

(استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است)

ردیف	سؤال	بارم
۱	در چه صورت اندازه ی سرعت متوسط یک متحرک با تندی متوسط آن برابر است؟	۰/۵
۲	نمودار سرعت زمان متحرکی در شکل زیر نشان داده شده است. تعیین کنید در کدام بازه های زمانی بردار شتاب در جهت محور X و در کدام بازه های زمانی در خلاف جهت محور X است.	۱
۳	شکل روبه رو نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می دهد. خط مماس بر منحنی در لحظه ی $t = ۴s$ ، رسم شده است. سرعت متحرک را در این لحظه پیدا کنید.	۰/۷۵
۴	شکل مقابل نمودار شتاب - زمان یک ماشین اسباب بازی را نشان می دهد که در امتداد محور X حرکت می کند با فرض $x_0=0$ و $v_0=0$ در بازه ی زمانی صفر تا ۲۵ s نمودارهای سرعت - زمان و مکان - زمان این ماشین را رسم کنید.	۱/۵
۵	توضیح دهید کدام یک از نمودارهای مکان - زمان نشان داده شده، حرکت متحرکی را توصیف می کند که سرعت اولیه ی آن در جهت محور X و شتاب آن بر خلاف جهت محور X است. (با توضیح)	۰/۷۵
۶	خودرویی پشت چراغ قرمز ایستاده است. با سبز شدن چراغ، خودرو با شتاب $۲ \text{ m/s}^2$ شروع به حرکت می کند. در همین لحظه، کامیونی با سرعت ثابت $۳۶ \text{ km/h}$ از آن سبقت می گیرد. الف) در چه لحظه و در چه مکانی خودرو به کامیون می رسد؟ ب) نمودار مکان - زمان را برای خودرو و کامیون در یک دستگاه مختصات رسم کنید. پ) نمودار سرعت - زمان را برای خودرو و کامیون در یک دستگاه مختصات رسم کنید.	۲
۷	گلوله ی A را در شرایط خلأ از ارتفاع h و بدون سرعت اولیه رها می کنیم. سه ثانیه بعد گلوله ی B را از ارتفاع $h/۴$ و بدون سرعت اولیه رها می کنیم. الف) نسبت سرعت گلوله ی A به سرعت گلوله ی B در لحظه ی رسیدن به زمین چقدر است؟ ب) اگر دو گلوله همزمان به زمین برسند، مدت زمان سقوط هر گلوله و ارتفاع h را پیدا کنید. ( $g = ۱۰ \text{ m/s}^2$ )	۱/۵
۸	شکل زیر نمودار مکان مکان - زمان متحرکی را نشان می دهد که در امتداد محور X با شتاب ثابت در حرکت است. الف) سرعت متوسط متحرک در بازه ی زمانی صفر تا ۳ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟ ب) معادله ی مکان زمان متحرک را بنویسید. پ) سرعت متحرک را در لحظه ی $t = ۳s$ پیدا کنید.	۲

۰/۵	در فیلمی علمی تخیلی، موتور یک کشتی فضایی که در فضای تهی خارج از جو زمین و دور از هر سیاره و خورشید در حرکت است، از کار می افتد. در نتیجه حرکت کشتی فضایی کند می شود و می ایستد. آیا امکان وقوع چنین رویدادی وجود دارد؟ توضیح دهید.	۹
۰/۵	شخصی در حال هل دادن جعبه ای سنگین روی سطح افقی است و این جعبه در جهت این نیرو حرکت می کند. با توجه به آنکه نیرویی که شخص به جعبه وارد می کند با نیرویی که جعبه به شخص وارد می کند هم اندازه است، توضیح دهید چگونه جعبه حرکت می کند؟	۱۰
۱/۲۵	شکل روبه رو نیروهای وارد بر توپ فوتبالی به جرم ۴۲۰ گرم را بالاترین نقطه‌ی مسیرش نشان می دهد که در آن $F_1$ نیروی مقاومت هوا و $F_2$ وزن توپ است. جهت و بزرگی شتاب توپ در این نقطه را تعیین کنید. از نیروهای دیگر وارد بر توپ صرف نظر می شود. ( $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ )	۱۱
۱/۲۵	در شکل روبه رو نردبانی به جرم ۲۰ kg به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. ضریب اصطکاک ایستایی بین زمین و پای نردبان ۰/۴۶ است. در آستانه‌ی سر خوردن نردبان، الف) زمین به نردبان چه نیرویی وارد می کند؟ ب) چه نیرویی از دیوار به نردبان وارد می شود؟ ( $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ )	۱۲
۱/۲۵	قطعه چوبی را با سرعت افقی ۱۰ m/s روی سطحی افقی پرتاب می کنیم. ضریب اصطکاک جنبشی بین چوب و سطح ۰/۲ است. چوب پس از پیمودن چه مسافتی می ایستد؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )	۱۳
۱/۲۵	وزنه ای به جرم ۲kg را به انتهای فنری به طول ۱۲ cm که ثابت آن ۲۰ N/cm است می بندیم و فنر را از سقف یک آسانسور آویزان می کنیم. طول فنر را در حالت های زیر محاسبه کنید. الف) آسانسور با شتاب ثابت ۲ m/s <sup>۲</sup> از حال سکون رو به پایین شروع به حرکت کند. ب) آسانسور با شتاب ثابت ۲ m/s <sup>۲</sup> از حال سکون رو به بالا شروع به حرکت کند. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )	۱۴
۰/۷۵	شکل زیر، منحنی نیروی خالص بر حسب زمان را برای توپ بیسبالی که با چوب بیسبال به آن ضربه زده شده است، نشان می دهد. تغییر تکانه‌ی توپ را به دست آورید.	۱۵
۱	حداقل ضریب اصطکاک ایستایی بین چرخ های خودرو و سطح جاده چقدر باشد تا خودرو بتواند با تندی ۵۴ km/h پیچ افقی مسطحی را که شعاع آن ۵۰ m است، دور بزند؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )	۱۶
۰/۷۵	در چه ارتفاعی از سطح زمین، وزن یک شخص به نصف مقدار خود در سطح زمین می رسد؟	۱۷
۱/۵	نمودار مکان زمان نوسانگری مطابق شکل زیر است : الف) معادله‌ی حرکت این نوسانگر را بنویسید. ب) مقدار $t_1$ را به دست آورید.	۱۸

موفق باشید