

۱- در شکل زیر هیچ اصطکاکی وجود ندارد.

الف) جرم  $M$  چقدر باشد تا مجموعه در تعادل بماند؟

ب) اگر نخ  $A$  را پاره کنیم، شتاب حرکت وزنه‌ها را پیدا کنید.

۲- در شکل زیر قالب یخ دو کیلوگرمی با سطح شیبدار اصطکاک ندارد، ولی ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی

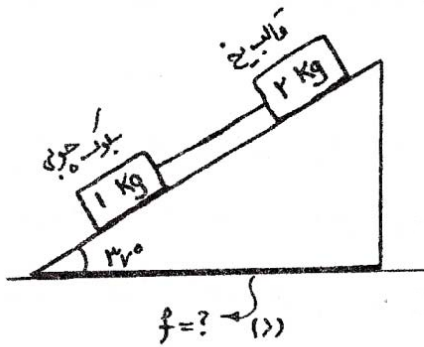
بلوک کوچک چوبی یک کیلوگرمی و سطح شیبدار به ترتیب

$\mu_s = \frac{1}{2}$  و  $\mu_k = \frac{1}{4}$  است. اگر مجموعه از حالت سکون رها

شود، سطح شیبدار روی سطح افقی حرکت نمی‌کند. در این شرایط مطلوب است:

الف) شتاب حرکت قالب یخ

ب) شتاب حرکت بلوک چوبی، ج) کشش نخ



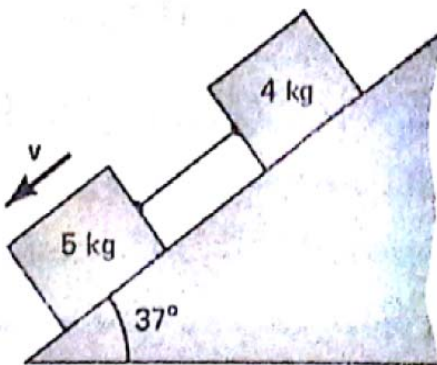
د) اندازه نیروی اصطکاک وارد بر زیر سطح شیبدار

۳- در شکل روبرو دو جرم با سرعت ثابت از سطح شیبدار به پایین

می‌لغزند. ضریب اصطکاک بین جرم ۵ کیلوگرمی و سطح ۰/۵

است. ضریب اصطکاک بین جرم دیگر و سطح و کشش ریسمان

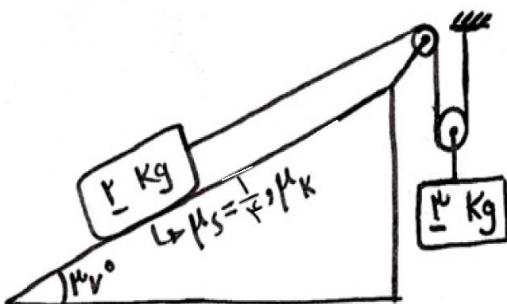
بین دو جرم را بیابید.

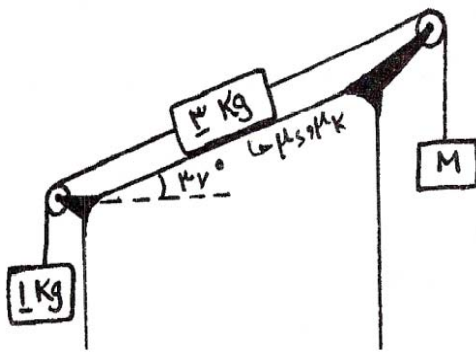


۴- در شکل روبرو می‌دانیم حالت دینامیکی دو جواب یکی در حال

سکون و دیگری در حال حرکت دارد. محدوده اصطکاک

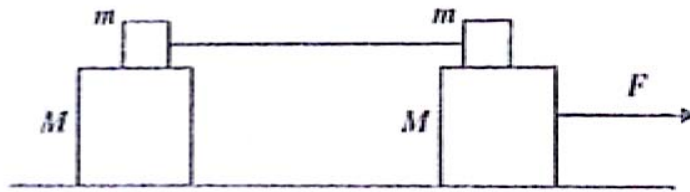
جنبشی را پیدا کنید.





- ۵- در شکل زیر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم ۳ کیلوگرمی و سطح شیبدار به ترتیب ۰/۵ و ۰/۲۵ است. حداقل و حداکثر جرم  $M$  را بگونه‌ای تعیین کنید که هر سه جسم در تعادل باشد.

- ۶- چهار جسم مطابق شکل زیر روی سطح افقی صیقلی قرار داده شده اند. جرم همه جسم‌ها معلوم است. ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم بالایی و پایینی  $\mu_s$  است. نیروی افقی بیشینه  $F$  را که مطابق شکل به یکی از جسم‌های زیرین وارد و موجب حرکت هر چهار جسم با شتاب یکسان می‌شود را بدست آورید.



- ۷- در شکل جرم جعبه‌ها  $M_1 = 4kg, M_2 = 6kg$  است. با این فرض که ضریب اصطکاک جنبشی بین دو

جرم و بین جرم  $M_2$  و سطح یکسان و برابر ۰/۳ باشد و اگر

شتاب جعبه  $M_2$  برابر  $\frac{3}{5}g$

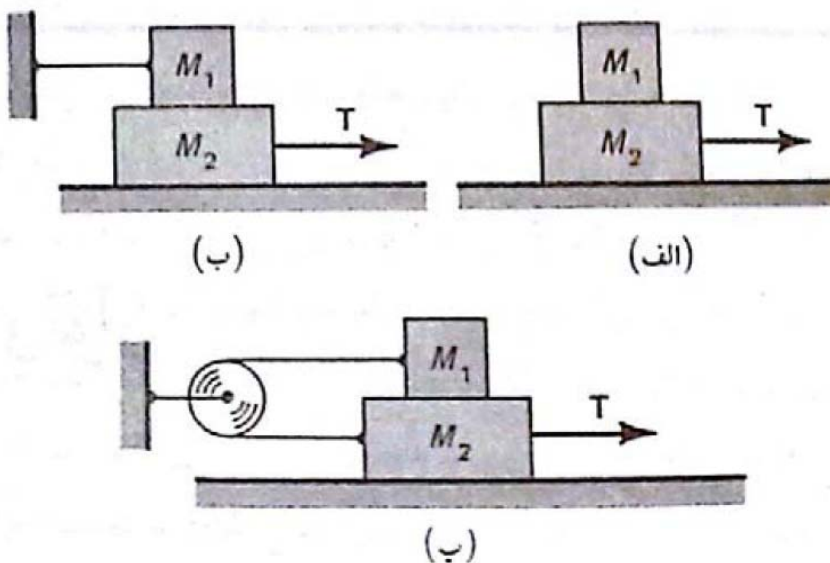
باشد، در حالت‌های الف، ب و پ

کشش رار در ریسمانی که

$M_2$  را می‌کشد پیدا کنید. در

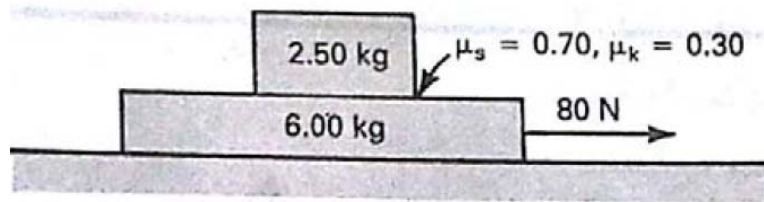
حالت الف،  $M_1$  نسبت به

$M_2$  ساکن می‌ماند.





- ۸- در هریک از حالت‌های سوال قبل اگر مشاهده شود که کشش  $T$  برابر  $80$  نیوتون شتابی معادل  $\frac{5}{3} \frac{m}{s^2}$  به جعبه  $M_1$  می‌دهد، با فرض اینکه ضریب اصطکاک جنبشی بین دو جسم و بین جسم پایینی و سطح یکسان باشد، این ضریب اصطکاک را در هریک از این حالات پیدا کنید. همچنین در حالت‌های ب و پ کشش را در ریسمانی که به جرم  $M_1$  متصل شده است را تعیین کنید. در حالت الف دو جرم نسبت به هم ساکن می‌مانند.
- ۹- جعبه‌ای به جرم  $2/5$  کیلوگرم روی تخته‌ای به جرم  $6$  کیلوگرم قرار دارد. تخته روی سطح افقی قرار گرفته است. ضرایب اصطکاک بین جعبه و تخته عبارتند از  $\mu_s = 0/7$ ،  $\mu_k = 0/3$ . اگر نیروی افقی  $80$  نیوتون بر تخته وارد شود، شتاب تخته و شتاب جعبه چقدر خواهد شد؟



- ۱۰- برآیند دو نیروی مساوی که با هم زاویه  $60^\circ$  درجه می‌سازند،  $8\sqrt{3} \text{ N}$  است.  
الف) اندازه هر نیرو چند نیوتن است؟  
ب) اندازه تفاضل این دو نیرو چند نیوتن است؟
- ۱۱- سه نیروی  $8$ ،  $6$  و  $12$  نیوتون با هم به جرم  $4 \text{ Kg}$  اعمال شده و جسم ساکن است. هرگاه جهت نیروی  $6$  نیوتنی عوض شود، جسم چه شتابی می‌گیرد؟
- ۱۲- شخصی به جرم  $50$  کیلوگرم با سرعت  $6$  متر بر ثانیه از یک طرف قایق به طرف دیگر آن می‌رود. جرم قایق  $250$  کیلوگرم است. قایق با چه سرعتی به حرکت در خواهد آمد؟
- ۱۳- یک جعبه شن ساکن باید توسط طنابی روی زمین کشیده شود که کشش آن نباید از  $1100 \text{ N}$  بیشتر شود. ضریب اصطکاک ایستایی بین جعبه و سطح  $0/35$  است.  
الف) طناب باید نسبت به افق چه زاویه ای بسازد تا بیشترین مقدار شن کشیده شود؟  
ب) وزن هر جعبه و شنهای آن در این وضعیت چقدر است؟
- ۱۴- طنابی را در نظر بگیرید که با نیروی بزرگتر و مساوی  $420$  نیوتن پاره می‌شود. حال می‌خواهیم یک جسم  $50$  کیلوگی را از پشت بام با این طناب پایین بیاوریم، به نظر شما چه باید کرد تا صواب پاره نشود؟



- ۱۵- اولاً جسم کوچکی را با چه سرعت اولیه‌ای در امتداد قائم به طرف بالا پرتاب کنیم تا در  $\frac{3}{4}$  ارتفاع اوجش، سرعتش به  $10 \text{ m/s}$  برسد؟ ثانیاً، چه مدت پس از پرتاب جسم اول، جسم دیگری را با همان شرایط به بالا پرتاب کنیم تا در ارتفاع یادشده به هم برسند؟
- ۱۶- دو جسم از بالای برجی یکی پس از دیگری با سرعت  $V_0$  پرتاب می‌شوند. اولی، در راستای قائم به طرف بالا و جسم دوم پس از زمان  $t$  در همین راستا به طرف پایین پرتاب می‌شوند. سرعت این دو جسم نسبت به هم و فاصله بین آنها را در لحظه‌های  $t > t$  معین کنید.
- ۱۷- شخصی در فاصله  $3X$  از کوهی ایستاده است. انفجاری بین شخص و کوه در فاصله  $2X$  از شخص صورت می‌گیرد. اگر این شخص، دو صدا را با اختلاف یک ثانیه بشنود، انفجار در چه فاصله‌ای از شخص صورت گرفته است؟ سرعت صوت را  $340 \text{ m/s}$  فرض کنید.
- ۱۸- کدامیک از حالت‌های زیر غیرممکن است؟ چرا؟ (الف) سرعت و شتاب یک جسم هر دو به طرف مشرق‌اند. (ب) سرعت جسمی به طرف شرق و شتابش به طرف غرب است. (ج) سرعت جسمی صفر است اما شتاب آن صفر نیست. (د) شتاب یک جسم ثابت ولی سرعت آن متغیر است. (ه) سرعت و شتاب یک جسم ثابت است.
- ۱۹- اتومبیلی از حالت سکون شروع به حرکت کرده، ۱۰ ثانیه با شتاب  $2 \text{ m/s}^2$ ، سپس یک دقیقه به طور یکنواخت و بالأخره  $t$  ثانیه به طور کندشونده حرکت می‌کند تا بایستد. کل مسافت طی شده ۱۵۰۰ متر است. مطلوب است: (الف) سرعت متوسط در این مدت. (ب) بیشترین سرعت. (ج) مقدار  $t$ .
- ۲۰- یک ذره مادی در لحظه صفر از مکان  $+30$  متری با سرعت  $12 \text{ m/s}$  به طرف مبدأ حرکت می‌کند و در هر ثانیه، به اندازه  $4 \text{ m/s}$  از سرعت خود می‌کاهد تا ساکن شده و تغییر جهت دهد. معادله حرکت این ذره مادی را بنویسید و نمودار مکان - زمان آن را رسم کنید.

موفق باشید!