

۱. رابطه مکان - زمان متحرکی بر روی خط راست حرکت می کند، در دستگاه SI به صورت $x(t) = 0/5t^4 - 2t^3 + 1$ است. جابه جایی و سرعت متحرک را در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 3s$ ، و در ثانیه چهارم حرکت به دست آورید.

$$\bar{v} = 13/5m/s, \Delta x = 13/5m, \bar{v} = -6m/s, \Delta x = -12m$$

۲. رابطه مکان - زمان ذره ای که بر خط راست حرکت می کند، در دستگاه SI به صورت $x(t) = 2t^3 - t^2 - 5$ است. سرعت متوسط متحرک از لحظه $t_1 = 0s$ تا چه لحظه ای برابر با $45 m/s$ است؟

$$t = 5s.2$$

۳. رابطه مکان - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می کند، در دستگاه SI به صورت $x(t) = -5t^2 + 20t + 5$ است. سرعت اولیه و شتاب متحرک چقدر است؟

در چه لحظه ای جهت حرکت تغییر می کند؟

جابه جایی و مسافت طی شده متحرک را از لحظه $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 3s$ را حساب کنید.

$$25m, \Delta x = 15m, t = 2s, a = -10m/s^2, v = 20m/s$$

۴. رابطه سرعت - زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می کند، در دستگاه SI به صورت $V(t) = t^2 - 7t + 10$ است.

شتاب متوسط متحرک را در ۳ ثانیه اول به دست آورید.

شتاب متوسط متحرک را در ۳ ثانیه سوم به دست آورید.

$$-2m/s^2, -4m/s^2$$

۵. رابطه ی سرعت - زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می کند، در دستگاه SI به صورت $V(t) = t^2 - 6t + 8$ است.

شتاب متوسط متحرک از لحظه $t_1 = 0s$ تا چه لحظه ای برابر با صفر می شود؟

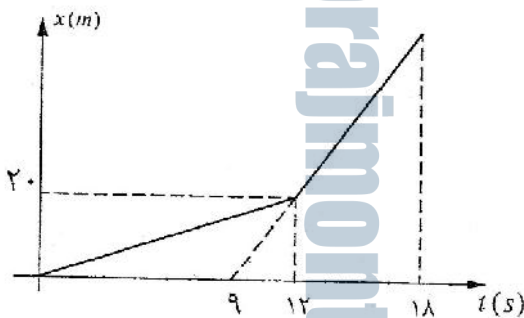
در چه لحظاتی متحرک تغییر جهت می دهد؟

$$t = 4s, t = 2s, t = 6s$$

۶. نمودار مکان - زمان متحرکی همانند شکل زیر است.

نسبت سرعت متحرک در لحظه $t_1 = 15s$ به سرعت آن در لحظه $t_2 = 10s$ چند است؟

مکان متحرک در لحظه $t_3 = 18s$ را به دست آورید.



4 متر، 60

۷. نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می کند به صورت شکل زیر است.

شیب پاره خط واصل بین نقاط O و B و نیز A و C معرف چه کمیتی است؟

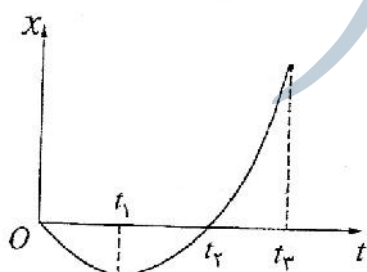
علامت سرعت و شتاب در قسمت های مختلف چگونه است؟

حرکت متحرک در کدام قسمت تند شونده و در کدام قسمت کند شونده است؟

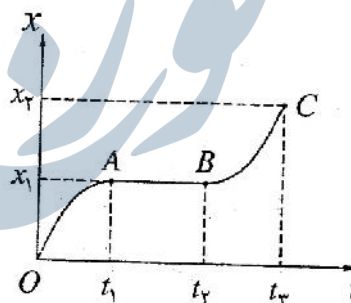
نمودار سرعت - زمان شتابا - زمان را به صورت کیفی رسم نمایید. متحرک در قسمت های OA و BC ، با شتاب ثابت حرکت می کند .
 سرعت متوسط از صفر تا t_2 و سرعت متوسط از t_1 و t_2 و سرعت متوسط از t_1 و t_3 ، در قسمت OA شتاب منفی و سرعت مثبت است، در قسمت AB متحرک سکن است و در قسمت BC شتاب مثبت و سرعت مثبت است، در قسمت OA حرکت کند شونده و در قسمت BC حرکت تندشونده است، نمودار های سرعت - زمان و شتاب - زمان متحرک در شکل های زیر رسم شده اند.

۸. نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند، به صورت شکل زیر است.
 در چه بازه ی زمانی، حرکت تند شونده و در چه بازه ی زمانی حرکت کند شونده است؟ چرا؟
 نمودار سرعت - زمان و شتاب - زمان را به صورت کیفی رسم نمایید. حرکت با شتاب ثابت حرکت می کند.
 در کدام لحظه متحرک تغییر جهت می دهد؟

از صفر تا t_1 حرکت کند شونده و از t_1 به بعد حرکت تندشونده می باشد، t_1



(شکل مسأله ۸)



(شکل مسأله ۷)

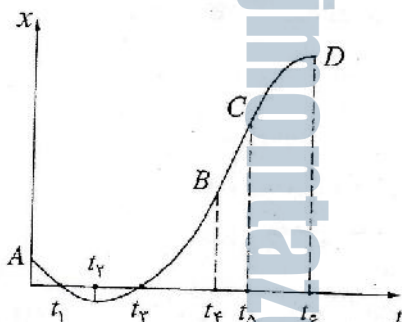
۹. نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست در حرکت است، مطابق شکل زیر است. منحنی نمودار در قسمت های AB و CD سهمی است و ر قسمت BC خط راست می باشد.

مشخص کنید که حرکت متحرک در هر بازه ی زمانی، تند شونده یا کند شونده است.

نمودار سرعت - زمان و شتاب - زمان را به صورت کیفی رسم نمایید.

با رسم شکل، مسیر حرکت متحرک را نشان دهید.

از صفر تا t_2 حرکت کند شونده، از t_2 تا t_4 حرکت تند شونده، از t_4 تا t_5 حرکت یکنواخت و از t_5 تا t_6 حرکت کندشونده می باشد. به تغییر جهت متحرک روی خط راست توجه کنید.



۱۰. با در نظر گرفتن نمودار زیر که مربوط به حرکت متحرکی روی خط راست است و ذره در مبدأ زمان و مبدأ مکان قرار دارد.

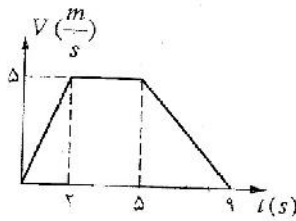
نوع حرکت و جابه جایی متحرک را در هر قسمت از حرکت، مشخص کنید.
 نمودار مکان - زمان و شتاب - زمان را رسم نمایید.

از $t=0s$ تا $t=2s$ حرکت تند با شتاب یک متر بر مجذور ثانیه می باشد و متحرک $2m$ جابه جا می شود، از $t=2s$ تا $t=4s$ حرکت یکنواخت با سرعت 2 متر ثانیه است و متحرک $4m$ جابه جا می شود.

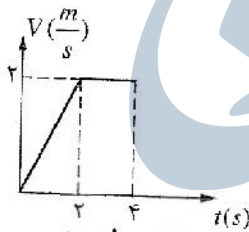
۱۱. نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست در حرکت است، مطابق شکل زیر است و در مبدأ زمان و مبدأ مکان قرار دارد. در هر یک از بازه های زمانی $0s \leq t \leq 2s$ و $2s \leq t \leq 5s$ و $5s \leq t \leq 9s$ چگونگی حرکت را بیان کنید و جابه جایی متحرک را به دست آورید.

نمودار مکان - زمان و شتاب - زمان را نمایید.

تند شونده با شتاب $2/5$ متر بر مجذور ثانیه و $\Delta x = 5m$ ، یکنواخت با سرعت 5 متر بر ثانیه و $\Delta x = 15m$ ، کند شونده و با شتاب $-1/25$ متر بر



(شکل مسأله ۱۱)



(شکل مسأله ۱۰)

مجدور ثانیه و $\Delta x = 10m$

۱۲. نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست در حرکت است، مطابق شکل زیر است و متحرک در مبدأ زمان و در مکان $x_0 = -20m$ قرار دارد.

نوع حرکت و جابه جایی متحرک را در هر قسمت مشخص کنید.

نمودار مکان - زمان و شتاب - زمان را نمایید.

از $t=0s$ تا $t=10s$ حرکت یکنواخت و با سرعت 5 متر بر ثانیه و جابه جایی 50 متر است و از $t=10s$ تا $t=15s$ حرکت کند شونده و با شتاب $-0/4$ متر بر مجذور ثانیه است و جابه جایی 20 متر است.

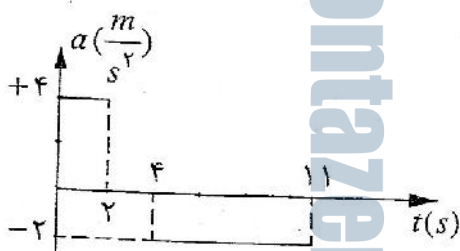
۱۳. نمودار شتاب - زمان ذره ای که با سرعت اولیه 6 متر بر ثانیه و از مبدأ مکان شروع به حرکت می کند به صورت زیر است.

سرعت متحرک را در لحظات $t_1 = 2s, t_2 = 4s, t_3 = 11s$ به دست آورید.

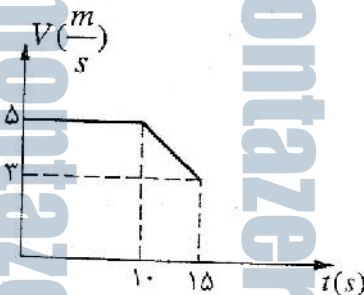
نمودار مکان - زمان و سرعت - زمان را نمایید.

مشخص کنید که حرکت متحرک در هر بازه ی زمانی، تند شونده یا کند شونده است.

در $0s < t < 2s$ حرکت تند شونده، در $2s < t < 4s$ حرکت یکنواخت و در $4s < t < 11s$ حرکت کند



(شکل مسأله ۱۳)



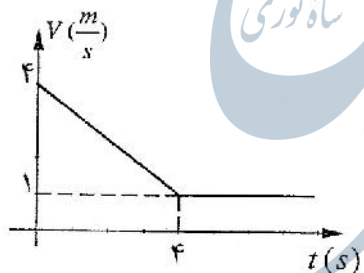
(شکل مسأله ۱۲)

شونده است.

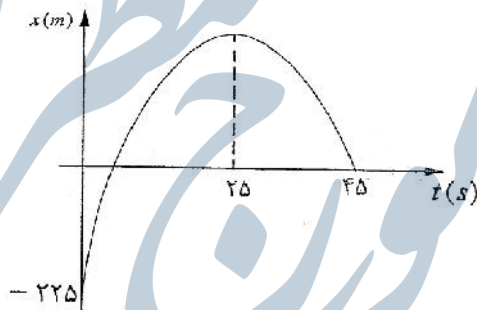
۱۴. شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی را که روی خط مستقیم حرکت می کند و شتاب ثابت دارد، نشان می دهد. شتاب و سرعت اولیه متحرک را به دست آورید.

$$V=50\text{m/s}, a=-2\text{m/s}^2$$

۱۵. شکل زیر نمودار سرعت - زمان متحرکی را نشان می دهد که در لحظه ی صفر و در مکان $x_0 = 25\text{m}$ قرار دارد. در چه زمانی متحرک در مکان



(شکل مسأله ۱۵)



(شکل مسأله ۱۴)

$x_1 = 40\text{m}$ قرار می گیرد؟

$$T=9\text{s}$$

۱۶. شکل زیر نمودار سرعت - زمان متحرکی را که بر خط راست حرکت می کند نشان می دهد که تا لحظه ی T ، 38m متر جابه جا شده است. سرعت متوسط را در این جابه جایی به دست آورید.

$$4/75\text{m/s}$$

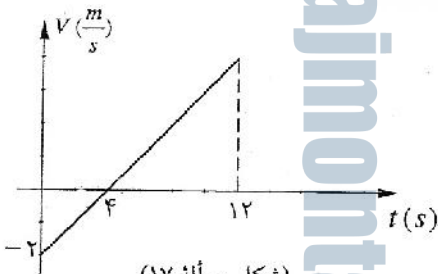
۱۷. شکل زیر نمودار سرعت - زمان متحرکی را که بر خط راست حرکت می کند را نشان می دهد. شتاب متحرک را بیابید.

جابه جایی متحرک بین لحظات $t_1 = 0\text{s}$ تا $t_2 = 4\text{s}$ و بین لحظات $t_2 = 4\text{s}$ تا $t_3 = 12\text{s}$ به دست آورید.

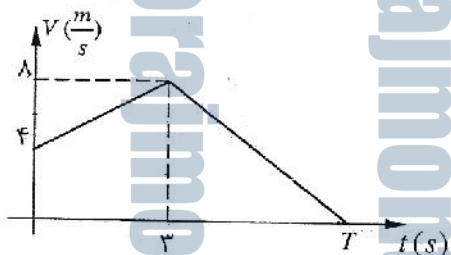
سرعت متحرک را در لحظه $t=12\text{s}$ حساب کنید.

جابه جایی و مسافت طی متحرک توسط متحرک را در 12 ثانیه، محاسبه کنید.

$$\Delta_{4-12} = +16\text{m}, \Delta_{0-4} = -4\text{m/s}^2, 0/5\text{m/s}^2$$



(شکل مسأله ۱۷)

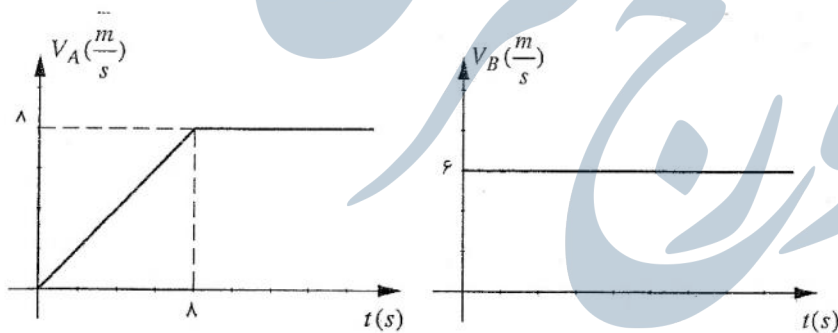


(شکل مسأله ۱۶)

۱۸. شکل زیر نمودار شتاب - زمان متحرکی را که بر خط راست حرکت می کند و سرعت آن در مبدأ زمان 10 m/s بوده است را نشان می دهد. نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم کنید و مشخص کنید در چه لحظاتی تغییر جهت داده است؟

نمودار سرعت - زمان متحرک مطابق شکل زیر است و متحرک در لحظه های $t=5\text{s}$ و $t=14\text{s}$ تغییر جهت داده است.

۱۹. متحرک های A و B در امتدادی یکسان و در یک جهت در حال حرکت هستند و نمودارهای سرعت - زمان آن ها مطابق شکل های زیر می باشد. در لحظه ی صفر متحرک A ، 10 متر جلو تر از متحرک B بوده است. در چه لحظاتی متحرک ها در کنار یک دیگر خواهند بود؟



$$t=11\text{s}, t=2\text{s}$$

۲۰. متحرکی که با سرعت ثابت روی خط راست حرکت می کند، در لحظه ی $t_1 = 2\text{s}$ در مکان $x_1 = 9\text{m}$ و در لحظه ی $t_2 = 5\text{s}$ ، در مکان $x_2 = -4/5\text{m}$ قرار دارد.

سرعت متحرک را به دست آورید.

در مبدأ زمان متحرک در چه مکانی قرار داشته است؟

این متحرک در چه لحظه ای در مبدأ مکان مکان قرار دارد؟

$$t=4\text{s}, x=18\text{m}, v=-4\text{m/s}$$

۲۱. دو هواپیما همزمان از شهر A به شهر B پرواز می کنند. سرعت پرواز آن ها به ترتیب 800 کیلومتر بر ساعت و 600 کیلومتر بر ساعت می باشد. هواپیما ها با اختلاف زمانی 40 دقیقه به مقصد می رسند. فاصله میان شهر ها چند کیلومتر بوده است؟

$$1600 \text{ km}$$

۲۲. اتومبیلی در یک مسیر مستقیم به این صورت حرکت می کند. ابتدا نیم دقیقه با سرعت 15 متر بر ثانیه حرکت می کند. سپس در مدت دو دقیقه مسافت 900 متری را طی می کند و در نهایت مسافت 750 متری را با سرعت 5 متر بر ثانیه طی می کند. سرعت متوسط آن چند متر بر ثانیه بوده است؟

$$7.22 \text{ متر بر ثانیه}$$

۲۳. متحرکی در یک مسیر مستقیم در حال حرکت است. در هر حالت سرعت متوسط آن را حساب کنید.

نیمی از زمان حرکتش را با سرعت V_1 و نیمی را با سرعت V_2 طی می کند.

نیمی از مسیرش را با سرعت V_1 و نیمی را با سرعت V_2 طی می کند.

۲۴. دو اتوبوس به طور همزمان از شهر های M و N به سوی یکدیگر حرکت می کنند. سرعت آن ها 60 کیلومتر بر ساعت و 40 کیلومتر بر ساعت می باشد و فاصله شهر ها 150 کیلومتر است.

معادله مکان - زمان اتوبوس ها را در یک دستگاه مختصات بنویسید.

در چه زمانی و در چه مکانی اتوبوس ها به یک دیگر می رسند؟

در چه زمانی فاصله اتوبوس ها 10 کیلومتر می باشد؟

نمودار مکان - زمان حرکت اتوبوس ها را تا رسیدن به شهر مقابل در یک دستگاه رسم کنید.

اگر مبدأ زمان لحظه ی شروع حرکت اتوبوس ها، مبدأ مکان شهر M و جهت محور از شهر M به شهر N انتخاب شوند، معادله مکان - زمان اتوبوسی که از شهر M شروع به حرکت می کند، به صورت $x=60t$ و معادله مکان - زمان اتوبوسی که از شهر دیگر به صورت $x=-40t+150$ خواهد بود که در این معادله ها، مکان بر حسب کیلومتر و زمان ها بر حسب ساعت هستند. پس از $1/5$ ساعت از شروع حرکت و در فاصله ی 60 کیلومتری شهر N و 90 کیلومتری شهر M ، پس از $1/4$ ساعت و $1/6$ ساعت از شروع حرکت، شکل زیر:

۲۵. پلیسی کنار جاده توقف کرده است. اتومبیلی با سرعت غیر مجاز 140 کیلومتر بر ساعت از کنار پلیس عبور می کند. 30 ثانیه بعد، پلیس با سرعت

150 کیلومتر بر ساعت به تعقیب اتومبیل خلافکار می پردازد. در چه فاصله از مکان اولیه اش به آن اتومبیل خواهد رسید؟ نمودار مکان - زمان

متحرک ها را تا رسیدن پلیس به اتومبیل خلافکار رسم کنید.

$17/5 \text{ km}$

۲۶. یک کامیون به طول 15 متر به سرعت ثابتی از روی پلی به طول 45 متر در مدت 3 ثانیه به طور کامل عبور می کند. سرعت کامیون چند کیلومتر بر ساعت بوده است؟

72 km/h

۲۷. یک اتوبوس به طول 12 متر می خواهد از یک کامیون به طول 13 متر سبقت بگیرد. سرعت کامیون 110 کیلومتر بر ساعت و سرعت اتوبوس 120 کیلومتر بر ساعت می باشد.

این سبقت چند ثانیه طول می کشد؟

در این مدت زمان هر متحرک چند متر جابه جا شده است؟

۹ ثانیه، کامیون 275 متر و اتوبوس 300 متر جابه جا می شود.

۲۸. و اتومبیل با اختلاف زمانی T و سرعت های یکسان V از نقطه ای مشخص در مسیری مستقیم عبور می کنند. پس از مدتی اتومبیل دیگری با سرعت V' از آن نقطه عبور خواهد کرد. اتومبیل سوم با چه اختلاف زمانی از کنار اتومبیل اول و دوم عبور خواهد کرد؟

$$T=20s, V=10m/s, V'=12m/s$$

۲۹. برای این که هواپیمایی از باند بلند شود باید سرعتش را به 120 متر بر ثانیه برساند. با این فرض که هواپیما شتا هواپیما ثابت و طول باند پرواز

$1/8$ کیومتر است، حداقل شتا هواپیما برای بلند شدن ز روی زمین در صورتی که از حالت سکون شروع به حرکت کند، چه قدر است؟

4 متر بر مجذور ثانیه

۳۰. متحرکی با سرعت اولیه 72 کیلومتر بر ساعت یا شتا ثابت شروع به حرکت می کند. سرعت متوسط آن طی پنج ثانیه اول حرکت 30 متر بر ثانیه می شود. تعیید کنید متحرک چه شتابی داشته است و در این مدت چه مسافتی را پیموده است؟

4 متر بر مجذور ثانیه، 15 متر جابه جایی

۳۱. یک الکترون با سرعت اولیه $10^4 m/s$ وارد ناحیه ی الکتریکی به طول یک سانتی متر می شود و با سرعت $4 \times 10^4 m/s$ از این ناحیه خارج می شود. شتا الکترون را با فرض ثابت بودن آن و زمان عبور الکترون از این ناحیه را محاسبه کنید.

۳۲. اتومبیلی با سرعت ثابت ۲۰ متر بر ثانیه در حال حرکت است. راننده ناگهان شخصی را در فاصله ۱۵ متری، جلوی خود می بیند و با شتاب ۱۰ متر بر مجذور ثانیه ترمز می کند. آیا تصادف روی می دهد؟ در صورت مثبت بودن جواب سرعت برخورد با مانع را محاسبه کنید.

بله، ۱۰ متر بر ثانیه

۳۳. اتومبیلی با سرعت ۳۶ متر بر ثانیه به سمت تقاطعی در حال حرکت. اتومبیل در فاصله ۴۰ متری تقاطع ترمز می کند و پس از عبور از تقاطع در فاصله ۸ متری آن متوقف می شود. اتومبیل با چه سرعتی از تقاطع عبور کرده است؟

متر بر ثانیه $6\sqrt{6}$

۳۴. واگن آخر قطاری که در حال حرکت یکنواخت است جدا می شود. فرض کنید واگن شتابا کند شونده ی ثابتی پیدا کند و سرعت قطار تغییر نمی کند. نسبت جابه جایی قطار به جابه جایی واگن از لحظه جدا شدن واگن تا توقف آن را به دست آورید.

۲

۳۵. راننده اتومبیلی بعد از مشاهده یک مانع ترمز می کند. اگر سرعت اتومبیل ۳۶ کیلومتر بر ساعت باشد، اتومبیل پس از ۱۲ متر جابه جایی متوقف می شود و اگر سرعت آن ۹۰ کیلومتر بر ساعت باشد، اتومبیل پس از $67/5$ متر جابه جایی متوقف می شود. با فرض یکسان بودن شتاب ترمز در دو حالت، زمان بروز واکنش از سوی راننده را محاسبه کنید.

$t=0/2s$

۳۶. متحرکی با شتاب ثابت حرکت می کند، در مدت ۸ ثانیه ۱۸۰ متر جابه جا می شود و در انتهای مسیر سرعتش ۵ متر بر ثانیه می شود. سرعت اولیه و شتاب حرکت متغیر را تعیین کنید.

در چه فاصله ای پس از انتهای مسیر، متحرک متوقف می شود؟

$\frac{20}{7}m, a=-4/375 m/s^2, V=40 m/s$

۳۷. قطاری با شتاب ثابت در حال حرکت است. ابتدای قطار با سرعت ۶۰ کیلومتر بر ساعت و انتهای قطار با سرعت ۸۰ کیلومتر بر ساعت از نقطه ی مشخص عبور می کند.

وسط قطار با چه سرعتی از این نقطه عبور کرده است.

در نصف زمان عبور قطار از این نقطه چه نسبتی از طول قطار از این نقطه عبور می کند.

$\frac{13}{28}, 50\sqrt{2} km/h$

۳۸. جسمی با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می کند دو فاصله ی متوالی را هر کدام ۱۲ متر بودند طی کرده است. قسمت را در مدت یک ثانیه و قسمت دوم را در مدت $1/5$ ثانیه پیموده است. شتاب حرکت جسم و سرعت جسم در آغاز قسمت اول را محاسبه کنید.

$V=13/6 m/s, a=-3/2 m/s^2$

۳۹. متحرکی که با شتاب ثابت ۲ متر بر مجذور ثانیه مسیری مستقیم را می پیماید، در لحظه $t=2s$ در مبدأ حرکت است و در لحظه ی $t=6s$ سرعت آن ۲۰ متر بر ثانیه است.

سرعت اولیه و مکان اولیه متحرک در لحظه $t=0s$ به دست آورید.

سرعت متحرک هنگامی که $6/25$ متر از مبدأ فاصله دارد، چه قدر است؟

$\sqrt{119}m/s, 13m/s, V=8 m/s, x=-20m$

۴۰. سرعت اولیه متحرکی ۲ متر بر ثانیه و شتاب آن $0/8$ متر بر مجذور ثانیه می باشد. سرعت متوسط متحرک در پنجمین ثانیه ی حرکت آن چه قدر است؟

$5/6m/s$

۴۱. جسمی از حالت سکون با شتاب ۱۰ متر بر مجذور ثانیه شروع به حرکت می کند. جابه جایی آن در ثانیه چهارم چه قدر است؟

$35m$

۴۲. جسمی با سرعت اولیه V و با شتاب ثابت a شروع به حرکت می کند.

جابه جایی متحرک را در ثانیه n ام محاسبه کنید.

جابه جایی متحرک را در T ثانیه n حرکت به دست بیاورید.
 نشان دهید که مقادیر به دست آمده در قسمت های ۱ و ۲ را می توان به صورت جمله ی عمومی یک تصاعد حسابی بیان کرد و قدر نسبت این تصاعد را سبب کنید.

$$a + V, \frac{2n-1}{2}a + VT, aT^2 + \frac{n-1}{2}aT$$

۴۳. متحرکی نه با شتاب ثابت حرکت می کند در لحظات t_1, t_2, t_3 دارای سرعت های V_1, V_2, V_3 می باشد. ثابت کنید:

$$V_1(t_2 - t_3) + V_2(t_3 - t_1) + V_3(t_1 - t_2) = 0$$

از رابطه ی زمان استفاده کنید و سعی کنید a و V را از روابط حذف کنید

۴۴. متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می کند در مکان های x_1, x_2, x_3 دارای سرعت های V_1, V_2, V_3 می باشد، ثابت کنید:

$$V_1^2(x_2 - x_3) + V_2^2(x_3 - x_1) + V_3^2(x_1 - x_2) = 0$$

از رابطه مستقل از زمان استفاده کنید و سعی کنید a و V را از روابط حذف کنید

۴۵. متحرکی با شتاب ثابت حرکت میکند و در لحظه ی صفر در مبدأ مکان بوده است. در لحظات t_1, t_2, t_3 در مکان های x_1, x_2, x_3 بوده است. ثابت کنید:

$$x_1 t_2 t_3 (t_2 - t_3) + x_2 t_3 t_1 (t_3 - t_1) + x_3 t_1 t_2 (t_1 - t_2) = 0$$

از رابطه مکان زمان استفاده کنید و سعی کنید a و V را از روابط حذف کنید

۴۶. اگر گلوله کوچکی در شرایط خلأ بدون سرعت اولیه سقوط کند، سرعت متوسط گلوله در ۳ ثانیه اول سقوط چند متر بر ثانیه خواهد بود؟

$$15\text{m/s}$$

۴۷. سنگی در حالت سقوط از نقطه ای در ارتفاع $3/75$ متری سطح زمین قرار دارد، می گذرد و $0/5$ ثانیه بعد به زمین می رسد. سنگ از چه ارتفاعی رها شده است؟

$$5\text{m}$$

۴۸. جسمی از ارتفاع H از سطح زمین رها می شود. سرعت آن در ارتفاع $H/4$ از سطح زمین چند برابر سرعت آن در ارتفاع $H/3$ از سطح زمین باشد؟

۴۹. گلوله ای پلاستیکی از ارتفاع $3/2$ متری سطح آ رها می شود و پس از برخورد با آ تا عمق 80 سانتی متری در آ فرو می رود. فرض کنید سرعت گلوله در برخورد گلوله به سطح آ و ورود آن به آ تغییر نکند و شتاب حرکت آن در آ ثابت باشد.

شتاب حرکت گلوله در آ چه قدر است؟

سرعت متوسط گلوله از لحظه رها شدن با پایین تر نقطه چه قدر است؟

$$\bar{v}=4\text{m/s}, a=-40\text{m/s}^2$$

۵۰. از دوشی که در ارتفاع 2 متری از سطح زمین قرار دارد، درهای آ به زمین می چکد. این قطره ها در بازه های زمانی منظم سقوط می کنند و در لحظه ای که قطره ی اول به زمین می رسد، قطره ی چهارم از دوش جدا می شود. در لحظه ای که یکی از قطرات به زمین می رید، مکان قطره های دیگر را محاسبه کنید.

$$\text{دو قطره در ارتفاع های } \frac{1}{9}m \text{ و } \frac{7}{9}m \text{ از سطح زمینی قرار دارند.}$$

۵۱. سنگی از بالای برجی رها می شود. وقتی که سنگ ارتفاع a را سقوط کرد، سنگ دیگری از ارتفاع b پایین تر از بالای برج رها می شود. دو سنگ همزمان به زمین می رسند. ارتفاع برج را بر حسب a و b به دست آورید.

۵۲. یک گلوله را حداقل با چه سرعتی از سطح زمین در امتداد قائم به طرف بالا پرتا کنیم تا به ارتفاع 15 متری برسد؟ این گلوله چه مدت در هوا خواهد بود؟

$$10\sqrt{3} \text{ m/s}, \text{ بیشتر از } 2\sqrt{3}$$

۵۳. جسمی در راستای قائم به سمت بالا پرتا می شود. در مدت $0/4$ ثانیه قبل از رسیدن به نقطه ی اوج چه مسافتی را طی می کند؟

$$0/8 \text{ m}$$

۵۴. جسمی را با سرعت 20 متر بر ثانیه از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتا می کنیم. پس از 3 ثانیه جسم در چه ارتفاعی قرار دارد و چه مسافتی را پیموده است؟

رد ارتفاع 15 متری از سطح زمین قرار دارد و مسافت 25 را پیموده است

۵۵. جسمی را با سرعت 15 متر بر ثانیه در راستای قائم به طرف بالا پرتا می کنیم. پس از چند ثانیه جسم مسافت $12/5$ متری را پیموده است؟

۲

۵۶. از یک نقطه از سطح زمین سنگی با سرعت 10 متر بر ثانیه در امتداد قائم به طرف بالا پرتا می شود.

پس از گذشت نیم ثانیه سنگ به چه ارتفاعی از سطح زمین می رسد؟

سنگ حد اکثر تا چه ارتفاعی از سطح زمین بالا می رو؟

در برگش و در ارتفاع $3/75$ متری از سطح زمین دارای چه سرعتی است؟

$$-5 \text{ m/s}, 5 \text{ m}, 2/75 \text{ m}$$

۵۷. جسمی را با سرعت 25 متر بر ثانیه در امتداد قائم به طرف بالا پرتا می کنیم. پس از چند ثانیه سرعت آن 5 متر بر ثانیه رو به پایین خواهد شد؟

$$3 \text{ s}$$

۵۸. جسمی در امتداد قائم به طرف بالا پرتا می شود و در لحظات $t_1 = 5/5 \text{ s}$ و $t_2 = 2/5 \text{ s}$ از نقطه مشخصی عبور می کند. سرعت اولیه پرتا و ارتفاع اوج جسم را حسا کنید.

$$H=80 \text{ m}, v=40 \text{ m/s} \text{ ارتفاع برج}$$

۵۹. شخصی از پنجره ای به بلندی $2/25$ متر تویی را می بیند که در امتداد قائم بالا می رود و بعد به طرف پایین بر می گردد. اگر کل مدت زمانی که توپ در معرض دید بوده است $0/6$ ثانیه باشد. توپ تا چه ارتفاعی از لبه ی بالایی پنجره بالاتر رفته است؟

$$1/8 \text{ m}$$

۶۰. سمی در در راستای قائم به طرف بالا پرتا می شود. جسم دو بار با اختلاف زمانی T_a از نقطه a و در ارتفاع h_a عبور می کند و همچنین با اختلاف

$$g = -\frac{8(h_a - h_b)}{T_a^2 - T_b^2} \text{ ثابت کنید}$$

از تقارن در زحمت و برگشت پرتا قائم استفاده کنید

۶۱. موشکی از حالت سکون تحت تأثیر نیروی موتور خود با شتاب 8 متر بر مجذور ثانیه در راستای قائم شروع به پرواز می کند. پس از 10 ثانیه سوخت موشک تمام می شود.

در نهایت موشک تا چه ارتفاعی بالا می رود؟

سرعت متوسط موشک در لحظه ی شروع حرکت تا رسیدن به نقطه اوج چه قدر؟

$$40 \text{ m/s}, 720 \text{ m}$$

۶۲. آسانسوری از حالت سکون با شتاب ثابتی شروع به حرکت می کند و پس از طی مسافت 3 متر، سرعتش به 1 متر بر ثانیه می رسد. سپس این

آسانسور 10 ثانیه را با سرعت 1 متر بر ثانیه به حرکت خود ادامه می دهد و در نهایت با شتاب ثابت ترمز می کند و در مدت 4 ثانیه متوقف می شود.

حرکت تند شونده آسانسور چند ثانیه طول کشیده است؟

آسانسور در کل حرکت چند متر جابه جا شده است؟

نمودار های سرعت - زمان، شتاب - زمان و مکان - زمان متحرک را رسم کنید. مبدأ مکان را نقطه ی شروع حرکت آسانسور فرض کنید.

$$6 \text{ ثانیه}, 15 \text{ متر}, \text{ شکل زیر}$$

۶۳. چتربازی پس از بیرون پریدن از هواپیما به اندازه 80 متر بدون اصطکاک سقوط می کند. پس از باز شدن چتر، چتر باز با شتاب 2 متر بر مجذور ثانیه پایین می آید و با سرعت 4 متر بر ثانیه به زمین می رسد.

چتر باز چه مدت در هوا بوده است؟
چتر باز در چه ارتفاعی از هواپیما بیرون پریده است؟

۲۲ ثانیه، ۴۷۶ متر

۶۴. عمق چاه معدنی ۱۲۰ متر است. آسانسوری از ته چاه و از حالت سکون به راه می افتد و ۱۵ ثانیه با شتاب ثابت بالا می آید و تا مدتی به این حرکت ادامه می دهد. سپس به مدت ۳۰ ثانیه با حرکت یکنواخت بالا می آید و در نهایت بقیه عمق چاه را با شتاب کند کننده ی ۶۰ سانتی متر بر مجذور ثانیه می پیماید به طوری که هنگام رسیدن به دهانه چاه، سرعت آن صفر می شود. کل زمان حرکت آسانسور، و سرعت متوسط آن را حساب کنید.

$2/4m/s, 50s$

۶۵. گلوله ای از بام ساختمانی رها می شود. ناظری که جلوی پنجره به بلندی $1/2$ متر ایستاده است، می بیند که گلوله در مدت $0/2$ ثانیه از بالا تا پایین پنجره را طی می کند. این گلوله به سقوط خود ادامه می دهد و بعد از یک برخورد کاملاً کشسان با سطح افقی زمین، به طرف بالا می جهد و $1/8$ ثانیه بعد از گذشتن از لبه ی پایین پنجره دو مرتبه در آن جا دیده می شود. ارتفاع ساختمان چقدر است؟ در برخورد کاملاً کشسان، بزرگی سرعت گلوله قبل و بعد از برخورد یکسان است.

$H=12/8m$

۶۶. سنگی از بالای یک برج رها می شود تا سطح زمین سقوط می کند. اگر این سنگ در ثانیه آخر سقوط، ۲۵ متر پیموده باشد، ارتفاع برج چند متر است؟

سنگ را از بالای برج، با چه سرعتی در راستای قائم به طرف بالا پرتا کنیم تا پس از چهار ثانیه به سطح زمین می رسد؟

$8/75m/s, 45m$

۶۷. اگر جسمی از حالت سکون سقوط کند، نصف کل مسیر را در ثانیه آخر بپیماید، زمان سقوط و ارتفاع آن را محاسبه کنید.

$30+2\sqrt{2} m, (2+\sqrt{2})s$

۶۸. دو متحرک با شتاب های a و $\frac{9}{4}a$ همزمان از نقطه ی مشترکی و از حالت سکون به سمت مقصدی یکسان حرکت می کنند و با اختلاف زمانی ۱۰ ثانیه به مقصد می رسند. زمان حرکت هر متحرک چه قدر بوده است؟

$30s, 20s$

۶۹. مطابق شکل زیر متحرکی از O و از حالت سکون با شتاب یک متر بر مجذور ثانیه به طرف راست به حرکت در می آید. در همین لحظه متحرک دیگری که با سرعت ثابت ۱۰ متر بر ثانیه به سمت چپ در حرکت ایستاده است از نقطه ی A می گذرد و داریم $OA=150m$

معادله مکان - زمان دو متحرک را بنویسید و حساب کنید در چه لحظه ای دو متحرک از کنار یک دیگر می گذرند؟ نمودار مکان - زمان آن ها را تا این لحظه در یک دستگاه مختصات رسم کنید.

$10s$

۷۰. در لحظه ای که سرعت اتومبیلی ۱۰ متر بر ثانیه است و اتومبیل شتاب کند شونده ی یک متر بر مجذور ثانیه دارد، موتور سواری با سرعت ۱۶ متر بر

ثانیه از کنار اتومبیل می گذرد. می دانیم پس از ۸ ثانیه حرکت اتومبیل یکنواخت می شود.

پس از چه زمانی و در چه فاصله ای از مکان اتومبیل در لحظه سبقت موتور سوار، اتومبیل به موتور سوار می رسد؟

حداکثر فاصله میان اتومبیل و موتور سوار قبل از رسیدن اتومبیل به موتور سوار چه قدر می شود؟

$18m, 256m, 16s$

۷۱. دو قطار یکی با سرعت ۱۰۸ کیلومتر بر ساعت و دیگری با سرعت ۱۸۰ کیلومتر بر ساعت در یک مسیر مستقیم و افقی به سوی هم در حرکت اند.

وقتی که فاصله میان دو قطار به ۲ کیلومتر می رسد، راننده های آن ها همزمان قطار های یک دیگر را می بینند و ترمز می کنند. اگر ترمز، سرعت هر

یک از قطار ها را با آهنگ یک متر بر مجذور ثانیه کاهش دهد،

آیا برخوردی روی می دهد؟

در صورت مثبت بودن جواب، برخورد با چه سرعتی انجام می شود؟ در صورت منفی بودن جواب، قطار ها با چه فاصله ای از یک دیگر متوقف می

شوند؟

خیر، در فاصله 300m

۷۲. قطاری با سرعت ۹۰ کیلومتر بر ساعت در ریلی مستقیم در حال حرکت است. ناگهان رنده در فاصله ۴۵۰ متری جلوی خود قطار دیگری را می بیند که با سرعت ۳۶ کیلومتر بر ساعت در همان جهت در حال حرکت است. بلافاصله ترمز می کند. حداقل شتاب ترمز آن چقدر باشد تا برخوردی صورت نگیرد؟ قطار دوم با همان سرعت به حرکت خود ادامه می دهد.

$$0/25m/s^2$$

۷۳. دو جسم به فاصله زمانی یک ثانیه از حالت سکون و از ارتفاع مساوی بهطور آزاد سقوط می کنند. چه مدت بعد از رها شدن جسم اول، فاصله میان دو جسم ۱۰ متر می شود؟

$$1/5s$$

۷۴. گلوله ای از نقطه ی M و دو ثانیه بعد گلوله ی دیگری را از نقطه ی N، ۴۰ متر پایین تر از نقطه M رها می کنیم. گلوله ها همزمان به زمین می رسند. ارتفاع M و N را نسبت به سطح زمین محاسبه کنید.

۷۵. از ارتفاع 11/25 متری از سطح زمین جسمی را بدون سرعت اولیه رها می کنیم. یک ثانیه بعد، از همان نقطه جسم دیگری را به چه سرعت اولیه ای به طرف پایین پرتا کنیم تا هر دو جسم با هم به زمین برسند.

$$20 m/s$$

۷۶. گلوله را با سرعت اولیه ۲۰ متر بر ثانیه از سطح زمین در راستای قائم به طرف بالا پرتا می کنیم. در همین لحظه، گلوله ی دیگری را نقطه ای که ۳۰ متر از نقطه پرتا گلوله اول بالاتر است، بدون سرعت اولیه رها می کنیم. معادله های مکان - زمان گلوله ها را نسبت به سطح زمین بنویسید.

پس از چه مدتی گلوله ها به هم می خورند؟

ارتفاع نقطه برخورد از زمین و سرعت اولیه گلوله ها در لحظه برخورد به هم چقدر است؟

$$5m/s, 15m/s, 18/75m, 1/5s, \text{ جهت مثبت بالا فرض شده است}, x_2 = -5t^2 + 30t, x_1 = -5t^2 + 20t$$

۷۷. گلوله ای را در راستای قائم با سرعت ۴۰ متر بر ثانیه، به سمت بالا پرتا می کنیم.

پس از چه مدت گلوله برای اولین بار به ۶۰ متری نقطه پرتا می رسد؟

در لحظه ای که این گلوله در نقطه اوج است، گلوله ی دیگری از همان نقطه، در امتداد قائم رو به بالا پرتا می کنیم. اگر هر دو گلوله در یک لحظه به محل پرتا برسند، سرعت اولیه و ارتفاع اوج گلوله دوم را به دست آورید. نمودار مکان - زمان هر دو گلوله را در یک دستگاه مختصات رسم کنید.

$$20m, 20m/s, 2s$$

۷۸. گلوله A را از ۸۰ متری سطح زمین رها می کنی و در همین لحظه گلوله ی B را از سطح زمین با سرعت اولیه V در راستای قائم، رو به بالا پرتا می کنیم تا با گلوله A برخورد کند. هر گاه در لحظه برخورد، سرعت اولیه دو گلوله برابر باشد.

V چه قدر است؟

پس از چه مدت از لحظه ی پرتا، دو گلوله به هم برخورد می کنند؟

در لحظه ی برخورد، دو گلوله دارای چه سرعتی هستند؟

جابه جایی هر گلوله تا لحظه ی برخورد چه اندازه است؟

نمودار های سرعت - زمان دو گلوله را در یک دستگاه رسم کنید.

$$40m/s, 2s, 40m/s, \text{ گلوله A } 20 \text{ متر, گلوله B } 60 \text{ متر}$$

۷۹. در لحظه ای که جسمی از ارتفاع h_1 رها می شود. جسم دیگری از ارتفاع h_2 به طرف بالا با سرعت V پرتا می شود. اجسام در ارتفاع h_2 به یکدیگر می رسند. ثابت کنید:

$$g(h_1 - h_2) = 2V^2$$

زمان ها ی حرکت دو جسم را تا رسیدن به ارتفاع h_2 برابر قرار دهید

۸۰. بالوی با سرعت ۱۰ متر بر ثانیه در راستای قائم به طرف بالا می رود. هنگامی که بالون در ارتفاع ۷۵ متری از سطح زمین قرار دارد، یک بسته از آن رها می شود.

سرعت اولیه بسته چقدر است؟

چند ثانیه طول می کشد تا بسته به زمین برسد؟

10m/s به سمت بالا، 5s

۸۱. آسانسوری با سرعت ثابت ۵ متر بر ثانیه پایین می آید. شخصی که داخل آسانسور است، گلوله ی کوچکی را از ارتفاع ۸۰ سانتیمتری نسبت به کف آسانسور رها می کند. گلوله پس از چند ثانیه به کف آسانسور برخورد می کند؟

0/4s

۸۲. یک آسانسور بدون سقف با سرعت ۲ متر بر ثانیه به طرف بالا حرکت می کند. وقتی که کف آسانسور در ارتفاع ۳۰ متری از سطح زمین قرار دارد،

شخصی درون آن از ارتفاع ۱ متری از کف آسانسور گلوله ای را با سرعت ۱۸ متر بر ثانیه نسبت به آسانسور به سمت بالا پرتا می کند.

این گلوله حداکثر تا چه ارتفاعی از سطح زمین بالا می رود و در این لحظه فاصله گلوله از کف آسانسور چه قدر است؟

بیشترین فاصله که گلوله از کف آسانسور پیدا می کند، چه قدر است؟

17/2m, 17m, 51m

www.toorajmontazeri.com

www.toorajmontazeri.ir

info@toorajmontazeri.com