



سرگشته چو پدگار همه عمر دویدیم
آخر به همان نقطه که بودیم رسیدیم

برای مشاهده سایر فیلم های تدریس به آدرس تلگرامی ذیل مراجعه کنید:

t.me/MovahedianOloom



مدرس:
نیره موحیدیان
دبیر علوم تجربی

آموزش و پرورش ناحیه ۲ مشهد مقدس



پایه نهم - اگر حرکت نباشد چه اتفاقی می افتد؟ - فصل چهارم - قسمت اول

Movahedian
Classroom

همه چیز در جهت شرق
و با سرعت زیاد به پرواز
در می آید و در نهایت
سقوط می کند



سونامی های بسیار شدید در
نتیجه جزر و مدهای بزرگ
رخ می دهد.





فوران آتشفشان ها ، طوفان ها
و زلزله ها شروع خواهد شد .

پایه نهم - اگر حرکت نباشد چه اتفاقی می افتد؟ - فصل چهارم - قسمت اول



توقف چرخش ماه به دور
زمین و سقوط آن بر
روی زمین



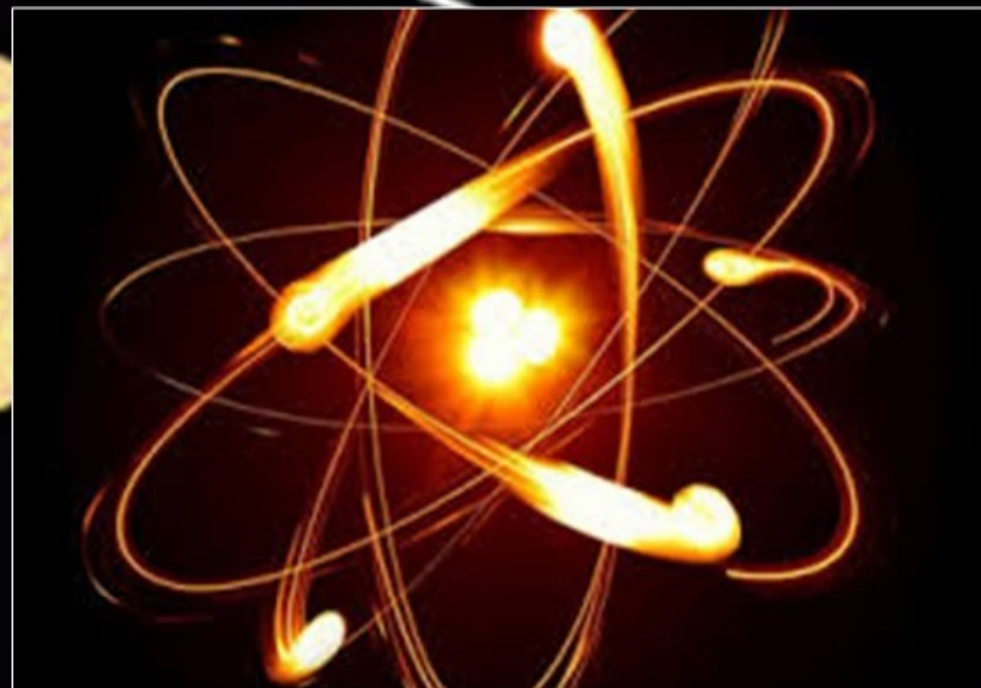
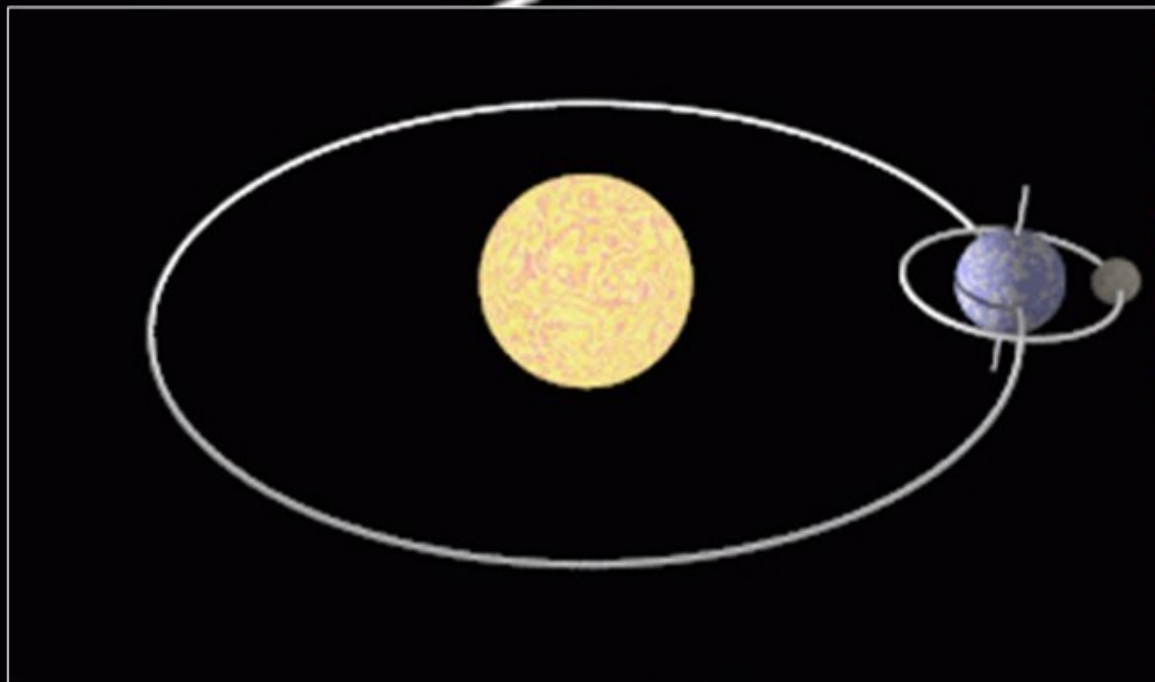
پایه نهم - اگر حرکت نباشد چه اتفاقی می افتد؟ - فصل چهارم - قسمت اول

علوم تجربی



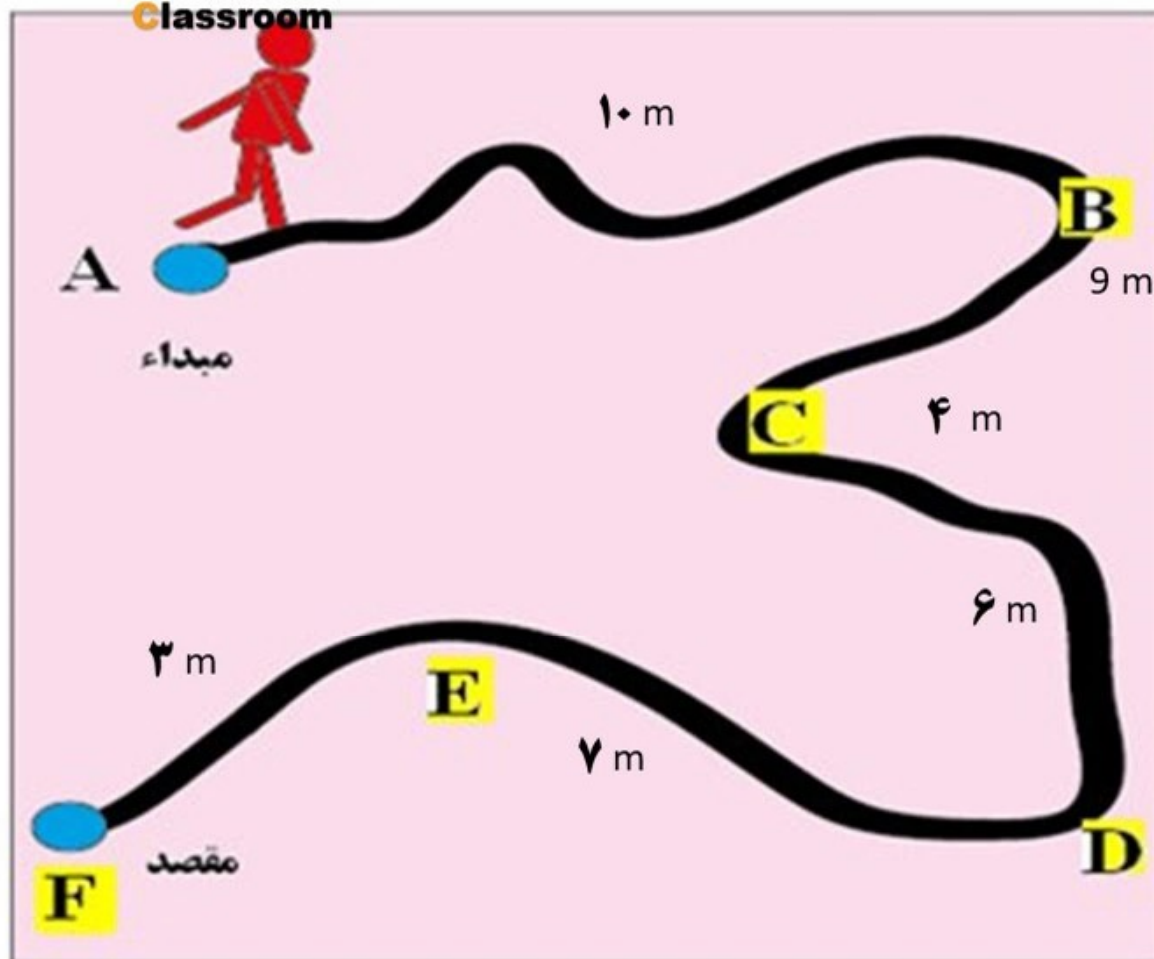


پایه نهم - اگر حرکت نباشد چه اتفاقی می افتد؟ - فصل چهارم - قسمت اول



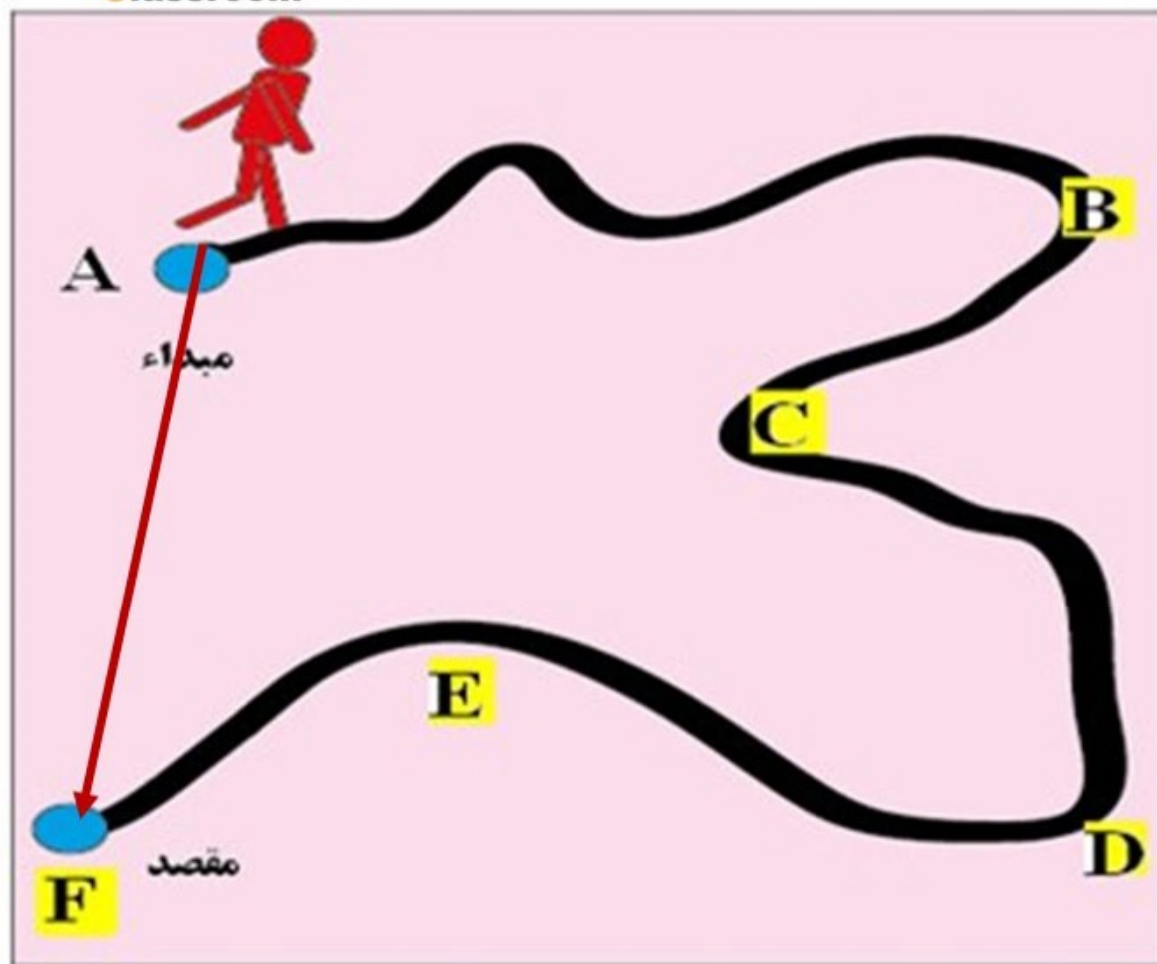
جا به جایی و مسافت





$$۱۰ + ۴ + ۶ + ۷ + ۳ = ۳۰ \text{ متر}$$

مسافت طی شده مجموع
طول هایی است که
متحرک برای رفتن از
مبدأ به مقصد می پیماید.



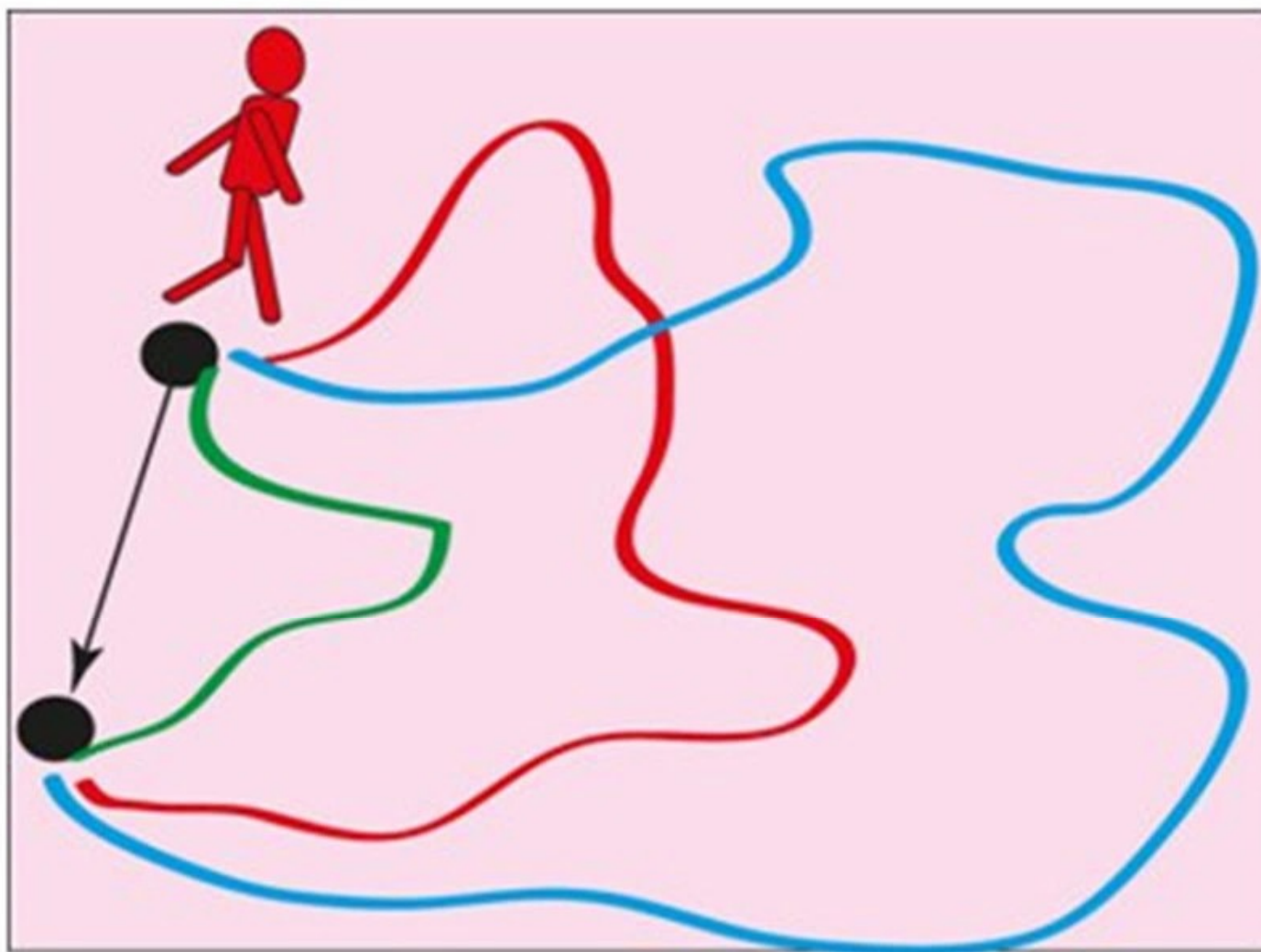
جا به جایی فاصله مستقیم
بین مبدا تا مقصد و یا
کوتاه ترین فاصله است که
با خط راست مشخص می
شود و دارای **جهت** است.





جا به جایی فاصله مستقیم
بین مبدأ تا مقصد و یا
کوتاه ترین فاصله است که
با خط راست مشخص می
شود و دارای **جهت** است.

پایه نهم - اگر حرکت نباشد چه اتفاقی می افتد؟ - فصل چهارم - قسمت اول



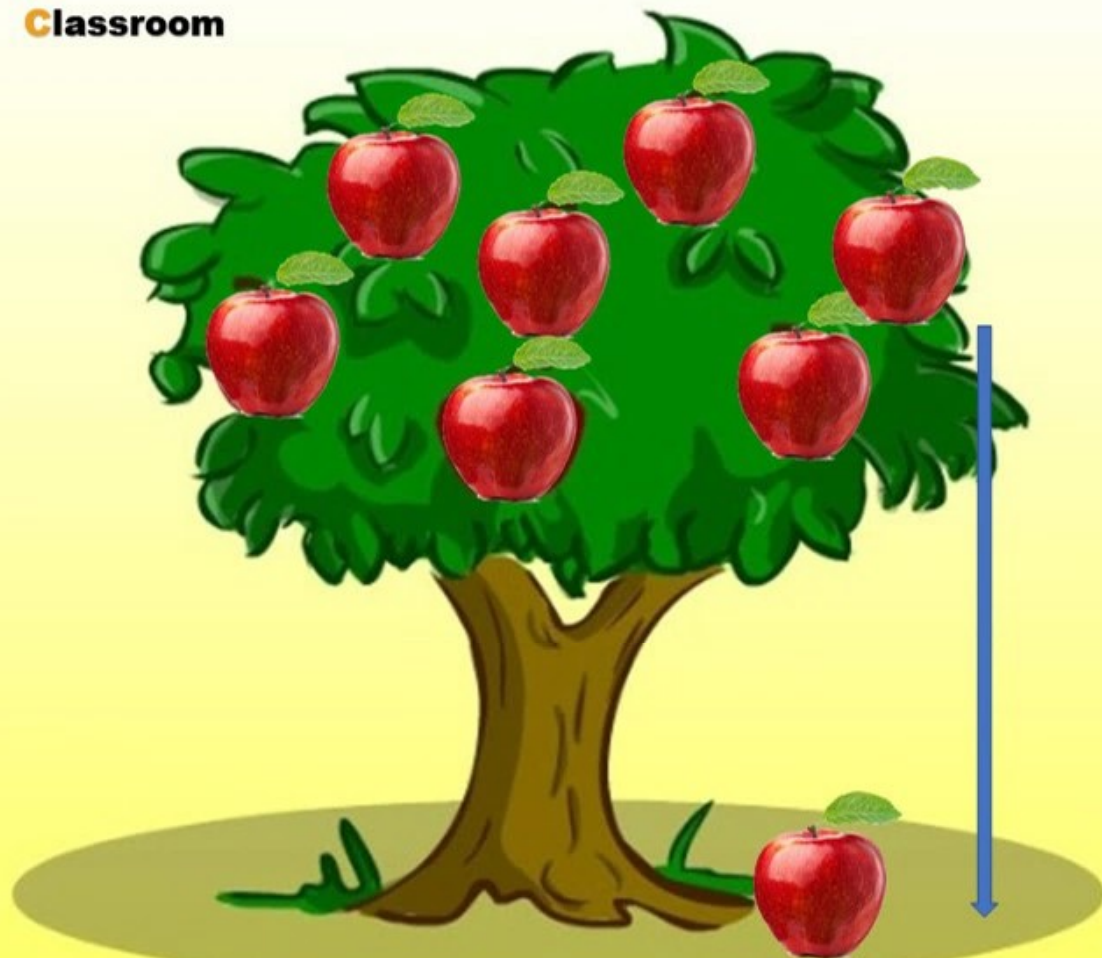
پایه نهم - اگر حرکت نباشد چه اتفاقی می افتد؟ - فصل چهارم - قسمت اول

علوم تجربی

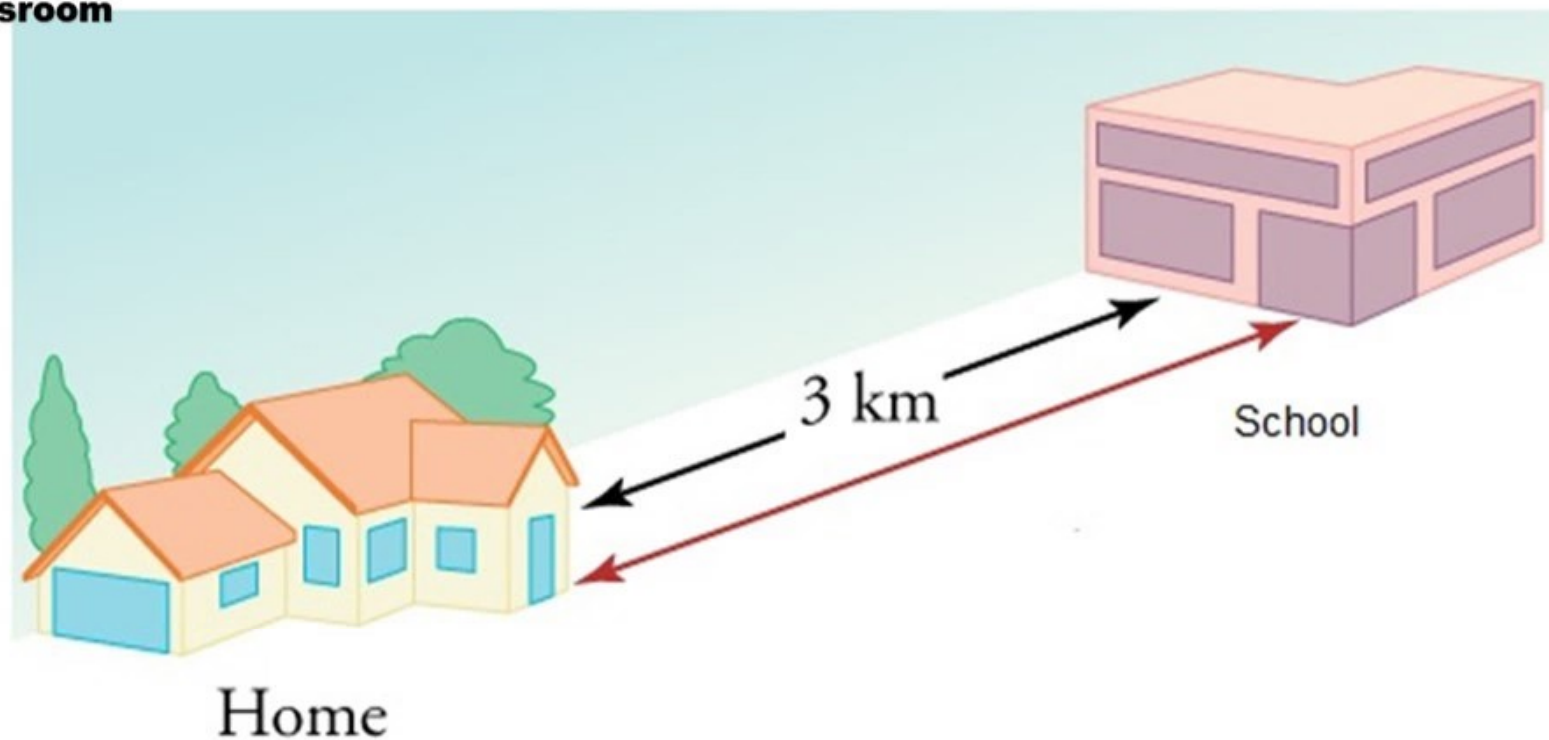


اندازه هر لوله ۲۰ سانتی متر

مسافت طی شده = ۱۲۰ سانتی متر



هنگامی که متحرک در امتداد یک خط راست حرکت کند و تغییر جهت ندهد مسافت طی شده و جا به جایی با هم برابر است.

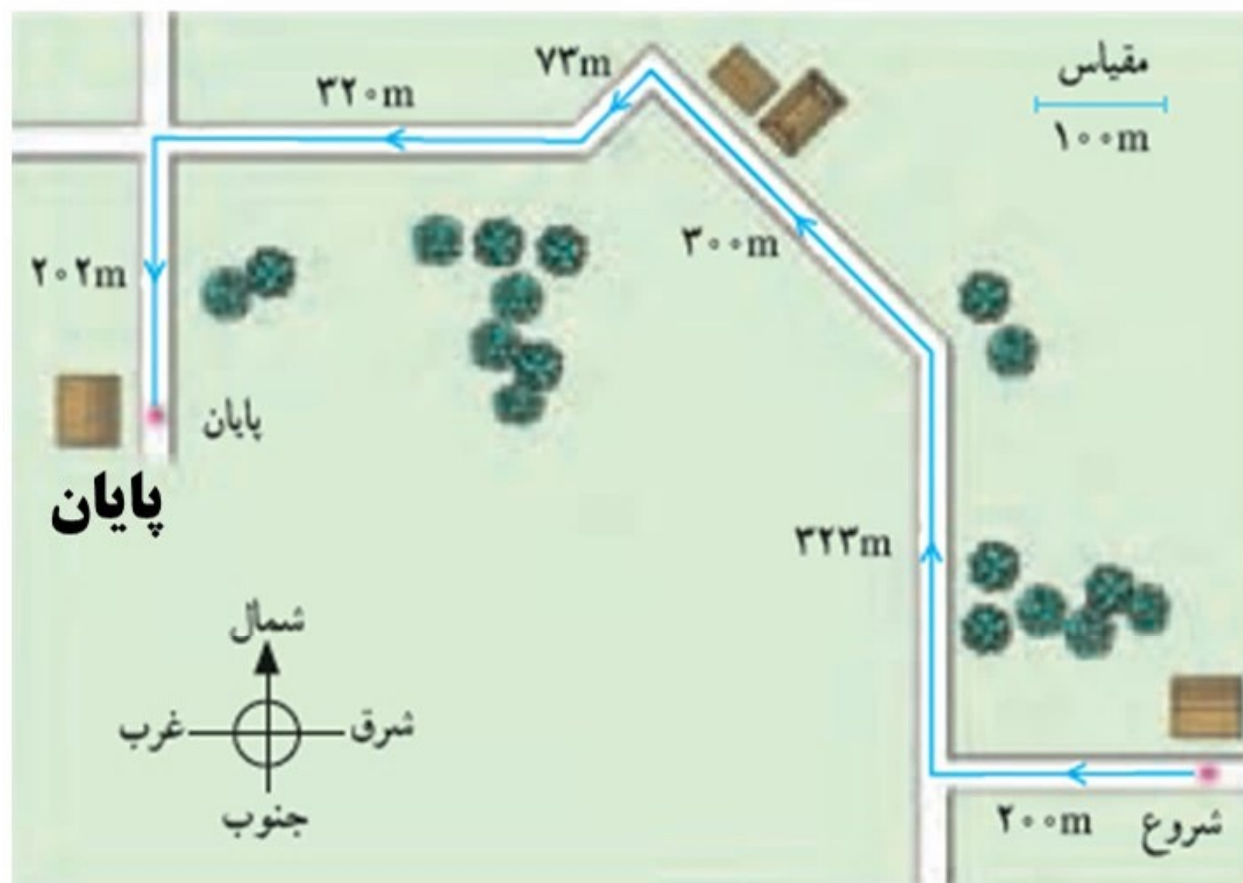


جابه جایی = • چون نقطه شروع و پایان حرکت یکی است

مسافت طی شده = ۳ + ۳

پایه نهم - اگر حرکت نباشد چه اتفاقی می افتد؟ - فصل چهارم - قسمت اول

فعالیت صفحه ۴۱:

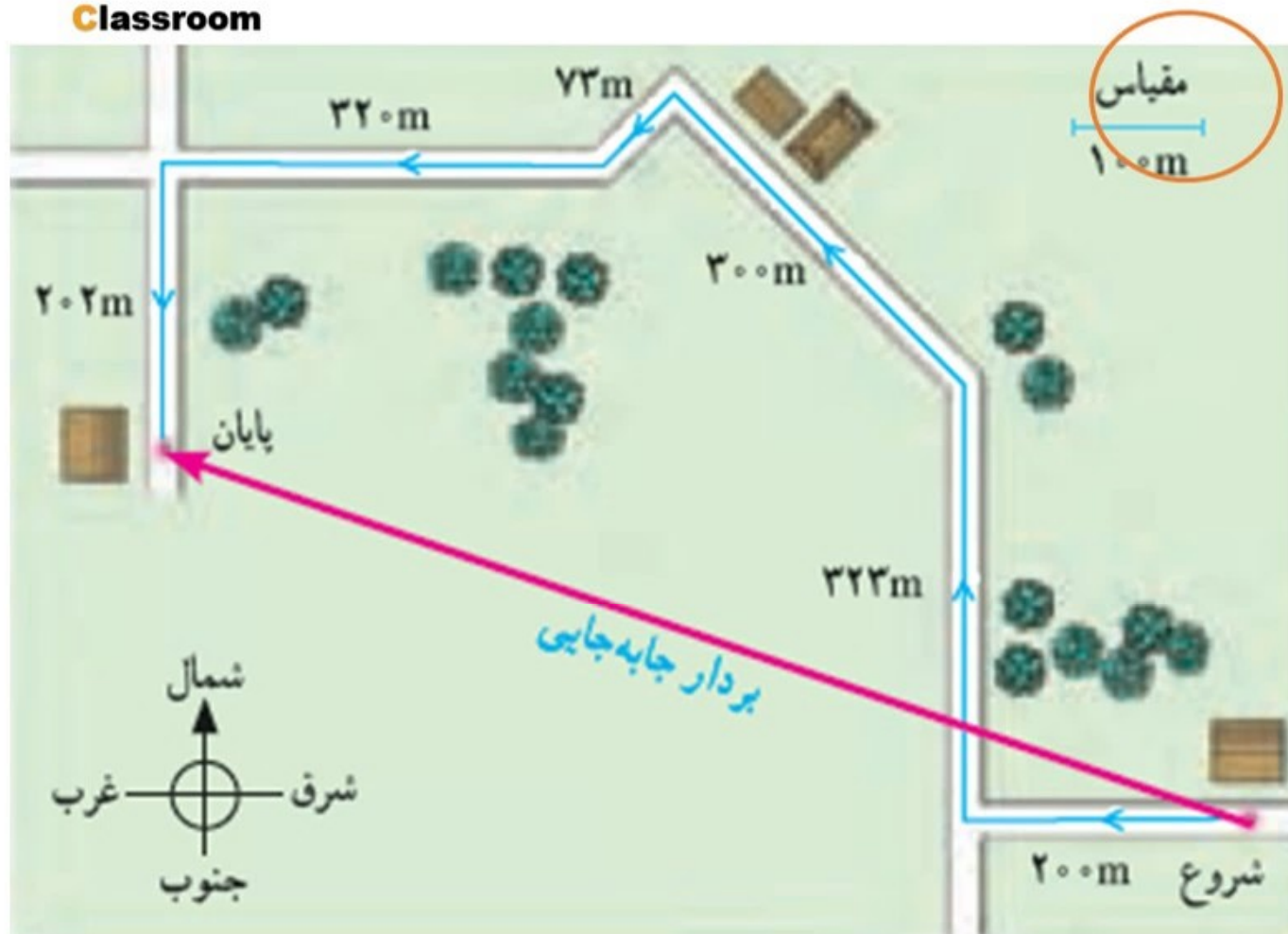


شروع

پایان

$$۲۰۰ + ۳۲۳ + ۳۰۰ + ۷۳ + ۳۲۰ + ۲۰۲ = ۱۴۱۸ \text{ متر}$$

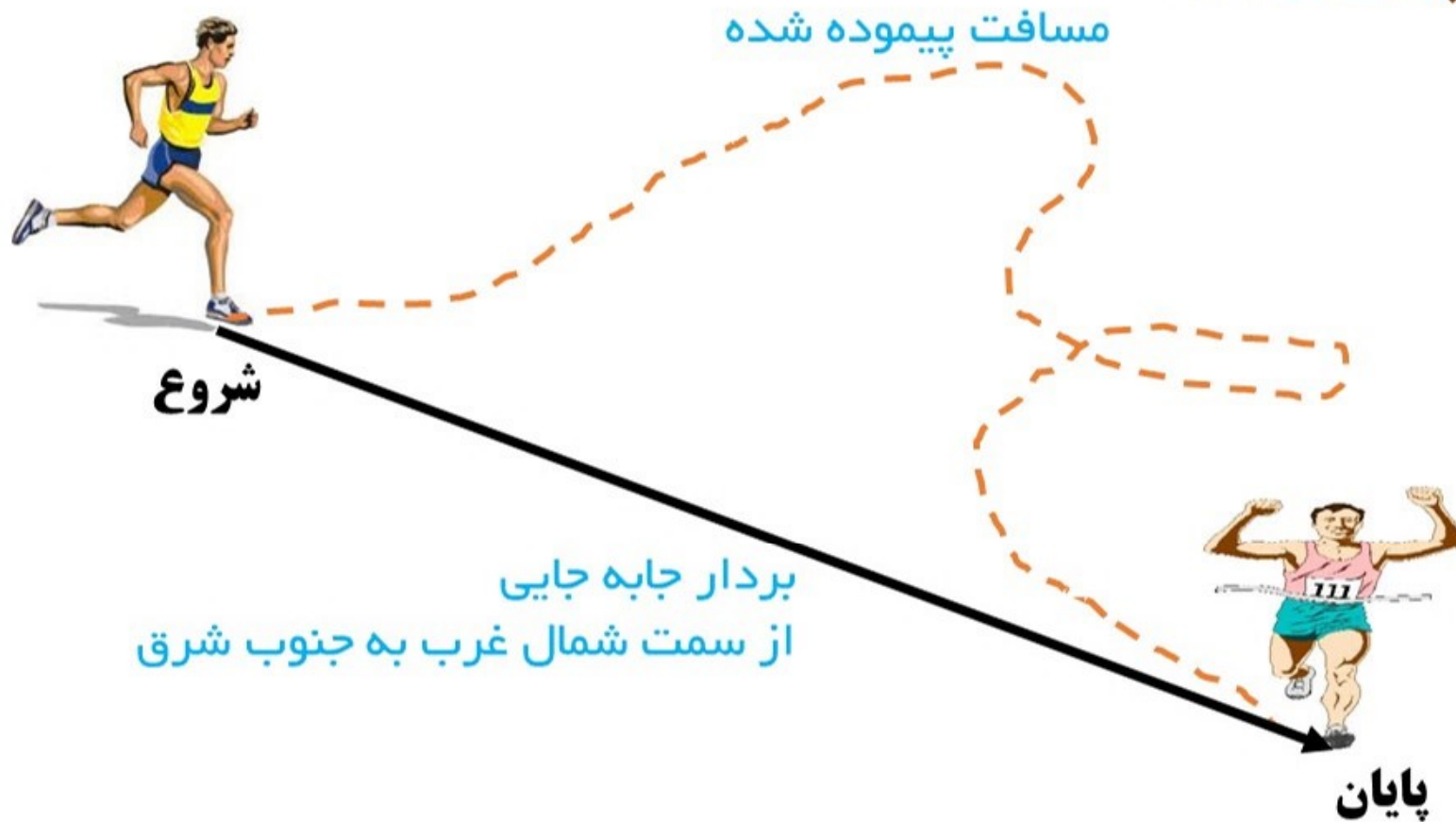
پایه نهم - اگر حرکت نباشد چه اتفاقی می افتد؟ - فصل چهارم - قسمت اول



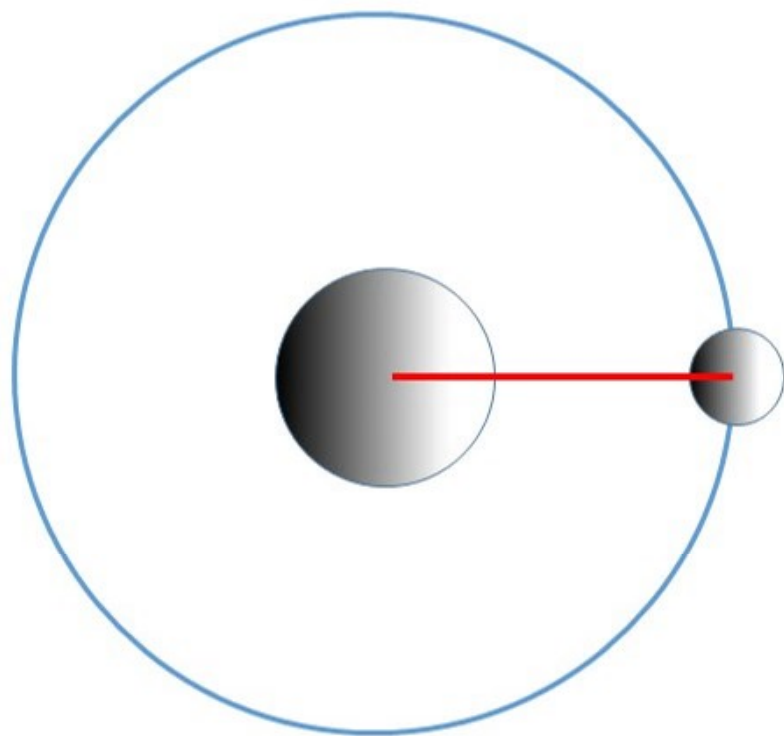
$$۸ \times ۱۰۰ = ۸۰۰ \text{ متر}$$

پایه نهم - اگر حرکت نباشد چه اتفاقی می افتد؟ - فصل چهارم - قسمت اول

خود را بیازمایید صفحه ۴۱:



فعالیت تکمیلی :



- ✓ یک قمر به دور یک سیاره در حال چرخش است.
- ✓ در هر ۲۰ روز قمر یک دور به دور سیاره می چرخد.
- ✓ قطر مدار قمر ۱۰۰۰ کیلومتر و محیط مدار ۳۱۴۰ کیلومتر است.
- ✓ مسافت طی شده و مقدار جا به جایی قمر در یک دور کامل چقدر است ؟
- ✓ مسافت طی شده و جا به جایی در طول ۱۰ روز چقدر است ؟
- ✓ بیشترین جا به جایی قمر نسبت به مبدا در چه روزی است ؟



سرگشته چو پرگار همه **عمر** دویدیم
آخر به همان **نقطه** که بودیم رسیدیم

مسافت طی شده = **یک عمر**

جا به جایی = **صفر**

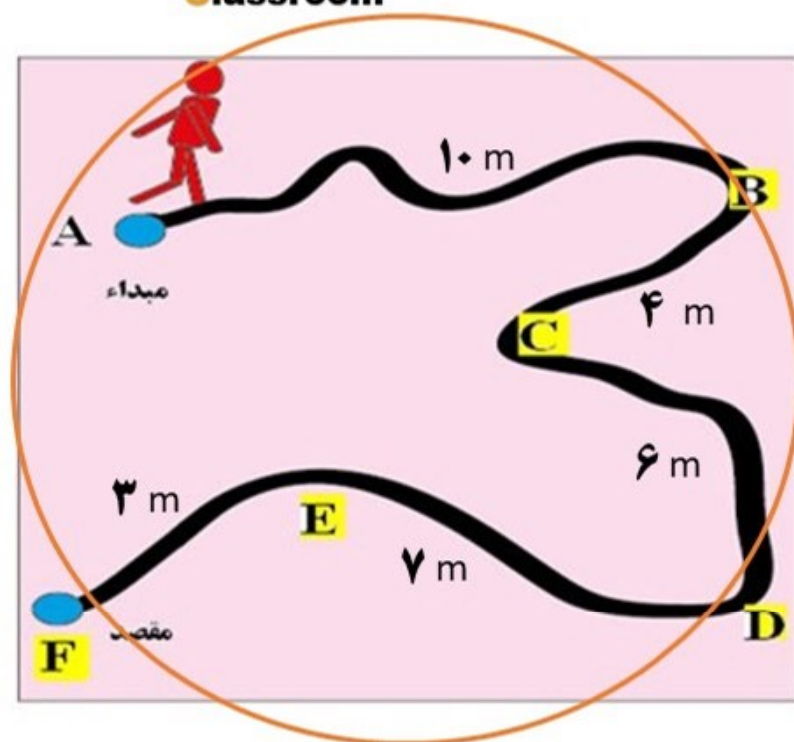
تندی متوسط:

مسافت طی شده ← متر $۳۰ = ۱۰ + ۴ + ۶ + ۷ + ۳$

زمان صرف شده ← ۶۰ ثانیه

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت پیموده شده (m)}}{\text{زمان صرف شده (s)}}$$

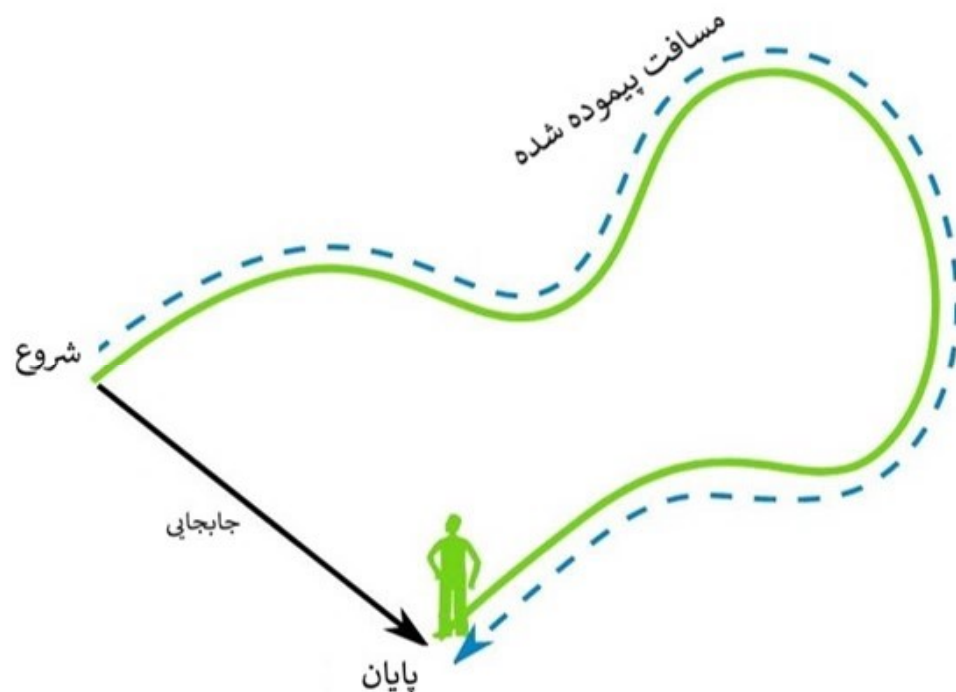
$$\text{تندی متوسط} = \frac{۳۰ \text{ (m)}}{۶۰ \text{ (s)}} = ۰/۵ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



تندی متوسط:

نسبت مسافت پیموده شده به زمان صرف شده **تندی متوسط** نام دارد.

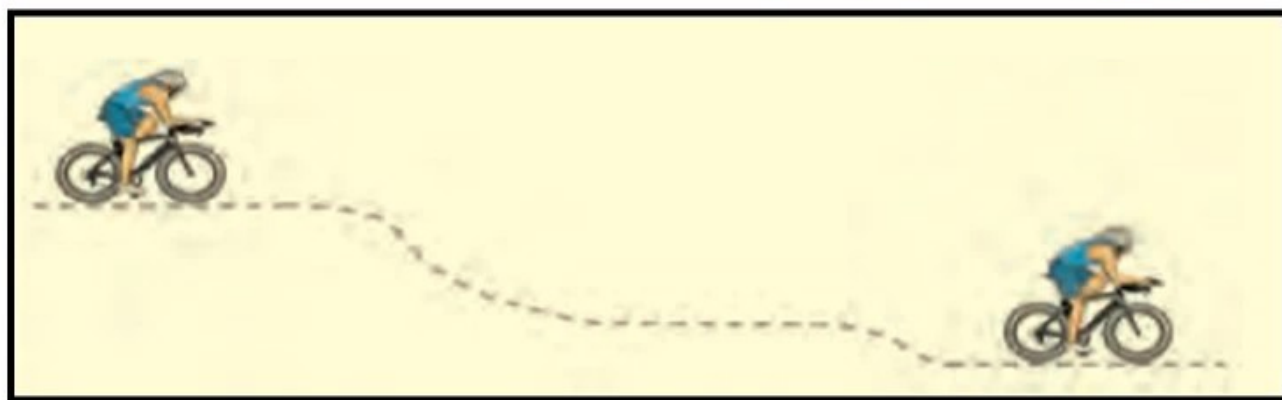
$$(S_{av}) \text{ تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت پیموده شده}}{\text{زمان صرف شده}} = \frac{m}{s}$$



مثال صفحه ۴۲:

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

$$(S_{av}) \text{ تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت پیموده شده}}{\text{زمان صرف شده}} = \frac{۸۴۰ \text{ m}}{۶۰ \text{ s}} = ۱۴ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



در هر ثانیه ۱۴ متر حرکت کرده است





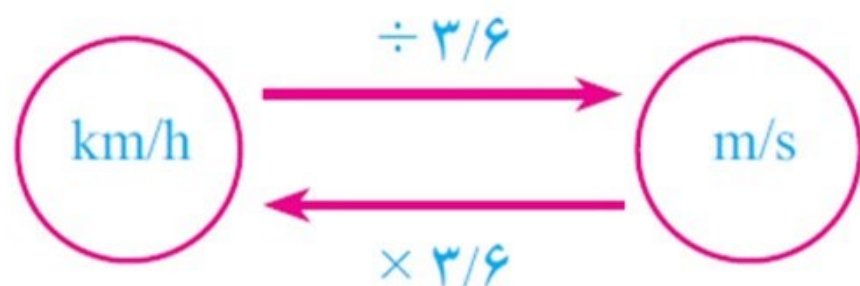
۱- رکورد جهانی دوی ۱۰۰ متر مردان، ۹/۵۸ ثانیه و در اختیار اوسین بولت دوندۀ جامائیکایی است که در سال ۲۰۰۹ به نام خود ثبت کرده است. تندی متوسط این قهرمان جهانی را حساب کنید. مفهوم فیزیکی عدد به دست آمده را توضیح دهید.

$$(S_{av}) \text{ تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت پیموده شده}}{\text{زمان صرف شده}} = \frac{100 \text{ m}}{9.58 \text{ s}} = 10.4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

دونده در هر ثانیه ۱۰/۴ متر دویده است.

صفحه ۴۳

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 دهید یکاهای km/h و m/s به صورت روبه‌رو به یکدیگر تبدیل می‌شوند.



$$1 \text{ km/h} = \frac{1 \text{ km}}{1 \text{ h}} = \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = \frac{1}{3.6} \text{ m/s}$$

$$1 \text{ m/s} = \frac{1 \text{ m}}{1 \text{ s}} = \frac{\frac{1}{1000} \text{ km}}{\frac{1}{3600} \text{ h}} = \frac{3600}{1000} = 3.6 \text{ km/h}$$

علوم تجربی پایه نهم - حرکت چیست؟ - فصل چهارم - قسمت دوم

صفحه ۴۳



۳- شکل روبه‌رو نقشه جزیره ابوموسی را واقع در خلیج فارس نشان می‌دهد. فاصله بین مسجد جامع و مسجد خلیج فارس در این جزیره حدود $3/4$ کیلومتر است. اگر 6 دقیقه طول بکشد تا شخصی با خودرو از مسجد جامع به مسجد خلیج فارس برود، تندی متوسط خودروی وی را بر حسب متر بر ثانیه به دست آورید.

$$(l) = 3/4 \text{ km} = 3400 \text{ m}$$

$$(t) = 6 \text{ min} = 360 \text{ s}$$

$$(S_{av}) \text{ تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت پیموده شده}}{\text{زمان صرف شده}} = \frac{3400 \text{ m}}{360 \text{ s}} = 9/4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

خودرو در هر ثانیه $9/4$ متر حرکت کرده است.

۴ - تندی متوسط هریک از متحرک ها را با توجه به داده های جدول زیر حساب کنید.

متحرک	مسافت طی شده	زمان صرف شده	تندی متوسط (m/s)	تندی متوسط (km/h)
دونده	۱۰۰۰ m	۱۵۰ s	.....	.....
خودروی مسابقه	۱۰۰۰ m	۱۰ s	.....	.....
هواپیمای مسافربری	۱۰۰۰ m	۴ s	.....	.....
صوت	۱۰۰۰ m	۳ s	.....	.....
شاتل فضایی	۱۰۰۰ m	۱/۰ s	.....	.....

فعالیت تکمیلی :

۱ - اتومبیلی مسافت ۷۵۰ کیلومتری بین دو شهر را با تندی متوسط ۱۲۰ کیلومتر بر ساعت طی می کند .

الف (تندی متوسط اتومبیل چند متر بر ثانیه است ؟

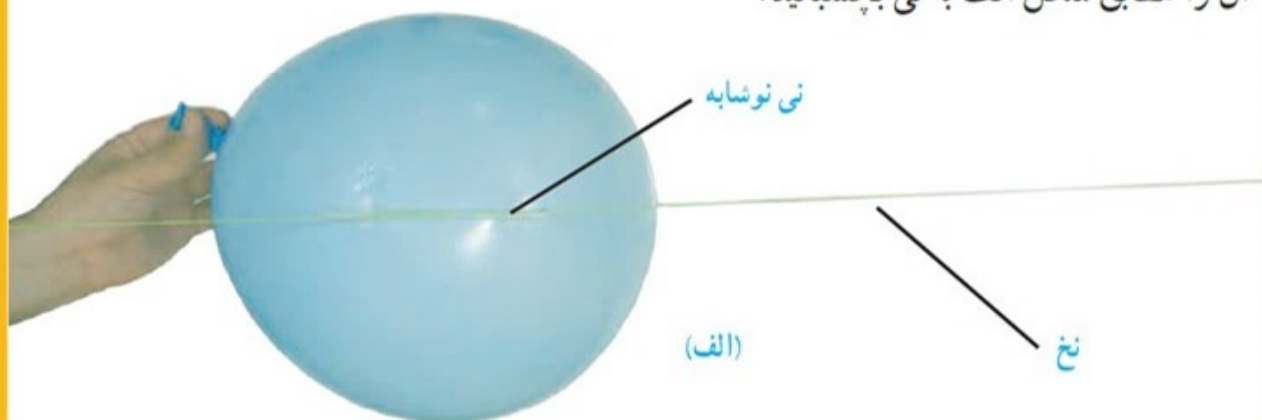
ب (اتومبیل این مسافت را در چند ساعت طی خواهد کرد ؟

۲ - متحرکی مسافت $3/6$ کیلومتری را در مدت ۶ دقیقه طی می کند . تندی متوسط این متحرک چند متر بر ثانیه است ؟

۳ - دوچرخه سواری مسافت ۹۰۰ متری را در مدت ۱ دقیقه طی می کند . تندی متوسط دوچرخه سوار چند متر بر ثانیه است ؟



- هدف:** پیدا کردن سرعت متوسط
- وسایل و مواد لازم:** یک تکه نخ بلند (۴ متر یا بیشتر)، نی نوشابه، بادکنک، چسب نواری، زمان سنج، متر
- ۱- تکه ای 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 ببندید و طول آن را به کمک متر یا خط کش 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.





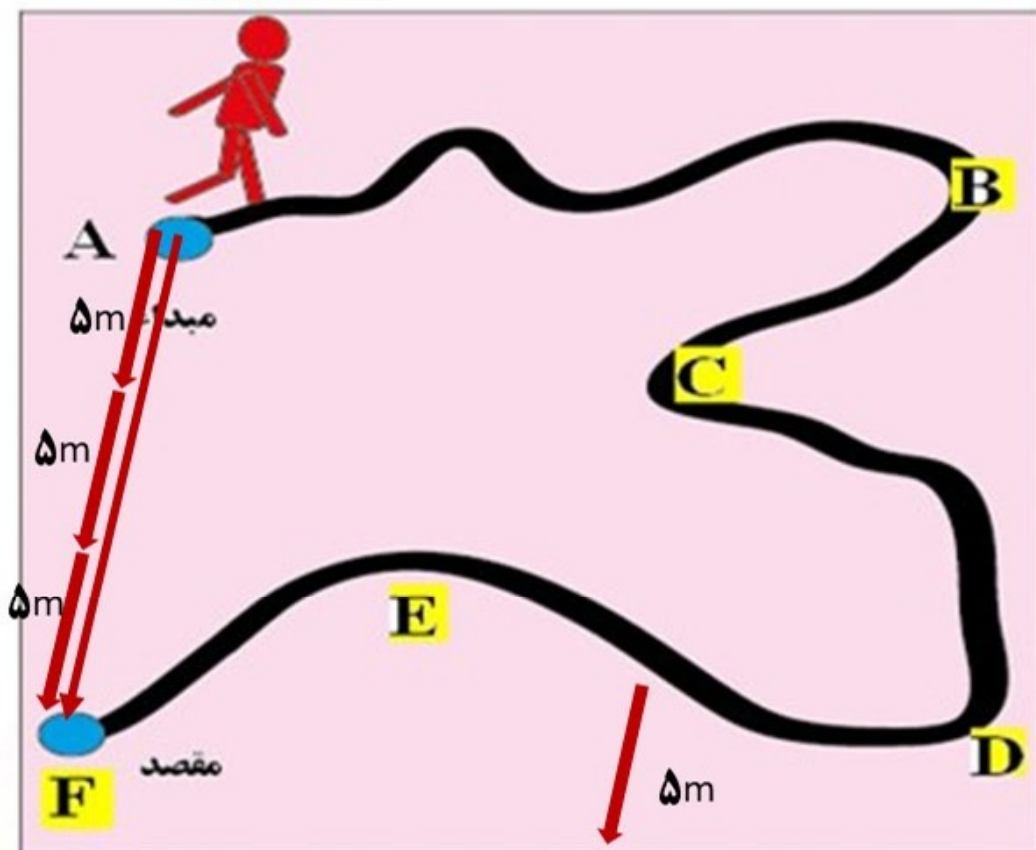
سرعت متوسط:

جابجایی ← متر ۱۵

زمان صرف شده ← ۶۰ ثانیه

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{\text{جابجایی (m)}}{\text{زمان (s)}} = \frac{15\text{m}}{60\text{ s}}$$

$$\text{سرعت متوسط} = 0.25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (\text{به طرف جنوب غربی})$$



سرعت متوسط :

نسبت بردار جابجایی به زمان حرکت **سرعت متوسط** نام دارد.

$$\text{سرعت متوسط } (V_{av}) = \frac{\text{بردار جابجایی}}{\text{زمان صرف شده}} = \frac{m}{s} \text{ یا } \frac{km}{h}$$



مثال سرعت متوسط:

✓ دوندۀ ای از نقطه A حرکت می کند تا به نقطه D برسد. اگر مدت زمان حرکت او ۲ دقیقه باشد، تندی متوسط و سرعت متوسط دوندۀ را به دست آورید.

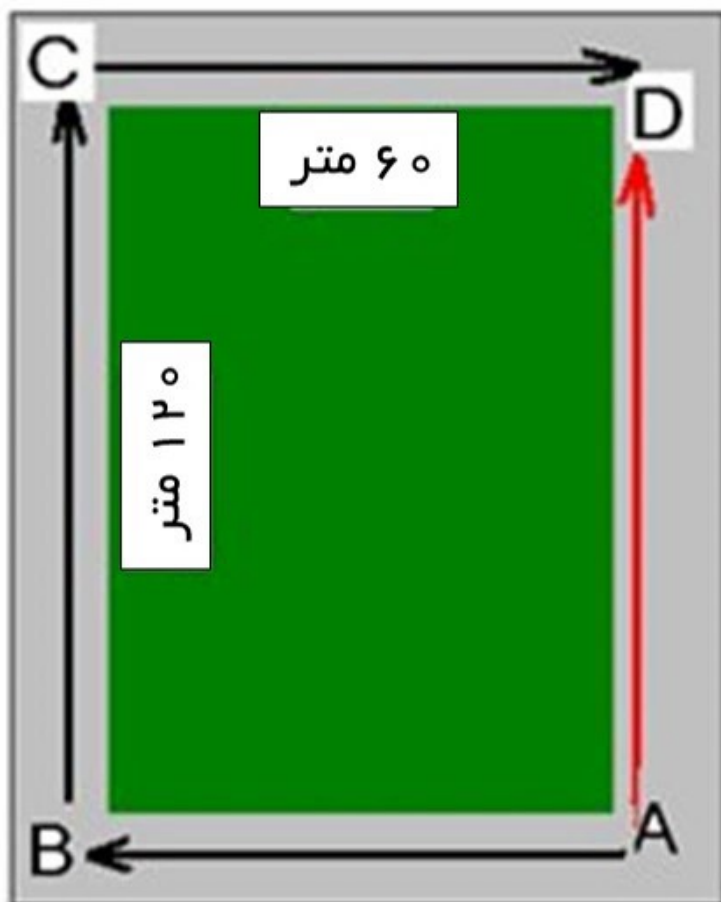
$$(l) \text{ مسافت} = 60 + 120 + 60 = 240 \text{ m}$$

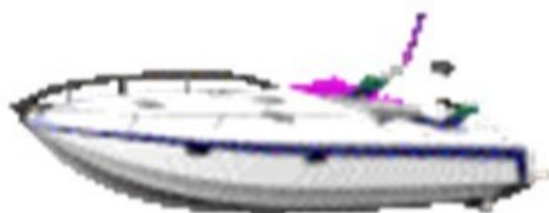
$$(\vec{d}) \text{ جابجایی} = 120 \text{ m}$$

$$(t) \text{ زمان} = 2 \text{ min} = 120 \text{ s}$$

$$(S_{av}) \text{ تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت پیموده شده}}{\text{زمان صرف شده}} = \frac{240 \text{ m}}{120 \text{ s}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

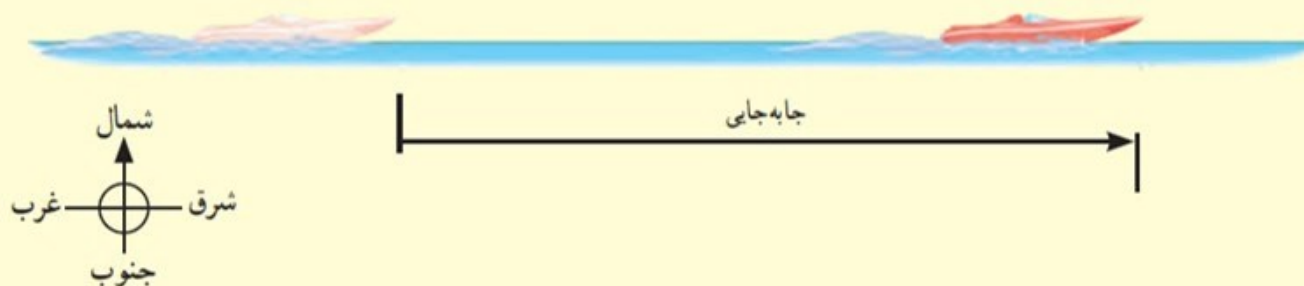
$$(v_{av}) \text{ سرعت متوسط} = \frac{\text{بردار جابجایی}}{\text{زمان}} = \frac{120 \text{ m}}{120 \text{ s}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ در جهت شمال}$$





مثال ۲ صفحه ۴۵

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؟



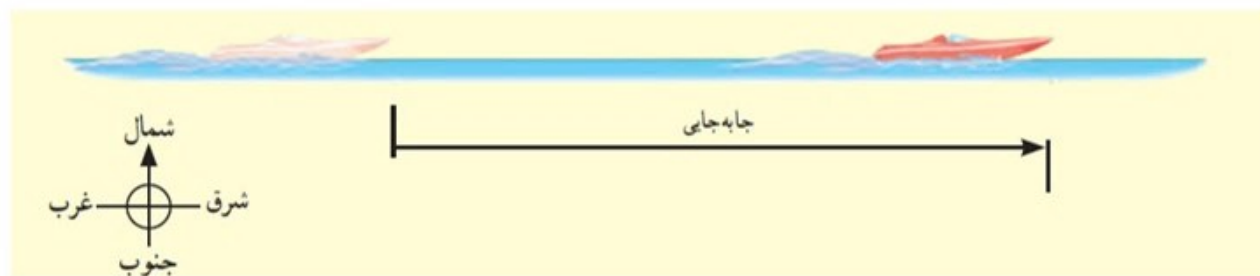
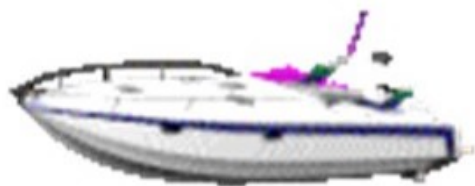
$$\text{سرعت متوسط (به طرف شرق)} = \frac{\text{بردار جابه‌جایی}}{\text{مدت زمان صرف شده}} = \frac{113 \text{ m (به طرف شرق)}}{8 \text{ s}} \approx 14 \text{ m/s}$$

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

برای تبدیل به کیلومتر بر ساعت در عدد ۳/۶ ضرب می‌کنیم.

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

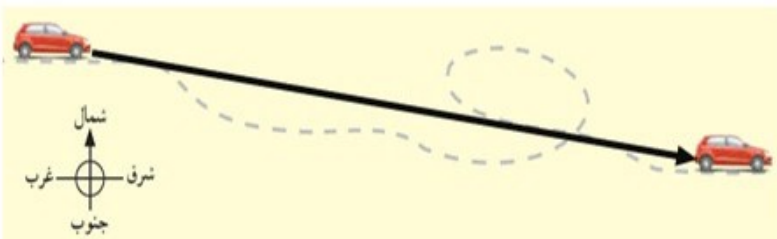
چون قایق روی مسیر مستقیم حرکت می کند و جهت حرکت آن تغییر نمی کند بردار جابجایی و مسافت آن با هم برابر است ، بنابراین تندی متوسط و سرعت متوسط نیز برابر است.





مثال ۳ صفحه ۴۶

خودرویی مسیری مطابق شکل زیر را در مدت ۳۰ دقیقه طی می کند. اگر طول مسیر (مسافت) برابر ۴۶ کیلومتر و بردار جابه جایی 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.



مسافت پیموده شده

- تندی متوسط

زمان صرف شده



بردار جابه جایی

- سرعت متوسط

زمان

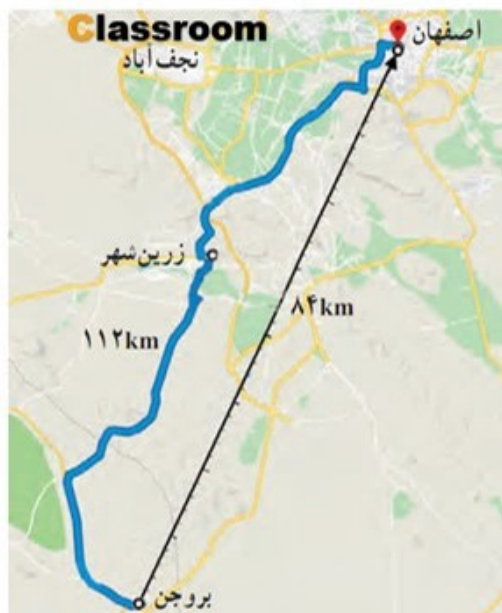
حل: الف) مدت زمان حرکت ۳۰ دقیقه یا $\frac{1}{2}$ ساعت است. بنابراین با توجه به تعریف تندی متوسط (رابطه ۱) داریم

$$\text{در هر ساعت } ۹۲ \text{ کیلومتر حرکت کرده است} \quad \text{تندی متوسط} = \frac{۴۶ \text{ km}}{\frac{1}{2} \text{ h}} = ۹۲ \text{ km/h}$$

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

$$\text{ب) طرف جنوب شرقی} \quad \text{سرعت متوسط} = \frac{۲۴ \text{ km}}{\frac{1}{2} \text{ h}} = ۴۸ \text{ km/h} \quad \text{(به طرف جنوب شرقی)}$$

در هر ساعت ۴۸ کیلومتر به طرف جنوب شرقی حرکت کرده است



خود را بیازمایید

صفحه ۴۶

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).

$$\text{مسافت } (l) = 112 \text{ km} = 112000 \text{ m}$$

$$\text{جابجایی } (\vec{d}) = 84 \text{ km} = 84000 \text{ m}$$

$$\text{زمان } (t) = 70 \text{ min} = 4200 \text{ s}$$

$$(S_{av}) \text{ تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت پیموده شده}}{\text{زمان صرف شده}} = \frac{112000 \text{ m}}{4200 \text{ s}} = 26/6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 3/6 = 95/76 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$(v_{av}) \text{ سرعت متوسط} = \frac{\text{بردار جابجایی}}{\text{زمان}} = \frac{84000 \text{ m}}{4200 \text{ s}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 3/6 = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

به سمت شمال شرقی

فعالیت تکمیلی :

۱ - فاصله جاده ای شهر بروجن و اصفهان حدود ۱۱۹ کیلومتر و فاصله مستقیم این دو شهر ۸۴ کیلومتر است. اگر اتومبیلی فاصله ی دو شهر را در مدت ۸۰ دقیقه طی کند ، سرعت متوسط اتومبیل چند متر بر ثانیه است ؟

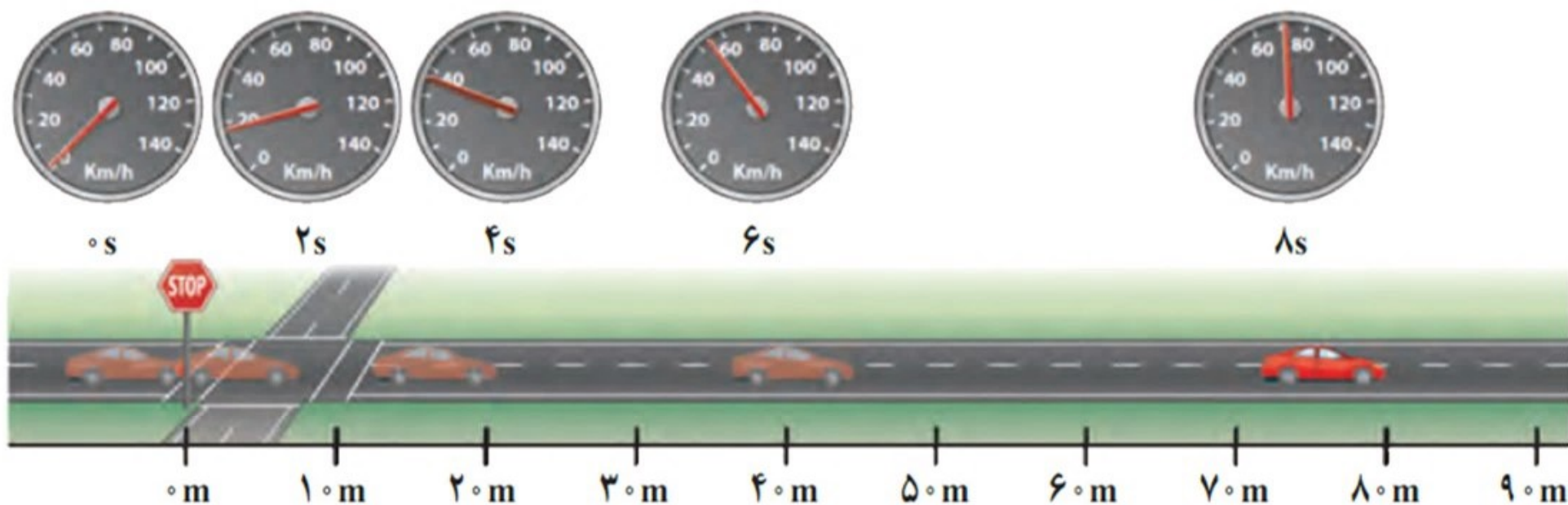
۲ - سرعت صوت در هوا ۳۴۰ متر بر ثانیه است. اگر فردی در برابر کوهی فریاد بزند و ۶ ثانیه بعد پژواک صدای خود را بشنود ، فاصله او تا کوه چند کیلومتر است ؟

۳ - دوندۀ ای طول مسیر مستقیم مسابقه دو را که ۳۰۰ متر است در مدت ۸۰ ثانیه رفته و برگشته است . این دوندۀ در مدت ۳۰ ثانیه رفته و در مدت ۵۰ ثانیه برگشته است .

الف) سرعت متوسط در رفت چند متر بر ثانیه است ؟

ب) سرعت متوسط در رفت و برگشت چند متر بر ثانیه است ؟

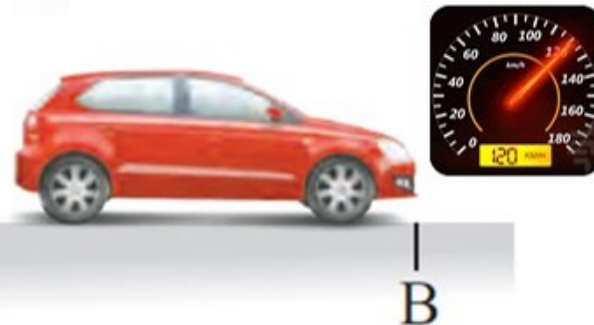
تندی لحظه ای :



به تندی متحرک در هر لحظه از زمان **تندی لحظه ای** می گوییم

حرکت یکنواخت روی خط راست:

در یک مسیر مستقیم تندی متوسط متحرکی تغییر نکند و عدد ثابتی را نشان دهد این نوع حرکت را حرکت یکنواخت روی خط راست می‌گوییم.



تندی لحظه‌ای

=

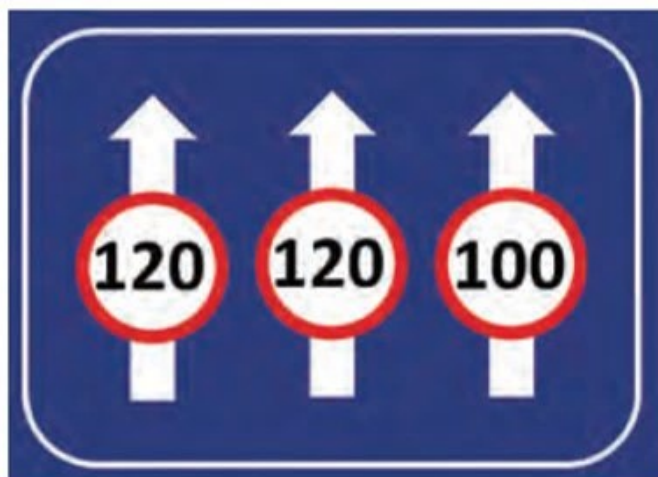
تندی متوسط

حرکت یکنواخت :

مسیر دایره ای



در یک مسیر غیر مستقیم
با تندی ثابت حرکت کند
این نوع حرکت را
حرکت یکنواخت می گوئیم.



الف) بیشترین تندی مجاز رانندگی برای خودروهای سواری در آزادراه‌های ایران و هنگام روز برابر 120° کیلومتر بر ساعت است (شکل روبه رو). این تندی مجاز را بر حسب متر بر ثانیه بنویسید.

ب) اگر خودرویی با تندی متوسط 112 km/h مسافت 460 کیلومتری تهران به اصفهان را از مسیر آزادراه طی کند، مدت زمان حرکت آن را به دست آورید.

$$120 \div 3/6 = 33/3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$(S_{av}) \text{ تندی متوسط} = 112 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$(l) \text{ مسافت} = 460 \text{ km}$$

$$(t) \text{ زمان} = ?$$

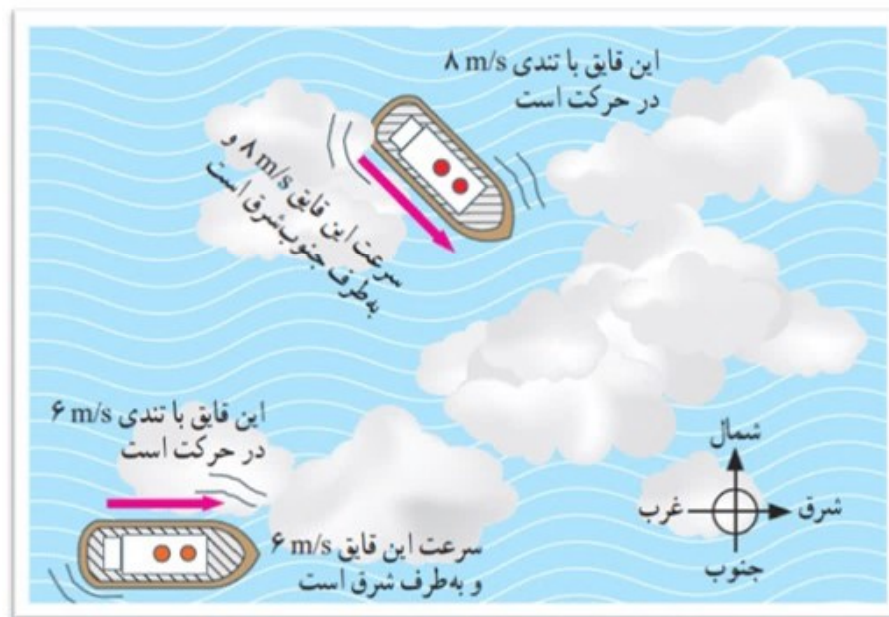
$$(S_{av}) \text{ تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت پیموده شده}}{\text{زمان صرف شده}}$$

$$112 = \frac{460}{t}$$

$$t = \frac{460}{112} = 4/1 \text{ h}$$

سرعت لحظه ای :

جهت حرکت در همان لحظه + تندى لحظه ای = سرعت لحظه ای



شتاب متوسط :



تغییرات سرعت در مدت زمان تغییر سرعت را **شتاب متوسط** می نامیم .

$$\text{شتاب متوسط } (a_{av}) = \frac{\text{تغییر سرعت}}{\text{مدت زمان تغییر سرعت}} = \frac{m}{s^2}$$

یکای شتاب متوسط :

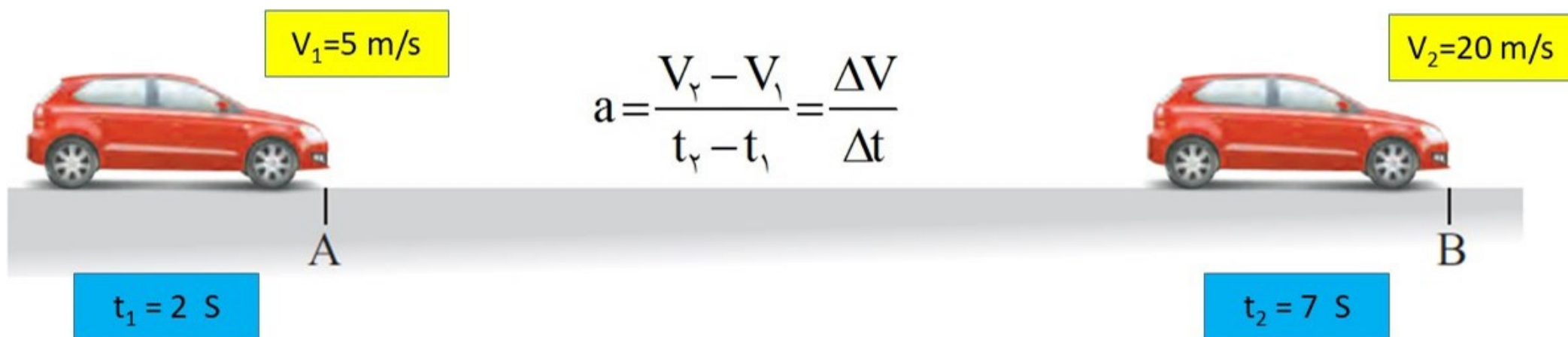
$$\text{شتاب متوسط} = \frac{\text{تغییرات سرعت}}{\text{زمان تغییرات سرعت}}$$

$$\text{یکای شتاب متوسط} = \frac{\frac{\text{m}}{\text{s}}}{\text{s}} = \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{1}{\text{s}} = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

متر بر مربع ثانیه

شتاب تند شونده = سرعت لحظه ای رو به افزایش است
شتاب کند شونده = سرعت لحظه ای رو به کاهش است
شتاب صفر = با سرعت ثابت در حال حرکت است

تغییرات سرعت و زمان:



تغییرات سرعت = سرعت اولیه - سرعت نهایی $(V_2 - V_1)$ → $20 - 5 = 15 \text{ m/s}$

تغییرات زمان = زمان شروع - زمان پایان $(t_2 - t_1)$ → $7 - 2 = 5 \text{ s}$

مثال ۴ صفحه ۴۹

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 بر حسب متر بر متر بر مربع ثانیه (m/s^2) حساب کنید.



$$(V_2 - V_1)$$

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

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

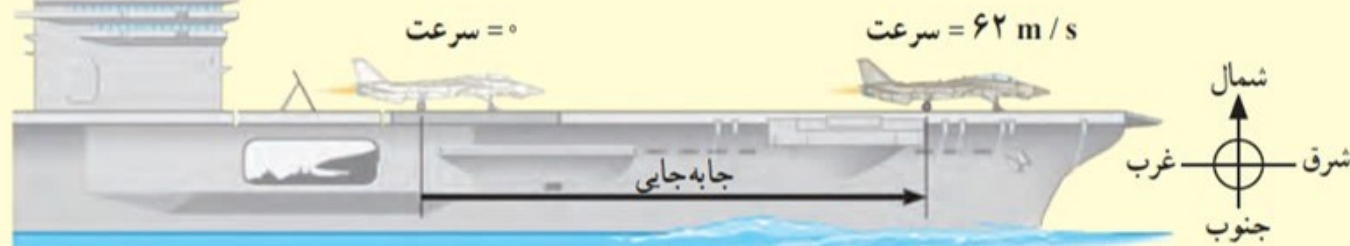
$$\text{شتاب متوسط (به طرف شرق)} = \frac{\text{تغییر سرعت}}{\text{مدت زمان تغییر سرعت}} = \frac{15 \text{ m/s}}{5 \text{ s}} = 3 \text{ m/s}^2 \quad (\text{به طرف شرق})$$

پایه نهم - حرکت چیست؟ - فصل ۴ - قسمت چهارم

مثال ۵

صفحه ۵۰

شکل زیر هواپیمایی را روی عرشه 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 62 m/s به طرف شرق (حدود 223 کیلومتر بر ساعت به طرف شرق) برسد، حساب کنید.



پاسخ: تغییر سرعت هواپیما روی عرشه ناو برابر است با:

$$\text{تغییر سرعت} = 62 \text{ m/s} - 0 = 62 \text{ m/s} \quad (\text{به طرف شرق})$$

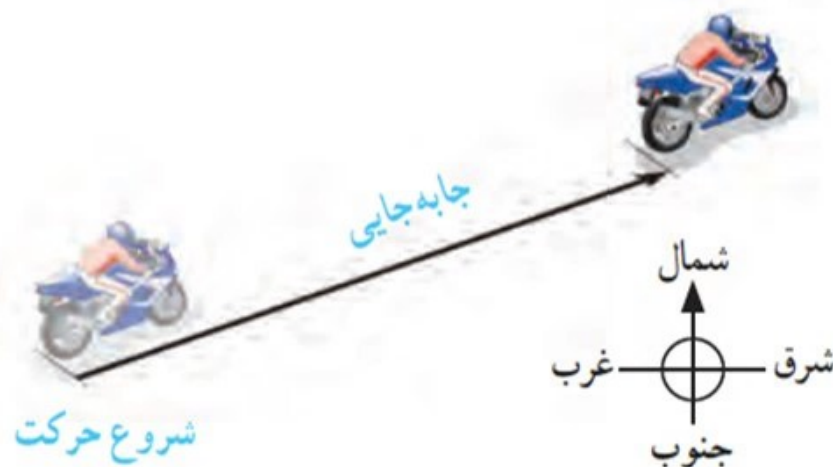
با توجه به تعریف شتاب داریم:

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

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

$$(V_2 - V_1)$$

$$a = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$



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

$$t_1 = 0$$

$$t_2 = 6 \text{ s}$$

$$V_1 = 0$$

$$V_2 = 54 \text{ Km/h}$$

$$a_{(av)} = ?$$

$$(t_2 - t_1) = 6 - 0 = 6 \text{ s}$$

$$(V_2 - V_1) = 54 - 0 = 54 \text{ km/h}$$

$$54 \text{ km/h} \div 3/6 = 15 \text{ m/s}$$

$$a = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

$$a = \frac{15}{6} = 2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



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



$$t_1 = 0$$

$$t_2 = 20 \text{ min } (20 \times 60) = 1200 \text{ s}$$

$$V_1 = 2 \text{ m/s}$$

$$V_2 = 8 \text{ m/s}$$

$$a_{(av)} = ?$$

$$(t_2 - t_1) = 1200 - 0 = 1200 \text{ s}$$

$$(V_2 - V_1) = 8 - 2 = 6 \text{ m/s}$$

$$a = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

$$a = \frac{6}{1200} = 0.005 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

فعالیت تکمیلی :

۱. متحرکی در لحظه $t_1 = 10 \text{ s}$ سرعتش 20 m/s و در لحظه $t_2 = 25 \text{ s}$ سرعتش 50 m/s است . شتاب متوسط این متحرک چقدر است ؟

۲. موتورسواری از حال سکون شروع به حرکت می کند و پس از 20 s سرعت خود را به 72 km/h می رساند . شتاب متوسط موتور سوار چند متر بر مربع ثانیه است ؟

۳. شتاب این اتومبیل 2 m/s^2 است. با توجه به شکل ، سرعت اتومبیل را 5 ثانیه بعد از شروع حرکت به دست آورید .

