

1. هر یک از موارد زیر را بر اساس قانون سوم نیوتن توضیح دهید.

الف. در هنگام راه رفتن به جلو، با پا زمین را به عقب هل می دهیم.

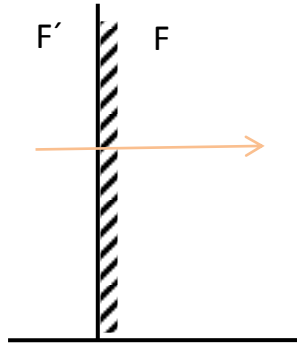
ب. اگر بر روی سطح لغزنده، دیوار را هل دهیم سر می خوریم.

الف. در هنگام راه رفتن، شخص با پای خود نیرویی به زمین به سمت عقب وارد می کند و با توجه به قانون سوم نیوتن زمین نیز به سمت جلو نیرویی به شخص وارد می کند که همین عامل باعث حرکت شخص بر روی زمین می شود.

ب. هنگامی که شخص دیوار را هل می دهد طبق قانون سوم نیوتن واکنش دیوار که نیرویی هم اندازه با نیروی شخص و در خلاف جهت آن است به شخص وارد می شود، با توجه به این که سطح لغزنده است نیروی مقاوم در مقابل حرکت شخص ناچیز است، پس طبق قانون دوم نیوتن شخص در جهت برآیند نیروهای وارد به سمت عقب سر می خورد.

F: نیرویی که شخص بر دیوار وارد می کند.

F': نیرویی که دیوار بر شخص وارد می کند.

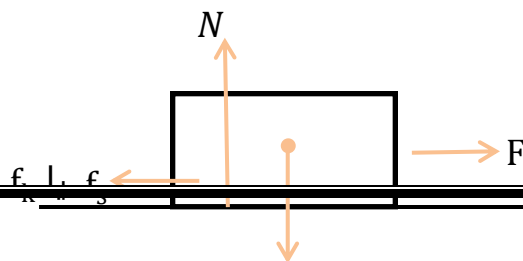


2. صندوقی به جرم m روی سطح افقی با ضریب اصطکاک ایستایی $0/8$ قرار دارد.

الف. اگر آن را با نیروی $40N$ بکشیم آیا جسم شروع به حرکت می کند؟ در این صورت نیروی اصطکاک بین جسم و سطح چقدر است؟ ($m = 10 \text{ kg}$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

ب. نیروی وارد بر جسم را به $100N$ می رسانیم. در این صورت نیروی اصطکاک و شتاب جسم را به دست آورید. ($\mu_k = 0/4$)

الف.



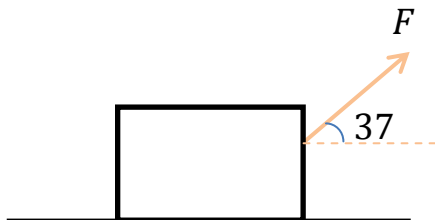
جسم ساکن است. بنابراین نیروی اصطکاک ایستایی داریم:

ب. جسم حرکت می کند:

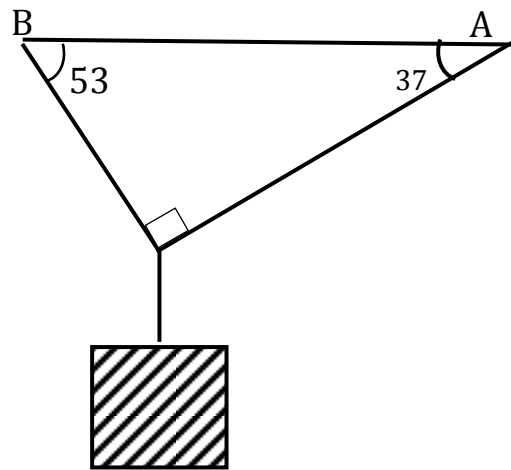
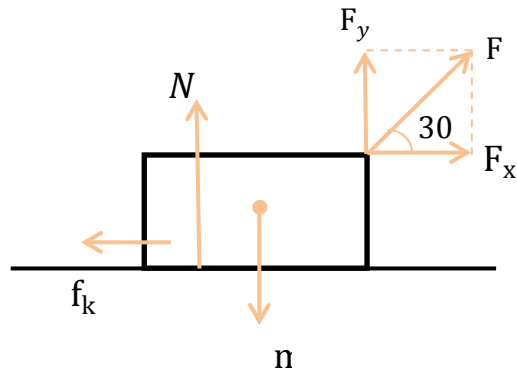
3. مطابق شکل، مکعبی به جرم 10Kg روی سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی 0.25 توسط نیروی 100N که با افق زاویه 37° درجه می سازد کشیده می شود.

الف. شتاب حرکت مکعب را به دست آورید.

ب. جرم وزنه ای را بیابید که اگر روی مکعب قرار گیرد با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه دهد.



الف.



ب.
 m : جرم کل، $m_1 = 10\text{kg}$: جرم اولیه، m_2 : جرم وزنه اضافه شده

$$\Sigma F_x = ma_x$$

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow$$

$$f_k =$$

$$v = \text{ثابت} \Rightarrow$$

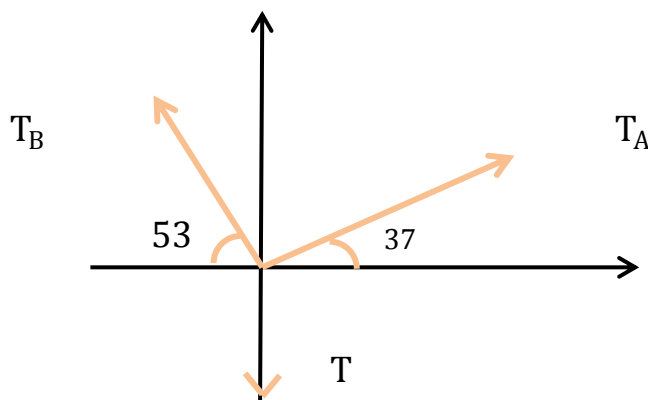
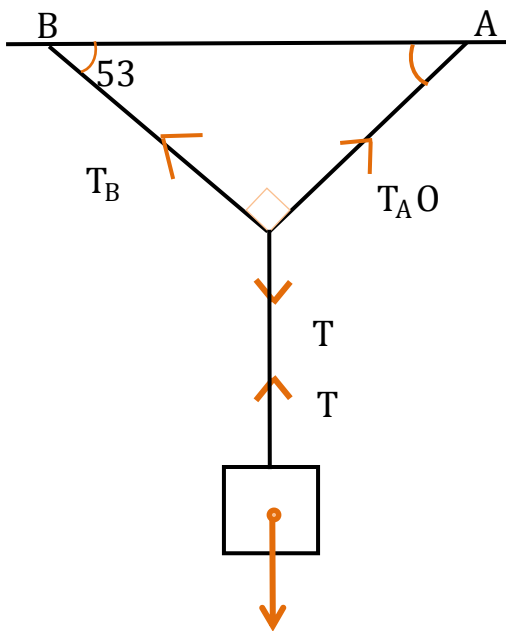
4. در شکل رو به رو یک تابلو تبلیغاتی به وزن 100N به کمک دو طناب سبک OA و OB از سقف آویزان شده و در حال تعادل است.

$$\sin 37 = \cos 53 = 0/6 \quad \text{و} \quad \cos 37 = \sin 53 = 0/8$$

الف. نیروهای وارد بر نقطه O را رسم کنید.

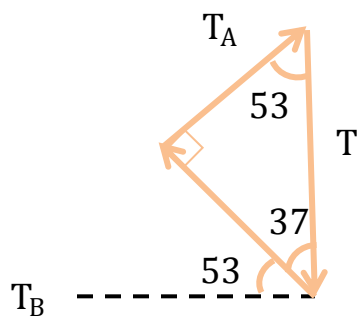
ب. کشش طناب های OA و OB را محاسبه کنید.

الف. نیروهای وارد بر نقطه O، \vec{T} ، \vec{T}_A ، \vec{T}_B است:



ب. راه حل (۱):

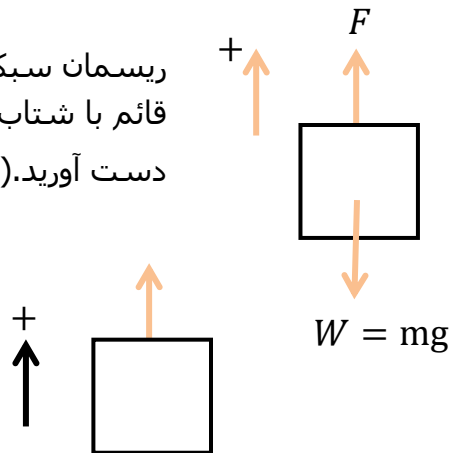
راه حل (۲): هنگامی که دستگاه در حال تعادل است پس جمع برداری بردارها صفر است و با توجه به قاعده مثلث ابتدای بردار اول باید به انتهای بردار آخر متصل شود.



با توجه به شکل داریم:

5. ریسمان سبکی را به جسمی متصل نموده و آن را در قائم با شتاب ثابت $\frac{2m}{s^2}$ به طرف بالا می کشیم. جرم جسم دست آورید. ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

امتداد را به



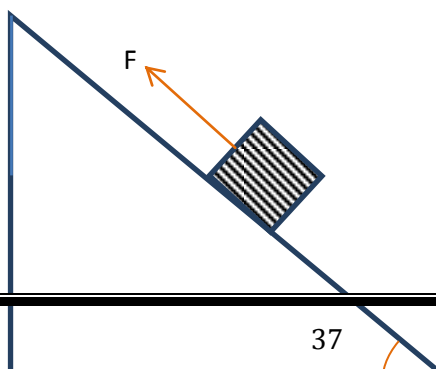
$$\Sigma F_y = ma_y \Rightarrow F - mg = ma$$

$$F = m(g + a)$$

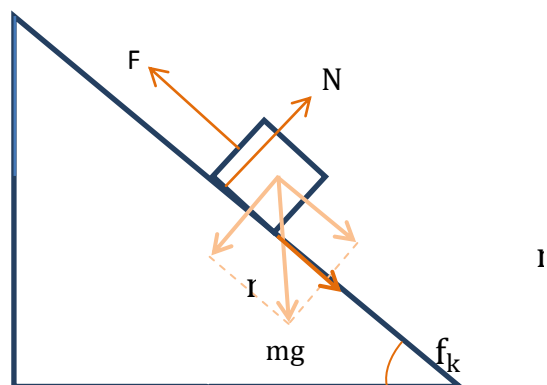
$$m = 4\text{kg}$$

48 = m

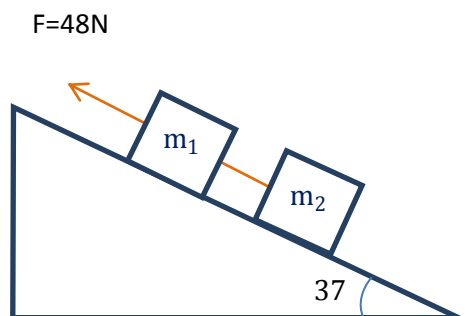
6. مطابق شکل، جسمی به وزن ۲۰ نیوتون روی سطح شیب‌داری با ضریب اصطکاک جنبشی 0.25 با سرعت ثابت به سمت بالا حرکت می کند. بزرگی نیروی F چند نیوتون است؟



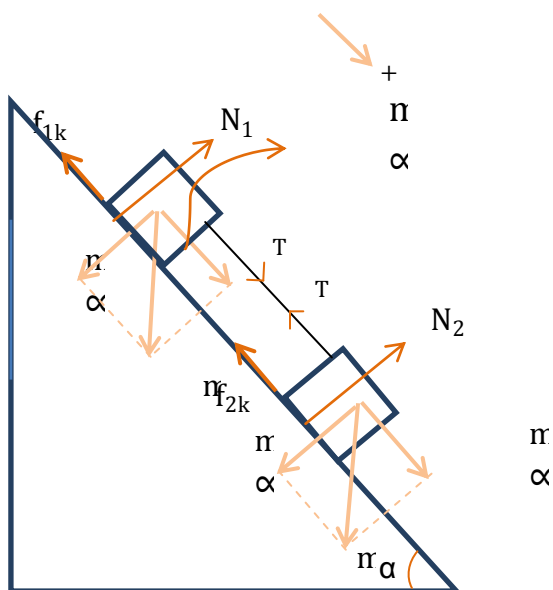
پاسخ:



8. مطابق شکل، دو جسم به جرم های $m_1 = 0/5 \text{ kg}$ و $m_2 = 0/5 \text{ kg}$ به وسیله ی نخى به هم وصل شده و روی سطح شیب دار قرار داده شده اند . اگر ضریب اصطکاک بین سطوح $0/25$ باشد، نیروی کشش نخ بین دو جسم را به دست آورید.



پاسخ:



می توان برای جسم m_2 نیز نوشت:

۹. در هر یک از موردهای زیر نیروی مرکزگرا را مشخص کنید.

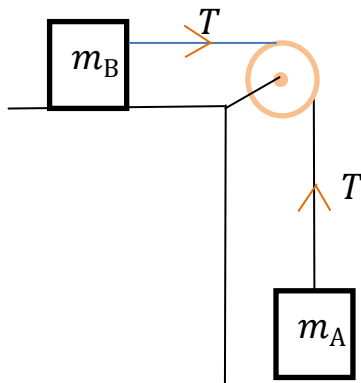
الف. حرکت الکترون به دور هسته
 ب. گردش سیاره ها به دور خورشید

پاسخ:

الف. نیروی الکتریکی

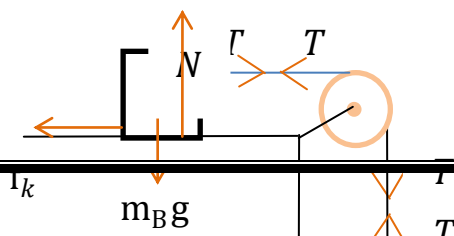
ب. نیروی گرانشی

۱۰. مطابق شکل دو جسم به جرم های $m_A = ۲kg$ و $m_B = ۶kg$ توسط ریسمانی به جرم ناچیز به هم متصل شده اند . دستگاه از حالت سکون شروع به حرکت می کند، در این صورت نیروی کشش نخ $۳۰N$ می گردد. ($g = ۱۰ \frac{N}{Kg}$)

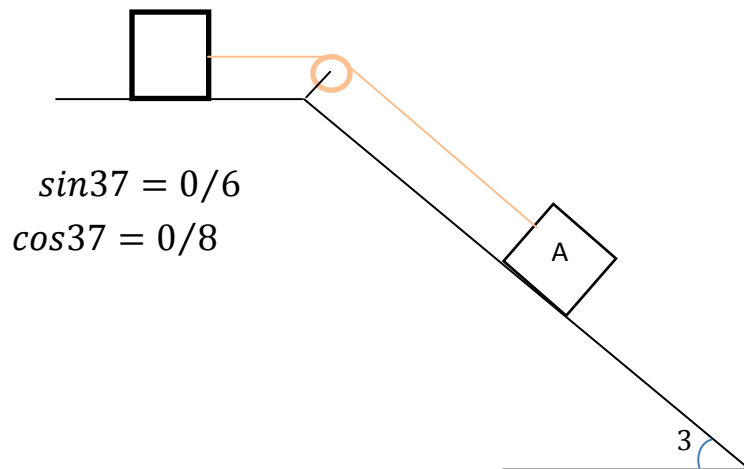


الف. شتاب حرکت دستگاه را به دست آورید.
 ضریب اصطکاک جنبشی سطح افقی چقدر است؟

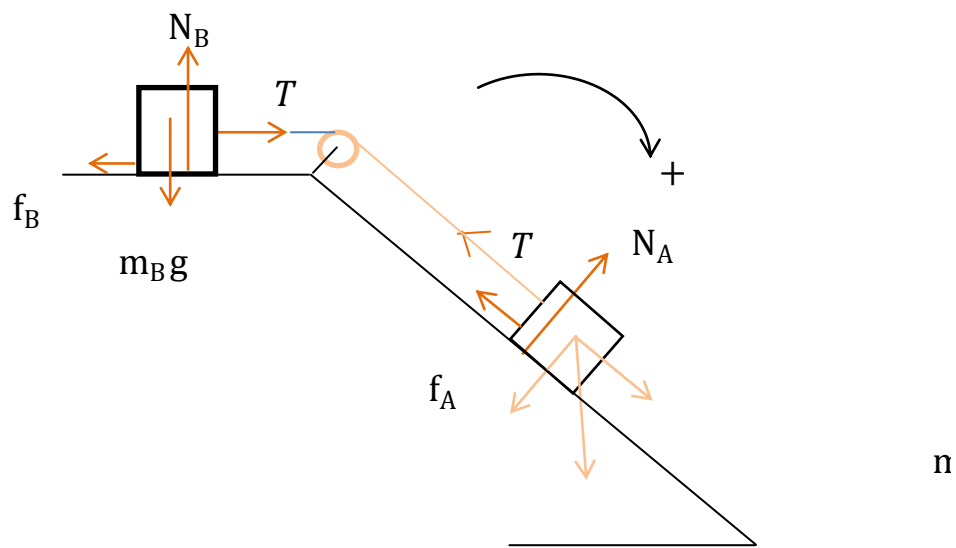
پاسخ:



۱۱. دو وزنه A و B به جرم های 10 kg و 8 kg مطابق شکل توسط ریسمان بدون جرمی به هم وصل شده اند. اگر ضریب اصطکاک جنبشی در کلیه سطوح 0.2 باشد، شتاب حرکت وزنه ها و نیروی کشش نخ را به دست آورید.

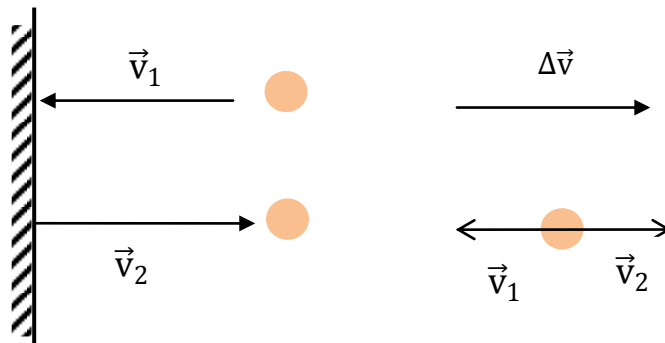


پاسخ:



- ۱۲- توپی به جرم 0.5 kg با سرعت $20 \frac{m}{s}$ به دیوار قائمی برخورد کرده و با سرعت $15 \frac{m}{s}$ در همان امتداد بر می گردد.
- الف. تغییر تکانه توپ را به دست آورید.
- ب. اگر زمان برخورد با دیوار 0.01 s باشد نیرویی که دیوار به توپ وارد می کند را محاسبه کنید.

پاسخ:
الف.



ب.

- 13- دوره گردش ماه به دور زمین را ۳۰ روز و فاصله متوسط ماه از زمین را $4/8 \times 10^8 m$ در نظر بگیرید. اگر حرکت ماه به دور زمین را دایره ای یکنواخت فرض کنیم:
- الف. سرعت زاویه ای گردش ماه به دور زمین را محاسبه کنید.
- ب. شتاب حرکت ماه به دور زمین را به دست آورید.

پاسخ:

الف. ابتدا باید دوره گردش ماه به دور زمین را به دست آورد که برابر است با:

