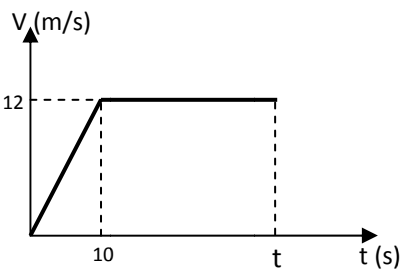




۱) اتومبیلی یک مسیر مستقیم را با سرعت‌های ثابت  $36 \text{ km/h}$  و  $54 \text{ km/h}$  و  $V3$  طی کرده است. اگر مسافت‌های طی شده در هر سه حالت یکسان باشد و سرعت متوسط اتومبیل در کل مسیر  $15 \text{ m/s}$  باشد،  $V3$  را بیابید.

۲) شخصی که با سرعت ثابت  $V$  در حال راه رفتن است، از زیر فانوسی که در ارتفاع  $H$  از سطح زمین آویزان است می‌گذرد. اگر قد شخص  $h$  باشد، سرعت حرکت سایه سر شخص روی زمین را پیدا کنید.

۳) شناگری فاصله بین دو نقطه از ساحل رودخانه‌ای را وقتی در جهت جریان آب حرکت کند، در مدت ۵ دقیقه؛ و وقتی در خلاف جهت جریان آب شنا کند، در مدت ۱۰ دقیقه طی می‌کند. سرعت شناگر چند برابر سرعت جریان آب است؟



۴) نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی مسیر مستقیم در حرکت است، مطابق شکل است. اگر سرعت متوسط آن پس از  $t$  ثانیه  $10 \text{ m/s}$  باشد، جایابی آن در این مدت چقدر است؟

۵) فاصله دو چراغ راهنمایی که با هم سبز و قرمز می‌شوند و مدت آنها برابر و ۳۰ ثانیه است، ۵۰۰ متر است (هر کدام از چراغ‌های قرمز و سبز با صرف نظر از

چراغ زرد، ۳۰ ثانیه روشن هستند). ماشینی پشت چراغ اول ایستاده است و با سبز شدن چراغ، با شتاب ثابت  $\frac{2}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  شروع به حرکت می‌کند تا سرعتش به  $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  برسد و از آن پس با سرعت ثابت حرکت خود را ادامه می‌دهد. با محاسبات نشان دهید آیا می‌تواند چراغ دوم را نیز رد کند یا به چراغ قرمز برمی‌خورد؟

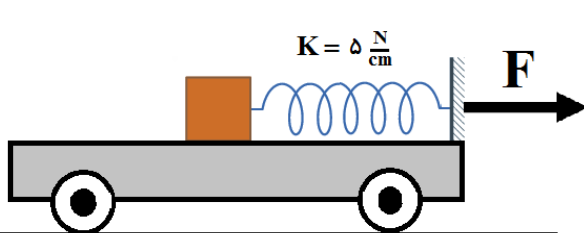
۶) آسانسور روبازی با سرعت  $10 \text{ m/s}$  به طرف بالا صعود می‌کند. هنگامی که آسانسور به ارتفاع ۳۰ متری سطح زمین می‌رسد، توپی از داخل آن توسط شخصی به طور مستقیم به طرف بالا پرتاب می‌شود. سرعت اولیه توپ نسبت به آسانسور  $20 \text{ m/s}$  است. الف) این توپ تا چه ارتفاعی از سطح زمین بالا می‌رود؟ ب) چه مدت طول می‌کشد تا توپ به آسانسور بازگردد.

۷) جسمی را از نقطه‌ای بالاتر از سطح زمین رها می‌کنیم. یک ثانیه بعد، یک جسم دیگر را از ۵ متر پایین‌تر از نقطه رها شدن جسم اول، رها می‌کنیم. چه مدت طول می‌کشد تا فاصله دو جسم ۱۵ متر شود؟

۸) قایقرانی روی سطح آب یک رودخانه پارو می‌زند و با سرعت ثابت در حال حرکت است. نیروهای وارد بر قایق را رسم کنید.

۹) ریسمان نازکی که با کششی بزرگتر از  $25 \text{ N}$  پاره می‌شود، به سقف آسانسوری بسته شده است. اگر شتاب آسانسور در آغاز بالا رفتن  $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  باشد، حداکثر جرمی که این ریسمان می‌تواند تحمل کند چقدر است؟

۱۰) اگر شعاع سیاره A سه برابر شعاع سیاره B و چگالی آن نصف چگالی سیاره B باشد، شدت میدان گرانش در سطح سیاره A چند برابر شدت میدان گرانش در سطح سیاره B است؟



۱۱) در شکل زیر نیروی افقی  $F$  به چهارچرخه شتاب  $\frac{1}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  می‌دهد. اگر جرم متصل به فنر  $2 \text{ kg}$  باشد، با صرف نظر از تمام اصطکاک‌ها:

الف) حداکثر تغییر طول فنر چقدر است؟

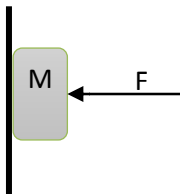
ب) اگر جرم چهارچرخه  $6 \text{ kg}$  باشد،  $F$  چند نیوتن است؟



۱۲) وزنه‌ای به جرم  $2 \text{ Kg}$  را به انتهای فنری به طول  $14 \text{ cm}$  که ثابت آن  $\frac{N}{m}$  است می‌بندیم و فنر را از سقف یک آسانسور آویزان می‌کنیم. طول فنر را در حالت‌های زیر محاسبه کنید.

الف) آسانسور ساکن است. ب) آسانسور با سرعت ثابت  $\frac{1}{5} \frac{m}{s}$  پایین می‌رود. ج) آسانسور با شتاب ثابت  $\frac{1}{5} \frac{m}{s^2}$  از حال سکون رو به پایین شروع به حرکت می‌کند. د) آسانسور با شتاب ثابت  $\frac{1}{5} \frac{m}{s^2}$  از حال سکون رو به بالا شروع به حرکت می‌کند.

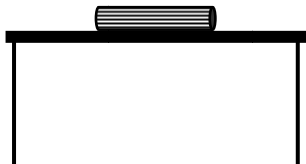
۱۳) واگنی  $16$  تن جرم دارد. چه نیرویی باید به آن وارد شود تا واگن از حالت سکون به حرکت درآید و در عرض  $30$  ثانیه مسافت  $18$  متر را طی کند؟



۱۴) جسمی را با نیروی  $F$  به دیواری با ضریب اصطکاک  $\mu_s$  فشار می‌دهیم و جسم حرکت نمی‌کند. با افزایش نیروی  $F$ ، نیروی اصطکاک بین جسم و دیوار چه تغییری می‌کند؟

۱۵) نمودار کیفی سرعت-زمان جسمی را که از ارتفاعی رها می‌شود و روی دشک فنری می‌خورد و بلند می‌شود را از ابتدای حرکت تا زمانی که دوباره به نقطه اوج می‌رسد، بکشید. (اتلاف انرژی نداریم! جهت بالا را مثبت بگیرید.)

۱۶) کتابی روی میزی قرار گرفته است و میز را به سمت راست می‌کشیم. نیروی اصطکاک بین میز و کتاب که به کتاب وارد می‌شود. در دو حالت زیر به چه سمتی است؟



الف) کتاب نسبت به میز ثابت است.

ب) کتاب نسبت به میز به سمت چپ می‌رود؟

۱۷) امکان یا عدم امکان هر یک موارد زیر را بررسی کنید و برای هر یک از حالات که امکان داشت یک مثال واقعی بزنید.

الف) شتاب جسمی غیر صفر باشد ولی اندازه سرعتش صفر باشد. ب) شتاب جسمی صفر باشد ولی سرعتش صفر نباشد.

پ) اندازه سرعت جسمی تغییر نکند ولی شتاب داشته باشد. ت) جسمی شتاب داشته باشد ولی نیرویی به آن وارد نشود.

ث) به جسمی نیرو وارد شود ولی شتاب آن صفر باشد. ج) برآیند نیروهای وارد به جسمی صفر باشد ولی سرعت آن صفر نباشد.

چ) نیروی اصطکاک وارد شده به جسم روی سطح افقی بیشتر از نیروی افقی باشد که با آن جسم را هل می‌دهیم.

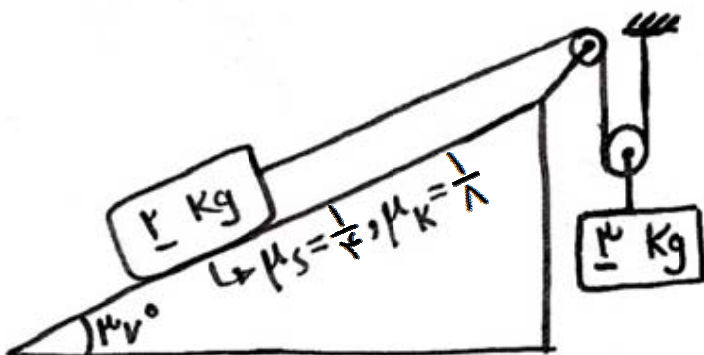
ح) نیروی عمل و عکس‌العمل همدیگر را خنثی کنند.

۱۸) نیروی مقاومت هوا نسبت به کدامیک بیشتر است، چتربازی که قبل از باز کردن چترش به سرعت حد رسیده است یا همان چتر باز بعد از اینکه چتر خود را باز کرده و به سرعت حد رسیده است؟ چرا؟

۱۹) چرا با اینکه جرم کره ماه  $\frac{1}{80}$  جرم زمین است ولی شتاب جاذبه روی سطح ماه  $\frac{1}{6}$  سطح زمین است؟

۲۰) مسأله: در شکل روبرو شتاب اجسام و کشش نخ را پیدا کنید.

(دقت کنید مسأله دو جواب دارد)



موفق باشید!