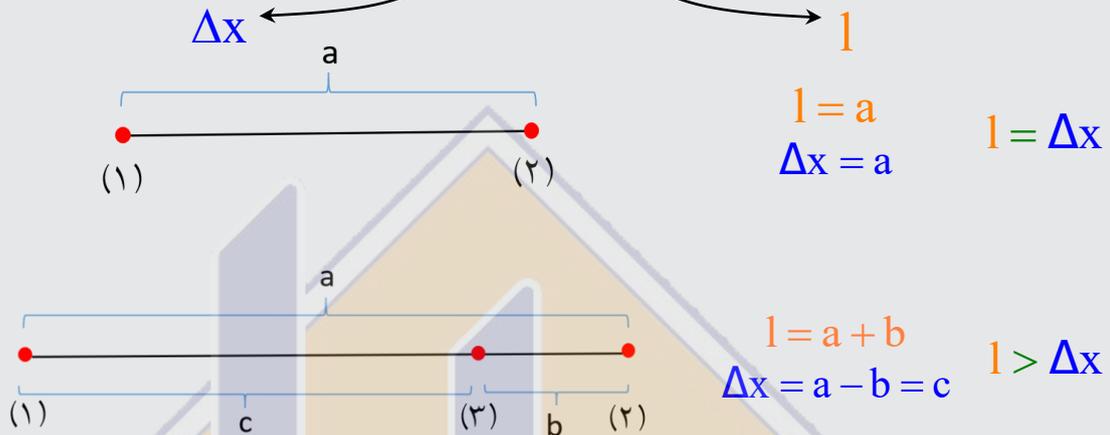


درسنامه

مسافت و جابجایی



• سوال: چه زمانی جابجایی با مسافت برابر است؟

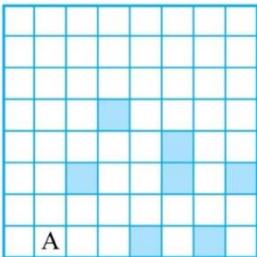
تست ۱

کدام گزینه درست است؟

- ۱ مسافت همیشه بیشتر از جابه‌جایی است.
 ۲ در هر حرکتی جابه‌جایی بیشتر از مسافت است.
 ۳ ممکن نیست حرکتی صورت گیرد ولی جابه‌جایی صفر باشد.
 ۴ ممکن است مسافت و جابه‌جایی برابر باشند.

تست ۲

شکل مقابل یک صفحه شطرنج را نشان می‌دهد که ابعاد هر خانه $2\text{ cm} \times 2\text{ cm}$ است. مهره اسب سیاه در خانه A قرار دارد. خانه‌های رنگ‌شده مسیر حرکت مهره اسب را نشان می‌دهد. در پایان این ۷ حرکت مقدار جابه‌جایی مهره اسب چند سانتی‌متر خواهد بود؟



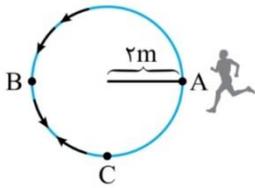
- ۱ ۶
 ۲ ۴۲
 ۳ ۴
 ۴ ۸

تست ۳

متحرکی از مبدأ O ابتدا ۴ متر به سمت شمال و سپس ۳ متر به سمت غرب می‌رود. نسبت مسافت طی شده به جابه‌جایی متحرک کدام است؟

- ۱ ۱/۴
 ۲ ۱
 ۳ ۰/۷
 ۴ ۲

تست ۴



علی حرکت خود را در یک مسیر دایره‌ای از نقطه A شروع کرده و به نقطه B و از آنجا به نقطه C می‌رود سپس، با سرعت به نقطه B برمی‌گردد و در آنجا متوقف می‌شود. چنانچه تمام این مسیر را در مدت ۸ ثانیه پیموده باشد، مقدار مسافت و جابه‌جایی آن به ترتیب از راست به چپ چند متر می‌باشد؟ ($\pi = 3$)

۲ - ۱۲ - ۴

۱ - ۱۲ - ۶

۴ - صفر - ۴

۳ - ۸ - صفر

تست ۵

نقطه A بر روی محیط یک چرخ به شعاع ۱ متر قرار دارد. اگر چرخ نیم‌دور به سمت راست جلو رود، مقدار جابه‌جایی نقطه A چند متر خواهد بود. ($\pi = 3$)



۴ - $\sqrt{10}$

۳ - ۲

۲ - ۳

۱ - $\sqrt{13}$

درسنامه

سوال: سرعت را تعریف کنید.

سرعت لحظه‌ای و متوسط



$$V_{av} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

نکته: if: $V = \text{ثابت} \rightarrow V_{av} = V$

نکته علامت بردار سرعت نشان دهنده جهت حرکت است.



■ **اشتباه متداول:** علامت سرعت متحرک A و B به چه صورت است؟



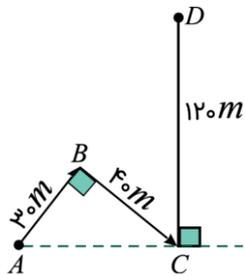
• **سوال:** متحرک در چه نقاطی متوقف می شود؟

• **سوال:** متحرک در چه نقاطی تغییر جهت می دهد؟

ریاضیک

تحصیل باما

تست ۶ ؟ مطابق شکل زیر متحرکی در مدت زمان $5s$ ، مسیر AB ، سپس BC و در نهایت CD را طی می کند. بزرگی سرعت



اقله پی!

متوسط آن در طول این حرکت چند m/s است؟

۱۰ ۱

۲۶ ۲

۲۸ ۳

۳۸ ۴

تست ۷ ؟

اتومبیلی به ترتیب $100m$ به شرق، $100m$ به شمال، $100m$ به غرب و سپس $100m$ به جنوب حرکت می کند. این حرکت 400 ثانیه طول می کشد. سرعت متوسط این اتومبیل چند متر بر ثانیه بوده است؟

۲ ۴

۱/۲ ۳

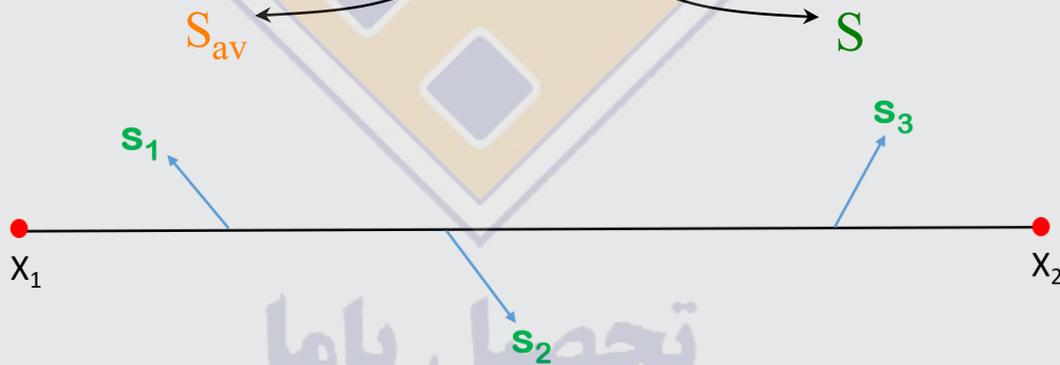
۱ ۲

۱ صفر

درسنامه

سوال: تندی را تعریف کنید.

تندی لحظه ای و متوسط



$$S_{av} = \frac{l}{\Delta t}$$

نکته: if $S = \text{ثابت} \rightarrow S_{av} = S$

سوال: به چه نوع حرکتی یکنواخت می گویند؟

تست ۸

کدام گزینه درست است؟

- ۱ ممکن است در یک حرکت، مسافت در حال زیاد شدن و جابه‌جایی در حال کم شدن باشد.
- ۲ امکان ندارد تندی متوسط و سرعت متوسط برابر شود.
- ۳ همواره با افزایش تندی متوسط، سرعت متوسط هم افزایش می‌یابد.
- ۴ ممکن نیست در یک حرکت، تندی متوسط مثبت و سرعت متوسط صفر باشد.

تست ۹

کدام گزینه درست است؟

- ۱ تندی متوسط یک حرکت همواره از بیشترین تندی در طول مسیر بیشتر و از کمترین تندی کم‌تر است.
- ۲ اگر یک متحرک بر خط راست حرکت کند، مقدار سرعت متوسط و تندی متوسط آن برابر است.
- ۳ اگر سرعت لحظه‌ای ثابت باشد، حتماً تندی لحظه‌ای هم ثابت است و برعکس.
- ۴ اگر متحرکی با تندی ثابت روی ربع دایره‌ای حرکت کند، هر قدر شعاع دایره بزرگ‌تر باشد، سرعت متوسط بیشتری خواهد داشت.

مثال ۱۰

تندی متوسط یک خودرو در بخشی از حرکت آن، 30 km/h بوده است. کدام گزینه در مورد این بخش از حرکت این خودرو حتماً درست است؟

- ۱ تندی خودرو در برخی لحظات، بیشتر از 30 km/h و در برخی لحظات، کم‌تر از 30 km/h بوده است.
- ۲ مقدار سرعت متوسط خودرو کم‌تر از 30 km/h بوده است.
- ۳ مقدار سرعت متوسط خودرو نمی‌تواند بیشتر از 30 km/h باشد.
- ۴ جهت حرکت خودرو ثابت نبوده است.

تحصیل باما

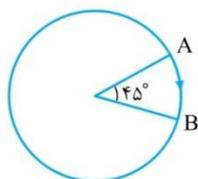
تست ۱۱

کدام دو عبارت، از عبارتهای زیر درست هستند؟

- الف) اگر متحرکی روی مسیر مستقیم با تندی ثابت حرکت کند، حرکت آن یکنواخت نیست.
- ب) تندی متوسط و اندازه سرعت متوسط یک متحرک هیچ‌گاه با هم برابر نمی‌شوند.
- پ) سرعت‌شمار موجود در خودروها در واقع تندی لحظه‌ای آن خودرو را در حین حرکت نشان می‌دهد.
- ت) شکل مسیر حرکت در مقدار بردار جابه‌جایی یک متحرک مؤثر نیست.

- ۱ الف و ب ۲ پ و ت ۳ الف و پ ۴ ب و ت

تست ۱۲

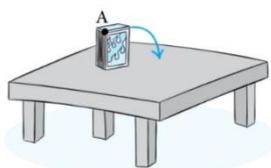


متحرکی در مدت ۱۰ ثانیه از نقطه A به B می‌رسد. اگر شعاع دایره ۴ متر باشد و متحرک با تندی ثابت حرکت کند،

تندی متوسط متحرک در این مسیر چند m/s است؟ ($\pi = 3$)

- ۱ ۲/۴
۲ ۳
۳ ۰/۹
۴ ۰/۳

تست ۱۳

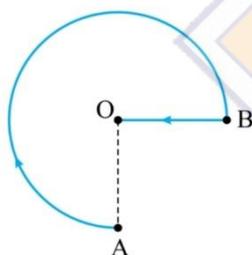


یک قوطی کبریت مانند شکل، در مدت ۱ s از حالت عمود بر روی بزرگ‌ترین وجه خود سقوط می‌کند؛

اگر سرعت متوسط سقوط نقطه A بر روی زمین ۱۰ cm/s باشد، ارتفاع قوطی کبریت، چند سانتی‌متر است؟

- ۱ ۱۰
۲ $5\sqrt{2}$
۳ ۵
۴ $10\sqrt{2}$

تست ۱۴



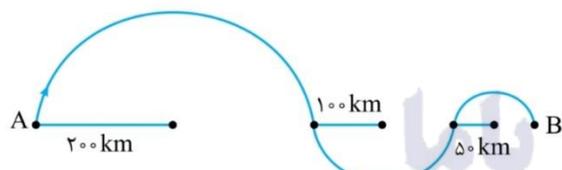
قطاری مسیر ABO را با تندی متوسط ۹۰ کیلومتر بر ساعت و در مدت‌زمان ۱۲۰ دقیقه می‌پیماید. اگر

مسیر برگشت قطار به صورت مستقیم از نقطه O به نقطه A با همان تندی باشد، نسبت زمان رفت به زمان

برگشت قطار کدام است؟ (عدد π را برابر با ۳ فرض کنید و AB کمانی از یک دایره به مرکز O است.)

- ۱ ۹
۲ ۴/۵
۳ ۵/۵
۴ ۱/۵

تست ۱۵



شکل مقابل مسیر جاده‌ای بین دو شهر را از بالا نشان می‌دهد. مسیر

جاده از بالا به شکل نیم‌دایره‌هایی است که شعاع آن‌ها مشخص شده است. اگر

خودرویی با تندی ثابت ۱۰۵ km/h مسیر جاده‌ای را طی کند، سرعت متوسط

خودرو تا رسیدن به شهر B چند km/h خواهد بود؟ ($\pi = 3$)

- ۱ ۸۰
۲ ۷۰
۳ ۹۰
۴ ۸۵

تست ۱۶

خودرویی با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند تا سرعتش به ۷۲ km/h می‌رسد. سرعت متوسط این خودرو چند m/s است؟

- ۱ ۲۰
۲ ۱۵
۳ ۱۰
۴ ۳۰

درسنامه

◀ سرعت متوسط در حرکت های چند مرحله ای

تکنیک



◀ تکنیک سرعت متوسط

(جابه جایی): اگر α جز از مسیری را با سرعت V_1 ، β جز را با سرعت V_2 ، γ جز را با سرعت V_3 و ... طی کنیم:

$$\frac{1}{V_{av}} = \frac{\alpha}{V_1} + \frac{\beta}{V_2} + \frac{\gamma}{V_3} + \dots$$

(زمانی): اگر α جز از زمان را با سرعت V_1 ، β جز را با سرعت V_2 ، γ جز را با سرعت V_3 و ... طی می کنیم:

$$V_{av} = \alpha V_1 + \beta V_2 + \gamma V_3 + \dots$$

تست ۱۷ ?

متحرکی در زمان های مساوی در مسیری مستقیم و در یک جهت با تندی های ثابت 10 m/s ، 20 m/s و 6 m/s حرکت می کند. تندی متوسط این متحرک در کل مسیر چند m/s است؟

۱۰ ۴

۱۴ ۳

۱۸ ۲

۱۲ ۱

تست ۱۸ ?

متحرکی مسیر مستقیمی را در مدت t ثانیه با سرعت 27 و در $2t$ ثانیه بعدی با سرعت 37 طی می کند. سرعت متوسط این متحرک چند v می باشد؟

$\frac{5}{6}v$ ۴

$\frac{2}{5}v$ ۳

$5v$ ۲

$\frac{8}{3}v$ ۱

تست ۱۹

شخصی مسافرتی را به این صورت انجام می‌دهد که ابتدا ۲۰ km را با دوچرخه با سرعت ۴۰ km/h طی می‌کند. سپس ۵ km را پیاده و در مدت ۲h طی می‌کند و در آخر نیز با اتومبیل با سرعت ۷۰ km/h به مدت نیم ساعت مسیری را طی می‌کند. سرعت متوسط او در مسیر چه قدر بوده است؟

۳۰ km/h ۴

۱۵ km/h ۳

۲۵ km/h ۲

۲۰ km/h ۱

تست ۲۰

خانواده‌ای در مسافرت خود به شمال کشور، بخشی از مسیر ۲۵۰ کیلومتری سفر را به مدت ۱/۵ ساعت با تندی ثابت ۶۰ کیلومتر بر ساعت حرکت کرده و سپس برای صرف نهار مدتی توقف می‌کنند. آن‌ها بقیه مسیر را با تندی ثابت ۸۰ کیلومتر بر ساعت حرکت می‌کنند. اگر تندی متوسط سفر این خانواده ۶۰ کیلومتر بر ساعت باشد، چه مدت را برای صرف نهار توقف کرده‌اند؟

۱/۵ ساعت ۴

۴۰ دقیقه ۳

۱ ساعت ۲

۳۰ دقیقه ۱

درسنامه

سوال: شتاب را تعریف کنید.

شتاب لحظه‌ای و متوسط



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

نکته: if $a = \text{ثابت}$ $\rightarrow a_{av} = a$

تست ۲۱

در کدام گزینه شتاب، افزایشده است؟

- ۱ رسیدن اتومبیل به پشت چراغ قرمز
- ۲ سقوط توپ بسکتبال از حلقه به سمت زمین
- ۳ توپی که به سمت بالا پرتاب کرده‌ایم تا لحظه رسیدن به اوج
- ۴ هواپیما در لحظه فرود بر روی زمین

تست ۲۲

کدام گزینه درست است؟

- ۱ سرعت متوسط یک متحرک می‌تواند مانند شتاب متوسط، منفی باشد.
- ۲ اگر حرکت بر روی مسیر مستقیم باشد، حتماً تندی متوسط و سرعت متوسط برابر است.
- ۳ اگر تندی متحرکی ثابت باشد، حتماً حرکت بدون شتاب است.
- ۴ هرگاه بردار شتاب متحرکی منفی باشد، حتماً سرعت در حال کم شدن است.

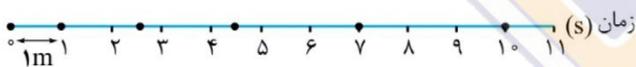
تست ۲۳

کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟

- ۱ سرعت متوسط با بردار جابه‌جایی هم‌جهت است.
- ۲ شتاب متوسط با بردار سرعت هم‌جهت است.
- ۳ شتاب متوسط با بردار تغییر سرعت هم‌جهت است.
- ۴ ممکن است تندی ثابت ولی حرکت شتابدار باشد.

تست ۲۴

شکل زیر محل متحرکی را در فاصله‌های زمانی یک ثانیه‌ای در مسیر حرکت نشان می‌دهد. حرکت متحرک چگونه بوده است؟

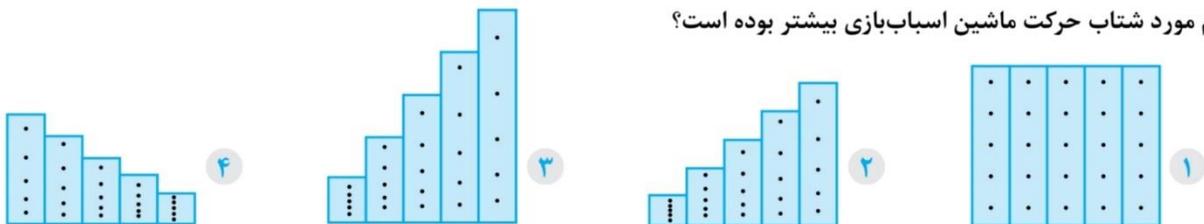


- ۱ حرکت مستقیم‌الخط یکنواخت
- ۲ حرکت با شتاب متغیر
- ۳ حرکت تندشونده با شتاب ثابت
- ۴ حرکت با شتاب صفر

تحصیل یاما

تست ۲۵

در چهار آزمایش جداگانه نوار کاغذی که به یک ماشین اسباب‌بازی بسته شده، با حرکت ماشین از زیر اهرم مرتعش دستگاه نشان‌زن رد شده و نقاطی روی کاغذ چاپ شده است، سپس نوار کاغذی هر آزمایش را به طول‌هایی به اندازه ۵ نقطه از نوار بریده و کنار هم چیده‌ایم. در کدام مورد شتاب حرکت ماشین اسباب‌بازی بیشتر بوده است؟



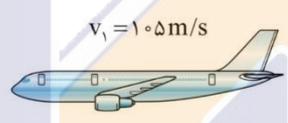
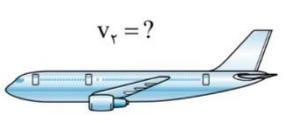
تست ۲۶

سرعت اتومبیلی در مدت ۲ ثانیه از ۳۶ km/h به ۷۲ km/h می‌رسد. شتاب این اتومبیل چند $\text{cm} \cdot \text{s}^{-2}$ است؟

- ۱ ۲۰۰ ۲ ۵۰۰ ۳ ۵ ۴ ۱۰۰۰

تست ۲۷

هواپیمایی با سرعت 105 m/s در حال پرواز است. اگر این هواپیما با شتاب ثابت 4 m/s^2 سرعتش را افزایش دهد، پس از گذشت ۱۵ s سرعتش به چند متر بر ثانیه خواهد رسید؟



- ۱ ۱۲۵ ۲ ۱۵۶ ۳ ۱۶۵ ۴ ۱۷۵

تست ۲۸

یک توپ که روی زمین می‌غلتد، مستقیم به طرف یک تیر دروازه می‌رود. این توپ با سرعت ۱۰ متر بر ثانیه به تیر دروازه برخورد می‌کند و با سرعت ۹ متر بر ثانیه از تیر دروازه جدا می‌شود. اگر برخورد توپ با تیر دروازه 0.05 ثانیه طول بکشد، اندازه شتاب متوسط توپ در برخورد با تیر دروازه چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- ۱ 0.002 ۲ 0.38 ۳ ۲۰ ۴ ۳۸۰

تست ۲۹

جدول زیر، موقعیت مکانی یک متحرک را در بخشی از مسیر در زمان‌های مختلف، نسبت به مبدأ حرکت نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد نحوه حرکت این متحرک در بازه زمانی ۴ تا ۸ ثانیه درست است؟

زمان پس از شروع حرکت (s)	۴	۵	۶	۷	۸
فاصله تا مبدأ (m)	۱۰	۲۲	۳۶	۵۲	۷۰

- ۱ متحرک با شتاب ثابت در حرکت است.
 ۲ سرعت متوسط و سرعت لحظه‌ای برابر است.
 ۳ متحرک با سرعت ثابت در حرکت است.
 ۴ سرعت متحرک منفی ولی شتاب مثبت است.

درسنامه

مبدأ زمان:

مبدأ مکان:

مکان اولیه (مبدأ حرکت):

سرعت اولیه:

معادله‌های مکان، سرعت و شتاب نسبت به زمان

$$(x - t) : X = \frac{1}{2} at^2 = V_0 t + x_0$$

$$(v - t) : V = at + V_0$$

$$(a - t) : a = \text{عدد ثابت}$$

ریاضیک

ثانیه اول:	ثانیه دوم:	ثانیه چهاردهم:	ثانیه نودم:
اولین ثانیه:	دومین ثانیه:	چهاردهمین ثانیه:	نودمین ثانیه:
۲ ثانیه اول:	۲ ثانیه دوم:	۲ ثانیه سوم:	۲ ثانیه دهم:
۳ ثانیه اول:	۳ ثانیه دوم:	۳ ثانیه سوم:	۳ ثانیه دهم:
۴ ثانیه دوم:	۵ ثانیه دوم:	۵ ثانیه سوم:	۶ ثانیه سوم:

تست ۳۰

تندی 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 بوده است؟

۱۰۲۰ ۴

۱/۰۲ ۳

۲/۰۴ ۲

۲۰۴۰ ۱

تست ۳۱

خودروی مسابقه‌ای از حالت سکون شروع به حرکت کرده و پس از ۱۰ ثانیه سرعتش به ۶۰ کیلومتر بر ساعت می‌رسد. مسافت طی شده توسط این خودرو در مدت ۱۰ ثانیه چند کیلومتر است؟

$\frac{1}{12}$ ۴

$\frac{1}{2}$ ۳

$\frac{1}{60}$ ۲

۶۰ ۱

تست ۳۲

دو هواپیما با سرعت‌های ۵۰۰ و ۷۰۰ کیلومتر بر ساعت هم‌زمان از یک فرودگاه به مقصد فرودگاه دیگری به فاصله ۱۴۰۰ کیلومتر پرواز می‌کنند. هواپیمای سریع‌تر چند دقیقه زودتر می‌رسد؟

۴۸ ۴

۳۸ ۳

۲۸ ۲

۱۸ ۱

تست ۳۳

دو خودروی ۱ و ۲ در نقطه‌ای در فاصله بین دو شهر «الف» و «ب» قرار دارند. جاده بین دو شهر کاملاً مستقیم است. خودروی «۱» با تندی ثابت 80 km/h به سمت شهر «الف» و خودروی «۲» هم‌زمان با آن با تندی ثابت 100 km/h به سمت شهر «ب» حرکت می‌کند. هر دو خودرو پس از رسیدن به شهر بلافاصله باز می‌گردند تا به هم برسند. زمان سفر رفت و برگشت خودروها به ترتیب ۴ و ۸ ساعت است. فاصله دو شهر چند km است؟

۵۶۰ ۴

۱۱۲۰ ۳

۱۰۸۰ ۲

۷۲۰ ۱

تحصیل باما

تست ۳۴

دو متحرک ۱ و ۲ به ترتیب در هر ثانیه ۲۰ و ۳۰ متر را طی می‌کنند. اگر متحرک «۱» مسیری مستقیم را در مدت ۴۵ ثانیه طی کند، متحرک «۲» این مسیر را در چند ثانیه طی خواهد کرد؟

۳۰ ۴

۱۵ ۳

۶۰ ۲

۲۵ ۱

تست ۳۵

اتومبیل A با سرعت ۵۰ کیلومتر بر ساعت و اتومبیل B با سرعت ۶۰ کیلومتر بر ساعت، یک ساعت پس از اتومبیل A شروع به حرکت در یک راستا و جهت می کنند (مبدأ حرکت یک نقطه است). از لحظه شروع حرکت اتومبیل A، چند ساعت لازم است تا اتومبیل B به A برسد؟

۴ ۴

۵ ۳

۲ ۲

۶ ۱

تست ۳۶

اتومبیل A با سرعت ۲۵ m/s و اتومبیل B با سرعت ۲۰ m/s در یک جهت در حرکت هستند. اتومبیل A، ۶۰ متر عقب تر از اتومبیل B می باشد. پس از چند ثانیه اتومبیل A، ۲۰ متر جلوتر از اتومبیل B خواهد بود؟

۱۶ ۴

۴ ۳

۱۲ ۲

۲ حدود ۲

تست ۳۷

دو اتومبیل مطابق شکل در فاصله ۱۰۰ کیلومتری یکدیگر در حال حرکت هستند. پس از ۲۰ ساعت فاصله دو اتومبیل چه قدر خواهد بود؟



۳۰۰ km ۲

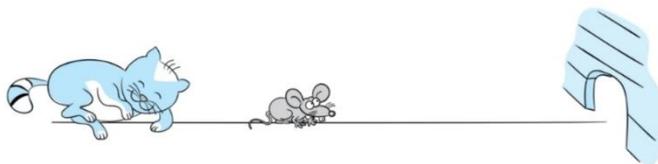
۱ صفر

۲۷۰۰ km ۴

۳ ۴۰۰ km

تست ۳۸

موشی از جلوی گربه که خواب است عبور می کند و با سرعت ۲ m/s به سمت لانه اش می دود (مطابق شکل) ۲ ثانیه بعد گربه بیدار می شود و به سمت موش می دود. اگر فاصله گربه از لانه موش ۲۴ متر باشد، گربه حداقل با چه سرعتی باید بدود که بتواند موش را قبل از رسیدن به لانه شکار کند؟



۱ ۱۲ m/s

۲ ۶ m/s

۳ ۲/۴ m/s

۴ ۴/۸ m/s

تست ۳۹

حسین و پوریا در جنگل در حال جمع‌آوری هیزم بودند. در لحظه‌ای که فاصله آن‌ها از هم ۶۰۰ متر بود، ناگهان حسین متوجه می‌شود که ببری از پشت به سمت پوریا خیز برداشته است. اگر سرعت دویدن ببر را ثابت و به اندازه 25 m/s و فاصله ببر را از پوریا ۲۲۵ متر در نظر بگیریم، حسین تا پیش از رسیدن ببر به پوریا حداکثر چند ثانیه فرصت دارد تا با صداکردن پوریا، وی را متوجه خطر کند؟ (سرعت صوت را 300 m/s فرض کنید).



- ۱ ۵ ثانیه
- ۲ ۷ ثانیه
- ۳ ۹ ثانیه
- ۴ ۱۱ ثانیه

تکنیک

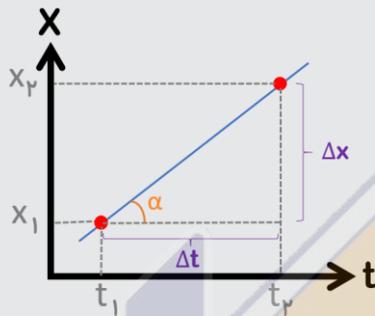


تساعد بازی

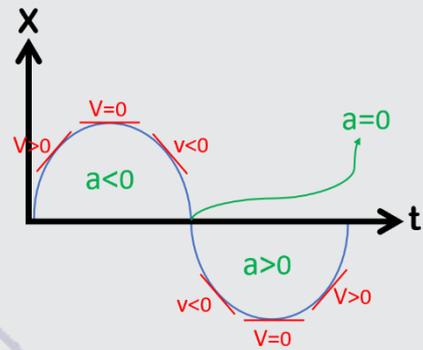
تحصیل باما

درسنامه

نمودار مکان - زمان



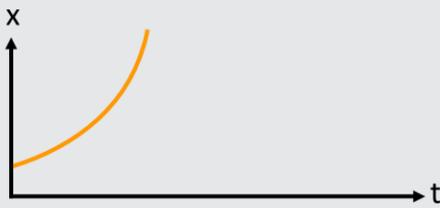
$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \tan(\alpha)$$



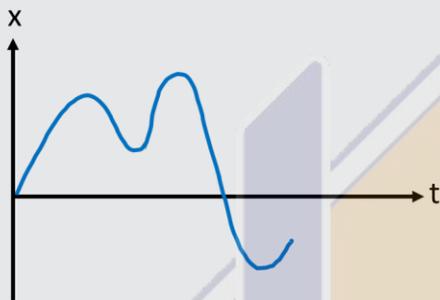
نکته در نمودار ها، قله ها و دره ها را دوست بداریم!

◀ حالت های مختلف نمودار مکان-زمان:

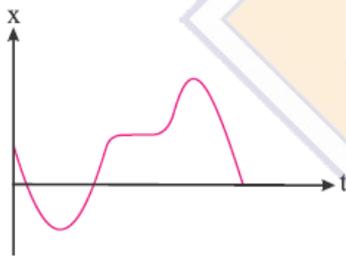




تذکر مهم و رفع اشتباه متداول: نمودار (X-t) نشان دهنده شکل مسیر حرکت نیست و متحرک بر روی محور Xها و خط راست حرکت می کند.

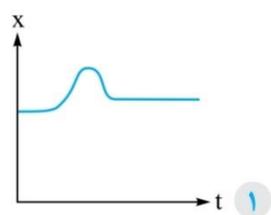
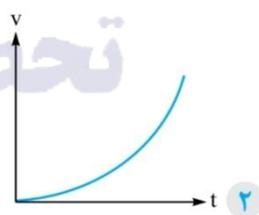
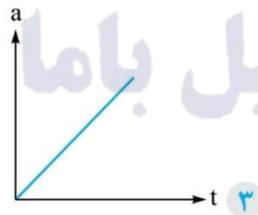
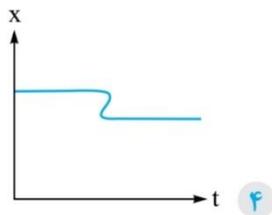


تست ۴ نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور Xها در حرکت است، مطابق شکل زیر می باشد. کدام گزینه مسیر حرکت این متحرک را روی محور Xها به درستی نمایش می دهد؟



تست ۴۱

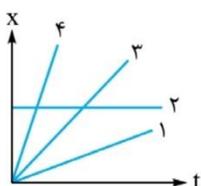
کدام نمودار مفهوم درستی از حرکت یک متحرک را نمی رساند؟



تست ۴۲

نمودار مقابل، نمودار مکان - زمان چند متحرک را در یک مسیر مشخص نشان می دهد. سرعت

متوسط کدام متحرک بیشتر بوده است؟



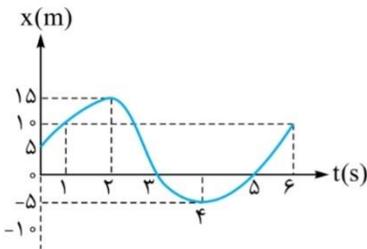
- ۲ ۲
- ۴ ۴

- ۱ ۱
- ۳ ۳

تست ۴۳

نمودار مکان - زمان متحرکی مانند شکل مقابل است. نسبت تندی متوسط به سرعت متوسط

متحرک کدام است؟



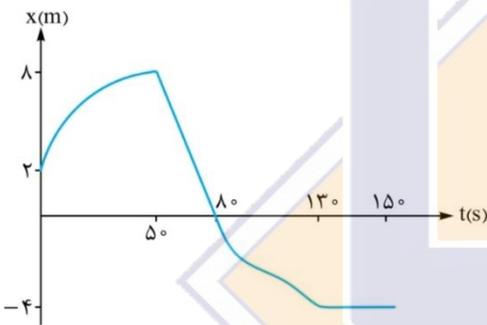
- ۸ ۲
- ۹ ۴

- ۱/۲ ۱
- ۹ ۳

تست ۴۴

نمودار مکان - زمان برای حرکت مورچه‌ای که در لبه یک دیوار و در یک خط مستقیم

حرکت می‌کند مطابق شکل مقابل است. کدام گزینه درباره حرکت آن صحیح است؟



۱ جهت حرکت مورچه در لحظه $t = 8\text{ s}$ عوض شده است.

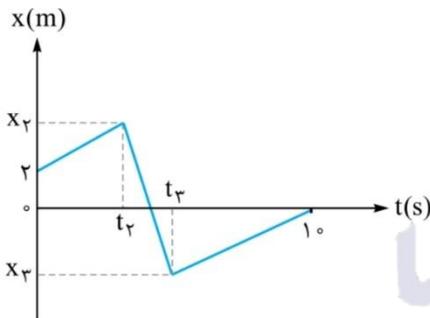
۲ سرعت متوسط مورچه در کل حرکت -4 cm/s بوده است.

۳ مورچه در فاصله $t = 0$ تا $t = 5\text{ s}$ با سرعت ثابت حرکت می‌کرده است.

۴ مورچه در فاصله $t = 13\text{ s}$ تا $t = 15\text{ s}$ با سرعت ثابت از مبدأ دور می‌شده است.

تست ۴۵

سرعت متوسط کل متحرکی با نمودار مکان - زمان روبه‌رو، است.



۱ به مقادیر x_2 و x_1 بستگی دارد.

۲ $0/2\text{ m/s}$ است.

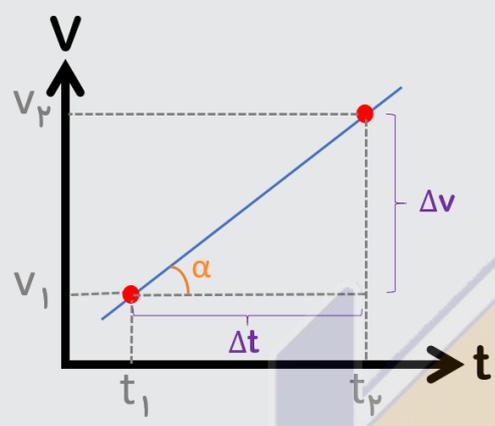
۳ صفر است.

۴ $-0/2\text{ m/s}$ است.

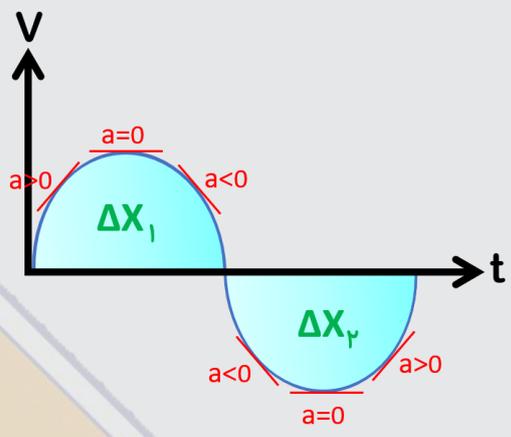
تحصیل باما

درسنامه

نمودار سرعت - زمان



$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \tan(\alpha)$$



$$v_{av} = \frac{\Delta x_{\text{کل}}}{\Delta t}$$

$$\Delta x_{\text{کل}} = \Delta x_1 - \Delta x_2$$

$$L = \Delta x_1 + \Delta x_2$$

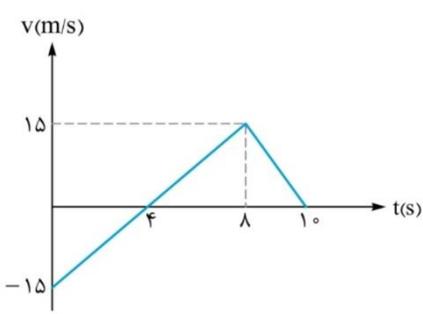
نکته در نمودار ها، قله ها و دره ها را دوست بداریم!

◀ حالت های مختلف نمودار سرعت-زمان در حرکت با شتاب ثابت:



تحصیل باما

تست ۴۶



نمودار سرعت - زمان متحرکی در مسیر مستقیم مطابق شکل مقابل است. اندازه سرعت

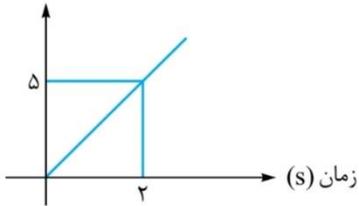
متوسط متحرک در طول ۱۰ ثانیه برابر است با

- ۱ ۱/۵ متر بر ثانیه
- ۲ ۴/۵ متر بر ثانیه
- ۳ ۶ متر بر ثانیه
- ۴ ۷/۵ متر بر ثانیه

تست ۴۷

با توجه به نمودار، میزان جابه‌جایی جسم پس از گذشت ۶ s چند متر است؟

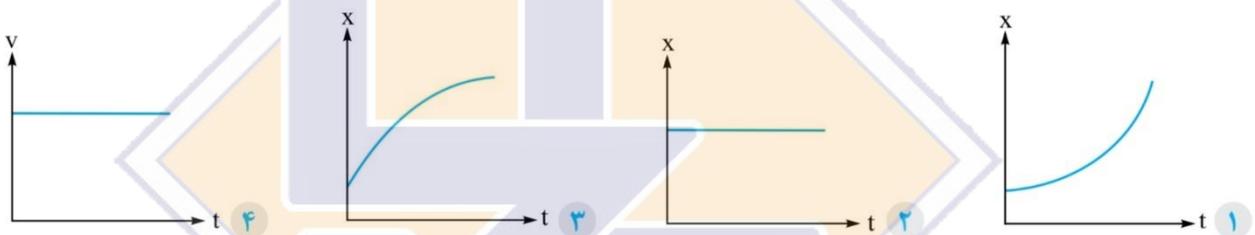
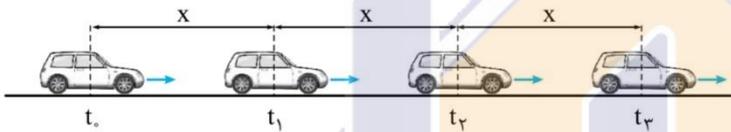
سرعت (m/s)



- ۱ ۴۵
- ۲ ۹۰
- ۳ ۶۰
- ۴ ۳۰

تست ۴۸

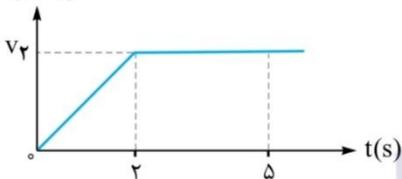
تصویر زیر در زمان‌های مختلف، از حرکت یک خودرو گرفته شده است. اگر $t_1 < t_2 < t_3$ باشد، کدام نمودار در مورد حرکت این خودرو درست رسم شده است؟



تست ۴۹

سرعت متوسط کل متحرکی با نمودار سرعت - زمان زیر تا زمان ۵ ثانیه، برابر ۸ m/s است. در این صورت v_2 چند m/s است؟

$v(m/s)$



- ۱ ۸
- ۲ ۱۰
- ۳ ۱۶
- ۴ اطلاعات مسئله کافی نیست.

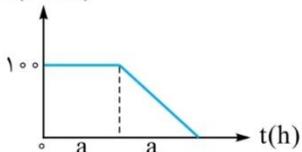
تحصیل باما

تست ۵۰

نمودار مقابل نمودار سرعت - زمان یک خودرو را نشان می‌دهد؛ اگر جابه‌جایی این خودرو ۶۰۰ کیلومتر

باشد، این خودرو برای رسیدن به مقصد چند ساعت در راه بوده است؟

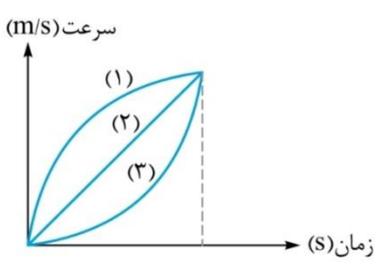
$v(km/h)$



- ۱ ۸
- ۲ ۶
- ۳ ۱۰
- ۴ ۱۲

تست ۵۱

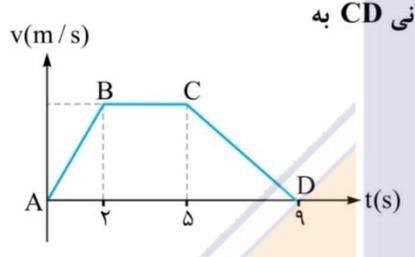
کدام گزینه مقایسه شتاب متوسط متحرک‌های (۱)، (۲) و (۳) را به درستی نشان می‌دهد؟



- ۱ $3 > 2 > 1$
- ۲ $2 < 3 = 1$
- ۳ $3 = 2 = 1$
- ۴ $1 > 2 > 3$

تست ۵۲

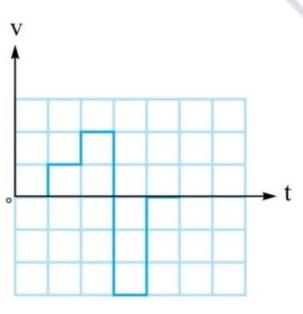
نمودار مقابل، نمودار سرعت - زمان متحرکی را نشان می‌دهد؛ نسبت شتاب متحرک در بازه زمانی CD به بازه زمانی AB کدام است؟



- ۱ $-\frac{1}{4}$
- ۲ $-\frac{1}{2}$
- ۳ $\frac{1}{2}$
- ۴ -2

تست ۵۳

نمودار سرعت - زمان متحرکی مانند روبه‌رو است. با توجه به نمودار، متحرک در چه فاصله‌ای از نقطه شروع حرکت متوقف می‌شود؟

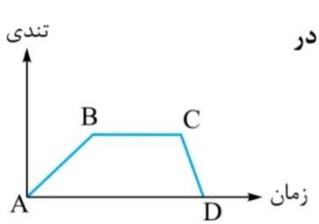


- ۱ چون نمودار مقیاس ندارد، نمی‌توان مشخص کرد.
- ۲ به همان میزان که از مبدأ دور شده، در پشت مبدأ متوقف می‌شود.
- ۳ در همان نقطه شروع حرکت متوقف می‌شود.
- ۴ قطعاً در نقطه شروع متوقف نمی‌شود ولی مکان دقیق آن مشخص نیست.

تحصیل باما

تست ۵۴

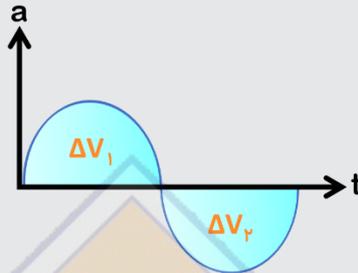
نمودار مقابل مربوط به شروع حرکت یک اتومبیل از نقطه A است که پس از عبور از نقطه B و C در نقطه D متوقف می‌شود. در کدام مسیر حرکت، تندی متوسط و تندی لحظه‌ای اتومبیل با هم برابرند؟



- ۱ AB
- ۲ BC
- ۳ CD
- ۴ AD

درسنامه

نمودار شتاب - زمان



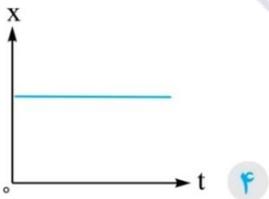
$$\Delta v_{\text{کل}} = \Delta v_1 - \Delta v_2$$

$$a_{\text{av}} = \frac{\Delta v_{\text{کل}}}{\Delta t}$$

تست ۵۵



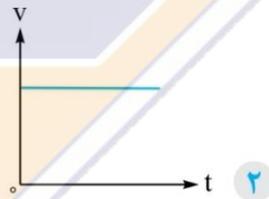
کدام نمودار مربوط به حرکت یک متحرک با سرعت ثابت نیست؟



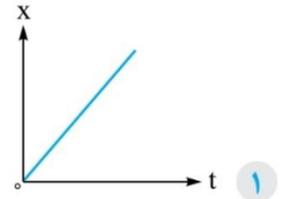
۴



۳



۲

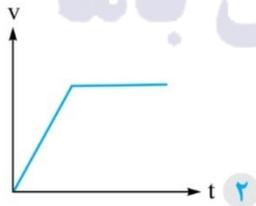
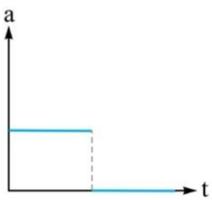


۱

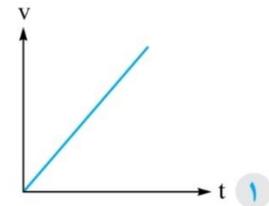
تست ۵۶



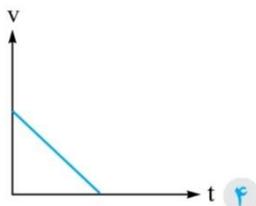
نمودار مقابل، نمودار شتاب - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که از حال سکون در مسیر مستقیم شروع به حرکت کرده است. کدام نمودار سرعت - زمان مربوط به این متحرک است؟



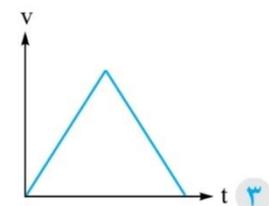
۲



۱



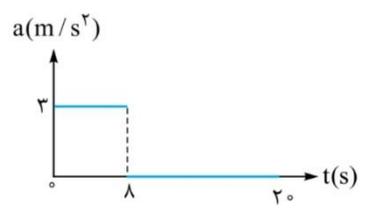
۴



۳

تست ۵۷

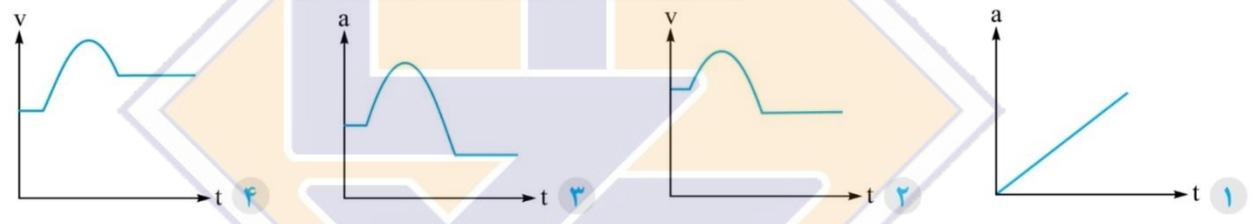
نمودار شتاب - زمان متحرکی مانند نمودار زیر است. اگر متحرک از حالت سکون شروع به حرکت کند، سرعت متحرک پس از ۲۰ s چند m/s خواهد بود؟



- ۱ ۶۰
- ۲ ۴۸
- ۳ ۲۴
- ۴ صفر

تست ۵۸

در شکل روبه‌رو بطری حاوی جوهر است و هر دو ثانیه یک قطره جوهر از شیر آن می‌چکد. طرح زیر قطره‌های چکیده‌شده در یک مسیر مستقیم را نشان می‌دهد. کدام نمودار در مورد حرکت ازابه‌ای حاوی بطری جوهر، درست است؟

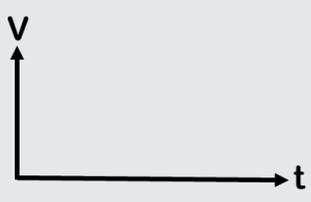


تکنیک



ترمز

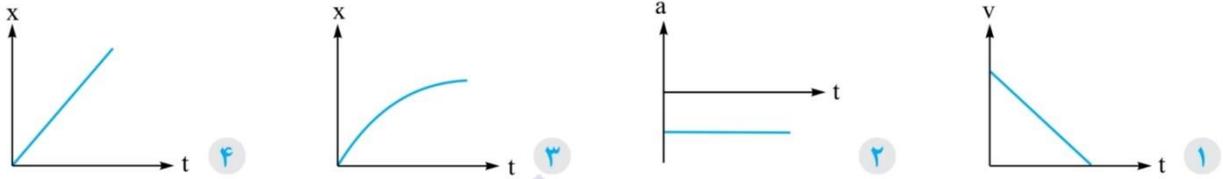
تحصیل باما



ریورس (برعکس کردن فیلم)

تست ۵۹

اگر راننده خودروی در حال حرکت با دیدن چراغ قرمز ناگهان ترمز کند، کدام نمودار مفهوم درستی را در مورد حرکت خودرو از لحظه ترمزکردن به درستی نشان نمی‌دهد؟



تست ۶۰

خودرویی با سرعت ثابت در مسیر مستقیم در حرکت است و ناگهان راننده ترمز می‌کند و خودرو با شتاب کندشونده 9 m/s^2 در عرض 10^2 ثانیه متوقف می‌شود. مسافتی که خودرو در این 10^2 ثانیه طی می‌کند چه قدر است؟

- ۱ 450 m ۲ 9 km ۳ 45 km ۴ 900 km

تست ۶۱

خودرویی با تندی ثابت 30 m/s در حرکت است. راننده ناگهان متوجه می‌شود که در فاصله 50 متری تصادفی رخ داده است بلافاصله ترمز می‌کند و در عرض 3 ثانیه متوقف می‌شود؛ کدام گزینه وضعیت خودرو را به درستی بیان می‌کند؟

- ۱ خودرو با دیگر خودروهای متوقف، تصادف می‌کند.
- ۲ خودرو در فاصله 5 متری از خودروهای تصادف کرده متوقف می‌شود.
- ۳ خودرو با دیگر خودروها تصادف کرده و آنها را در حدود 5 متر به جلو می‌راند.
- ۴ خودرو دقیقاً در محل توقف دیگر خودروها متوقف می‌شود ولی با آنها برخورد نمی‌کند.

درسنامه

قطار و پل

۱) قطار از روی پل عبور کند:

۲) دو قطار بصورت کامل از کنار هم عبور کنند:

تست ۶۲

قطاری به طول ۱۵۰ m با تندی ثابت ۲۰ m/s در مدت ۳۰ s به طور کامل از روی پلی می‌گذرد. طول پل چند متر بوده است؟

۶۰۰ ۴

۴۵۰ ۳

۳۰۰ ۲

۱۵۰ ۱

درسنامه

سرعت نسبی



$$V_{\text{نسبی}} = V_A + V_B$$

$$a_{\text{نسبی}} = a_A + a_B$$



$$V_{\text{نسبی}} = |V_A - V_B|$$

$$a_{\text{نسبی}} = |a_A - a_B|$$



$$V_{\text{نسبی}} = |V_A - V_B|$$

$$a_{\text{نسبی}} = |a_A - a_B|$$

خلاف جهت

$$V_{\text{نسبی}} = V_A + V_B$$

$$a_{\text{نسبی}} = a_A + a_B$$

هم جهت

تست ۶۳

کدام دو جسم نسبت به هم ساکن‌اند؟

- ۲ دو جسم متحرک با بردار سرعت یکسان
- ۴ یک جسم ساکن نسبت به جسم متحرک

- ۱ دو جسم متحرک با تندی یکسان
- ۳ دو جسم متحرک هم‌شتاب ولی با سرعت اولیه متفاوت

تست ۶۴

کدام گزینه درست است؟

- ۱ همه چیز در جهان پیرامون ما در حرکت است.
- ۲ یک جسم متحرک، نسبت به تمام اجسام دیگر حرکت دارد.
- ۳ ممکن نیست یک جسم نسبت به جسمی ساکن و نسبت به جسم دیگری متحرک باشد.
- ۴ تنها جسم ساکن در منظومه شمسی خورشید است.

تست ۶۵

اتوبوسی با سرعت 70 km/h در یک جاده در حال حرکت است. یک مگس در داخل اتوبوس با سرعت 10 km/h از جلوی اتوبوس به طرف انتهای اتوبوس پرواز می کند. مگس با چه سرعتی از جلوی شخصی که کنار جاده ایستاده عبور می کند؟

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 60 km/h ۲ | 10 km/h ۱ |
| 80 km/h ۴ | 70 km/h ۳ |

تست ۶۶

قطاری با سرعت 20 m/s در حال حرکت به سمت شرق است و شخصی با سرعت 2 m/s هم جهت با قطار در حال قدم زدن در واگن است و آب نبات چوبی در دهان دارد. مورچه ای با سرعت 0.01 متر بر ثانیه از روی دسته آب نبات در حال حرکت به سمت دهان شخص است (آب نبات در دهان شخص افقی قرار گرفته). اگر طول دسته آب نبات 10 سانتی متر باشد، مورچه پس از چند ثانیه به دهان شخص می رسد؟

- | | | | |
|---------|---------|--------|-------|
| 0.1 ۴ | 100 ۳ | 10 ۲ | 1 ۱ |
|---------|---------|--------|-------|

تست ۶۷

در سؤال قبل، سرعت مورچه از دید شخصی که در واگن نشسته و از دید شخص خارج واگن، به ترتیب چند متر بر ثانیه است؟

- | | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| $21/99$ و $2/01$ ۱ | $1/99$ و $22/01$ ۲ | $2/01$ و $18/01$ ۳ | $1/99$ و $21/99$ ۴ |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|

تحصیل باما

تست ۶۸

دو متحرک از فاصله 600 متری با سرعت های 5 و 10 متر بر ثانیه به سمت هم حرکت می کنند. پس از چند ثانیه، فاصله آن ها مجدداً 600

متر می شود؟

- | | | | |
|---------|--------|---------|--------|
| 160 ۴ | 80 ۳ | 120 ۲ | 40 ۱ |
|---------|--------|---------|--------|

درسنامه

سقوط آزاد

M

$$X \longrightarrow Y$$

$$a \longrightarrow -g$$

$$V_i = 0$$

$$1^s \longrightarrow 5m$$

$$2^s \longrightarrow 20m$$

$$3^s \longrightarrow 45m$$

$$4^s \longrightarrow 80m$$

$$5^s \longrightarrow 125m$$

◀ تصاعد بازی:

تست ۶۹ ?

سنگی از بالای ساختمانی به پایین رها می‌شود و هم‌زمان سنگی از پایین ساختمان به بالا پرتاب می‌شود. مقدار شتاب و جهت آن

به ترتیب برابر است با:

$$4 \quad \frac{g}{2} \downarrow, \frac{g}{2} \downarrow$$

$$3 \quad g \downarrow, g \downarrow$$

$$2 \quad g \uparrow, \frac{g}{2} \downarrow$$

$$1 \quad g \uparrow, g \downarrow$$

تست ۷۰ ?

سنگی را در امتداد قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم و سرعت آن در نقطه اوج برای لحظه‌ای صفر می‌شود. با صرف نظر از مقاومت هوا شتاب

سنگ در آن لحظه چه قدر است؟

$$2 \quad \text{کمتر از } 9/8 \text{ متر بر مجذور ثانیه}$$

$$1 \quad 9/8 \text{ متر بر مجذور ثانیه}$$

$$4 \quad \text{صفر}$$

$$3 \quad \text{بستگی به سرعت اولیه پرتاب دارد.}$$

تست ۷۱

شخصی گلوله‌ای را از بالای یک ساختمان بلند رها می‌کند. گلوله در مدت یک ثانیه، بلندی یک طبقه را پشت سر می‌گذارد. این گلوله در مدت دو ثانیه چند طبقه پایین می‌آید؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید).

۸ ۴

۴ ۳

۳ ۲

۲ ۱

تست ۷۲

دو گلوله هم‌اندازه با فاصله زمانی تقریباً ده ثانیه، از یک ارتفاع معینی رها می‌شوند. به نظر شما تا رسیدن گلوله اول به زمین فاصله بین دو گلوله چگونه تغییر می‌کند؟ (مقاومت هوا ناچیز است).

۱ ثابت می‌ماند.

۳ افزایش می‌یابد.

۲ کاهش می‌یابد.

۴ بستگی به نیروهای وارد شده بر گلوله دارد.

تست ۷۳

دو گلوله هم‌اندازه با فاصله زمانی تقریباً ده ثانیه، از یک ارتفاع معینی رها می‌شوند. به نظر شما تا رسیدن گلوله اول به زمین فاصله بین دو گلوله چگونه تغییر می‌کند؟ (مقاومت هوا ناچیز است).

۱ ثابت می‌ماند.

۳ افزایش می‌یابد.

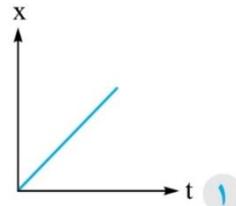
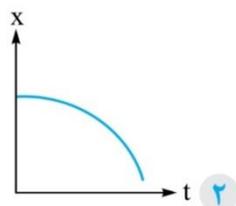
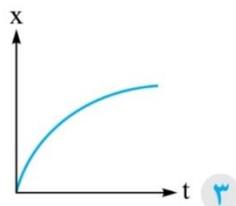
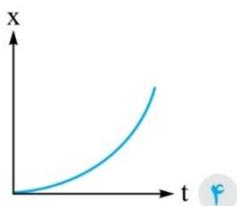
۲ کاهش می‌یابد.

۴ بستگی به نیروهای وارد شده بر گلوله دارد.

تحصیل باما

تست ۷۴

گلوله‌ای را به سمت بالا پرتاب می‌کنیم، کدام نمودار حرکت گلوله تا لحظه رسیدن به نقطه اوج را به شکل بهتری نشان می‌دهد؟



تست ۷۵

سنگی را در شرایط آزمایشگاهی خلأ از ارتفاعی رها می‌کنیم. سنگ پس از ۲ ثانیه به زمین برخورد کرده و در مدت ۰/۰۱ ثانیه متوقف می‌شود. شتاب توقف سنگ چند m/s^2 است. ($g = 9/8$)

۴ - ۱۹/۶

۳ - ۱۹۶

۲ - ۱۹۶۰

۱ - ۹/۸

تست ۷۶

گلوله‌ای را در شرایط خلأ با سرعت $18/6 m/s$ از سطح سیاره‌ای به بالا پرتاب می‌کنیم؛ اگر گلوله پس از ۴ ثانیه به بالاترین نقطه (نقطه اوج) برسد، شتاب گرانش سیاره چند m/s^2 است؟

۴ - ۴/۶۵

۳ - ۱۸/۶

۲ - ۲/۳

۱ - ۹/۳

تست ۷۷

قایقی به طول ۱۲ متر با تندی ثابت $4 m/s$ در حال عبور از زیر پل است. به محض رسیدن قایق به پل، شخص گلوله‌ای را رها می‌کند و گلوله در آخرین نقطه قایق به داخل قایق می‌افتد. ارتفاع پل از سطح آب چند متر بوده است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود و

$g \approx 9/8 N/kg$)

۲ - ۴۴/۱

۱ - ۸۸/۲

۴ - ۳۷/۳۵

۳ - ۲۹/۴



تحصیل بامام