



۱) ذره ای روی دایره ای به شعاع m $\frac{1}{2}$ قوس 60° درجه را در مدت $\frac{0}{2}$ ثانیه طی می کند. اندازه سرعت متوسط آن در این مدت چند $\frac{m}{s}$ است؟

۲) سرعت متوسط اتومبیلی که بین دو شهر رفت و آمد می کند، در مسیر رفت $\frac{90}{h}$ Km و در مسیر برگشت $\frac{60}{h}$ Km است. سرعت متوسط آن در رفت و برگشت چقدر است؟

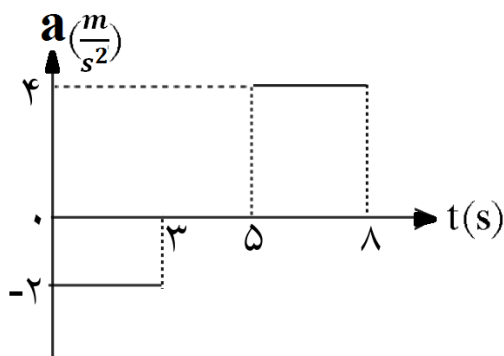
۳) طول عقربه ثانیه شمار یک ساعت دیواری ۲۰ سانتیمتر است. سرعت متوسط انتهای آن در مدت ۸۰ ثانیه چقدر است؟

۴) موتورسواری با سرعت 20 m/s به قطاری می رسد که 105 m طول دارد و هم جهت با موتورسوار، با سرعت 15 m/s حرکت می کند. الف) چه مدت طول می کشد تا موتور سوار از کنار قطار به طور کامل رد شود؟ ب) پاسخ بخش الف چه خواهد بود اگر جهت حرکت موتورسوار و قطار مخالف هم باشد؟

۵) دو اسکله A و B بر روی رودخانه ای به فاصله 20 km در خدمت کشتی هایی هستند که تندی همه آنها نسبت به آب یکی است. هر کشتی فاصله A تا B را در مدت یک ساعت و B تا A را در مدت دو ساعت می پیماید. کشتی ها دو اسکله را در یک زمان و هر ۲۰ دقیقه یکبار ترک می کنند و هر کدام ۲۰ دقیقه در هر اسکله توقف می کنند. مطلوب است: الف) تعداد کشتی ها. ب) کشتی - ای که از A به طرف B در حرکت است در طول راه به چند کشتی می رسد؟ ج) کشتی ای که از B به طرف A در حرکت است در طول راه به چند کشتی می رسد؟

۶) راننده اتومبیلی که با سرعت $\frac{20}{s}$ m در حرکت است، مانعی مقابل خود می بیند و ترمز می گیرد و ۲s بعد، به آن برخورد می کند. اگر در لحظه ترمز، فاصله اتومبیل از مانع ۲۶ متر و شتاب ثابت باشد، شتاب ترمز و سرعت برخورد اتومبیل به مانع چقدر است؟

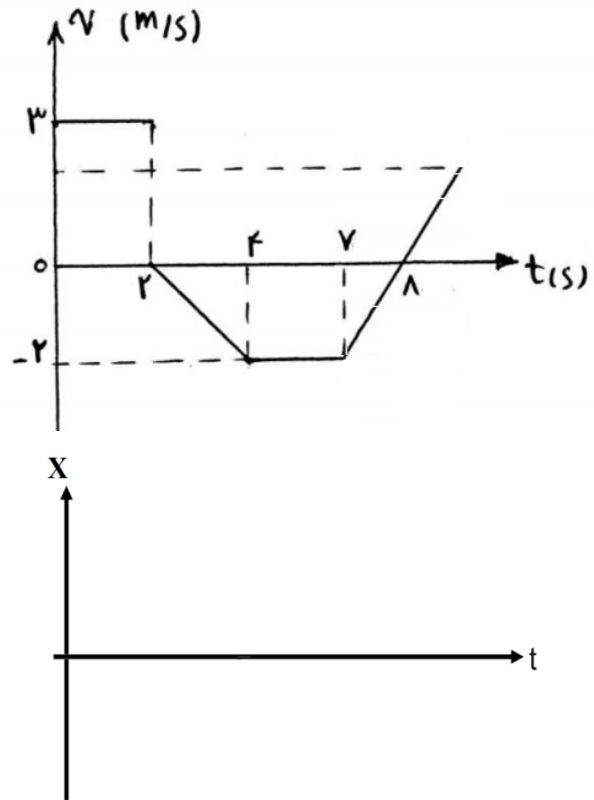
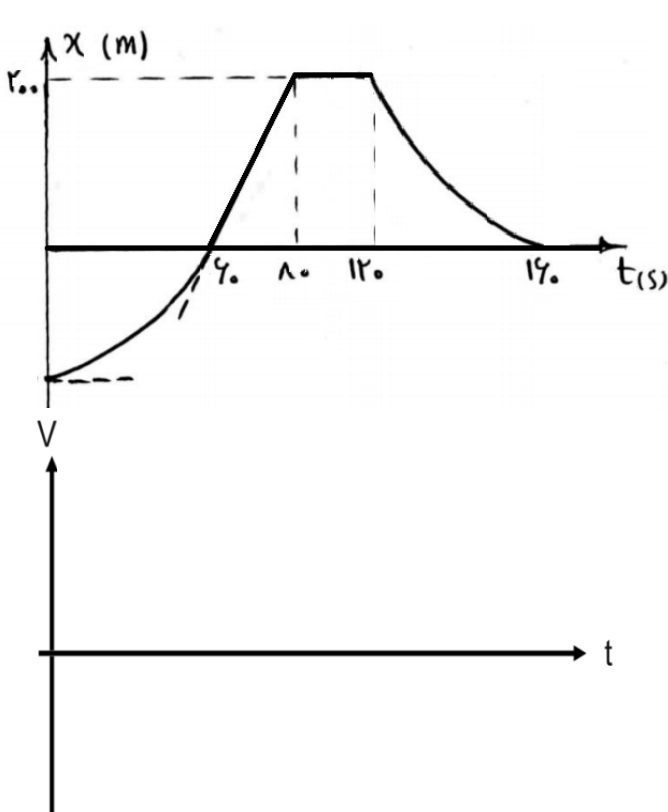
۷) در یک دشت کاملاً صاف و هموار، دو سرباز به فاصله d از یکدیگر قرار دارند. یکی از سربازها تفنگ خود را موازی با افق و به سمت سرباز دیگر هدف گرفته و شلیک می کند. گلوله با سرعت 132 m/s از تفنگ خارج می شود. $\frac{3}{85}$ ثانیه بعد، صدای «آخ» سرباز تیرخورده به گوش سرباز شلیک کننده می رسد. اگر سرعت صوت 330 m/s باشد، فاصله d چقدر است؟ (فرض کنید گلوله به طور افقی حرکت می کند.)



۸) نمودار شتاب زمان متحرکی در مسیر مستقیم مطابق شکل مقابل است. اگر سرعت اولیه متحرک $\frac{4}{s}$ m باشد، سرعت متوسط آن در این ۸ ثانیه چقدر است؟



- ۹) طول مسیری که یک آسانسور در آن حرکت می کند، ۱۵۰ متر است. این آسانسور می تواند سرعتش را حداکثر به $\frac{1}{5} \frac{m}{s}$ برساند. اگر شتاب آغاز حرکت و ترمز، هر دو $\frac{0.25}{s^2} \frac{m}{s^2}$ باشد:
- الف) آسانسور پس از ترمز گرفتن بعد از چه مسافتی می ایستد؟
- ب) حداقل زمانی که طول می کشد تا آسانسور تمام این مسیر را طی کند چقدر است؟
- ۱۰) در هر قسمت نمودار خواسته شده را به صورت کمی (عددی) و دقیق همراه با محاسبات رسم کنید. تمام منحنی ها را سهمی فرض کنید.



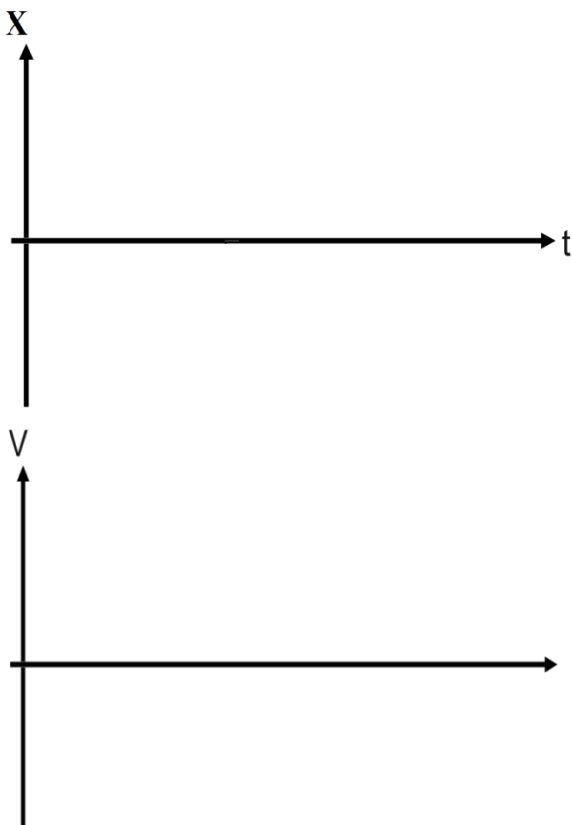
۱۱) معادله حرکت یک متحرک به صورت $X(t) = 3t^2 - 4t + 1$ داده شده است.

الف) متحرک در کدام لحظه (ها) در مبدأ مکان حضور دارد؟

ب) متحرک در کدام لحظه (ها) دور می زند؟

ج) سرعت متحرک در کدام لحظه $V = 14 \frac{m}{s}$ است؟

- ۱۲) دوچرخه سواری با سرعت ثابت $36 \frac{km}{h}$ در حرکت است و از کنار اتومبیل پارک شده ای عبور می کند. پس از ۱۰ دقیقه اتومبیل با شتاب ثابت $1 \frac{m}{s^2}$ به دنبال دوچرخه سوار شروع به حرکت می کند. چند ثانیه بعد اتومبیل به دوچرخه سوار می رسد؟



۱۳) چتر بازی از یک هواپیما پایین می‌پرد. مدتی با چتر بسته سقوط می‌کند تا به سرعت حدی می‌رسد و چند ثانیه با سرعت حدی به سقوط ادامه می‌دهد. سپس چتر خود را باز می‌کند و پس از مدتی به سرعت حد جدید (که مربوط به چتر باز شده است) می‌رسد و با همان سرعت به زمین می‌رسد. نمودار مکان - زمان و سرعت - زمان چتر باز را به طور کیفی رسم کنید.

فاصله‌های زمانی دو نمودار بالا و پایین را مطابق یکدیگر رسم کنید و روی هر قسمت نمودار بنویسید که مربوط به کدام بخش از حرکت است.

۱۴) قطاری با سرعت $72 \frac{\text{Km}}{\text{h}}$ در حال حرکت است. در یک لحظه آخرین واگن قطار از آن جدا می‌شود و با شتاب $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ از حرکت می‌ایستد. این جدا شدن واگن از قطار، $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سرعت قطار می‌افزاید. در زمانی که واگن مفروض کاملاً متوقف می‌شود، لکوموتیور آن متوجه شده و با شتاب $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ترمز می‌کند.

الف) هنگامی که قطار ایستاد فاصله قطار از واگن جدا شده چقدر است؟

ب) زمان کل این اتفاق از لحظه جدا شدن واگن تا توقف کامل قطار چقدر است؟

۱۵) قطاری با سرعت ثابت 10 m/s حرکت می‌کند. هنگامی که لکوموتیوران، اتومبیل ساکنی را می‌بیند، اتومبیل با شتاب 4 m/s^2 در همان جهت شروع به حرکت می‌کند و ۵ ثانیه بعد از آن که دوباره لکوموتیوران اتومبیل را در کنار خود می‌بیند، اتومبیل با شتاب 5 m/s^2 از سرعت خود می‌کاهد تا بایستد. الف) پس از چند ثانیه مجدداً لکوموتیوران اتومبیل را در کنار خود می‌بیند؟ ب) سرعت متوسط اتومبیل در کل این زمان چقدر است؟

۱۶) یک اتومبیل سواری در کنار جاده‌ای مستقیم و افقی متوقف است. در یک لحظه، کامیونی با سرعت ثابت 10 m/s از کنار آن عبور می‌کند. ۳۰ ثانیه بعد از عبور کامیون، یک اتومبیل با شتاب 0.5 m/s^2 شروع به حرکت کرده و کامیون را تعقیب می‌کند. تعیین کنید پس از چه مدت و طی چه مسافتی اتومبیل به کامیون می‌رسد. مسئله را از طریق رسم نمودار حل کنید.



۱۷) در کتاب راهنمایی رانندگی آمده است که یک اتومبیل با ترمز خوب در صورتی که سرعتش 80 km/h باشد، پس از پیمودن مسافت 56 m ؛ و در صورتی که سرعتش 48 km/h باشد، پس از پیمودن 24 m می‌تواند به حال سکون درآید. فرض کنید که زمان واکنش راننده، یعنی فاصله زمانی میان شتاب صفر و شتاب بعد از ترمز کردن، برای هر دو سرعت مساوی باشد؛ مطلوب است تعیین الف) زمان واکنش راننده و ب) شتاب ترمز اتومبیل.

۱۸) یک اتومبیل با لاستیک‌های خوب، در یک جاده خشک می‌تواند با شتاب کندکننده 0.1 mi/h.s ترمز کند. الف) چقدر طول می‌کشد تا اتومبیلی که با سرعت 55 mi/h در حرکت است متوقف شود؟ ب) در این مدت، اتومبیل چه مسافتی را می‌پیماید؟

۱۹) یک گوله فلزی از بالای ساختمانی رها می‌شود و تا سطح زمین سقوط می‌کند. اگر این گوله سه چهارم مسیر را در ثانیه آخر پیموده باشد، ارتفاع ساختمان چند متر است؟

۲۰) سنگی از بالای صخره ای در بالای یک دریاچه رها می‌شود. $1/4 \text{ s}$ بعد، سنگ دیگری از بالای صخره با سرعت اولیه $22 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت پایین پرتاب می‌شود. هر دو سنگ در یک لحظه به آب می‌رسند. ارتفاع صخره و مدت زمان سقوط سنگ اول چقدر است؟

۲۱) شخصی از ارتفاع 17 متری زمین، روی یک تشک هوا به ضخامت 2 متر سقوط آزاد می‌کند و مقاومت هوا ناچیز است. اگر در این برخورد، حداقل ضخامت تشک به 0.5 متر برسد، اندازه شتاب شخص بعد از رسیدن به تشک تا انتهای مسیر رو به پایین چقدر است؟

۲۲) از بالای برجی به ارتفاع h گوله ای بدون سرعت اولیه رها می‌شود. در همان لحظه از سطح زمین گوله دیگری با سرعت $45 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای عمود به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر پس از 3 ثانیه هر دو گوله از مقابل هم عبور کنند، h چند متر است؟

۲۳) موشکی در مدت 38 ثانیه با شتاب $1/45g$ به طور قائم بالا می‌رود. در این لحظه سوختش تمام شده و تحت شتاب گرانش قرار می‌گیرد. حداکثر ارتفاعی که موشک بالا می‌رود، کل زمان سپری شده از لحظه پرتاب تا لحظه برگشت به زمین، و سرعت برخورد آن به زمین را محاسبه کنید.

۲۴) دو سنگ با فاصله زمانی 2 s از لبه صخره ای رها می‌شوند.

الف) رابطه ای برای فاصله بین دو سنگ به صورتی تابعی از زمان بنویسید.

ب) وقتی فاصله بین دو سنگ 48 متر است، سنگ اول چه مسافتی را سقوط کرده است؟

۲۵) از ارتفاع 80 متری بالای سطح زمین، گوله‌ای را رها می‌کنیم. 2 ثانیه بعد، از همان ارتفاع، گوله دیگری را با سرعت اولیه V_0 به طرف پایین در راستای قائم پرتاب می‌کنیم. اگر دو گوله با هم به زمین برسند: الف) V_0 را بیابید. ب) سرعت گوله برخورد گوله‌ها با زمین را حساب کنید. ج) نمودار سرعت - زمان دو گوله را رسم کنید.