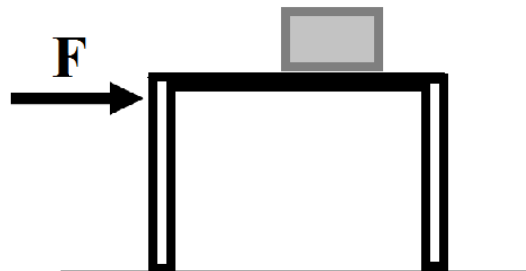




- ۱- دو گلوله را در شرایط خلا با فاصله زمانی ۴ ثانیه با سرعت اولیه  $30 \frac{m}{s}$  در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. این دو گلوله در چند متری نقطه پرتاب به هم می‌رسند؟
- ۲- کارگری روی بام ساختمانی به ارتفاع ۱۰ متر ایستاده است. کارگر دیگری از روی زمین، وسیله ای را برای او پرتاب می‌کند و کارگر اول وقتی که این وسیله در حال برگشت به پایین است، آن را می‌گیرد. اگر این وسیله به مدت  $4/5$  S در راه باشد، با چه سرعتی توسط کارگر روی زمین پرتاب شده است؟
- ۳- سنگی را از ارتفاع ۱۲۵ متری سطح زمین رها می‌کنیم. مطلوب است: الف) زمان لازم برای رسیدن سنگ به زمین. ب) سرعت سنگ هنگام برخورد با زمین. ج) سرعت متوسط سنگ در ماجرای سقوط. د) جابجایی سنگ در ثانیه  $n$ م سقوط، بر حسب  $n$ .
- ۴- از چه ارتفاعی نسبت به سطح زمین، گلوله‌ای را در شرایط خلا در راستای قائم به سمت بالا پرتاب کنیم تا پس از ۲۵ ثانیه، با سرعت  $150 \text{ m/s}$  به سطح زمین برسد؟
- ۵- اگر  $f_1 + f_2 + f_3 = 0$  و بزرگی هر سه بردار برابر  $10 \text{ N}$  باشد، در اینصورت  $|f_1 + f_2 - f_3|$  چند نیوتن است؟
- ۶- در شکل زیر جرم میز  $10 \text{ Kg}$  و جرم جعبه  $2 \text{ Kg}$  است. میز با زمین اصطکاک ندارد و ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و سطح میز به ترتیب  $0/3$  و  $0/2$  است. الف) حداکثر نیروی  $F$  چقدر باشد تا جعبه نلغزد؟ ب) اگر با نیرویی به اندازه  $F = 48 \text{ N}$  میز را هل دهیم، شتاب میز و جعبه هر یک چقدر خواهد شد؟



- ۷- قطعه چوبی را روی سطح شیب‌داری با زاویه  $37^\circ$  درجه با سرعت اولیه  $5 \frac{m}{s}$  به سمت بالای آن پرتاب می‌کنیم. ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین چوب و سطح شیب‌دار به ترتیب  $0/8$  و  $0/4$  است. قطعه چوب تا لحظه توقف چه مسافتی را روی سطح شیب‌دار می‌پیماید؟ آیا قطعه چوب دوباره به پایین سطح می‌لغزد؟



۸- جرمی  $4 \text{ Kg}$  را با سرعت اولیه  $\frac{1}{5} \frac{m}{s}$  به سوی پایین سطح شیب‌داری با زاویه  $30^\circ$  درجه حرکت می‌دهیم. ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح شیب‌دار به ترتیب  $0.64$  و  $0.28$  است. چه مدت طول می‌کشد تا این جرم مسافت  $4/8$  متری را طی کند و پس از آن سرعتش چقدر است؟

۹- چند برابر شعاع زمین از سطح زمین بالاتر رویم تا شتاب جاذبه گرانشی در آن نقطه  $\frac{1}{9}$  شتاب گرانشی روی زمین شود؟

۱۰- جسمی به جرم  $5$  کیلوگرم روی سطح افقی به وسیله ی فنری با ثابت  $50 \frac{N}{m}$  با سرعت ثابت کشیده می‌شود. اگر ضریب اصطکاک سطح  $0.4$  باشد افزایش طول فنر چند سانتیمتر است؟

۱۱- جسمی با سرعت اولیه  $v_0 = 8 \frac{m}{s}$  از پایین یک سطح شیب‌دار به زاویه  $45^\circ$  درجه و به طرف بالای سطح می‌لغزد و بعد از رسیدن به سرعت صفر به طرف پایین سطح بر می‌گردد. اگر سرعت آن در هنگام رسیدن به مبدا پرتاب  $4 \frac{m}{s}$  باشد، ضریب اصطکاک لغزشی چقدر است؟

۱۲- دو موتورسوار در یک مسابقهٔ نمایشی، از فاصلهٔ  $250$  متری با شتاب‌های  $2 \text{ m/s}^2$  و  $3 \text{ m/s}^2$  به طرف هم شروع به حرکت می‌کنند. این دو، چه مدت پس از شروع حرکت به هم می‌رسند و در لحظهٔ رسیدن، سرعت هر کدام چقدر است؟

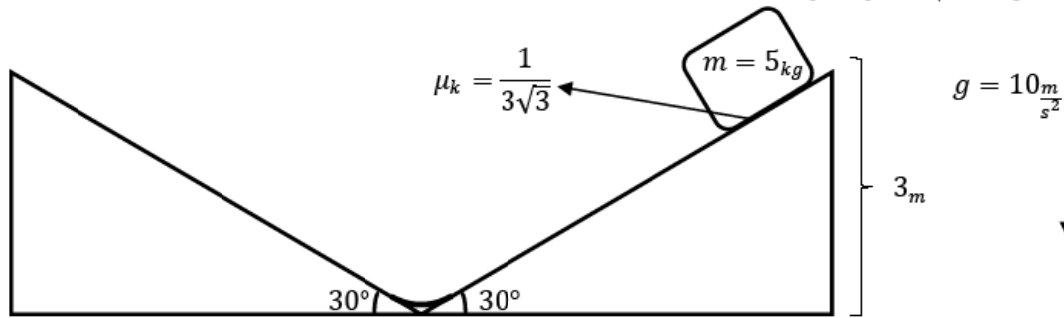
۱۳- اتوبوسی در یک ایستگاه و از حالت سکون، به مدت  $10$  ثانیه با شتاب  $2 \text{ m/s}^2$  حرکت خود را آغاز می‌کند. سپس به مدت  $6$  ثانیه، با سرعت ثابت حرکت می‌کند و راننده پس از دیدن چراغ قرمز، اتوبوس را در مدت  $8$  ثانیه با شتاب ثابت متوقف می‌کند. مطلوب است: الف) حداکثر سرعت اتوبوس. ب) شتاب کاهنده. ج) سرعت متوسط اتوبوس در کل مسیر. د) مسافت طی شده در  $8$  ثانیهٔ آخر حرکت. ه) نمودار سرعت - زمان اتوبوس.

۱۴- دو اتومبیل که اولی با سرعت  $12 \text{ m/s}$  و دومی با سرعت  $16 \text{ m/s}$  در حال حرکت به طرف هم هستند، در تاریکی شب و به خاطر عدم خط‌کشی جاده، در مسیر هم قرار می‌گیرند. نور چراغ اتومبیل‌ها کمک می‌کند که وقتی در فاصلهٔ  $140$  متری هم هستند، هر دو راننده همزمان خطر را درک کرده و ترمز کنند. شتاب ترمز اتومبیل اول  $1/5$  برابر شتاب ترمز اتومبیل دوم است. با این حال، اتومبیل‌ها درست پیش از برخورد متوقف می‌شوند. مطلوب است: الف) مدت زمان آغاز ترمزگیری تا توقف کامل اتومبیل‌ها. ب) شتاب ترمز هر اتومبیل. ج) طول خط ترمز هر اتومبیل. د) رسم نمودار مکان - زمان اتومبیل‌ها. ه) رسم نمودار سرعت - زمان اتومبیل‌ها.

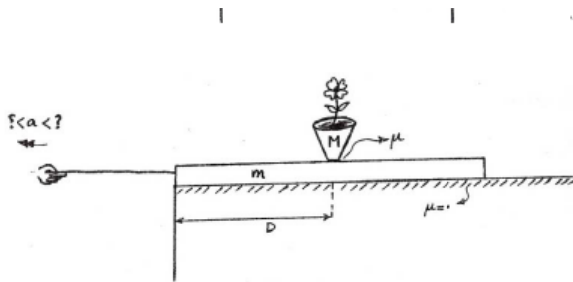


-۱۵

جسمی مانند شکل زیر روی یک سطح شیبدار قرار دارد. در مقابل سطح شیبدار سطحی دیگر با همان زاویه قرار داده شده است. ارتفاع اولیه جسم از سطح زمین ۲ متر است و ضریب اصطکاک حرکتی (جنبشی) جسم با سطح  $\mu_k = \frac{1}{3\sqrt{3}}$  است. اگر جسم را رها کنیم تا شروع به حرکت کند و سپس به روی سطح شیبدار دوم رفته و در لحظه اوج در آنجا متوقف شود، ارتفاع جسم در این لحظه چقدر خواهد بود؟



-۱۶

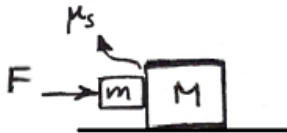


مطابق شکل زیر، گلدانی به جرم  $M$ ، وسط یک رومیزی به جرم  $m$  و در فاصله  $D$  از لبه‌ی یک میز قرار دارد. ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین گلدان و رومیزی  $\mu_s$  و  $\mu_k$  است ولی رومیزی با سطح میزی اصطکاک ندارد. نخ‌ی که به رومیزی متصل است، حداکثر می‌تواند کشش  $T_{max}$  را تحمل کند. حداقل و حداکثر

شتاب دست ما باید چقدر باشد تا رومیزی از روی میز برداشته شود ولی گلدان از روی میز نیفتد؟ (فرض کنید اگر رومیزی از زیر گلدان خارج شود، گلدان به محض برخورد و تماس با سطح میز ساکن می‌شود)

-۱۷

- دو جسم در شکل زیر نشان داده شده‌اند. ضریب اصطکاک بین دو جسم  $\mu_s$  و جسم  $M$  با زمین اصطکاک ندارد. با نیروی افقی  $F$  جرم  $m$  در کنار  $M$  ساکن مانده است. اگر نیروی  $F$  را زیاد کنیم، نیروی افقی بین دو جسم و اصطکاک میان دو جسم چگونه تغییر می‌کند؟



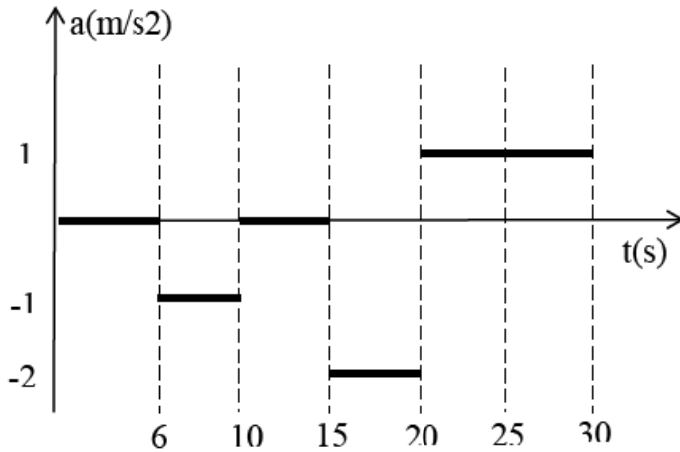
-۱۸

- کاروانی به طول  $L$  در حال حرکت با سرعت  $V$  است. اگر دو سوار یکی از ابتدای کاروان و دیگری از انتهای آن به ترتیب با سرعت‌ها  $V_1$  و  $V_2$  به سمت هم حرکت کنند، چه رابطه‌ای بین سرعت‌ها وجود داشته باشد تا دو سوار در وسط کاروان به هم برسند؟



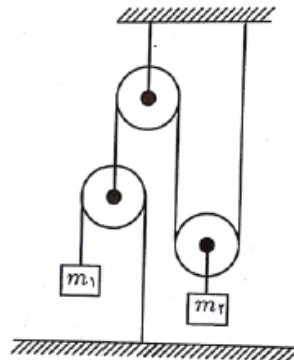
-۱۹

- از روی نمودار شتاب- زمان رسم شده، نمودارهای سرعت- زمان و مکان- زمان را برای متحرکی که در مبدأ زمان، از مکان +5 m با سرعت 10 m/s عبور کرده است بکشید.



-۲۰

در شکل زیر، نسبت اندازه‌ی شتاب  $m_1$  به  $m_2$  چند است؟ ( $m_2 = 6 \text{ kg}$ ,  $m_1 = 3 \text{ kg}$ )



موفق باشید!