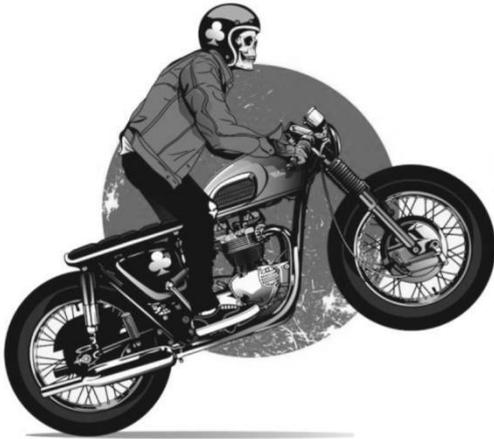


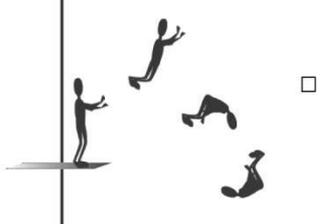
فصل چهارم

حرکت چیست



بهترین گزینه را انتخاب کنید

- (۱) به مجموعه طول هایی که یک متحرک از مبداء تا مقصد می پیماید چه می گویند؟
 الف) جابجایی ب) تندی پیموده شده ج) سرعت متحرک د) مسافت پیموده شده
- (۲) نسبت مسافت طی شده به زمان سپری شده را چه می نامند؟(همدان)
 الف) تندی لحظه ای ب) تندی متوسط ج) سرعت متوسط د) شتاب
- (۳) اگر عقربه ی تندی سنج خودرو در حال حرکت مستقیم(شرق به غرب) با گذشت زمان عدد ثابتی را نشان دهد،به این معنی است که.....(فارس)
 الف) شتاب آن خودرو صفر است. ب) سرعت آن در حال کاهش است.
 ج) شتاب در حال تغییر است. د) سرعت لحظه ای آن صفر است.
- (۴) هنگامی که سرعت یک متحرک در حال تغییر باشد،حرکتش دارایاست.(آذربایجان شرقی)
 الف) شتاب ب) تندی متوسط ج) سرعت لحظه ای د) تندی لحظه ای
- (۵) در کدام یک از حرکت های زیر اندازه ی تندی متوسط با سرعت متوسط برابر است.(کرمان)
 الف) وقتی رضا به طور یکنواخت،دور یک میدان را یک دور راه می رود.
 ب) وقتی حسین از روی قطر میدان از یک طرف به طرف دیگر راه می رود.
 ج) وقتی سجاد نصف میدان را یکنواخت،دور آن راه می رود.
 د) وقتی مهدی با سرعت ثابت یک دور به دور میدان می چرخد.
 دلیل:.....
- (۶) اسب مسافت ۸۰ متری مسابقه را در مدت زمان ۴ ثانیه می پیماید،بنابرایناسب ۲۰ متر بر ثانیه است.(گیلان)
 الف) سرعت متوسط ب) تندی متوسط ج) تندی لحظه ای د) سرعت لحظه ای
- (۷) راننده ای در مسیر مستقیم سرعت خودرویی را در مدت ۵ ثانیه از $40 \frac{m}{s}$ (به سمت شمال) به $70 \frac{m}{s}$ (به سمت شمال) می رساند. شتاب متوسط این خودرو چند $\frac{m}{s^2}$ به سمت شمال است؟(بوشهر)
 الف) $6 \frac{m}{s^2}$ ب) $8 \frac{m}{s^2}$ ج) $22 \frac{m}{s^2}$ د) $150 \frac{m}{s^2}$



۸) راننده ای در یک مسیر مستقیم سرعت خودروی خود را در مدت ۵ ثانیه، از ۳۶ کیلو متر بر ساعت به ۱۰۸ کیلو متر بر ساعت رسانده است. شتاب متوسط این خودرو چند متر بر مربع ثانیه است؟ (مازندران)

- الف) ۴ □ ب) ۱۴/۴ □ ج) ۲۰ □ د) ۷۲ □

۹) دوچرخه سواری در مسیر مستقیم از حالت سکون شروع به حرکت می کند و بعد از ۵ ثانیه سرعت آن به ۱۰ متر بر ثانیه در جهت شمال می رسد. شتاب حرکت دوچرخه سوار در این حرکت چند متر بر ثانیه است؟ (مازندران)

- الف) ۵ □ ب) ۱۵ □ ج) ۲ □ د) حرکت دوچرخه سوار شتابدار نیست □

۱۰) متحرکی با تندی ۷۲ کیلومتر بر ساعت چه مسافتی را در مدت یک ثانیه طی می کند؟ (قزوین)

- الف) ۷۲ متر □ ب) ۴۰ متر □ ج) ۲۰ متر □ د) ۲۵۹ متر □

درستی و یا نادرستی عبارات زیر را مشخص کنید

- ۱۱) به مجموع طول هایی که متحرک از مبداء تا مقصد می پیماید، جابجایی می گویند. (قزوین) ص □ غ □
 ۱۲) حرکت یکنواخت فقط در حرکت مستقیم، امکان پذیر است. (همدان) ص □ غ □
 ۱۳) هنگامی که سرعت متحرک در حال تغییر باشد، می گوئیم حرکتش دارای شتاب است. (مرکزی) ص □ غ □
 ۱۴) پاره خط جهت داری که شروع و پایان حرکت را به هم وصل می کند، بردار جابجایی نام دارد. (گیلان) ص □ غ □

جاهای خالی را با عبارات مناسب کامل کنید و یا از داخل پرانتز کلمه مناسب را انتخاب کنید.

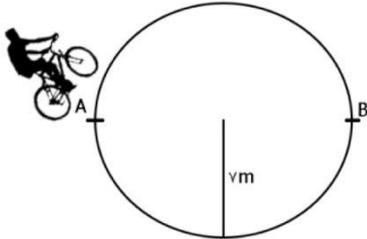
- ۱۵) در علوم به یک بازه بسیار کوتاه گفته می شود.....
 ۱۶) به مجموعه طول هایی که برای رفتن از مبداء تا مقصد پیموده ایم می گویند. (شهرستان های تهران) (مرکزی)
 ۱۷) اگر هم تندی و هم جهت حرکت جسمی را بدانیم، در واقع آن را می دانیم. (سرعت - شتاب) (شهرستان های تهران)
 ۱۸) کوتاه ترین فاصله بین مبداء تا مقصد حرکت را..... (مسافت - جابجایی) می نامند. (قم)
 ۱۹) اگر سرعت لحظه ای با سرعت متوسط برابر باشد، حرکت متحرک..... (یکنواخت - شتابدار) است. (قم)
 ۲۰) احداث تونل راه سازی در مناطق کوهستانی باعث کاهش (مسافت پیموده شده - جابجایی) می شود. (هرمزگان)
 ۲۱) اگر تندی لحظه ای و تندی متوسط متحرکی در یک مسیر مستقیم برابر باشد، حرکت آن (حرکت روی خط راست - حرکت شتابدار) خواهد بود. (هرمزگان)
 ۲۲) پاره خط جهت دار که مبداء حرکت را به مقصد وصل می کند (مسافت - جابجایی) نامیده می شود. (یزد)

سوالات تشریحی زیر را با دقت بخوانید و با توجه به مفاهیمی که تا کنون آموخته اید به آنها پاسخ دهید

۲۳) هر کدام از یکاهای داده شده مربوط به چه کمیتی می باشد؟ (زنجان)

- الف) متر بر مربع ثانیه (m/s^2) ب) متر بر ثانیه (m/s)

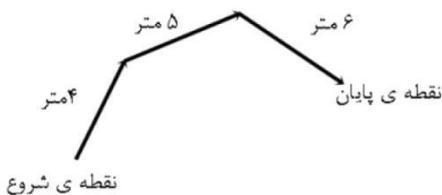
۲۴) دوچرخه سواری مسیر دایره ای شکل زیر را از نقطه ی A با تندی متوسط $36 \frac{Km}{h}$ یک دور کامل می زندو بار دیگر به نقطه ی A می رسد. (بوشهر)



الف) تندی متوسط این دوچرخه سوار بر حسب $\frac{m}{s}$ بنویسید؟
ب) جابجایی این دوچرخه سوار در این مسیر چقدر بوده است؟

۲۵) اتومبیلی در مسیر مستقیم به سمت شرق در حال حرکت است، در مدت ۵ ثانیه سرعتش را از $5 \frac{m}{s}$ به $25 \frac{m}{s}$ می رساند. اندازه شتاب متوسط این خودرو را بر حسب متر بر مربع ثانیه محاسبه کنید؟ (اصفهان)

۲۶) اتومبیلی با سرعت ثابت ۱۲ متر بر ثانیه در حرکت بود. اگر این اتومبیل بخواهد به مدت هشت ثانیه با شتاب 0.75 متر بر مربع ثانیه به حرکت خود ادامه دهد سرعت آن در پایان این مدت به چند متر بر ثانیه خواهد رسید؟ (آذربایجان غربی)



۲۷) با توجه به شکل مقابل پاسخ دهید؟ (البرز)

الف) بردار جابجایی متحرک را در شکل رسم کنید؟
ب) اگر متحرکی در مدت زمان $1/5$ ثانیه این مسیر را پیموده باشد، تندی متوسط این متحرک چند متر بر ثانیه است؟

۲۸) ماشینی در مسیر مستقیم از شرق به غرب در حال حرکت است. اگر این ماشین مسیر ۲۴۰ متری را در مدت ۴۰ ثانیه طی کرده باشد، سرعت متوسط این ماشین چند متر بر ثانیه بوده است؟ (شهرستان های تهران)

۲۹) شکل مقابل اتومبیلی را نشان می دهد که در امتداد مسیری مستقیم از غرب به شرق در حرکت است و پس از ۸ ثانیه، ۱۲۰ متر جابجا می شود. سرعت متوسط این اتومبیل چند متر بر ثانیه است (نوشتن فرمول الزامی است) (خراسان رضوی)



۳۰) اتومبیلی در مدت ۲۶ ثانیه مسیری مطابق شکل زیر را طی می کند. اگر طول مسیر ۷۸۰ متر باشد، تندی متوسط این اتومبیل را به دست آورید (نوشتن فرمول الزامی است) (خراسان رضوی)





۳۱) اتومبیلی مسیر ۴۰۰ کیلومتری را در مدت ۵ ساعت می پیماید. تندی متوسط اتومبیل چند کیلومتر بر ساعت است؟ (خوزستان)

۳۲) در یک شهر بازی چرخ و فلکی به قطر ۲۰ متر با تندی ثابت به همراه مسافران در حال چرخش است، اگر هر صندلی در مدت دو دقیقه یک دور کامل بزند تندی متوسط مسافر A پس از یک و نیم دور چقدر است؟ ($\pi = 3$) (سمنان)



۳۳) یک جسم باید چگونه حرکت کند تا مسافت طی شده توسط آن با اندازه بردار جابجایی اش یکسان باشد؟ (سیستان و بلوچستان)

۳۴) در کدام مورد، مفهوم سرعت متوسط به درستی نشان داده شده است؟ (فارس)



$$40 \frac{\text{km}}{\text{h}} \rightarrow \text{ب) به طرف راست}$$

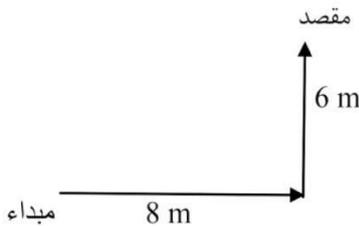


$$60 \frac{\text{km}}{\text{h}} \text{ الف)}$$

۳۵) می دانیم که برای به دست آوردن تندی متوسط یک متحرک، کافی است که مسافت طی شده متحرک را بر زمان صرف شده توسط متحرک تقسیم کنیم. با توجه به شکل زیر و همچنین اطلاعات داده شده، تندی متوسط متحرک را از مبداء تا مقصد به دست آورید.

(زمان طی شده توسط متحرک ۷ ثانیه است) (کردستان)

توجه!!! یکای عدد بدست آمده را بنویسید.

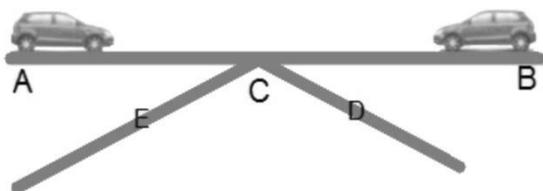


۳۶) شکل مقابل خودرویی را نشان می دهد که در امتداد مسیری مستقیم از نقطه ی A به نقطه ی B رفته است. اگر در طول مسیر تندی خودرو تغییر نکرده باشد، نوع حرکت آن چیست؟ (لرستان)



۳۷) وقتی می گوئیم شتاب یک جسم 4 m/s^2 است، منظور چیست؟

۳۸) دو راننده A و B باید چه اطلاعاتی از یکدیگر داشته باشند تا بدون برخورد در نقطه C، در مسیر E و D قرار بگیرند؟ (لرستان)



۳۹) تندی متوسط را تعریف کنید؟

۴۰) شتاب یک خودرو 4 m/s^2 متر بر مجذور ثانیه است. اگر سرعت آن از 10 متر بر ثانیه به 20 متر بر ثانیه برسد زمان تغییر این سرعت چقدر است؟

۴۱) اتومبیلی مسیر حدود 240 کیلومتری ایلام - دهلران را در مدت زمان 3 ساعت می پیماید .
الف) تندی متوسط اتومبیل چند کیلومتر بر ساعت است؟ (ذکر فرمول الزامی است!)

۴۲) خودرویی مسیری را در مدت 30 دقیقه طی میکند. اگر طول مسیر برابر 46 کیلومتر و بردار جابجایی آن برابر 24 کیلومتر باشد.
الف) تندی متوسط خودرو را بر حسب کیلومتر بر ساعت بدست آورید؟

ب) سرعت متوسط خودرو را کیلومتر بر ساعت بدست آورید؟

۴۳) مهدی مسافت 100 متری مسابقه را در 20 ثانیه طی کرده است. تندی متوسط و سرعت متوسط او را بدست بیاورید. (نوشتن فرمول الزامی است!)

۴۴) راننده ای در مسیر مستقیم از شرق به غرب ، سرعت خودروی خود را در مدت 5 ثانیه از 36 km/h به 72 km/h رسانده است . شتاب متوسط این خودرو را بر حسب متر بر ثانیه حساب کنید؟

۴۵) دانش آموزی مسافت بین خانه و مدرسه را که 300 متر است در مدت 5 دقیقه طی میکند. تندی متوسط دانش آموز چند متر بر ثانیه است؟



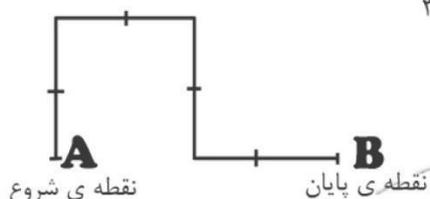
۴۶) اسکی بازی مسافت 1500 متر را در مدت 100 ثانیه می پیماید، تندی متوسط او چند متر بر ثانیه است؟
(با ذکر فرمول محاسبه کنید)

۴۷) با توجه به شکل مقابل و مقیاس داده شده به سوالات پاسخ دهید؟ (کرمانشاه) $(0/5)$

$\frac{1 \text{ cm}}{300 \text{ m}}$

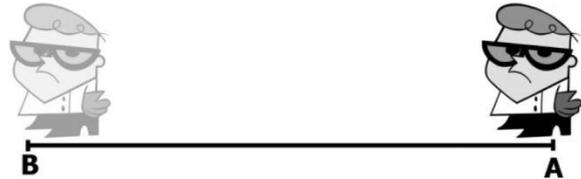
الف) مسافت طی شده متحرک را محاسبه کنید؟

ب) مقدار جابجایی چقدر خواهد بود؟



(۱) گزینه «د»

- ✓ به مجموعه طول هایی که یک متحرک از مبداء تا مقصد می پیماید، مسافت می گویند.
- ✓ به خط راستی که مبداء را به مقصد وصل می کند جابجایی می گویند.
- ✓ گاهی اوقات به علت وجود عوامل مختلف مانند رود و جنگل و کوه و ... نمی توان مسیر ها را به صورت مستقیم طی کرد به همین علت باید چندین مسیر را برای رسیدن به مقصد طی کرد، که مجموع طول آنها از خط مستقیمی که مبداء را به مقصد وصل می کند بیشتر است. زمانی که بتوانیم بدون مانع فاصله ی بین مبداء و مقصد را به صورت خط مستقیمی طی کنیم، آن زمان مسافت طی شده با جابجایی یکسان است.



فرمول تندی متوسط:

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت پیموده شده}}{\text{زمان مصرف شده}}$$

(۲) گزینه «ب»

✓

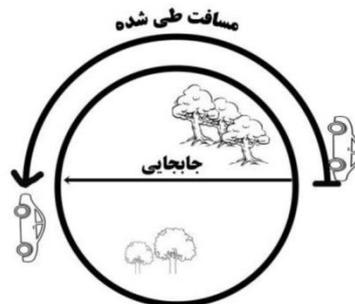
(۳) گزینه «الف»

- ✓ چون سرعت متحرک تغییری نکرده پس این نوع حرکت شتابدار نیست. در حرکت های شتابدار سرعت متحرک تغییر می کند به این صورت که اگر سرعت در حال کم شدن باشد، شتاب از نوع کاهنده و اگر سرعت در حال افزایش باشد، شتاب از نوع افزایشنده است.

(۴) گزینه «الف»، رجوع شود به سوال سه

(۵) گزینه «ب»

- ✓ زمانی تندی متوسط و سرعت متوسط به هم برابر می شوند که مسافت طی شده با جابجایی یکسان باشد، و این حالت زمانی اتفاق می افتد که متحرک در یک خط راست حرکت کند. وقتی شخص از روی قطر دایره حرکت می کند میزان جابجایی و مسافت طی شده یکسان است، اما اگر شخصی میدان را دور بزند در واقع بر روی محیط دایره حرکت می کند و میزان مسافت طی شده با جابجایی متفاوت می باشد.



۶ گزینه «ب»

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{زمان}}$$

✓ مسافت طی شده در واحد زمان را تندی متوسط می گویند.

۷ گزینه «الف»

$$\text{شتاب} = \frac{\text{سرعت اولیه} - \text{سرعت نهایی}}{\text{زمان}} = \frac{\text{تغییرات سرعت}}{\text{زمان}}$$

$$\text{شتاب} = \frac{۷۰ - ۴۰}{۵} = \frac{۳۰ \text{ m}}{۵ \text{ s}} = ۶ \text{ m/s}^2$$

۸ گزینه «الف»

$$\text{شتاب} = \frac{\text{سرعت اولیه} - \text{سرعت نهایی}}{\text{زمان}} = \frac{\text{تغییرات سرعت}}{\text{زمان}}$$

متر بر ثانیه $۲۰ \xrightarrow{\div ۳/۶} ۷۲$ کیلومتر بر ساعت $۷۲ = ۳۶ - ۱۰۸ =$ تغییرات سرعت

$$\text{شتاب} = \frac{۲۰ \text{ m/s}}{۵ \text{ s}} = ۴ \text{ m/s}^2$$

✓ برای حل اینگونه مسائل ابتدا باید به واحد خواسته شده توجه کنید، سپس بعد از تبدیل واحد به سراغ حل سوال بروید

در این سوال سرعت بر حسب کیلومتر بر ساعت داده شده که در ابتدا باید این کمیت را بر حسب متر بر ثانیه بدست

بیاورید. برای تبدیل عددی بر حسب کیلومتر بر ساعت به متر بر ثانیه آنرا بر $۳/۶$ تقسیم می کنیم.

۹ گزینه «ج»

$$\text{شتاب} = \frac{\text{تغییرات سرعت}}{\text{مدت زمان تغییرات سرعت}} = \frac{V_2 - V_1}{t}$$

$$\text{شتاب} = \frac{۱۰ - ۰}{۵} = ۲ \text{ m/s}^2$$

۱۰ گزینه «ج»



زمان × تندی متوسط = مسافت پیموده شده

$$۷۲ \text{ Km/h} \longrightarrow ۲۰ \text{ m/s}$$

$$\text{مسافت پیموده شده} = ۲۰ \text{ m/s} \times ۱ \text{ s} = ۲۰ \text{ m}$$

(۱۱) نادرست،

✓ به مجموع طول هایی که متحرک از مبداء تا مقصد می پیماید. مسافت می گویند. و به فاصله ی مستقیم مبداء و مقصد جابجایی می گویند.

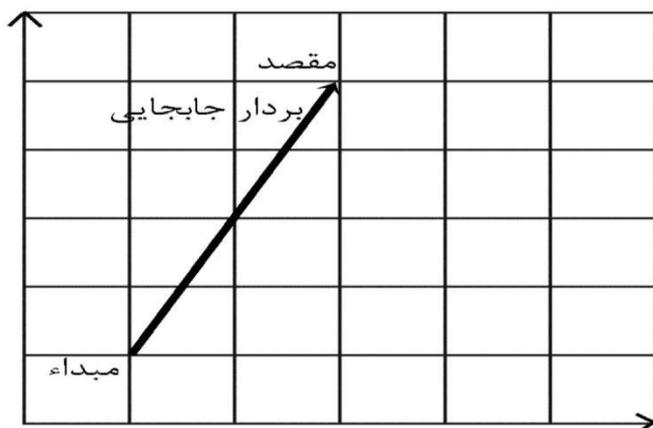
(۱۲) غلط،

✓ اگر متحرکی روی مسیر غیر مستقیم با تندی ثابت حرکت کند، حرکت آن یکنواخت است.

(۱۳) صحیح

(۱۴) صحیح،

✓ در درس ریاضیات در مباحث بردار هم می خوانید که پاره خط جهت داری که مبداء را به مقصد وصل می کند بردار جابجایی نام دارد.



(۱۵) در علوم به یک بازه بسیار کوتاه گفته می شود (لحظه)

(۱۶) به مجموعه طول هایی که برای رفتن از مبداء تا مقصد پیموده ایم مسافت می گویند.

(۱۷) اگر هم تندی و هم جهت حرکت جسمی را بدانیم، در واقع آن را می دانیم. (سرعت - شتاب)

(۱۸) کوتاه ترین فاصله بین مبداء تا مقصد حرکت را (مسافت - جابجایی) می نامند.

(۱۹) اگر سرعت لحظه ای با سرعت متوسط برابر باشد، حرکت متحرک (یکنواخت - شتابدار) است.

(۲۰) احداث تونل راه سازی در مناطق کوهستانی باعث کاهش (مسافت پیموده شده - جابجایی) می شود.

(۲۱) اگر تندی لحظه ای و تندی متوسط متحرکی در یک مسیر مستقیم برابر باشد، حرکت آن

(حرکت روی خط راست - حرکت شتابدار) خواهد بود.

(۲۲) پاره خط جهت دار که مبداء حرکت را به مقصد وصل می کند (مسافت - جابجایی) نامیده می شود.

(۲۳) الف) متر بر مربع ثانیه (m/s^2): واحد شتاب است.ب) متر بر ثانیه (m/s): واحد سرعت است.

(۲۴) الف

$$۱۰ \frac{m}{s} \xrightarrow{\div ۳/۶} ۳۶ \frac{Km}{h} = \text{تندی متوسط}$$

(ب) صفر

✓ چون متحرک به نقطه ی شروع حرکت خود بازگشته است، جابجایی آن صفر است.

$$\text{شتاب} = \frac{\text{تغییرات سرعت}}{\text{مدت زمان تغییرات سرعت}} = \frac{V_2 - V_1}{t} \quad (۲۵)$$

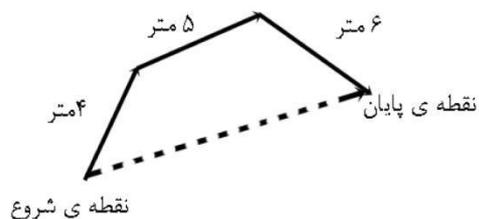
$$\text{شتاب} = \frac{۲۵ - ۵}{۵} = ۴ \text{ m/s}^2$$

(۲۶)

$$\text{شتاب} = \frac{\text{تغییرات سرعت}}{\text{مدت زمان تغییرات سرعت}} = \frac{V_2 - V_1}{t}$$

$$۰/۷۵ = \frac{۱۲ - \text{سرعت نهایی}}{۸} = \frac{۱۲ - ۱۸}{۸} \quad \text{سرعت نهایی} = ۱۲ + ۶ = ۱۸ \text{ m/s}$$

(۲۷) الف



$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{زمان}} = \frac{۴ + ۵ + ۶}{۱/۵} = ۱۰ \text{ m/s} \quad (ب)$$

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{\text{جابجایی}}{\text{زمان}} = \frac{۲۴۰ \text{ m}}{۴۰ \text{ s}} = ۶ \text{ m/s} \quad (۲۸)$$

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{\text{جابجایی}}{\text{زمان}} = \frac{۱۲۰ \text{ m}}{۸ \text{ s}} = ۱۵ \text{ m/s} \quad (۲۹)$$

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{زمان}} = \frac{۷۸۰ \text{ m}}{۲۶ \text{ s}} = ۳۰ \text{ m/s} \quad (۳۰)$$

۳۸

$$(31) \quad \text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{زمان}} = \frac{400 \text{ Km}}{5h} = 80 \text{ Km/h}$$

$$(32) \quad \text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{زمان}} = \frac{\text{محیط دایره} \times \frac{1}{5}}{2 \times 60}$$

$$\text{متر} \quad 60 = 3 \times 20 = \pi \times \text{قطر} = \text{محیط دایره}$$

$$\text{زمان} = 3 \text{ دقیقه} = 3 \times 60 = 180 \text{ S}$$

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\frac{90}{15} \times 60}{180 \text{ S}} = 0.5 \text{ متر بر ثانیه}$$

✓ برای حل اینگونه مسائل توجه داشته باشید که مسافت، قسمتی از محیط دایره ای محسوب می شود که طی شده است و همچنین به تبدیل واحد ها توجه داشته باشید، اگر صورت سوال تندی متوسط و یا سرعت متوسط را بر حسب متر بر ثانیه می خواهد، باید عدد مسافت و یا جابجایی را بر حسب متر و عدد زمان را بر حسب ثانیه بدست آورید، و سپس در فرمول قرار دهید.

(33) اگر مسیر حرکت جسم بصورت خطی راست باشد، میزان مسافت طی شده با جابجایی یکسان است.

(34) مورد «ب»؛ زیرا سرعت متوسط علاوه بر اینکه با یک عدد بیان می شود، دارای جهت نیز می باشد.

✓ سرعت متوسط؛ همان تندی متوسط است با این تفاوت که در تندی متوسط جهت بیان نمی شود ولی در سرعت متوسط جهت حرکت نیز بیان می شود.

$$(35) \quad \text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{زمان}} = \frac{\frac{14m}{6+8}}{7S} = 2m/s$$

(36) یکنواخت

✓ از آنجا که مسیر این خودرو بر روی خط مستقیم است و سرعت آن نیز تغییر نکرده، پس نوع حرکت آن یکنواخت است.

(37) زمانی که می گوئیم شتاب جسمی 4 m/s^2 است، منظور این است که سرعت این جسم در هر ثانیه 4 متر بر ثانیه در حال افزایش است.

✓ به عنوان مثال فرض کنید سرعت متحرک در زمان t برابر 2 m/s بعد از گذشت یک ثانیه سرعت آن به 6 m/s می رسد و بعد از گذشت دو ثانیه سرعت آن به 10 m/s می رسد و الی آخر

(۳۸) این دو خودرو برای اینکه به هم برخورد نکنند، رانندگان آنها باید علاوه بر تندی، جهت های حرکت یکدیگر را بدانند.

(۳۹) به مسافت طی شده در واحد زمان تندی متوسط می گویند.

✓ واژه ی مشابه تندی متوسط، سرعت متوسط است. این دو واژه بسیار به هم مشابه بوده به همین علت در اکثر جاها به جای یکدیگر بکار می روند. بد نیست بدانید سرعت همان تندی دارای جهت است.

$$(۴۰) \text{ شتاب} = \frac{\text{سرعت اولیه} - \text{سرعت نهایی}}{\text{مدت زمان تغییرات سرعت}} = \frac{\text{تغییرات سرعت}}{\text{مدت زمان تغییرات سرعت}}$$

$$۴ = \frac{۲۰ - ۱۰}{\text{زمان}} = \frac{۱۰}{۴} = ۲/۵ \text{ ثانیه}$$

$$(۴۱) \text{ تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{زمان}} = \frac{۲۴ \text{ km}}{۳ \text{ h}} = ۸ \text{ km/h}$$

$$(۴۲) \text{ الف) تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{زمان}} = \frac{۴۶ \text{ km}}{۰/۵ \text{ h}} = ۹۲ \text{ km/h}$$

$$(ب) \text{ سرعت متوسط} = \frac{\text{جابجایی}}{\text{زمان}} = \frac{۲۴ \text{ km}}{۰/۵ \text{ h}} = ۴۸ \text{ km/h}$$

$$(۴۳) \text{ سرعت متوسط} = \frac{\text{جابجایی}}{\text{زمان}} = \frac{۱۰۰ \text{ m}}{۲۰ \text{ s}} = ۵ \text{ m/s}$$

چون مسیر مسابقه خط راست است در نتیجه مسافت و جابجایی برابر هستند و میزان تندی متوسط با سرعت متوسط برابر است.

$$(۴۴) \text{ شتاب} = \frac{\text{سرعت اولیه} - \text{سرعت نهایی}}{\text{مدت زمان تغییرات سرعت}} = \frac{\text{تغییرات سرعت}}{\text{مدت زمان تغییرات سرعت}}$$

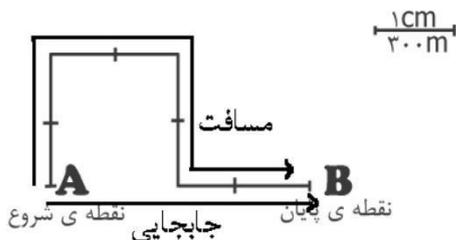
$$\text{سرعت تغییرات} = ۷۲ - ۳۶ = ۳۶ \text{ km/h} \xrightarrow{\div ۳/۶} ۱۰ \text{ m/s}$$

$$\text{شتاب} = \frac{۱۰}{۵} = ۲ \text{ m/s}^2$$

$$(۴۵) \text{ تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{زمان}} = \frac{۳۰۰ \text{ m}}{۳۰۰ \text{ s}} = ۱ \text{ m/s}$$

$$\text{زمان} = ۵ \times ۶۰ = ۳۰۰$$

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{زمان}} = \frac{1500 \text{ m}}{100 \text{ s}} = 15 \text{ m/s} \quad (46)$$



(47) الف) $8 \times 300 = 2400$

ب) $4 \times 300 = 1200$

✓ توجه داشته باشید در این تصویر هر واحد معادل 300 متر در نظر گرفته شده است.

