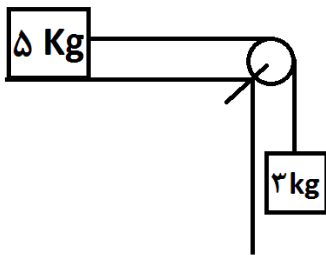
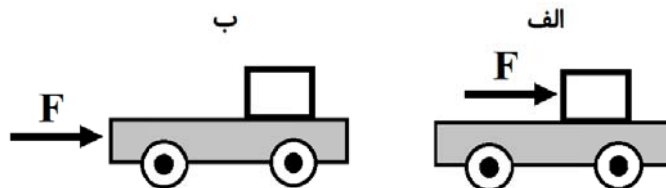




- ۱- سه نیرو با اندازه یکسان  $F$  به جسمی به جرم  $m$  وارد می‌شوند و جسم شتاب  $\frac{2F}{m}$  می‌گیرد. موقعیت این سه نیرو را روی جسم رسم کنید.
- ۲- دو نیرو با اندازه های  $10\text{ N}$  و  $15\text{ N}$  تحت چه زاویه ای نسبت به هم باید به یک جرم اعمال شوند تا اندازه برآیند آنها  $12\text{ N}$  شود؟
- ۳- آیا یک جرثقیل می‌تواند خود را بلند کند؟
- ۴- دو جسم با جرمهای هم اندازه در فاصله  $r$  به هم نیروی  $f_1$  وارد می‌کنند اگر از جرم یکی کاسته و به دیگری اضافه کنیم در همان فاصله نیروی  $f_2$  را به هم وارد می‌کنند. این دو نیرو را نسبت به هم مقایسه کنید.
- ۵- مطابق شکل جسمی به جرم  $5\text{ Kg}$  روی سطح افقی میز قرار گرفته و توسط ریسمانی به جرم آویزان  $3\text{ Kg}$  متصل شده است. سیستم از حالت سکون به حرکت در می‌آید. وقتی جرم  $3\text{ Kg}$  به میزان  $0.8\text{ m}$  پایین‌تر آمد، سرعتش به  $1/5\text{ m/s}$  می‌رسد. ضریب اصطکاک جسم  $5\text{ Kg}$  و میز چقدر است؟

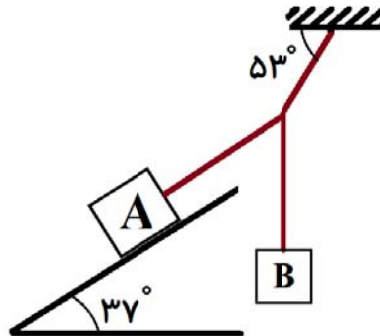


- ۶- جسمی به جرم  $20\text{ Kg}$  را روی سطح شیب‌داری که با افق زاویه  $37$  درجه می‌سازد قرار می‌دهیم. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی به ترتیب  $0.5$  و  $0.3$  باشد، نیروی اصطکاک وارد بر جسم چند نیوتون است؟
- ۷- چهارچرخه ای به وزن  $250\text{ N}$  داریم که جعبه ای به وزن  $50\text{ N}$  روی آن قرار دارد. اصطکاک بین چهارچرخه و زمین ناچیز، اما ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و کف چهارچرخه به ترتیب  $0.4$  و  $0.3$  اس. در هر یک از حالات زیر، شتاب حرکت جعبه و چهارچرخه را به ازای نیروهای  $F = 15\text{ N}$  و  $F = 30\text{ N}$  بدست آورید (باید ۴ تا عدد گزارش کنید!)





۸- در شکل زیر وزن جسم **B** برابر  $50\text{ N}$  است. حداقل وزن **A** را طوری تعیین کنید تا جسم در آستانه حرکت قرار گیرد. ضریب اصطکاک بین جسم و سطح شیبدار در آستانه حرکت  $0.5$  است. در مورد جهت احتمالی حرکت جسم **A** بحث کنید.

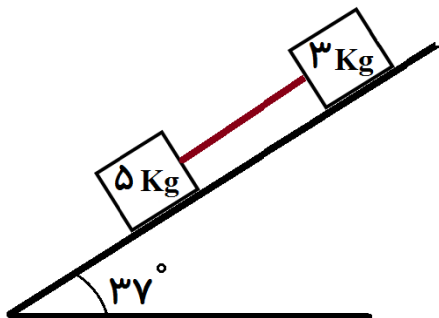


۹- جعبه ای به جرم  $20\text{ Kg}$  روی کف کامیونی به فاصله  $6$  متر از در عقب قرار دارد. ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و کف کامیون به ترتیب  $0.4$  و  $0.25$  است.

الف) حداکثر شتابی که کامیون بدون جابجا شدن جعبه می تواند داشته باشد چقدر است؟

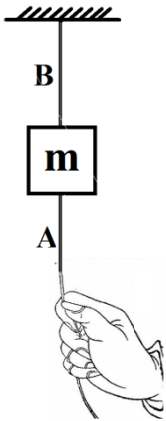
ب) اگر کامیون برای مدت  $1$  ثانیه شتاب  $\frac{5}{2}\frac{m}{s^2}$  داشته باشد، و سپس با سرعت ثابت  $5\frac{m}{s}$  به حرکت ادامه دهد، رفتار جعبه را به صورت عددی توصیف کنید.

۱۰ دو جرم مطابق شکل با سرعت ثابت از سطح شیبدار به پایین می لغزند. ضریب اصطکاک بین جرم  $5\text{ Kg}$  و سطح،  $0.5$  است. ضریب اصطکاک بین جرم  $4\text{ Kg}$  و سطح، و کشش ریسمان را بیابید.



۱۱ متحرکی با شتاب ثابت شروع به حرکت می کند. مسافتی که در ثانیه دهم حرکت خود طی می کند  $50\text{ m}$  بیشتر از مسافتی است که در ثانیه دهم حرکت خود می پیماید. شتاب حرکت را حساب کنید.

۱۲ دو جسم به فاصله زمانی  $2$  ثانیه از حال سکون و از یک نقطه بالای سطح زمین رها می شوند. چه مدت بعد از رها شدن جسم اول، فاصله دو جسم به  $30$  متر می رسد؟



۱۳ اگر نخ **A** را بار اول آرام و بار دوم بسیار سریع بکشیم، هر بار کدام نخ پاره می شود؟ چرا؟

۱۴ افزایش طول یک فنر وقتی وزنه ای به جرم  $m$  به انتهای آن آویزان شود، برابر  $4\text{ cm}$  است. اگر با همین فنر وزنه ای به جرم  $M$  را روی یک سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی  $0.2$  و با سرعت ثابت بکشیم، افزایش طول فنر  $2\text{ cm}$  خواهد شد. نسبت  $\frac{M}{m}$  چقدر است؟

۱۵ یک پنگوئن روی یک سطح یخ بسته شیبدار که با افق زاویه  $6$  درجه می سازد با سرعت ثابت  $1/4\text{ m/s}$  به طرف پایین سطح، سر می خورد و در انتهای سطح شیب دار وارد یک سطح افقی یخ بسته می شود. اگر ضریب اصطکاک جنبشی در سطح شیب دار و سطح افقی یکسان باشد، پنگوئن چند ثانیه پس از ورود به سطح افقی متوقف می شود ( $\tan 6 = 0.1$ ).

۱۶ دو جسم در فاصله  $300$  متری یکدیگر قرار دارند و از حال سکون یکی با شتاب  $2\frac{m}{s^2}$  و دیگری  $4\frac{m}{s^2}$  به سمت یکدیگر در یک راستا حرکت می کنند. این دو جسم پس از برخورد به یکدیگر با همان سرعت لحظه برخورد در جهت عکس بازمی گردند ولی شتاب هر کدام نصف می شود. از ابتدای حرکت چه مدت طول می کشد تا فاصله آن ها مجدداً  $300$  متر شود؟

۱۷ شخصی برای رسیدن به یک اتوبوس با سرعت ثابت  $v$  به دنبال آن می رود. در لحظه ای که فاصله شخص و اتوبوس  $20$  متر می شود، اتوبوس با شتاب ثابت  $1\frac{m}{s^2}$  به راه می افتد. اگر کمترین فاصله شخص تا اتوبوس  $7/5$  متر باشد، سرعت شخص چقدر است؟

۱۸ یک گلايدر در مسیر مستقیم و با شتاب ثابت فاصله  $80$  متری از **A** تا **B** را در مدت  $8$  ثانیه طی می کند و در لحظه رسیدن به نقطه **B** سرعتش به  $15\frac{m}{s}$  می رسد. شتاب متحرک چقدر است؟

۱۹ یک گلوله فلزی از بالای ساختمانی به ارتفاع  $h$  رها می شود و در مدت زمان  $t$  ثانیه تا سطح زمین سقوط می کند. اگر این گلوله سه چهارم مسیر را در  $t'$  ثانیه پیموده باشد، نسبت  $\frac{t'}{t}$  چقدر است؟



۲۰ راننده قطاری که با سرعت  $v_1$  حرکت می کند، ناگهان یک قطار باری را در فاصله  $d$  در مقابل خود می بیند. قطار دوم با سرعت  $v_2$  ( $v_2 < v_1$ ) در همان مسیر و در همان جهت حرکت می کند. راننده قطار اول ترمز می کند و به قطار خود شتاب کندکننده  $a$  می دهد. ثابت کنید اگر  $d > \frac{(v_1 - v_2)^2}{2a}$ ، دو قطار با هم برخورد نمی کنند.

۲۱ موشکی در راستای قائم پرتاب می شود و برای مدت  $0.1$  دقیقه با شتاب قائم و ثابت  $19/6 \text{ m/s}^2$  صعود می کند. سپس سوخت موشک تمام می شود و مانند یک جسم آزاد به حرکت خود ادامه می دهد. الف) این موشک حداکثر تا چه ارتفاعی بالا می رود؟ ب) از لحظه تمام شدن سوخت موشک تا برخورد آن با زمین چقدر وقت داریم؟

۲۲ چتربازی پس از پرش از هلی کوپتر،  $52 \text{ m}$  بدون اصطکاک سقوط می کند. سپس چترش را باز می کند و با شتاب کندکننده  $2/1 \text{ m/s}^2$  به حرکتش ادامه می دهد، تا اینکه با سرعت  $2/90 \text{ m/s}$  به زمین برسد. الف) این چترباز چه مدت در هوا بوده است؟ ب) سقوط او از چه ارتفاعی شروع شده است؟

۲۳ معادله سرعت متحرکی در  $\text{SI}$  به صورت  $V = -t + 3$  است. اگر حرکت در مسیر مستقیم باشد و در لحظه  $t=1$  متحرک در مکان  $x=5$  باشد، معادله مکان متحرک را بنویسید.

۲۴ متحرکی از حالت سکون با شتاب ثابت آغاز به حرکت می کند و پس از  $t$  ثانیه سرعتش به  $V$  می رسد. سپس به مدت  $2t$  ثانیه سرعتش به طور یکنواخت کاهش یافته تا به  $\frac{V}{4}$  برسد. کل مسافتی که متحرک تا این لحظه پیموده چقدر است؟

۲۵ یک پله برقی فاصله بین دو طبقه را در  $3$  دقیقه می پیماید. اگر پله برقی ساکن باشد، شخصی این فاصله را در  $6$  دقیقه طی می کند. اگر پله برقی و شخص با همین سرعتها در یک جهت حرکت کنند، چقدر طول می کشد تا شخص به طبقه بالایی برسد؟

موفق باشید!