \text{ صفر}, 2$$

$$1, \frac{1}{18} \quad (1) \text{ صفر},$$

۱۴۰۶- اتومبیلی با تندی متوسط 5 m/s روی خط راست حرکت می‌کند و پس از 40 s با تندی متوسط 20 m/s از همان مسیر برمی‌گردد. بزرگی سرعت متوسط و تندی متوسط اتومبیل 50 s پس از شروع حرکت به ترتیب چند متر بر ثانیه است؟

$$15, 8 \quad (4)$$

$$12, 8 \quad (3)$$

$$15, 4 \quad (2)$$

$$12, 4 \quad (1)$$

۱۴۰۷- اتومبیلی فاصله بین دو شهر را با تندی متوسط 30 m/s طی می‌کند و سپس بلافضله همان مسیر را با تندی متوسط 20 m/s برمی‌گردد. بزرگی سرعت متوسط و تندی متوسط اتومبیل در کل مدت رفت و برگشت به ترتیب چند متر بر ثانیه است؟

$$24, 25 \quad (4)$$

$$25, 25 \quad (3)$$

$$24 \quad (2)$$

$$25, 0 \quad (1) \text{ صفر},$$

۱۴۰۸- شناگری در امتداد طول استخری شنا می‌کند و طول استخر را چهار بار با تندی‌های متوسط 1 m/s , 0.5 m/s , 0.1 m/s و 0.075 m/s طی می‌کند. تندی متوسط شناگر در کل حرکت چند متر بر ثانیه است؟

$$\frac{15}{16} \quad (4)$$

$$\frac{24}{29} \quad (3)$$

$$\frac{17}{8} \quad (2)$$

$$\frac{17}{16} \quad (1)$$

۱۴۰۹- شکل زیر یک اتومبیل و یک موتورسوار را نشان می‌دهد که به طور همزمان از نقاط A و B روی یک خط راست به سمت یکدیگر شروع به حرکت می‌کنند و پس از 20 s به یکدیگر می‌رسند. اگر تندی متوسط اتومبیل و موتورسوار تالحظه رسیدن به یکدیگر به ترتیب 54 km/h و 22 km/h باشد، AB چند متر است؟



$$250 \quad (2)$$

$$900 \quad (4)$$

$$100 \quad (1)$$

$$700 \quad (3)$$

۱۴۱۰- در شکل زیر، اتومبیل از نقطه O شروع به حرکت می‌کند و پس از 20 s به نقطه A می‌رسد. موتورسوار ۵ دیگر از اتومبیل به حرکت درمی‌آید و همزمان با اتومبیل به A می‌رسد. اگر سرعت متوسط اتومبیل در این جایه‌جایی 15 m/s باشد، سرعت متوسط موتورسوار در همین جایه‌جایی چند متر بر ثانیه است؟



$$15 \quad (2)$$

$$20 \quad (4)$$

$$12 \quad (1)$$

$$18 \quad (3)$$

۱۴۱۱- اگر مسیر حرکت ماه به دور زمین را دایره‌ای به شعاع $1 \times 10^6\text{ km}$ در نظر بگیریم، تندی متوسط ماه در مدتی که زمین را یک دور کامل می‌زند (یک ماه)، تقریباً چند متر بر ثانیه است؟

$$1200 \quad (4)$$

$$850 \quad (3)$$

$$600 \quad (2)$$

$$450 \quad (1)$$

۱۴۱۲- در شکل رویه‌رو، دوچرخه‌سواری برای رسیدن از نقطه A به نقطه D مسیر ABCD را طی می‌کند. اگر تندی متوسط دوچرخه‌سوار در مسیرهای AB, BC و CD به ترتیب 2 m/s , 5 m/s , 6 m/s و 6 m/s باشد، سرعت متوسط او در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟ (CD = 200 m و BC = 600 m ، AB = 1 km است.)



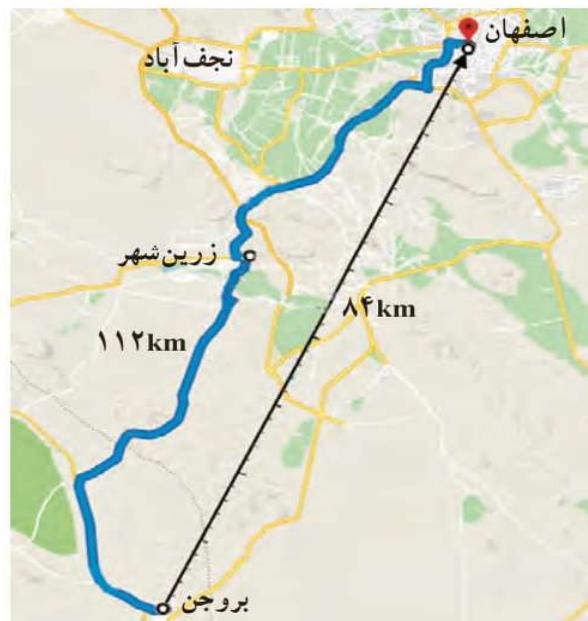
$$2/5 \quad (2)$$

$$4/5 \quad (4)$$

$$2 \quad (1)$$

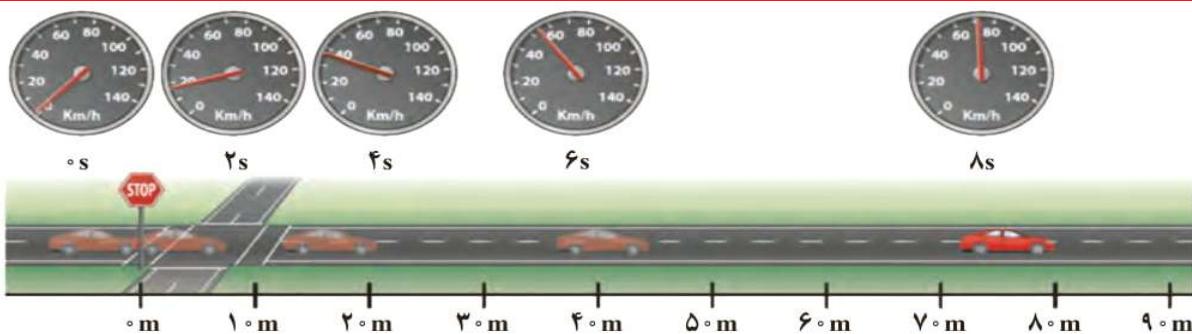
$$4/3 \quad (3)$$

فیزیک پایه نهم



۷- تندی لحظه‌ای چیست؟

وقتی به اجسام متحرک اطراف خود نگاه می‌کنیم، برخی تندتر و برخی کندتر حرکت می‌کنند. خیلی وقت‌ها هم دیده‌ایم که متحرک تندی حرکت خود را کمتر یا زیادتر می‌کند؛ مثلاً وقتی خودرویی پشت چراغ قرمز یک چهارراه توقف کرده است، تندی آن صفر است. با سبز شدن چراغ، به تدریج تندی خودرو افزایش می‌کند تا زمانی که خودرو برابر (اکل) شود. به تندی خودرو یا هر متحرک در هر لحظه، **تندی لحظه‌ای**^۱ گفته می‌شود. معمولاً برای سادگی در گفتار و نوشتار، «تندی لحظه‌ای» را به صورت «تندی» بیان می‌کنیم یا می‌نویسیم. بنابراین وقتی می‌گوییم تندی متحرکی 18 m/s است منظور تندی لحظه‌ای است.



شکل ۴— وقتی به تندی سنج یک خودرو در حال حرکت نگاه می‌کنیم، می‌توان گفت که تندی خودرو در آن لحظه چقدر است.

شکل ۵ خودرویی را نشان می‌دهد که در امتداد مسیری مستقیم از نقطه A به نقطه B رفته است. اگر در طول مسیر A تا B تندی خودرو تغییری نکرده باشد، تندی متوسط و تندی لحظه‌ای خودرو باهم برابرند. در این صورت می‌گوییم خودرو به طور یکنواخت روی مسیر مستقیم حرکت کرده است. این نوع حرکت را، حرکت یکنواخت روی خط راست می‌نامند. لازم است توجه کنید که اگر متحرکی

۱— Instantaneous speed

۸- حرکت یکنواخت روی خط راست به چه نوع حرکتی گفته می‌شود؟

دبیر: اشرفی

فیزیک پایه نهم

۹- حرکت یکنواخت، به چه حرکتی گفته می شود؟

روی مسیری غیرمستقیم (مثلًاً دور میدان یک شهر) با تندی ثابت حرکت کند، حرکت آن یکنواخت است.



A



B

شکل ۵

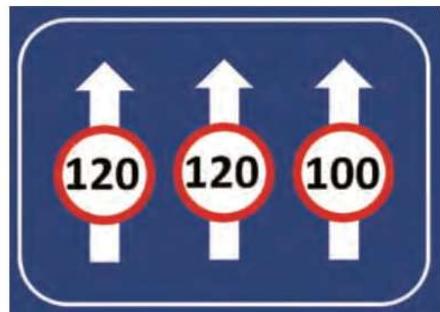
خود را بیازماید

الف) بیشترین تندی مجاز رانندگی برای خودروهای سواری در آزادراه‌های ایران و هنگام روز برابر 120 km/h کیلومتر بر ساعت است (شکل رو به رو). این تندی مجاز را بحسب متر بر ثانیه بنویسید.

$$33.33 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

ب) اگر خودرویی با تندی متوسط 112 km/h مسافت 46 km کیلومتری تهران به اصفهان را از مسیر آزادراه طی کند، مدت زمان حرکت آن را به دست آورید.

$$4.1\text{ h}$$

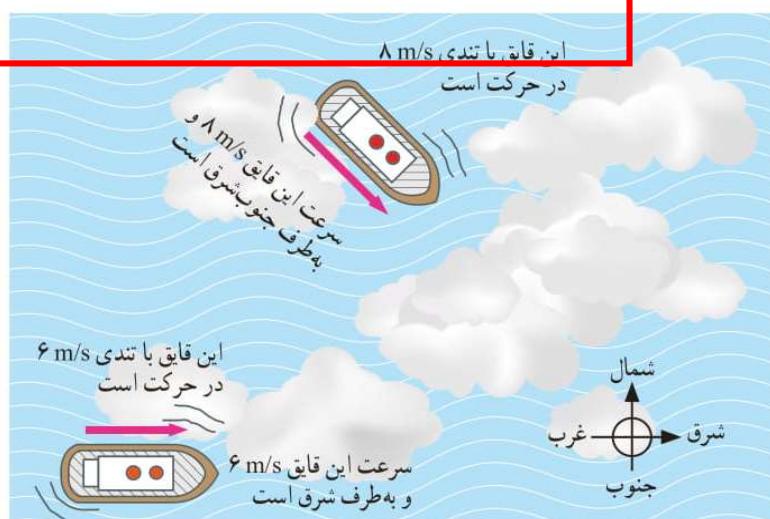


سرعت لحظه‌ای

در زندگی روزمره، معمولاً از واژه‌های تندی لحظه‌ای و سرعت لحظه‌ای به جای یکدیگر و با یک معنا استفاده می‌کنیم. در علوم این دو واژه با یکدیگر تفاوت دارند. اگر هم تندی و هم جهت حرکت جسمی را بدانیم، در واقع سرعت لحظه‌ای یا به اختصار سرعت آن را می‌دانیم؛ مثلاً وقتی می‌گوییم خودرویی با تندی 40 km/h در حرکت است، تندی آن را می‌دانیم^۱. اما اگر بگوییم خودرویی با تندی 40 km/h به طرف شمال در حرکت است، سرعت آن را مشخص کرده‌ایم. همان‌طور که دیده می‌شود سرعت، نوع اطلاع به ما می‌دهد.

شکل ۲ اهمیت تفاوت بین تندی و سرعت را نشان می‌دهد. این دو قایق به علت مه‌گرفتگی هوا، قادر به دیدن یکدیگر نیستند؛ اما می‌توانند از طریق موج‌های رادیویی با یکدیگر ارتباط برقرار کنند.

قایقران‌ها برای آنکه به یکدیگر برخورد نکنند، افزون بر دانستن تندی‌های یکدیگر باید جهت‌های حرکت یکدیگر را نیز بدانند. به عبارت دیگر، آنها باید سرعت یکدیگر را بدانند.



شکل ۶

-۱۰
تفاوت
تندی و
سرعت
چیست؟

۱- برای اختصار، تندی لحظه‌ای و سرعت لحظه‌ای به ترتیب به صورت تندی و سرعت بیان شده‌اند.

$$\Delta x = v \times t$$

جا به جایی

سرعت لحظه ای

زمان

$$\Delta x = x - x_0$$

مکان در لحظه t

مکان اولیه

$$x - x_0 = v \times t$$

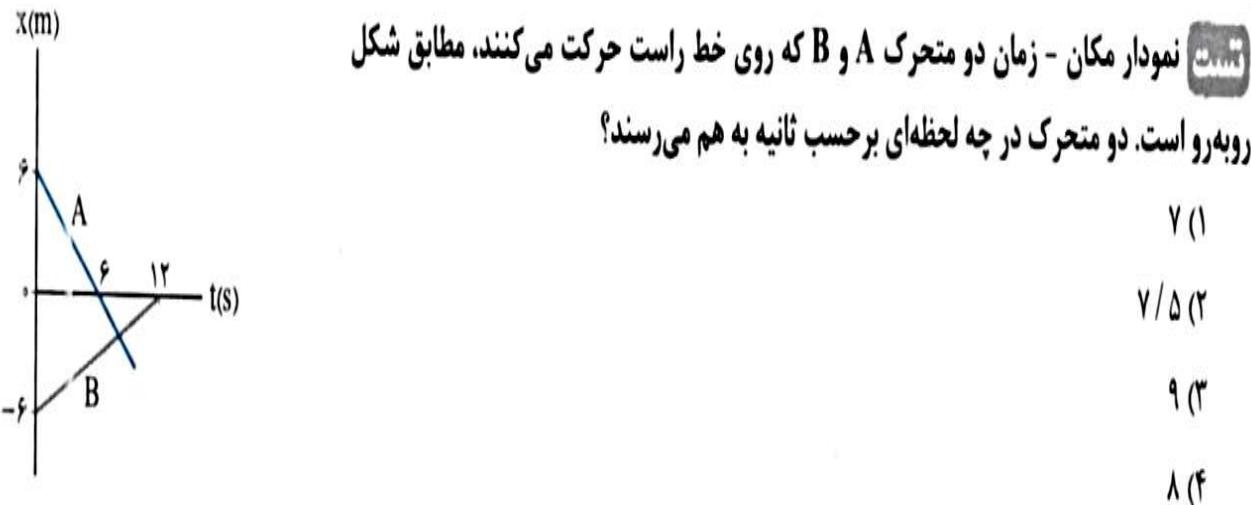
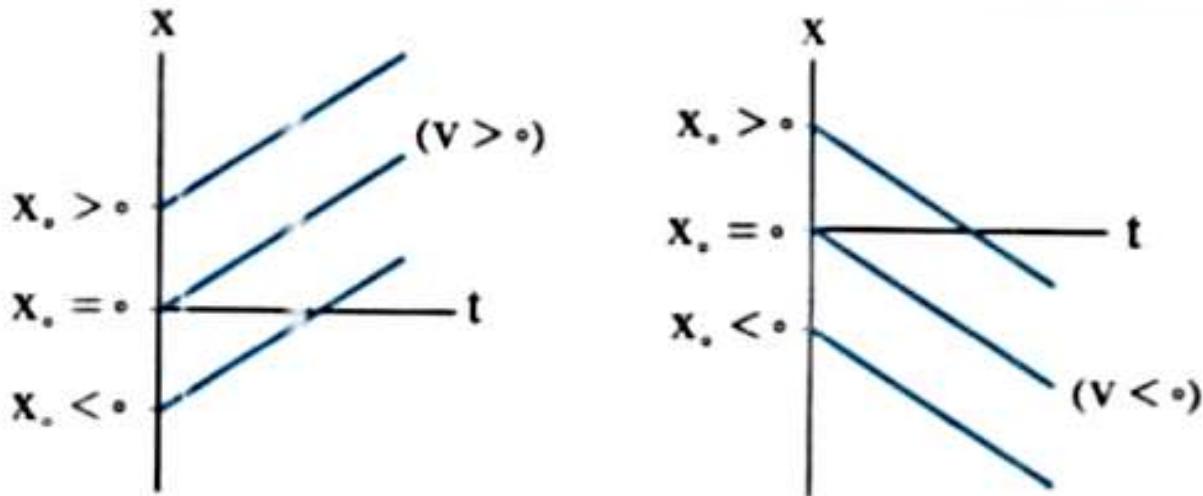
$$x = v \times t + x_0$$

معادله مکان-زمان

حرکت یکنواخت

فیزیک پایه نهم

نمودار مکان-زمان حرکت یکنواخت:



پاسخ چنینه **کام اول** شیب نمودار B که سرعت متحرک B را نشان می‌دهد، تعیین می‌کنیم و معادله حرکت آن را می‌نویسیم:

$$v_B = \frac{\Delta x_B}{\Delta t} = \frac{0 - (-6)}{12} = 0.5 \text{ m/s} \Rightarrow x_B = v_B t + x_{0B} = 0.5t - 6$$

کام دوم در لحظه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند در یک مکان واقع می‌شوند:

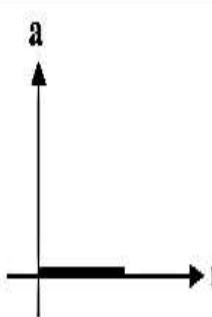
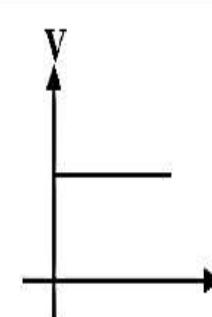
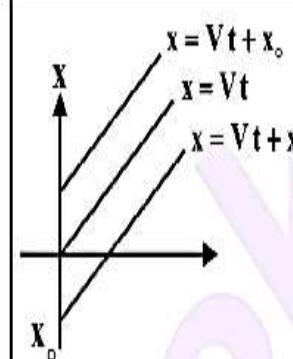
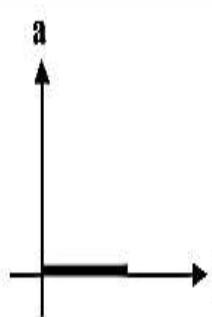
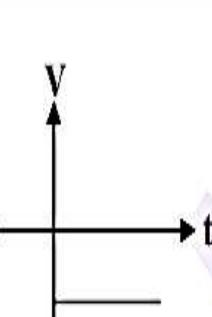
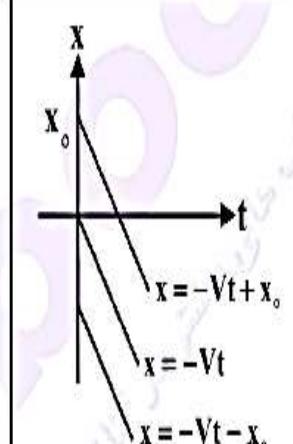
$$x_A = x_B \Rightarrow -t + 6 = 0.5t - 6 \Rightarrow 1/0.5t = 12 \Rightarrow t = 8 \text{ s}$$

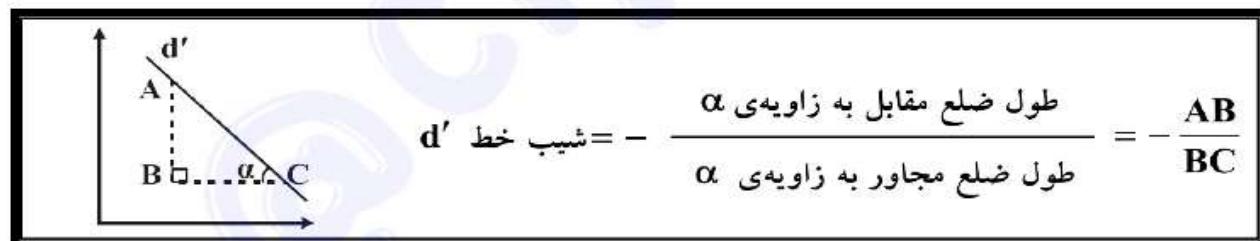
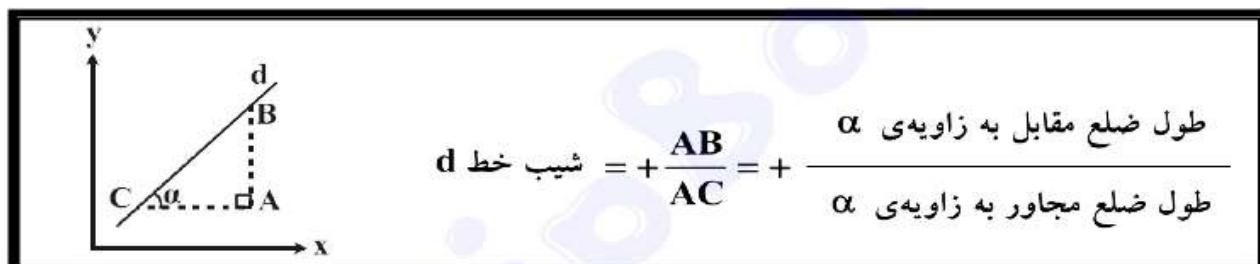
همین کار را برای A انجام می‌دهیم:

$$v_A = \frac{\Delta x_A}{\Delta t} = \frac{0 - 6}{6} = -1 \text{ m/s} \Rightarrow x_A = v_A t + x_{0A} = -t + 6$$

دبیر: اشرفی

فیزیک پایه نهم

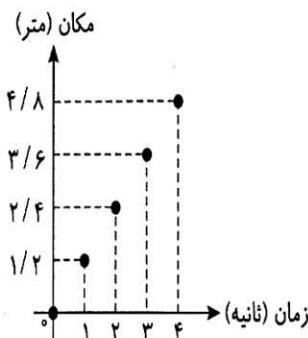
شتاب - زمان $(a-t)$	سرعت - زمان $(V-t)$	مکان - زمان $(x-t)$	
$a = 0$	$V = \text{مقداری ثابت}$	$x = Vt + x_0$	رابطهٔ بین متغیرها (معادله)
			نمودار برای حالتی که جهت حرکت متحرک مثبت است بعنی $V > 0$
			نمودار برای حالتی که جهت حرکت متحرک منفی است یعنی $V < 0$



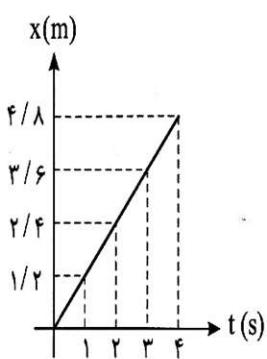
دیر: اشرفی

فیزیک پایه نهم

نمودار مکان - زمان و سرعت - زمان



- » می‌توانیم مکانی را که متحرک در هر لحظه در آنجا قرار دارد، در یک نمودار نشان دهیم:
- » این نمودار نشان می‌دهد که در لحظه‌ی صفر، متحرک در مبدأ قرار دارد (در مکان صفر).
- » پس از گذشت یک ثانیه، متحرک در مکان $1/2$ متری مبدأ قرار دارد و به همین ترتیب تا ثانیه‌ی چهارم مکان متحرک نشان داده شده است.



- » اکنون نقطه‌ها را به هم وصل می‌کنیم و نمودار کلی مکان متحرک نسبت به زمان از زمان صفر تا ۴ ثانیه را به دست می‌آوریم.

- » با توجه به رابطه‌ی سرعت و نمودار مکان - زمان، می‌توان سرعت متحرک را محاسبه کرد.
- » در نمودار رو به رو می‌توان بین هر دو زمان دلخواه، مقدار جابه‌جایی و سرعت را به دست آورد. برای مثال:

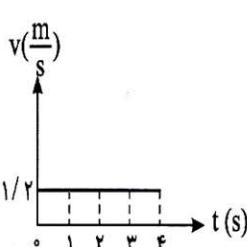
$$V = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \Rightarrow V = \frac{2/4m - 0}{2s - 0} = 1/2 \frac{m}{s}$$

$$V = \frac{4/8m - 0}{4s - 0} = 1/2 \frac{m}{s}$$

- » همچنین برای ابتدا تا انتهای حرکت، سرعت به شکل زیر است:

- » می‌بینید که با توجه به این نمودار، سرعت متحرک همواره $1/2 \frac{m}{s}$ و مقدار ثابتی است.

- » در نمودار مکان - زمان، هنگامی که نسبت تغییر مکان به تغییر زمان را به دست می‌آوریم، سرعت را به دست می‌آوریم. به نسبت تغییرات یک محور نسبت به محور دیگر، «شیب» گفته می‌شود. در اینجا شیب نمودار مکان - زمان، همان سرعت است.



- » می‌توان سرعت را بین زمان صفر تا ۴ در نموداری مانند رو به رو رسم کرد:

- » در این نمودار می‌بینید که با گذشت زمان مقدار سرعت تغییر نمی‌کند و همواره $1/2 \frac{m}{s}$ است.

- » بردار سرعت همیشه هم‌جهت حرکت (جهت جابه‌جایی) است.

- » اگر جابه‌جایی در جهت مثبت محور اعداد باشد، سرعت نیز مثبت است ($+V$) و اگر جابه‌جایی در جهت منفی محور اعداد باشد، سرعت نیز منفی است ($-V$).

- » اندازه‌ی سرعت، قدر مطلق آن خواهد بود و به جهت آن که با مثبت و منفی نشان داده می‌شود بستگی ندارد.

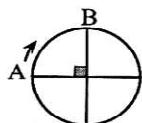
فیزیک پایه نهم

مثال حرکت یکنواخت :

- ۱- متحرکی در مبدأ زمان، از فاصله ۵ متری مبدأ حرکت خود را آغاز می کند و با سرعت ثابت ۱۰ متر بر ثانیه حرکت می کند. مکان جسم پس از ۱۵ ثانیه حرکت را بدست آورید.
- ۲- متحرکی با سرعت ۲۰ متر بر ثانیه در حال حرکت است. پس از ۱۵ ثانیه حرکت به فاصله ۴۰۰ متری مبدأ می رسد. مکان اولیه متحرک را بدست آورید.
- ۳- متحرکی از مکان ۴۰ متری مبدأ حرکت خود را آغاز کرده و پس از ۲۰ ثانیه به مکان ۱۴۰ متری مبدأ می رسد. سرعت حرکت متحرک را بدست آورید.
- ۴- معادله مکان-زمان متحرکی به صورت $x = 5t + 10$ است. مکان این متحرک در لحظه ۲۰ ثانیه را بدست آورید.
- ۵- معادله مکان زمان متحرکی به صورت $x_0 + 8t = x$ است. اگر این متحرک در لحظه $t=15s$ در مکان ۱۴۰ متری مبدأ باشد، مکان اولیه متحرک را بدست آورید.
- ۶- معادله مکان زمان متحرکی به صورت $vt + 25 = x$ است. اگر مکان متحرکت در لحظه $t=20s$ برابر با ۱۲۰ متر باشد، سرعت متحرک را بدست آورید.

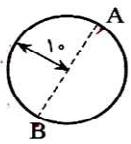
فیزیک پایه نهم

تکلیف شماره ۵۰



متحرکی روی دایره حرکت می‌کند. اگر فاصله‌ی A تا B را در مدت ۱۰ ثانیه طی کند، سرعت متوسط آن چند
متر بر ثانیه است؟ (شعاع دایره ۴۰ متر است.)

۴۷۲π ۳ ۴۷۲ ۲ ۴ ۲ ۴π ۱



مانند شکل، جسمی از نقطه‌ی A حرکت کرده و در جهت خلاف عقربه‌های ساعت (پاد ساعتگرد) از روی مسیر
دایره‌ای شکل، به نقطه‌ی B رسیده است. مسافت طی شده و جابه‌جایی جسم به ترتیب برابر است با: ($\pi=3$)

۶۰ - ۳۰ ۱ ۲۰ - ۳۰ ۲ ۳۰ - ۲۰ ۳ ۳۰ ۱

فاصله‌ی دو شهر A و B، ۶ کیلومتر است. هم در شهر A و هم در شهر B بی‌سیم‌های نصب شده است که تا شعاع ۴ کیلومتر برد
دارند. چند نقطه در نقشه وجود دارد که توسط هر دو بی‌سیم پوشش داده می‌شوند؟

۱ یکی ۲ تا ۳ بی‌شمار ۴ هیچ نقطه

سرعت

کدام یک درباره‌ی «تندی» و «سرعت» درست است؟

۱ تندی یک کمیت عددی و سرعت یک کمیت برداری است.

۲ تندی مسافت پیموده شده نسبت به زمان است ولی سرعت جابه‌جایی نسبت به زمان را نشان می‌دهد.

۳ یکای اندازه‌گیری هر دو، متر بر ثانیه است.

۴ هر سه گزینه‌ی قبل درست هستند.

دانش‌آموزی مسافت بین خانه تا مدرسه را که ۳۰۰ متر است در مدت ۵ دقیقه طی می‌کند. تندی متوسط دانش‌آموز چند متر بر
ثانیه است؟

۰/۶ ۳ ۰/۱ ۲ ۶ ۲ ۱ ۱

دونده‌ای در مدت ۳۰ ثانیه مسافت ۹۰ متر را می‌پیماید. سرعت متوسط دونده چند متر بر ثانیه بوده است؟

۳ ۲ ۴ ۳ ۱۰/۸ ۲ ۲/۷ ۱

سرعت متوسط خودرویی ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت است. این خودرو مسافت ۵۰ کیلومتر را در چند ساعت طی می‌کند؟

۲ ۳ ۰/۵ ۳ ۰/۰۵ ۲ ۰/۲ ۱

فضانوردان برای اندازه‌گیری دقیق فاصله‌ی ماه تا زمین با تابانیدن نور لیزر بر آینه‌ای که بر روی ماه قرار دارد زمان رفت و برگشت
نور را به ثانیه اندازه‌گرفته و آن را کیلومتر بر ثانیه ضرب می‌کنند.

۱ در سیصد هزار

۲ نصف کرده در سیصد میلیون

سرعت یک خودرو ۲۶ متر بر ثانیه است. این خودرو مسافت ۷۸۰۰ متر را در چند دقیقه خواهد رفت؟

۱ ۳ ۵ ۲ ۳۰ ۲ ۳ ۱

متحرک A مسافت ۱۰۰ متر را در زمان معین می‌پیماید. متحرک B مسافت ۴۰۰ متر را در نصف زمان متحرک A می‌پیماید.
نسبت سرعت‌های متحرک A به متحرک B چقدر است؟

۴ اطلاعات کافی نیست. ۱ ۲ ۱ ۱

اگر یک هواپیما در حرکت خود، نصف فاصله‌ای را که قبلاً می‌پیموده طی کند و زمان این کار را دو برابر گذشته افزایش دهد،

سرعت آن چگونه خواهد بود؟

۴ تغییر نمی‌کند ۲ نصف می‌شود ۳ یک چهارم می‌شود ۱ چهار برابر می‌شود

فیزیک پایه نهم

تکلیف شماره ۵۰

- ۲۰ یک هواپیمای جنگنده که با سرعت 3000 کیلومتر بر ساعت در حال حرکت است، در چه مدت زمانی می‌تواند مسافت 7500 کیلومتر را طی کند؟
- $\frac{3}{5}$ ساعت 150 ساعت 150 دقیقه $2\frac{1}{5}$ دقیقه
- ۲۱ سرعت یک خودرو برابر $\frac{36}{h} \text{ km}$ است. سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟
- $36 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- ۲۲ سرعت خودرویی 144 کیلومتر بر ساعت است. سرعت این خودرو چند متر بر ثانیه است؟
- 60 50 40 30
- ۲۳ یک متجر 2800 متر را در مدت زمان 8 ثانیه طی می‌کند. سرعت آن چقدر است؟
- 350 متر بر ثانیه $22\frac{1}{4}$ کیلومتر بر ساعت گزینه‌های (1) و (2)
- ۲۴ سرعت یک خودرو نزدیک به 72 کیلومتر بر ساعت است. سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟
- 720 120 20 2
- ۲۵ دونده‌ای مسافت 80 متر را در $\frac{1}{3}$ دقیقه طی می‌کند، تندی متوسط دونده چند متر بر ثانیه و چند کیلومتر بر ساعت بوده است؟
(به ترتیب از راست به چپ)
- $1/1 - 4$ $14/4 - 0/4$ $14/4 - 4$ $1/1 - 0/4$
- ۲۶ خودرویی مسافت 360 km را در مدت 10 h طی کرده است. سرعت متوسط این خودرو در طول مسیر چند متر بر ثانیه بوده است؟
- 10 $3/6$ 100 36
- ۲۷ سرعت « $1 \frac{\text{km}}{\text{min}}$ » برابر با سرعت « $1 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ » است.
- $\frac{1}{36}$ $\frac{1}{60}$ 60 3600
- ۲۸ سرعت یک خودرو 60 کیلومتر بر ساعت است. اگر سرعت یک پرنده دو برابر سرعت این خودرو باشد، سرعت پرنده چقدر می‌شود؟
- $432 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $33\frac{1}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $60 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $120 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- ۲۹ یک کشتنی مسافت 2400 متر را در مدت زمان 10 دقیقه پیموده است. سرعت این کشتنی چقدر است؟
- 40 کیلومتر بر ساعت 40 متر بر دقیقه 40 متر بر ثانیه گزینه‌های (1) و (2)
- ۳۰ یک خودرو با سرعت 180 کیلومتر بر ساعت در حال حرکت است. این خودرو در مدت زمان 12 دقیقه چقدر جلو می‌رود؟
- 36 کیلومتر 3600 کیلومتر $3/6$ گزینه‌های (1) و (2)
- ۳۱ قطاری با سرعت 200 کیلومتر بر ساعت در حال حرکت است. این قطار در 6 دقیقه چند متر جلوتر می‌رود؟
- $333\frac{1}{3}$ 20000 2000 20
- ۳۲ جسمی با سرعت ثابت در حال حرکت است. جسم در زمان $t_1 = 5S$ در 10 متری مبدأ و در $t_2 = 9S$ در 26 متری مبدأ قرار دارد. سرعت متوسط آن چقدر است و نقطه‌ی شروع حرکت آن کجاست؟
- $2 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 5$ متر بعد از مبدأ $4 \frac{\text{m}}{\text{s}} - \text{مبدأ}$
- $2 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 5$ متر بعد از مبدأ $4 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 10$ متر قبل از مبدأ

فیزیک پایه نهم

تکلیف شماره ۵۰

خودرویی مسافت ۴ km را در مدت ۲۰۰s و بقیه‌ی مسافت ۸ km را در مدت ۱۸۰s طی کرده است. تندی متوسط این خودرو در طول مسیر چند متر بر ثانیه بوده است؟

۶۰ ۴

۶ ۳

۱۵ ۲

۱۲ ۱

خودرویی که جاده‌ی مستقیم را می‌پیماید، ابتدا فاصله‌ی ۷۵ کیلومتر را در ۴۵ دقیقه در همان جهت طی می‌کند. سرعت متوسط خودرو در کل مسیر چند کیلومتر بر ساعت است؟

۱۶۰ ۴

۱۰۰ ۳

۸۰ ۲

۶۰ ۱

با توجه به رابطه‌ی عددی سرعت بگویید اگر یک موتورسوار در زمان $5/0$ ساعت با سرعت $\frac{km}{h}$ در یک جاده‌ی مستقیم و پس از آن $2/5$ ساعت با سرعت $\frac{km}{h}$ در همان جهت راندگی کند، سرعت متوسط آن در طول این حرکت چقدر می‌شود؟

$6\frac{km}{h}$ ۴

$5\frac{km}{h}$ ۳

$4\frac{km}{h}$ ۲

$3\frac{km}{h}$ ۱

دو دونده در یک مسیر می‌دونند. یکی از آن‌ها با سرعت $\frac{m}{s}$ می‌دود. دونده‌ی دیگر که سریع‌تر می‌دود، پس از اولی شروع

به دویدن می‌کند و $20s$ بعد به او می‌رسد (یعنی $25s$ پس از شروع حرکت دونده‌ی اول) سرعت دونده‌ی دوم چقدر است؟

$80\frac{m}{s}$ ۴

$20\frac{m}{s}$ ۳

$5\frac{m}{s}$ ۲

$4\frac{m}{s}$ ۱

از بالای ساختمان بلندی گلوله‌ای را با سرعت اولی $\frac{m}{s}$ در راستای افقی پرتاب می‌کنیم و پس از 3 ثانیه به زمین برخورد

می‌کند. جایه‌جایی افقی این گلوله برابر است با:

۴ نمی‌توان پاسخ داد.

۱۵m ۳

۴۵m ۲

۳۰m ۱

سرعت نسبی

اگر دو متجرک با سرعت یکسان در کنار هم در یک جهت حرکت کنند، سرعت یک متجرک نسبت به دیگری چقدر است؟

۱ همان سرعتی که هر دو با آن حرکت می‌کنند.

۲ صفر

۳ نصف سرعتی که هر دو با آن حرکت می‌کنند.

دو متجرک در فاصله‌ی 10 متری از هم قرار دارند. اگر سرعت هر دو $\frac{m}{s}$ در یک جهت باشد، متجرک اول جلوتر از متجرک

دوم است. سرعت متجرک اول نسبت به متجرک دوم چقدر است؟

۴ صفر

$15\frac{m}{s}$ ۳

$10\frac{m}{s}$ ۲

$5\frac{m}{s}$ ۱

دو متجرک در فاصله‌ی 5 متری از هم قرار دارند. اولی با سرعت $\frac{m}{s}$ پیش می‌رود و دومی با سرعت 10 در همان جهت

متجرک اول حرکت می‌کند. سرعت متجرک اول نسبت به متجرک دوم چقدر است؟

$20\frac{m}{s}$ ۴

$10\frac{m}{s}$ ۳

$5\frac{m}{s}$ ۲

۱ صفر

دو متجرک در خلاف جهت همدیگر حرکت می‌کنند. اگر سرعت حرکت اولی $\frac{m}{s}$ رو به غرب و سرعت دومی 20 رو به

شرق باشد، سرعت متجرک دوم نسبت به متجرک اول چقدر است؟

$45\frac{m}{s}$ ۴

$25\frac{m}{s}$ ۳

$20\frac{m}{s}$ ۲

$5\frac{m}{s}$ ۱

دبیر: اشرفی

فیزیک پایه نهم

تکلیف شماره سه

۱۴۹۵- جسمی با سرعت ثابت بر مسیری مستقیم در حرکت است. اگر جسم در لحظه $t_1 = 5\text{ s}$ در مکان $x_1 = 6\text{ m}$ و در لحظه $t_2 = 20\text{ s}$ در مکان $x_2 = 36\text{ m}$ باشد، معادله مکان - زمان جسم در SI کدام است؟
(کتاب درسی)

$$x = 3t - 24 \quad (4)$$

$$x = 3t - 9 \quad (3)$$

$$x = 2t + 4 \quad (2)$$

$$x = 2t - 4 \quad (1)$$

۱۴۹۶- متحرکی با تندی ثابت 4 m/s روی محور x حرکت می‌کند. اگر بردار مکان متحرک در ۲ ثانية اول حرکت در جهت محور x و بعد از آن در خلاف جهت محور x باشد، معادله حرکت اتومبیل در SI کدام است؟

$$x = -4t - 12 \quad (4)$$

$$x = -4t + 12 \quad (3)$$

$$x = 4t + 12 \quad (2)$$

$$x = 4t - 12 \quad (1)$$

۱۴۹۷- متحرکی با سرعت ثابت در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند و در لحظه‌های $t_1 = 15\text{ s}$ و $t_2 = 5\text{ s}$ از ۱۲ متری مبدأ مکان عبور می‌کند. این متحرک در مبدأ زمان در چه مکانی برحسب مترا قرار دارد؟

$$20 \quad (4)$$

$$18 \quad (3)$$

$$16 \quad (2)$$

$$6 \quad (1)$$

۱۴۹۸- معادله حرکت متحرکی در SI به صورت $12t - 24 = x$ است. تغییر مکان متحرک در ۲ ثانية اول حرکت چند متراست؟
(کتاب راهنمای معلم)

$$-24 \quad (4)$$

$$24 \quad (3)$$

$$12 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۱۴۹۹- معادله مکان - زمان متحرکی که بر مسیر مستقیم جابه‌جا می‌شود، در SI به صورت $4 + 4t - 24 = x$ است. این متحرک در مدت ۵s چه مسافتی را برحسب متر طی می‌کند؟

$$10 \quad (4)$$

$$6 \quad (3)$$

$$-10 \quad (2)$$

$$-4 \quad (1)$$

۱۵۰۰- معادله مکان - زمان متحرکی بر مسیر مستقیم در SI به صورت $2 + 5t - 10 = x$ است. سرعت متوسط متحرک در ۴ ثانية هفتم حرکت چند مترا بر ثانیه است؟

$$10 \quad (4)$$

$$-10 \quad (3)$$

$$2 / 5 \quad (2)$$

$$-2 / 5 \quad (1)$$

۱۵۰۱- معادله مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند در SI به صورت $4 + 4t - 12 = x$ است. جابه‌جایی متحرک در ۳ ثانية پنجم حرکت چند برابر جابه‌جایی آن در ثانية اول حرکت است؟

$$15 \quad (4)$$

$$5 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۱۵۰۲- متحرکی با سرعت ثابت در جهت محور x حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی متحرک در ۴ ثانية دوم حرکت 8 m بیشتر از جابه‌جایی آن در ۲ ثانية چهارم حرکت باشد، سرعت متحرک چند مترا بر ثانیه است؟

$$16 \quad (4)$$

$$8 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

۱۵۰۳- در هنگام عطسه کردن شدید در حال رانندگی با تندی 90 km/h ، جسم‌های شما به مدت 5 s بسته می‌شوند. در این مدت خودروی شما مسافت چند مترا می‌پیماید؟
(کتاب فیزیک هالیدی)

$$162 \quad (4)$$

$$45 \quad (3)$$

$$18 \quad (2)$$

$$12 / 5 \quad (1)$$

۱۵۰۴- یک تپ الکترومغناطیسی از یک ایستگاه زمینی به طرف یک ماهواره فرستاده می‌شود و بازتاب آن توسط ایستگاه دریافت می‌شود. اگر زمان رفت و برگشت این تپ 245 s باشد، فاصله ماهواره از ایستگاه زمینی چند کیلومتر است؟ (تندی نور در $\lambda = 3 \times 10^8\text{ m/s}$)
(کتاب درسی)

$$7 / 2 \times 10^7 \quad (4)$$

$$3 / 6 \times 10^7 \quad (3)$$

$$7 / 2 \times 10^4 \quad (2)$$

$$3 / 6 \times 10^4 \quad (1)$$

۱۵۰۵- ترنی فقط می‌تواند با تندی ثابت 5 m/s حرکت کند. این ترن فاصله 40.5 کیلومتری بین دو شهر را با چندبار توقف در مدت ۵ ساعت طی می‌کند. کل زمان توقف ترن چند دقیقه است؟

$$60 \quad (4)$$

$$45 \quad (3)$$

$$30 \quad (2)$$

$$15 \quad (1)$$

۱۵۰۶- اتومبیلی فاصله بین دو نقطه را با تندی ثابت 5 m/s در مدت 10.5 s و با تندی ثابت $5 + 5\text{ m/s}$ در مدت 8.5 s طی می‌کند. چند مترا بر ثانیه است؟ (همه تندی‌ها برحسب یکای متر بر ثانیه بیان شده‌اند).

$$20 \quad (4)$$

$$15 \quad (3)$$

$$10 \quad (2)$$

$$8 \quad (1)$$

۱۵۰۷- قطاری هر روز فاصله بین دو شهر را با تندی ثابتی در مدت زمان معینی طی می‌کند. اگر راننده قطار بخواهد زمان حرکت قطار 20% کاهش یابد، تندی قطار را چند درصد باید افزایش دهد؟

$$25 \quad (4)$$

$$20 \quad (3)$$

$$15 \quad (2)$$

$$10 \quad (1)$$

فیزیک پایه نهم

تکلیف شماره سه

- ۱۵۰۸- قطاری فاصله بین دو شهر را اگر با تندی ثابت h طی کند، ۲ ساعت دیرتر از زمان تعیین شده و اگر همین فاصله را با تندی ثابت h طی کند، ۱ ساعت زودتر از زمان تعیین شده به مقصد می‌رسد. فاصله بین دو شهر چند کیلومتر است؟
- (۱) ۵۰۴
(۲) ۶۲۰
(۳) ۶۴۸
(۴) ۷۵۶
- ۱۵۰۹- قطاری به طول 40 m که با تندی ثابت s 20 m/s حرکت می‌کند، به توانی به طول 200 m می‌رسد. چند ثانیه طول می‌کشد تا این قطار به طور کامل از داخل تونل عبور کند؟
- (۱) ۱۲
(۲) ۱۰
(۳) ۸
(۴) ۴
- ۱۵۱۰- قطاری به طول L با تندی ثابت روی یک ریل مستقیم حرکت می‌کند و قطاری به طول L با همان تندی در همان مسیر آن را تعقیب می‌کند. قطار اول در مدت ۲ دقیقه و قطار دوم در مدت ۳ دقیقه به طور کامل از روی پلی عبور می‌کنند. طول قطار کوچک‌تر چند برابر طول بزرگ است؟
- (۱) $\frac{1}{2}$
(۲) $\frac{2}{3}$
(۳) $\frac{3}{2}$
(۴) $\frac{4}{3}$
- ۱۵۱۱- در شکل زیر قطاری به طول 40 m که با تندی ثابت s 20 m/s حرکت می‌کند به پلی به طول 200 m می‌رسد. این قطار چند ثانیه به طور کامل روی پل قرار دارد؟
- 
- (۱) ۶
(۲) ۸
(۳) ۱۰
(۴) ۱۲
- ۱۵۱۲- متحرکی ۳ دقیقه با سرعت s 20 m/s و ۲ دقیقه با سرعت s 10 m/s بر راستای مستقیم در یک سو حرکت می‌کند. سرعت متوسط این متحرک در کل این مدت چند متر بر ثانیه است؟ (آزاد تبریز ■ ۱۰)
- (۱) ۱۲
(۲) ۱۵
(۳) ۱۶
(۴) ۱۸
- ۱۵۱۳- متحرکی t_1 ثانیه با سرعت $\bar{v}_1 = (10\text{ m/s})$ و t_2 ثانیه با سرعت $\bar{v}_2 = (40\text{ m/s})$ در مسیر مستقیم حرکت می‌کند. اگر سرعت متوسط متحرک در کل مسیر $\bar{v} = (20\text{ m/s})$ باشد، حاصل $\frac{t_1}{t_2}$ کدام است؟
- (۱) $\frac{1}{2}$
(۲) $\frac{1}{3}$
(۳) $\frac{2}{3}$
(۴) $\frac{3}{2}$
- ۱۵۱۴- متحرکی روی خط راست حرکت می‌کند و نیمی از زمان حرکت خود را با سرعت s 20 m/s و نیم دیگر را با سرعت s 30 m/s در همان جهت طی می‌کند. سرعت متوسط متحرک در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟
- (۱) ۲۴
(۲) ۲۵
(۳) ۲۶
(۴) ۲۷
- ۱۵۱۵- متحرکی روی خط راست حرکت می‌کند. نیمی از مسیر حرکت را با سرعت s 20 m/s و نیم دیگر را با سرعت s 30 m/s در همان جهت طی می‌کند. سرعت متوسط متحرک در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟
- (۱) ۲۴
(۲) ۲۵
(۳) ۲۶
(۴) ۲۷
- ۱۵۱۶- متحرکی $\frac{1}{3}$ مسیر مستقیم را با سرعت s 60 m/s و بقیه مسیر را با سرعت s 30 m/s در یک جهت طی می‌کند. سرعت متوسط متحرک در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟
- (۱) ۳۶
(۲) ۳۸
(۳) ۴۰
(۴) ۴۵
- ۱۵۱۷- متحرکی مسیر مستقیم را در مدت t ثانية اول با سرعت v و t ثانية بعد با سرعت v (در همان جهت قبلی) طی می‌کند. سرعت متوسط متحرک در این حرکت چند v است؟ (آزمایش آموزش و پژوهش شهر تهران ■ ۱۰)
- (۱) $1/25$
(۲) $1/24$
(۳) $1/23$
(۴) $1/22$
- ۱۵۱۸- اتومبیلی بر مسیر مستقیم حرکت می‌کند و t ثانية اول را با سرعت v و t ثانية بعد را با سرعت v طی می‌کند. اگر بزرگی سرعت متوسط متحرک در t ثانية اول حرکت s 5 m باشد، تندی متوسط آن در همین مدت چند متر بر ثانیه است؟
- (۱) $7/5$
(۲) 10
(۳) 15
(۴) 20
- ۱۵۱۹- قطاری فاصله دو شهر را با تندی ثابت h 60 km/h می‌رود و با تندی ثابت h 90 km/h برگشت ۱۵ دقیقه باشد. فاصله دو شهر چند کیلومتر است؟
- (۱) 30
(۲) 45
(۳) 60
(۴) 90
- ۱۵۲۰- دو هواپیما از فرودگاهی به طور همزمان به طرف فرودگاه دیگری پرواز می‌کنند. تندی پرواز هواپیما اول h 108 km/h و تندی پرواز هواپیما دوم h 90 km/h است. اگر هواپیما اول پس از 2 ساعت به مقصد برسد، هواپیما دوم چند دقیقه پس از هواپیما اول به مقصد می‌رسد؟ (فرض کنید هواپیماها از ابتدا تا انتهای روی مسیر مستقیم و با سرعت ثابت حرکت می‌کنند).
- (۱) 40
(۲) 24
(۳) 12
(۴) 4
- ۱۵۲۱- اتومبیلی فاصله دو شهر را با تندی ثابت s 20 m/s در مدت 1 ساعت طی می‌کند. اتومبیل دیگری که 10 دقیقه دیرتر از اتومبیل اولی از همان مبدأ به حرکت درآمده، با تندی ثابت چند متر بر ثانیه حرکت کند تا همزمان با اتومبیل اول به مقصد برسد؟
- (۱) 24
(۲) 25
(۳) 30
(۴) 32

فیزیک پایه نهم

تکلیف شماره سه

۱۵۲۲- دو اتومبیل با سرعت‌های ثابت 25 m/s و 20 m/s به طور همزمان از نقطه A عبور کرده و در مسیر مستقیم عازم نقطه B می‌شوند. اگر دو اتومبیل با اختلاف زمانی ۲ دقیقه به نقطه B برسند، طول مسیر AB چند کیلومتر است؟

۱۶ (۴)

۱۲ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

۱۵۲۳- دو هواپیما با تندی‌های ثابت 1200 km/h و 1000 km/h از یک فرودگاه به مقصد فرودگاه دیگری به فاصله ۳۰۰۰ کیلومتری فرودگاه مبدأ حرکت می‌کنند و همزمان به مقصد می‌رسند. Δt چند دقیقه است؟

۶ (۴)

۴۵ (۳)

۳۰ (۲)

۲۰ (۱)

۱۵۲۴- متحرک A با سرعت ثابت 10 m/s و متحرک B با سرعت ثابت 12 m/s از یک نقطه همزمان به سوی مقصدی به فاصله ۲۴۰ متر به حرکت درمی‌آیند. (سراسری تبریز) حداکثر فاصله این دو متحرک در طول مسیر چند متر است؟

۴۸ (۴)

۴۰ (۳)

۲۴ (۲)

۲۰ (۱)

۱۵۲۵- دو متحرک، یکی با سرعت ثابت 10 m/s و دیگری با سرعت ثابت 12 m/s از یک نقطه همزمان در دو جهت مخالف به حرکت درمی‌آیند. این دو متحرک پس از 20 s در چه فاصله‌ای بر حسب متر از یکدیگر قرار می‌گیرند؟

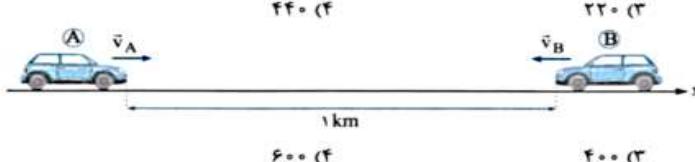
۴۴ (۴)

۲۲۰ (۳)

۸۰ (۲)

۴۰ (۱)

۱۵۲۶- در شکل روبرو، دو اتومبیل A و B به ترتیب با سرعت‌های ثابت 10 m/s و 15 m/s به سمت یکدیگر حرکت می‌کنند. متحرک A پس از طی چه مسافتی بر حسب متر به متحرک B می‌رسد؟



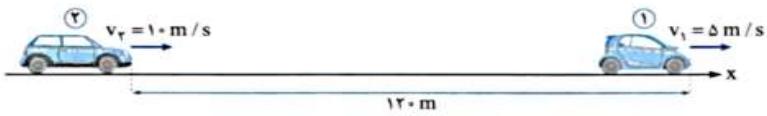
۶۰۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

۶۰ (۲)

۴۰ (۱)

۱۵۲۷- دو اتومبیل (۱) و (۲) مطابق شکل زیر، به ترتیب با تندی‌های ثابت 5 m/s و 10 m/s در یک مسیر مستقیم و در یک جهت حرکت می‌کنند. اگر اتومبیل‌ها در مبدأ زمان در فاصله ۱۲۰ متری از هم باشند، کل مدت زمانی که فاصله آن‌ها از هم کمتر از 30 m است، بر حسب ثانیه کدام است؟



۶ (۱)

۷ (۲)

۱۲ (۳)

۱۴ (۴)

۱۵۲۸- دو اتومبیل با تندی‌های ثابت 40 km/h و 60 km/h همزمان از دو شهر روی مسیر مستقیم به طرف یکدیگر حرکت می‌کنند و پس از ۲ ساعت به یکدیگر می‌رسند. اتومبیل سریع‌تر فاصله دو شهر را در چند دقیقه طی می‌کند؟

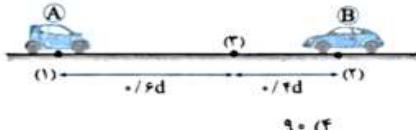
۳۰۰ (۴)

۲۴۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۸۰ (۱)

۱۵۲۹- در شکل مقابل، دو متحرک A و B همزمان از نقطه‌های (۱) و (۲) با سرعت‌های ثابت به سمت یکدیگر حرکت می‌کنند و در نقطه ۳ به هم می‌رسند. ۴ ثانیه پس از این، متحرک A به نقطه (۲) می‌رسد. چند ثانیه طول می‌کشد تا متحرک B از نقطه (۲) به نقطه (۱) برسد؟ (آزاد ریاضی) (۷۵ ■ برشاد)



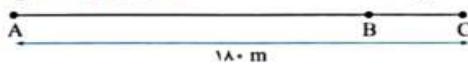
۹۰ (۴)

۸۰ (۳)

۶۰ (۲)

۴۰ (۱)

۱۵۳۰- دو متحرک همزمان از نقطه‌های A و C با سرعت‌های ثابت به سمت یکدیگر حرکت می‌کنند و در نقطه B از کنار هم می‌گذرند و در ادامه، 165 m طول می‌کشد تا متحرک اول از B به C برسد و 255 m طول می‌کشد تا دومی از B به A برسد. بزرگی سرعت متحرک اول چند متر بر ثانیه است؟ (سراسری ریاضی ۹۹ قارچ)



۵ (۲)

۸ (۴)

۲ (۱)

۶ (۳)

۱۵۳۱- دو قطار A و B به طول‌های $L_A = 100 \text{ m}$ و $L_B = 200 \text{ m}$ با تندی یکسان 90 km/h در راستای محور x و روی دو ریل موازی به سمت یکدیگر حرکت می‌کنند و در مبدأ زمان در وضعیت نشان داده شده در شکل زیر هستند. در لحظه‌ای که دو قطار به طور کامل از کنار یکدیگر عبور می‌کنند، جلوی قطار A در چه مکانی بر حسب متر قرار می‌گیرد؟



(۱) صفر

۲۰۰ (۳)

۱۵۳۲- دو قطار A و B به طول‌های $L_B = 200 \text{ m}$ و $L_A = 100 \text{ m}$ با تندی‌های 15 m/s و 5 m/s روی دو ریل موازی در خلاف جهت یکدیگر حرکت می‌کنند. مسافر قطار A به مدت چند ثانیه قطار B را مقابل کوبه خود می‌بیند؟

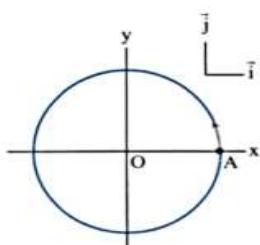
۲۰ (۴)

۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

۱۵۳۳- ذره‌ای روی دایره‌ای با محیط 16 m با تندی ثابت 2 m/s حرکت می‌کند و در مبدأ زمان از نقطه A در جهت نشان داده شده در شکل روبرو عبور می‌کند. بردار سرعت متحرک پس از گذشت یک دقیقه در SI کدام است؟



۲۱ (۱)

-۲۱ (۲)

$2\vec{j}$ (۳)

$-2\vec{j}$ (۴)

فیزیک پایه نهم

تکلیف شماره سه

۱۵۳۴- ذره‌ای با تندی ثابت 20 m/s از یک رأس مثلث متساوی‌الاضلاعی شروع به حرکت می‌کند و پس از پیمودن دو ضلع دیگر به رأس سوم می‌رسد. بزرگی سرعت متوسط ذره چند متر بر ثانیه است؟ (ذره از هیچ نقطه‌ای دوبار عبور نمی‌کند).

20 (4)

$5\sqrt{2} \text{ (3)}$

10 (2)

(1) صفر

۱۵۳۵- در شکل رو به رو، ذره‌ای با تندی ثابت 2 m/s از نقطه A روانه مسیری به شکل مربع که طول هر ضلع آن 4 m است به حرکت درمی‌آید. بزرگی سرعت متوسط و تندی متوسط متحرک پس از 6 s به ترتیب چند متر بر ثانیه است؟

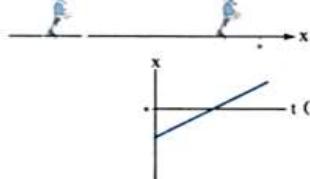
$2 \cdot \frac{2}{3} \text{ (2)}$

$2 \cdot \frac{4}{3} \text{ (4)}$

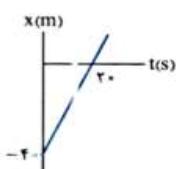
$1 \cdot \frac{2}{3} \text{ (1)}$

$1 \cdot \frac{4}{3} \text{ (3)}$

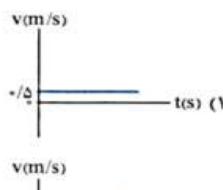
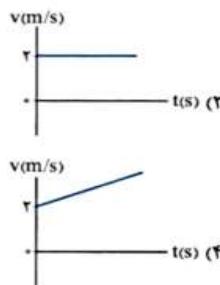
۱۵۳۶- دونده‌ای با سرعت ثابت روی محور x حرکت می‌کند. شکل رو به رو مکان دونده را در دو لحظه دلخواه نشان (کتاب درس) می‌دهد. نمودار مکان - زمان این دونده کدام می‌تواند باشد؟



۱۵۳۷- شکل رو به رو بخشی از نمودار مکان - زمان شخصی را نشان می‌دهد که روی محور x حرکت می‌کند. نمودار (کتاب درس) سرعت - زمان این متحرک کدام است؟



۱۵۳۸- شکل رو به رو نمودار مکان - زمان متحرکی را در امتداد یک خط راست نشان می‌دهد. (کتاب درس)



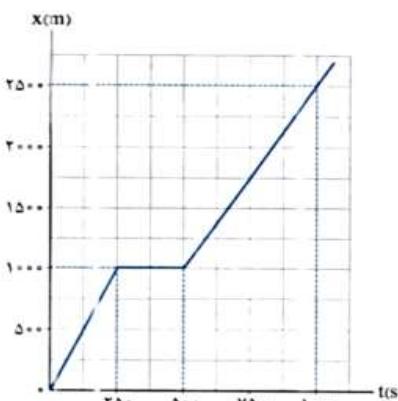
۱۵۳۹- شکل رو به رو نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور x حرکت می‌کند. نمودار (کتاب درس) سرعت - زمان این متحرک کدام است؟

(1) متحرک در لحظه $t = 300 \text{ s}$ با سرعت ثابت حرکت می‌کند.

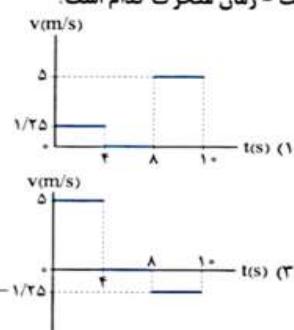
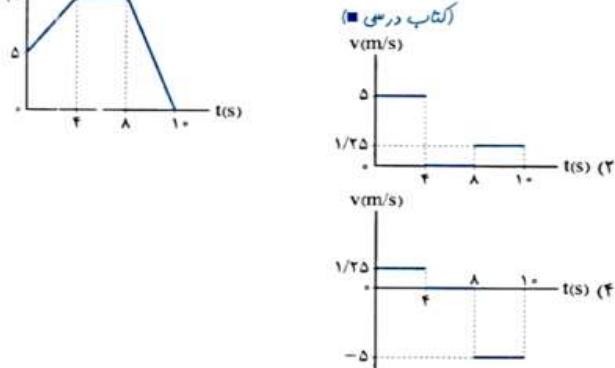
(2) سرعت متوسط متحرک در 1000 s ثانية اول بیشتر از سرعت آن در 500 s ثانية دوم حرکت است.

(3) متحرک در 25 s ثانية اول سریع‌تر از سایر بازه‌های زمانی حرکت کرده است.

(4) تندی متحرک در لحظه‌های $t = 800 \text{ s}$ و $t = 1000 \text{ s}$ برابر است.

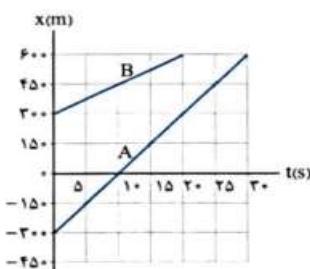


۱۵۴۰- شکل رو به رو نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور x حرکت می‌کند. نمودار (کتاب درس) سرعت - زمان این متحرک کدام است؟



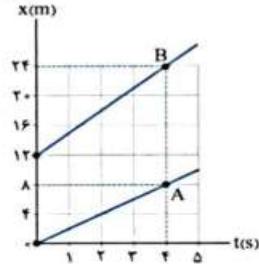
فیزیک پایه نهم

تکلیف شماره سه



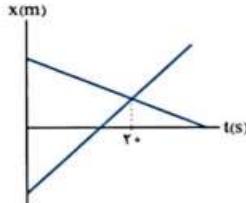
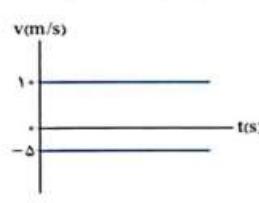
۱۵۴۰- شکل رو به رو، نمودار مکان - زمان دو خودرو را نشان می دهد که روی خط راست حرکت می کنند. اگر خودروها با همین سرعت به حرکت خود ادامه دهند، در چه مکانی برس حسب متر به هم می رسند؟
 (کتاب درسی ■)

- ۸۰۰ (۱)
۹۰۰ (۲)
۱۰۰۰ (۳)
۱۲۰۰ (۴)



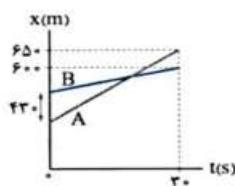
۱۵۴۱- شکل مقابله نمودار مکان - زمان دو متوجه A و B را نشان می دهد که در راستای محور x حرکت می کنند. در چه لحظه ای بحسب ثانیه فاصله دو متوجه از یکدیگر به ۲۰ m می رسد؟
 (کتاب درسی ■)

- ۶ (۱)
۸ (۲)
۱۲ (۳)
۲۰ (۴)



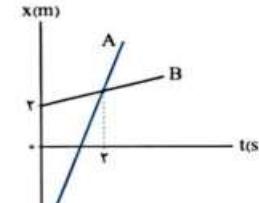
۱۵۴۲- نمودارهای سرعت - زمان و مکان - زمان دو متوجه که با سرعت های ثابت در یک مسیر مستقیم حرکت می کنند، مطابق شکل های مقابله است. این دو متوجه در مبدأ زمان در چه فاصله ای بحسب متر از یکدیگر قرار دارند؟

- ۱۰۰ (۱)
۱۵۰ (۲)
۳۰۰ (۳)
۴۰۰ (۴)



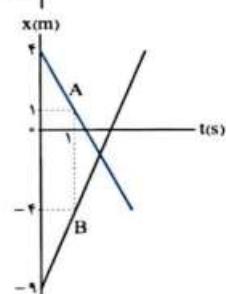
۱۵۴۳- نمودار مکان - زمان دو متوجه A و B به صورت شکل مقابله است. سرعت متوجه A چند متر بر ثانیه بیشتر از سرعت متوجه B است؟
 (سراسری تهری ■ فارج)

- ۱۲ (۱)
۱۲/۶ (۲)
۱۶ (۳)
۱۶/۳ (۴)



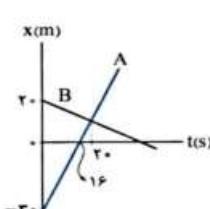
۱۵۴۴- نمودار مکان - زمان دو متوجه A و B مطابق شکل رو به رو است. فاصله دو متوجه از یکدیگر در لحظه $t = 6$ s چند متر است؟

- ۷ (۱)
۱۲ (۲)
۱۴ (۳)
۲۱ (۴)



۱۵۴۵- نمودار مکان - زمان دو متوجه A و B مطابق شکل مقابله است. در لحظه ای که $\bar{d}_A = -2\bar{d}_B$ می شود، فاصله دو متوجه از یکدیگر چند متر است؟
 (\bar{d}_A و \bar{d}_B به ترتیب بردار مکان دو متوجه A و B است.)

- ۶ (۱)
۳ (۲)
۲ (۳)
۱ (۴)



۱۵۴۶- نمودار مکان - زمان دو متوجه A و B که روی خط راست حرکت می کنند، مطابق شکل رو به رو است. در لحظه ای که متوجه A از مبدأ مکان عبور می کند، متوجه B در فاصله چند متری از متوجه A قرار می گیرد؟

- ۸ (۱)
۱۰ (۲)
۱۲ (۳)
۱۴ (۴)

فیزیک پایه نهم

حرکت یکنواخت

۲۰. متحرکی در مدت زمان یک دقیقه با سرعت ثابت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ بر روی خط راست حرکت کرده است. این متحرک در این مدت زمان چه قدر جابه‌جا شده است؟

۲۱. متحرکی مسیر مستقیمی به طول ۵۰۰ متر را در مدت زمان $2/5$ دقیقه طی کرده است. اگر سرعت متحرک در این حرکت ثابت باشد، اندازه‌ی سرعت متحرک را حساب کنید.

۲۲. دو متحرک با سرعت‌های ثابت $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ و $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در یک لحظه از شهر A به سوی شهر B که در 270 کیلومتری یکدیگر قرار دارند، به حرکت در می‌آیند. حداقل فاصله‌ی دو متحرک از یکدیگر در طول این سفر چند کیلومتر می‌شود؟ (مسیر حرکت خط راست است).

۳۳. شکل مقابل، نمودار مکان – زمان متحرکی است که بر مسیر مستقیم حرکت می‌کند.

(الف) در کدام لحظه متحرک بیشترین فاصله را از مبدأ مکان دارد؟
(b) در چه فاصله‌ی زمانی، متحرک در جهت مثبت محور x حرکت می‌کند؟
(c) در چه فاصله‌ی زمانی، متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند؟
(d) در چه فاصله‌ی زمانی، متحرک ساکن است؟
(e) جابه‌جایی متحرک در کل مدت زمان حرکت چه قدر است؟

۴۴. شکل مقابل، نمودار مکان – زمان حرکت یک متحرک بر روی خط راست را نشان می‌دهد.

(الف) بین کدام دو نقطه متحرک با سرعت بیشتری در حال حرکت بوده است؟
(b) بین کدام دو نقطه متحرک ایستاده است؟
(c) سرعت متوسط متحرک را در کل زمان حرکت حساب کنید.

فیزیک پایه نهم

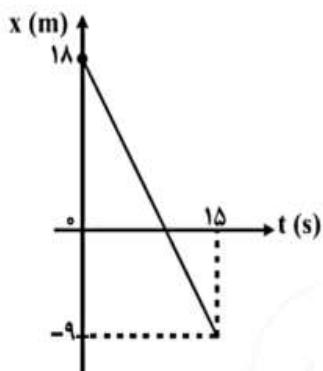
تکلیف شماره چهار

۲۵. جدول زیر، مکان متغیرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، در چند لحظه نشان داده شده است؟ نمودار مکان – زمان آن را رسم کنید.

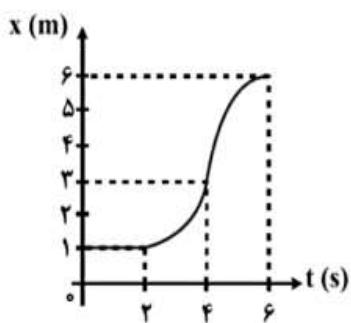
زمان (s)	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
مکان (m)	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۶	۶

۲۶. متغیرکی با سرعت ثابت $\frac{4}{s}$ روی خط راستی در حرکت است. نمودار سرعت – زمان متغیرک را رسم کنید. سپس با استفاده از نمودار سرعت – زمان، جابهجایی متغیرک را در مدت زمان ۳ ثانیه به دست آورید.

۲۷. شکل زیر، نمودار مکان – زمان حرکت متغیرکی را نشان می‌دهد. نمودار سرعت – زمان و شتاب – زمان این حرکت را رسم کنید.



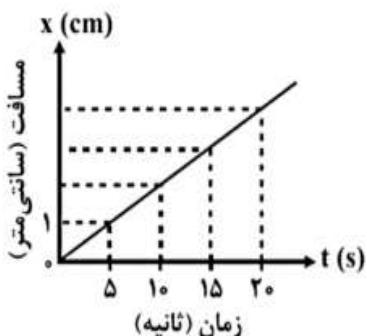
۲۸. شکل زیر، نمودار مکان – زمان متغیرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند را نشان می‌دهد.
 الف) در فاصله‌ی زمانی صفر تا دو ثانیه و دو تا چهار ثانیه و چهار تا شش ثانیه، جابهجایی متغیرک چه قدر است?
 ب) جابهجایی کل از صفر تا شش ثانیه چه قدر است?



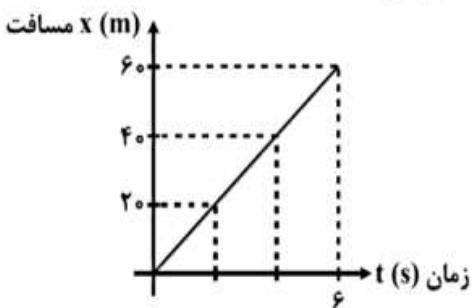
فیزیک پایه نهم

تکلیف شماره چهار

۲۹. نمودار زیر مسافتی را نشان می‌دهد که یک مورچه روی یک خط مستقیم طی کرده است. اگر این مورچه با همین سرعت به حرکت خود ادامه دهد، بعد از ۳۰ ثانیه چه قدر راه رفته است؟



۳۰. نمودار زیر مسافت طی شده توسط یک متحرک روی خط راست بر حسب زمان را نشان می‌دهد. اگر متحرک با همین سرعت به حرکت خود ادامه دهد، بعد از ۲۰ ثانیه چند متر مسافت طی می‌کند؟



حرکت شتابدار با شتاب ثابت روی خط راست

۳۱. سرعت متحرکی پس از ۷۵ متر جابه‌جایی به $\frac{m}{s} 20$ می‌رسد. اگر سرعت اولیه‌ی متحرک $\frac{m}{s} 10$ باشد، شتاب متحرک با فرض آن که حرکت با شتاب ثابت روی خط راست باشد را حساب کنید.

۳۲. اتومبیلی از حال سکون شروع به حرکت کرده و مدت ۱۰ ثانیه با شتاب $\frac{m}{s^2} 2$ حرکت می‌کند. سپس به مدت ۲۰ ثانیه با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. سرانجام حرکت آن کندشونده و پس از ۵ ثانیه متوقف می‌شود.

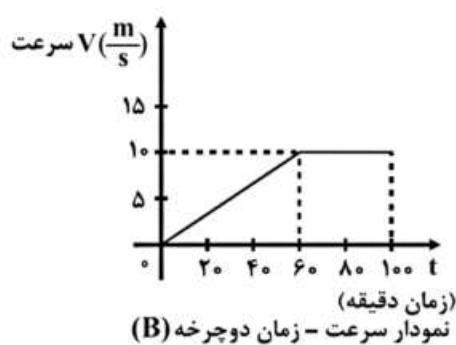
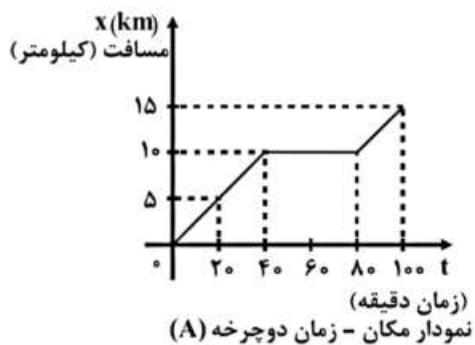
(الف) نمودار سرعت - زمان این حرکت رارسم کنید.

(ب) به کمک نموداری که رسم کرداید، جابه‌جایی اتومبیل را در مدت ۳۵ ثانیه محاسبه کنید.

فیزیک پایه نهم

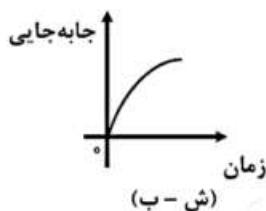
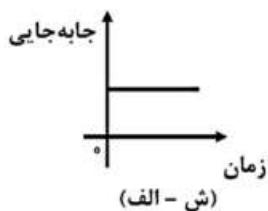
تکلیف شماره چهار

۳۳. نمودارهای زیر مربوط به دو دوچرخهسوار است. به آن‌ها دقت کنید و به سؤال‌های زیر پاسخ دهید.



الف) کدام دوچرخه‌سوار در بین راه مدتی توقف داشته است؟ چرا؟

ب) حداکثر سرعت کدام دوچرخه‌سوار بیشتر بوده است؟ توضیح دهید.

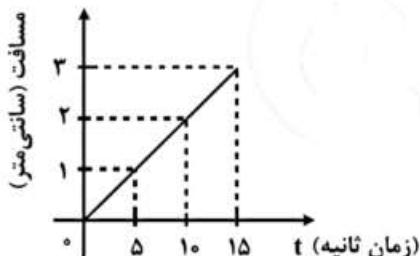


۳۴. هریک از نمودارهای مقابل نمایان‌گر کدام حرکت است؟

الف) گریهای که روی صندلی خوابیده است؟

ب) توپی که به هوا پرتاب می‌شود؟

۳۵. نمودار زیر، مسافت طی شده‌ی یک مورچه بر روی یک خط راست را نشان می‌دهد. اگر این مورچه با همین سرعت حرکت کند، چه قدر طول می‌کشد تا ۱۰ سانتی‌متر را بپیماید؟

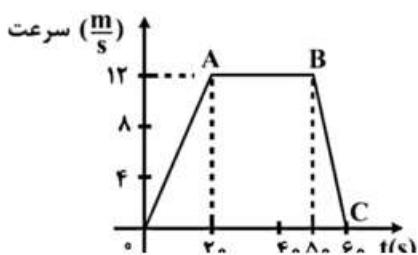


۳۶. نمودار زیر، سرعت - زمان یک دوچرخه در زمان‌های مختلف را نشان می‌دهد.

الف) چه مدتی از حرکت دوچرخه دارای شتاب مثبت بوده است؟

ب) چه مدتی دارای شتاب منفی بوده است؟

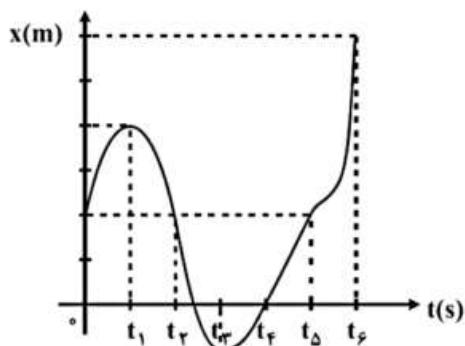
پ) چه مدتی شتاب صفر بوده است؟



فیزیک پایه نهم

تکلیف شماره چهار

۳۷. با توجه به نمودار مکان - زمان شکل زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید.



الف) متحرك چند بار از مبدأ مکان عبور می‌کند؟

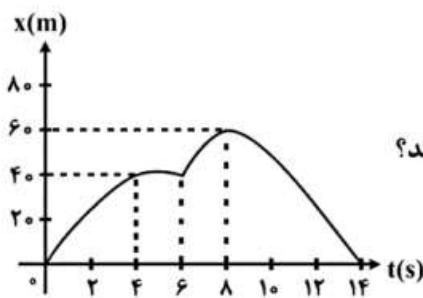
ب) در کدام بازه‌های زمانی متحرك در حال دور شدن از مبدأ است؟

پ) در کدام بازه‌های زمانی متحرك در حال نزدیک شدن به مبدأ است؟

ت) جهت حرکت چند بار تغییر کرده است؟ در چه لحظه‌هایی؟

ث) جابه‌جایی کل در جهت محور x هاست یا خلاف آن؟

۳۸. شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحركی است که روی یک مسیر مستقیم در حال حرکت است.



الف) در چه لحظه‌ای دوچرخه‌سوار بیشترین فاصله را از مبدأ دارد؟

ب) در چه بازه‌ی زمانی دوچرخه‌سوار در جهت محور (x) حرکت می‌کند؟

پ) در چه بازه‌ی زمانی دوچرخه‌سوار در خلاف جهت محور (x) حرکت می‌کند؟

ت) در چه بازه‌ی زمانی دوچرخه‌سوار ساکن است؟

ث) جابه‌جایی دوچرخه‌سوار در کل مدت حرکت چه قدر است؟

۳۹. شکل زیر، نمودار سرعت - زمان موتورسواری است که روی یک مسیر مستقیم و در راستای محور X در حرکت است.

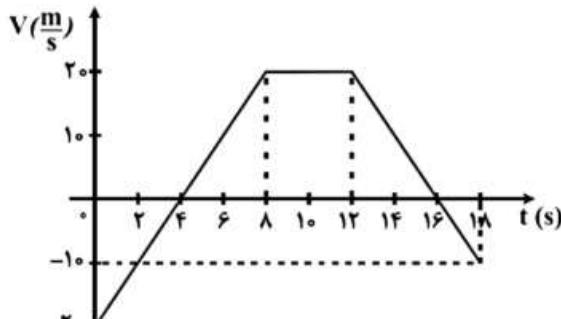
الف) در چه بازه‌ی زمانی موتورسوار در جهت مثبت محور X حرکت می‌کند؟

ب) در چه بازه‌های زمانی موتورسوار در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند؟

پ) در چه بازه‌ی زمانی موتورسوار با سرعت ثابت حرکت کرده است؟

ت) سرعت موتورسوار را در لحظه‌های $t = 0$, $t = 4\text{s}$, $t = 8\text{s}$, $t = 12\text{s}$, $t = 16\text{s}$, $t = 18\text{s}$ تعیین کنید.

ث) شتاب حرکت در $t = 4\text{s}$, $t = 10\text{s}$ را به دست آورید.



فیزیک پایه نهم

۱۱- حرکت شتاب دار با تعریف کنید.

شتاب متوسط

وقتی پیاده یا با دوچرخه و یا هر وسیله نقلیه دیگر، از خانه به مدرسه می‌رویم، در طول مسیر بارها و بارها سرعت خود را تغییر می‌دهیم. گاهی تند، گاهی کند و گاهی آرام حرکت می‌کنیم. در برخی مواقع نیز ممکن است برای چند لحظه بدون هیچ حرکتی بایستیم. هنگامی که سرعت یک متحرک در حال تغییر باشد، می‌گوییم حرکتش دارای شتاب است. شتاب متوسط^۱ متحرک به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$\frac{\text{تغییر سرعت}}{\text{مدت زمان تغییر سرعت}} = \text{شتاب متوسط} \quad (۳)$$

یکای شتاب از تقسیم یکای سرعت (m/s) بر یکای زمان (s) به دست می‌آید که متر بر مربع ثانیه (m/s^۲) است.^۲

۱۲- شتاب متوسط را تعریف کنید.

مثال ۴

راننده‌ای در یک مسیر مستقیم و رو به شرق، سرعت خودروی را در مدت ۵ ثانیه از ۱۸ km/h به ۷۲ km/h رسانده است (شکل زیر). شتاب متوسط خودرو را برحسب متر بر مربع ثانیه (m/s^۲) حساب کنید.



پاسخ: نخست با توجه به اینکه جهت حرکت خودرو تغییری نکرده است، تغییر سرعت خودرو را به دست می‌آوریم.

$$(\text{به طرف شرق}) \text{ h} = 72 \text{ km} / \text{h} - 18 \text{ km} / \text{h} = 54 \text{ km} / \text{h} = \text{تغییر سرعت}$$

همان‌طور که پیش از این دیدیم، برای تبدیل یکای km/h به یکای m/s کافی است عدد مورد نظر را بر ۳/۶ تقسیم کنیم. به این ترتیب داریم :

$$(\text{به طرف شرق}) \text{ m/s} = 15 \text{ m/s} = \frac{54}{3/6} = \text{تغییر سرعت}$$

با توجه به تعریف شتاب متوسط داریم :

$$(\text{به طرف شرق}) \text{ m/s}^2 = 3 \text{ m/s}^2 = \frac{15 \text{ m/s}}{5 \text{ s}} = \frac{\text{تغییر سرعت}}{\text{مدت زمان تغییر سرعت}} = \text{شتاب متوسط}$$

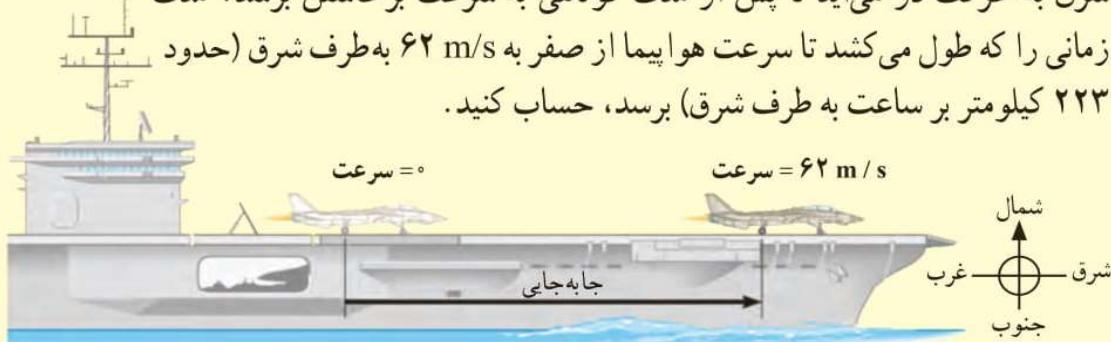
۱-Average acceleration

۲-شتاب متوسط را با نماد a_{av} می‌توان نشان داد.

فیزیک پایه نهم

مثال ۵

شکل زیر هواپیمایی را روی عرشۀ یک ناو هواپیمابر نشان می‌دهد که با شتاب 31 m/s^2 در جهت شرق به حرکت در می‌آید تا پس از مدت کوتاهی به سرعت برخاستن برسد. مدت زمانی را که طول می‌کشد تا سرعت هواپیما از صفر به سرعت شرق (حدود ۶۲ m/s) بشه طرف شرق (حدود ۲۲۳ کیلومتر بر ساعت به طرف شرق) برسد، حساب کنید.



پاسخ: تغییر سرعت هواپیما روی عرشۀ ناو برابر است با:
 $(\text{به طرف شرق}) = 62 \text{ m/s} - 0 = 62 \text{ m/s}$ = تغییر سرعت

با توجه به تعریف شتاب داریم:

$$31 \text{ m/s}^2 = \frac{62 \text{ m/s}}{\text{مدت زمان صرف شده}}$$

در نتیجه زمان لازم برای آنکه هواپیما به سرعت برخاستن برسد، برابر 2 s خواهد شد.

$$\bar{s} = \frac{d}{\Delta t}$$

تندی متوسط

$$x = v \times t + x_0$$

معادله مکان زمان

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

سرعت متوسط

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$s = \frac{d}{t}$$

تندی لحظه‌ای

شتاب متوسط

$$v = \frac{\Delta x}{t}$$

سرعت لحظه‌ای

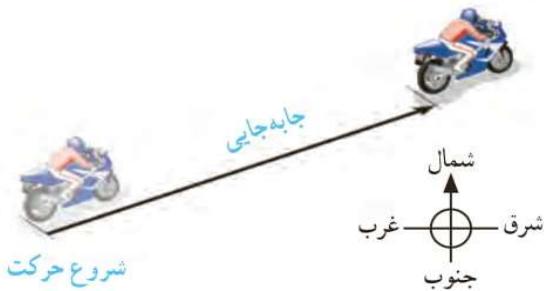
$$a = \frac{\Delta v}{t}$$

شتاب لحظه‌ای

دبیر: اشرفی

فیزیک پایه نهم

خود را بیازمایید



۱- موتورسواری در مسیر مستقیم از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و پس از ۶ ثانیه سرعت آن به ۵۴ کیلومتر بر ساعت به طرف شمال شرق می‌رسد. شتاب متوسط موتورسوار را پیدا کنید.

۲- شکل زیر، دونده‌ای را نشان می‌دهد که سرعت آن در شروع حرکت و ۲۰ دقیقه پس از آن داده شده است. با توجه به اینکه جهت سرعت دونده در این دو لحظه به طرف شرق است شتاب متوسط دونده را حساب کنید.



۵۰

$$v_1 = 0$$

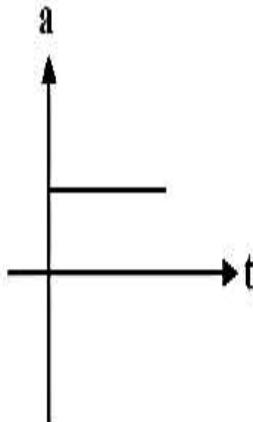
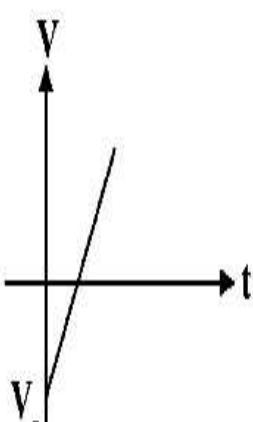
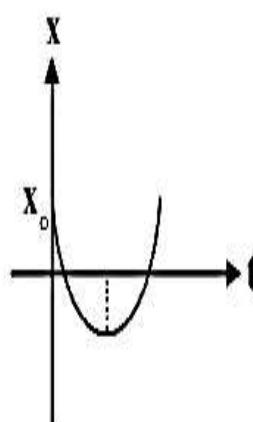
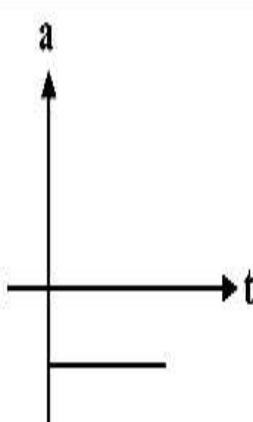
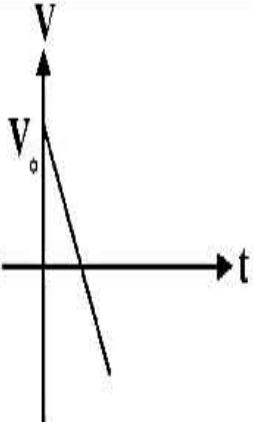
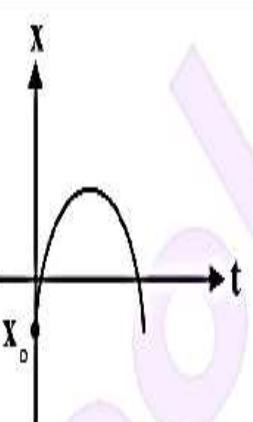
$$v_2 = 54 \frac{km}{h} = \frac{54 \text{ m}}{3.6 \text{ s}} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{15 - 0}{6} = 2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{8 - 2}{20 \times 60} = \frac{6}{1200} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

دبیر: اشرفی

فیزیک پایه نهم

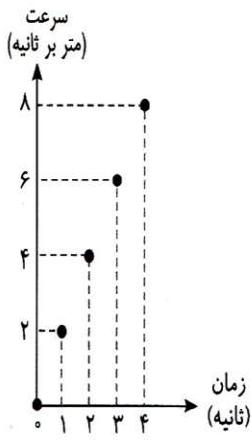
شتاب - زمان $(a-t)$	سرعت - زمان $(V-t)$	مکان - زمان $(x-t)$	
$a = \text{مقداری ثابت}$	$V = at + V_0$	$x = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t + x_0$	تابع (معادله)
			وقتی شتاب مثبت با افزاینده است. $a > 0$
			وقتی شتاب منفی یا کاهنده است. $a < 0$

شاید باورتون نشود ولی از این صفحه در هیچ آزمونی سوال نخواهد آمد اما سرکلاس شاید شفاهی پرسیدم!

دبیر: اشرفی

فیزیک پایه نهم

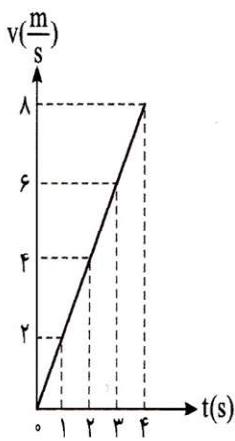
نمودار شتاب - زمان



» می‌توان سرعت یک متحرک را در هر لحظه در یک نمودار نشان داد:

» این نمودار نشان می‌دهد در لحظه‌ی صفر، سرعت متحرک صفر است. پس از گذشت ۱ ثانیه، سرعت متحرک $\frac{m}{s^2}$ می‌شود و به همین ترتیب در هر ثانیه $\frac{m}{s^2}$ به مقدار سرعت اضافه می‌شود.

در ثانیه‌ی چهارم (آخرین ثانیه) سرعت متحرک $\frac{m}{s^2}$ است.



» اگر نقطه‌های نمودار را به هم وصل کنیم نمودار تغییرات کلی سرعت نسبت به زمان به دست می‌آید.

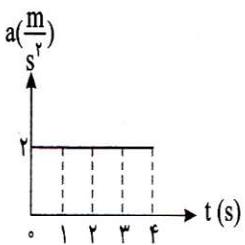
» طبق رابطه‌ی شتاب و نمودار سرعت - زمان، می‌توان شتاب متحرک را محاسبه کرد:

$$a = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1} \Rightarrow a = \frac{\frac{m}{s}}{\frac{s}{s}} \Rightarrow a = \frac{m}{s^2}$$

» می‌توان این کار را برای فاصله‌ی زمانی دلخواه بر روی نمودار انجام داد. در هر صورت شتاب متحرک $\frac{m}{s^2}$ به دست می‌آید.

» شیب نمودار سرعت - زمان، یعنی تغییرات سرعت نسبت به زمان، همان شتاب است.

» به این ترتیب نمودار شتاب - زمان یه صورت مقابله خواهد بود:



» این نمودار نشان می‌دهد که شتاب متحرک در هر لحظه، $\frac{m}{s^2}$ است.

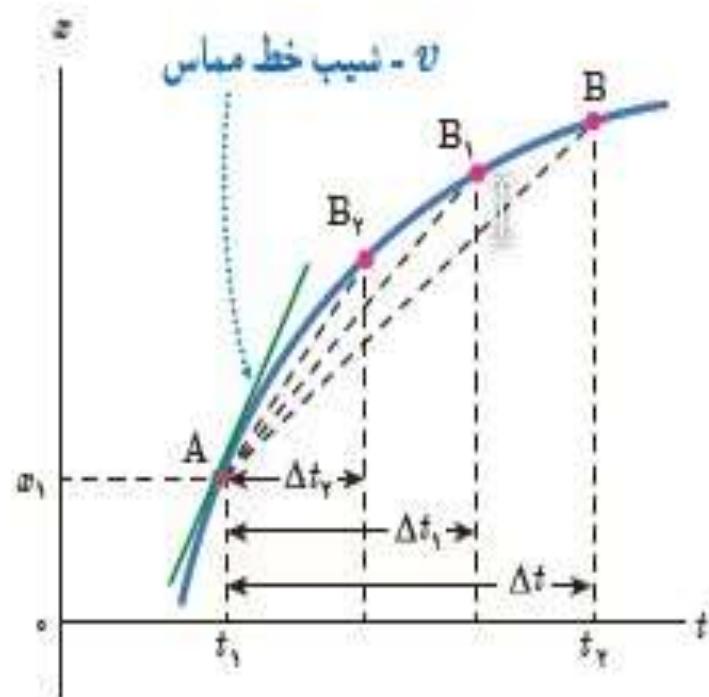
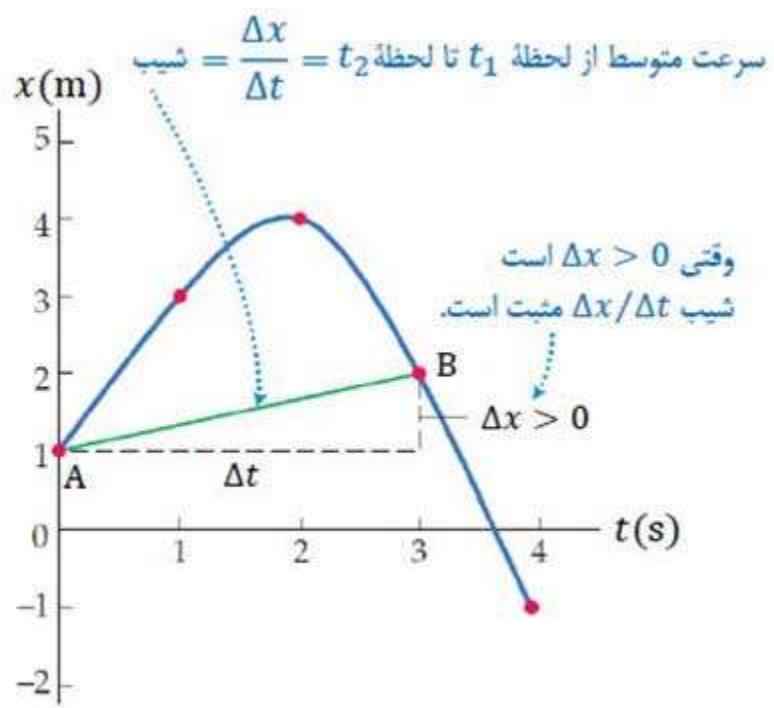
» اگر شتاب در جهت مثبت اعداد باشد، مثبت است ($+a$) و اگر در جهت منفی محور اعداد باشد منفی است ($-a$).

» اگر شتاب هم‌جهت با سرعت باشد یعنی یا هر دو مثبت باشند و یا هر دو منفی باشند، «شتاب افزاینده» است و باعث افزایش اندازه‌ی سرعت می‌شود و «حرکت تندشونده» است.

» اگر شتاب در خلاف جهت سرعت باشد، یعنی یکی مثبت و دیگر منفی باشد، «شتاب کاهنده» است و باعث کاهش اندازه‌ی سرعت می‌شود و «حرکت کندشونده» است.

دیری: اشرفی

فیزیک پایه نهم



دیر: اشرفی

فیزیک پایه نهم

تکلیف شماره پنج

۵۸- گزینه‌ی درست کدام است؟

- ۱ سرعت نشان‌دهنده‌ی تغییرات نیرو در واحد زمان است.
 ۲ شتاب نشان‌دهنده‌ی تغییرات حرکت در واحد زمان است.
 ۳ سرعت نشان‌دهنده‌ی تغییرات جایه‌جایی در واحد زمان است.
 ۴ شتاب نشان‌دهنده‌ی تغییرات سرعت در واحد زمان است.

۵۹- تغییرات سرعت در واحد زمان چه نامیده می‌شود و یکای اندازه‌گیری آن کدام است؟

$$4 \text{ حرکت شتاب دار, m.s} \quad \frac{m}{s^2} \quad 3 \text{ شتاب, } \frac{m}{s} \quad 2 \text{ شتاب, } \frac{m}{s} \quad 1 \text{ حرکت شتاب دار, } \frac{m}{s}$$

۶۰- وقتی سرعت سنج خودرویی که در حال حرکت است عدد ثابتی را نشان می‌دهد، سرعت حرکت خودرو و شتاب آن به ترتیب چگونه است؟

- ۱ سرعت ثابت ولی حرکت خودرو شتاب دار است.
 ۲ سرعت صفر و شتاب ثابت است.
 ۳ سرعت ثابت و شتاب خودرو صفر است.
 ۴ سرعت صفر و شتاب نیز صفر است.

۶۱- راننده‌ای در یک جاده‌ی افقی روی پدال گاز فشار وارد می‌کند. سپس پایش را از روی پدال گاز برمی‌دارد. چند ثانیه بعد خودرو وارد یک سرازیری جاده می‌شود. مشخص کنید به ترتیب شتاب خودرو و چگونه بوده است؟

۱ افزاینده - کاهنده - کاهنده - افزاینده ۲ کاهنده - افزاینده - افزاینده - کاهنده - افزاینده ۳ افزاینده - کاهنده - افزاینده - افزاینده ۴ افزاینده - کاهنده - افزاینده

۶۲- هنگامی که در جاده‌ی مستقیم عقربه‌ی سرعت سنج خودرو ثابت باشد:

- ۱ حرکت شتاب دار نیست.
 ۲ خودرو حرکت نمی‌کند.
 ۳ سرعت خودرو یکنواخت و ثابت است.
 ۴ هر سه گزینه‌ی بالا می‌تواند درست باشد.

۶۳- خودرویی در یک جاده‌ی افقی در حال حرکت است. اگر موتور را خاموش کنیم و موتور در حالت خلاص قرار گیرد، پس از مدتی بدون ترمز گرفتن متوقف می‌شود. در طی این مدت حرکت خودرو است و عامل توقف خودرو، نیروی است.

- ۱ بدون شتاب، جاذبه‌ی زمین
 ۲ شتاب دار، جاذبه‌ی زمین
 ۳ شتاب دار، اصطکاک

۶۴- شتاب شخصی هنگامی که در بالای سرسره نشسته است و هنگامی که در حال سرخوردن به سمت پایین است، به ترتیب چگونه است؟

- ۱ صفر - افزاینده
 ۲ افزاینده - کاهنده
 ۳ کاهنده - افزاینده
 ۴ افزاینده - صفر

۶۵- در کدامیک از مثال‌های زیر، شتاب افزاینده است؟

- ۱ وقتی راننده پایش را از روی پدال گاز برمی‌دارد.
 ۲ وقتی خودرو وارد سربالایی جاده‌ی کوهستانی می‌شود و کم کم متوقف می‌شود.
 ۳ وقتی سرعت خودرو ثابت است.
 ۴ وقتی خودرو سرعتش از صفر به ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت می‌رسد.

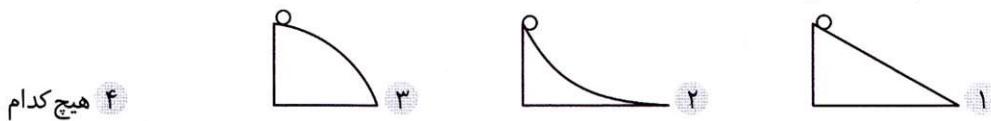
فیزیک پایه نهم

تکلیف شماره پنج

- ۶۶ خودرویی در حال حرکت است. کدام گزینه می‌تواند باعث ایجاد شتاب در حرکت خودرو شود؟

- ۱ سوزاندن بنزین بیشتر ۲ جاذبه‌ی زمین ۳ هر سه گزینه ۴ اصطکاک

- ۶۷ در کدام یک از سطوح‌های زیر، توب که به سمت پایین می‌آید با کاهش سرعت حرکت می‌کند؟



- ۶۸ اگر سرعت یک خودرو در مدت ۲۰ ثانیه از ۵ متر بر ثانیه به ۱۰ متر بر ثانیه برسد، شتاب آن چقدر بوده است؟

- ۰/۲۵ ۱ ۲/۵ ۲ -۰/۲۵ ۳ -۲/۵ ۴ -۷/۲ ۵

- ۶۹ جسمی با سرعت $\frac{m}{s}$ در حال حرکت است. ناگهان ترمز می‌کند و طی ۱۰ ثانیه متوقف می‌شود. شتاب حرکت چند متر بر

مجدوثر ثانیه است؟



- ۷۰ اتوبوسی با سرعت ۱۰۸ کیلومتر بر ساعت در حال حرکت است. راننده‌ی این اتوبوس موفق می‌شود تا با ترمز کردن، اتوبوس را پس از ۶ ثانیه متوقف کند. شتاب حرکت این اتوبوس چقدر است؟

- ۵ $\frac{m}{s^2}$ ۱ ۲ -۱۸ $\frac{m}{s^2}$ ۳ ۵ $\frac{m}{s^2}$ ۴ ۱۸ $\frac{m}{s^2}$ ۵

- ۷۱ متحرکی با شتاب منفی $\frac{m}{s^2}$ در حال حرکت است. اگر پس از گذشت ۳ ثانیه، سرعت نهایی به $\frac{35}{s}$ برسد، سرعت اولیه‌ی آن چقدر است؟

- ۲۸ $\frac{m}{s}$ ۱ ۳ ۵۶ $\frac{m}{s}$ ۲ ۴ ۲۱ $\frac{m}{s}$ ۵ ۱۴ $\frac{m}{s}$ ۶

- ۷۲ خودروهایی که شتاب بالایی دارند، صفر تا ۱۰۰ آنها در زمان طی می‌شود.

- ۱ بیشتری ۲ یکسانی ۳ کمتری ۴ به شتاب بستگی ندارد

- ۷۳ صفر تا ۱۰۰ چهار خودرو مشخص شده است. شتاب کدام خودرو بیشتر است؟

- ۱ خودرو A (۷ ثانیه)، خودرو B (۹ ثانیه)، خودرو C (۵ ثانیه)، خودرو D (۱۰ ثانیه)

B ۱ C ۲ D ۳ A ۴ C ۵

- ۷۴ مدت زمانی که خودروهای زیر به سرعت صفر تا ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت رسیده‌اند، مشخص است. کدام خودرو شتاب بیشتری دارد؟

- ۱ خودرو A در ۵ ثانیه، خودرو B در ۷ ثانیه، خودرو C در ۱۰ ثانیه، خودرو D در ۱۲ ثانیه

D ۱ C ۲ B ۳ A ۴ A ۵

- ۷۵ یک خودرو از حالت سکون شروع به حرکت کرده و در مدت ۲۰ ثانیه، مسافت ۲۰ متر را می‌پیماید. خودروی دوم از حالت سکون شروع به حرکت کرده و در زمان ۱۵ ثانیه، مسافت ۲۰ متر را می‌پیماید. کدام گزینه‌ی زیر درباره‌ی خودروی اول و دوم درست است؟

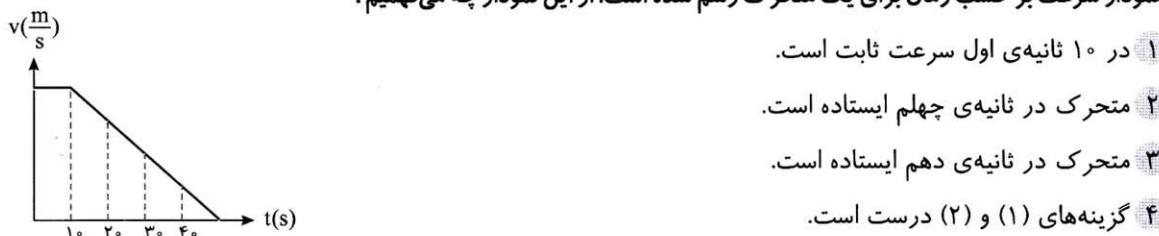
- ۱ شتاب حرکت خودروی دوم بیشتر از شتاب حرکت خودروی اول است.

- ۲ سرعت خودروی اول در پایان مسیر بیشتر از سرعت خودروی دوم است.

- ۳ شتاب هر دو خودرو برابر است، اما سرعت خودروی دوم بیشتر است.

- ۴ شتاب حرکت خودروی اول بیشتر از شتاب حرکت خودروی دوم است.

- ۷۶ نمودار سرعت بر حسب زمان برای یک متحرک رسم شده است. از این نمودار چه می‌فهمیم؟

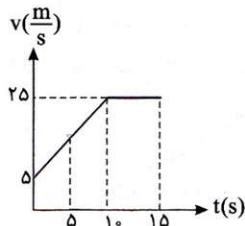


فیزیک پایه نهم

تکلیف شماره پنج

-۷۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق شکل است. شتاب حرکت در 10 s ثانیه ای اول حرکت چند

متر بر مجدور ثانیه است؟



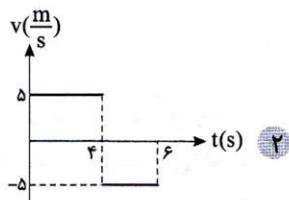
۱

۲

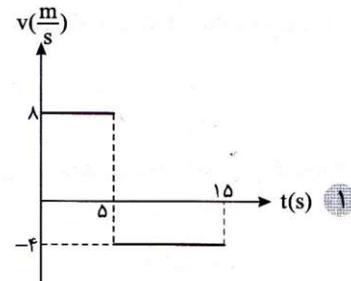
۳

۴

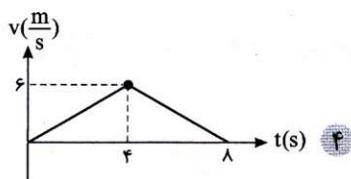
-۷۸- کدام یک از متحرک‌های زیر در پایان حرکت‌شان دوباره به نقطه‌ی شروع حرکت باز می‌گردد؟



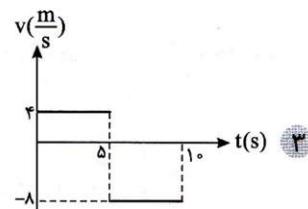
۱



۲

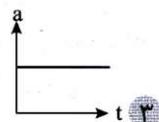


۳

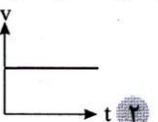


۴

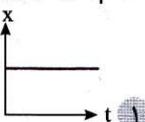
-۷۹- کدام نمودار زیر یک حرکت با سرعت ثابت را نمایش می‌دهد؟



۱



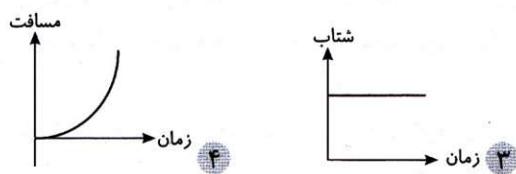
۲



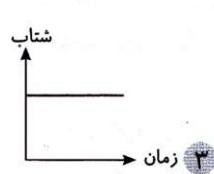
۳

گزینه‌های (۱) و (۲)

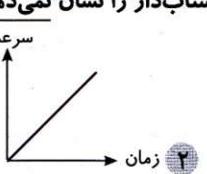
-۸۰- کدام نمودار زیر یک حرکت شتاب‌دار را نشان نمی‌دهد؟



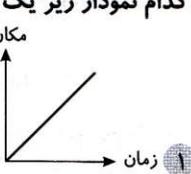
۱



۲

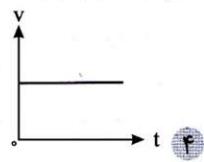


۳

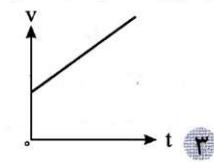


۴

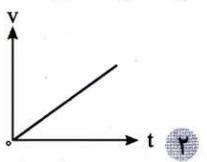
-۸۱- متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت حرکت می‌کند. کدام نمودار تغییرات سرعت متحرک را بر حسب زمان درست نشان می‌دهد؟



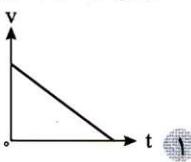
۱



۲

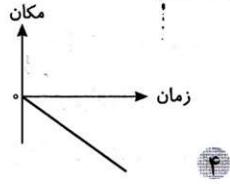


۳

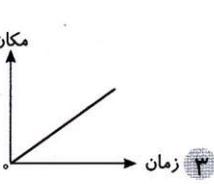


۴

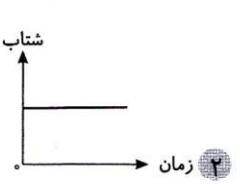
-۸۲- متحرکی با سرعت ثابت در حال حرکت است. کدام نمودار درباره‌ی حرکت این متحرک حتماً نادرست است؟



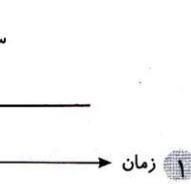
۱



۲



۳

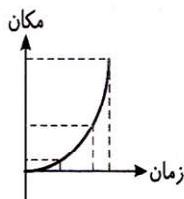


۴

دیر: اشرفی

فیزیک پایه نهم

تکلیف شماره پنج



-۸۳- نمودار رو به رو می‌تواند مربوط به کدام یک از حرکت‌های زیر باشد؟

۱ گربه‌ای که روی صندلی خوابیده است.

۲ قطاری که با سرعت ثابت در حال حرکت است.

۳ توبی که به سمت بالا پرتاب شده است و در حال رفتن به نقطه‌ی اوج است.

۴ توبی که از پشت بام رها شده است.

-۸۴- سنگی از بالای یک برج بلند به ارتفاع 80 متر رها می‌شود. اگر شتاب جاذبه‌ی زمین که سنگ را رو به پایین می‌کشد $10 \frac{m}{s^2}$ باشد،

در ثانیه‌ی سوم، سرعتش چند متر بر ثانیه است؟

۸۰ ۴

۵۰ ۳

۳۰ ۲

۱۰ ۱

-۸۵- توبی را از بالای یک ساختمان به ارتفاع 125 متر با سرعت $10 \frac{m}{s}$ رو به پایین پرتاب می‌کنیم. اگر شتاب جاذبه‌ی زمین $10 \frac{m}{s^2}$ باشد، در ثانیه‌ی پنجم، سرعت توب چند متر بر ثانیه می‌شود؟

۱۰۰ ۴

۸۰ ۳

۶۰ ۲

۵۰ ۱

-۸۶- از بالای یک ساختمان به ارتفاع 45 متر، آجری را با سرعت $20 \frac{m}{s}$ رو به بالا پرتاب می‌کنیم. چند ثانیه طول می‌کشد تا سرعت

آجر برای بار اول صفر شود؟ (شتاب جاذبه‌ی زمین $10 \frac{m}{s^2}$ است)

۱ ۴

۲ ۳

۳ ۲

۴ ۱

-۸۷- از بالای یک ساختمان توبی را با سرعت $80 \frac{m}{s}$ رو به بالا پرتاب می‌کنیم. در ثانیه‌ی چهارم، سرعت توب چند متر بر ثانیه است؟

(شتاب جاذبه $\frac{m}{s^2} 10$ است)

۴۰ ۴

۵۰ ۳

۶۰ ۲

۷۰ ۱

-۸۸- سنگی از بالای یک ساختمان بلند رها می‌شود. $5/0$ ثانیه بعد سنگ دیگر از همان جا رها می‌شود. سنگ دوم:

۱ کمتر از $5/0$ ثانیه بعد از سنگ اول به زمین می‌رسد.

۲ $5/0$ ثانیه بعد از سنگ اول به زمین می‌رسد.

۳ بیشتر از $5/0$ ثانیه بعد از سنگ اول به زمین می‌رسد.

۴ به دلیل شتاب دار بودن حرکت، قبل از سنگ اول به زمین می‌رسد.

-۸۹- سنگی از بالای یک برج بلند رها می‌شود. نیم ثانیه بعد، سنگ دیگر رها می‌شود. فاصله‌ی میان این دو سنگ، ضمن سقوط رفتارفته

۴ کم و زیاد می‌شود

۳ ثابت می‌ماند

۲ کم می‌شود

۱ زیاد می‌شود

فیزیک پایه نهم

به خود کات که در برابر خود در خویستن
پیرامیس...