

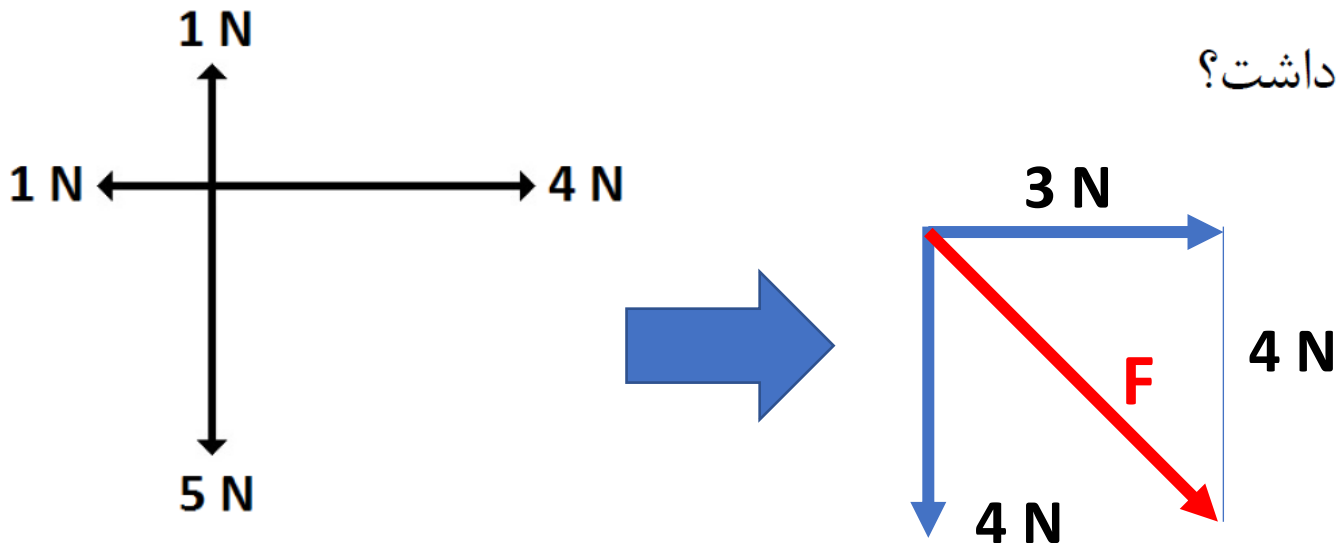
۲- شتاب جسمی $\frac{m}{s^2}$ ۶ است. اگر برآیند نیرو های وارده بر جسم ۳ برابر و جرم آن ۲ برابر شود

شتاب جسم چقدر خواهد شد؟

$$a = \frac{F}{m} \Rightarrow 6 = \frac{F}{m}$$

$$a = \frac{3 \times F}{2 \times m} \Rightarrow a = \frac{3}{2} \times 6 = 9 \frac{m}{s^2}$$

۳- اگر به جسمی مطابق شکل زیر ۴ نیرو وارد شود، جسم نهایتاً با چه نیرویی و در کدام جهت حرکت خواهد کرد؟



چنانچه جرم جسم ۵ کیلوگرم باشد، چه شتابی خواهد داشت؟

$$F^2 = 3^2 + 4^2 = 9 + 16 = 25 \Rightarrow F = 5 N$$

$$a = \frac{F}{m} \Rightarrow a = \frac{5}{5} = 1 \frac{m}{s^2}$$

۴- کودکی یک بیسکویت ۶۰ گرمی را روی کف یک آشپزخانه افقی پرتاب می کند. اگر بیسکویت با سرعت $2 \frac{m}{s}$ شروع به حرکت کند و پس از ۳ ثانیه بایستد، نیروی اصطحکاکی که به بیسکویت وارد می شود چقدر است؟

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t} = \frac{0 - 2}{3} = -\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$$

$$F = ma \Rightarrow F = \frac{60}{1000} \times \left(\frac{-2}{3}\right) = 0.04 N$$

۵- به وسیله ی طناب نیرویی به اندازه ی ۲۰N به جعبه ای به جرم ۲Kg وارد می کنیم. اگر نیروی اصطحکاک جسم با سطح ۱۶N باشد، شتاب حرکت جسم را حساب کنید.

$$\sum F = ma \Rightarrow 20 - 16 = 4 N \Rightarrow 4 = 2 \times a \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

۶- بازیکن هاکی ضربه ای به دیسک ۰/۲ کیلوگرمی که در جای خود ساکن است می زند و سرعت آن را در مدت ۰/۱ ثانیه به ۵ متر برثانیه می رساند :

الف) شتاب حرکت دیسک را حساب کنید.

ب) اگر از اصطکاک صرف نظر کنیم، نیرویی که چوب هاکی به دیسک وارد کرده است چند نیوتون است؟

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t} = \frac{5 - 0}{0.1} = 50 \frac{m}{s^2}$$

$$F = ma \Rightarrow F = 0.2 \times 50 = 10 N$$

۷- چتربازی به جرم ۸۵ کیلوگرم با سرعت ۷ متر برثانیه به زمین می رسد و در مدت ۰/۲۵ ثانیه متوقف می شود. نیروی خالص وارد بر چترباز در مدت ۰/۲۵ ثانیه چقدر است؟

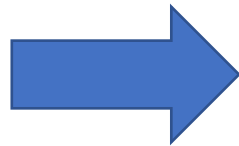
$$a = \frac{v_2 - v_1}{t} = \frac{0 - 7}{0.25} = -28 \frac{m}{s^2}$$

$$F = ma \Rightarrow F = 85 \times (-28) = 2380 N = 2.38 KN$$

1- نیروی 10 نیوتونی به جسمی شتاب a و نیروی 14 نیوتونی به آن جسم شتاب $a+2$ می دهد. مقدار a چند متر بر مجذور ثانیه است؟

$$F = ma \Rightarrow 10 = m \times a$$

$$F = ma \Rightarrow 14 = m \times (a + 2)$$



$$\frac{10}{14} = \frac{m \times a}{m \times (a + 2)} \Rightarrow 14a = 10a + 20 \Rightarrow 4a = 20$$

$$\Rightarrow a = 5 \frac{m}{s^2}$$

2- جسمی به جرم 10 کیلوگرم روی سطح افقی تحت اثر نیروی 50 نیوتونی به طور یکنواخت حرکت می کند. اگر بر آن جسم نیروی افقی 60 نیوتونی وارد شود، شتاب حرکت جسم چند متر بر مجذور ثانیه می شود؟



$$\sum F = 0 \rightarrow \boxed{\text{حرکت یکنواخت}}$$



$$\sum F = 60 - 50 = 10 \text{ N}$$

$$\sum F = ma \Rightarrow 10 = 10 \times a \Rightarrow a = 1 \frac{m}{s^2}$$

3- جعبه ای به جرم 50 کیلوگرم بر روی سطح افقی بدون اصطکاکی قرار دارد. اگر جعبه را با نیروی 20 نیوتون هل بدهیم، پس از 2 ثانیه سرعت جعبه چند متر بر ثانیه خواهد شد؟

$$F = ma \Rightarrow 20 = 50 \times a \Rightarrow a = \frac{20}{50} = 0.4 \frac{m}{s^2}$$

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t} \Rightarrow \frac{2}{5} = \frac{v_2 - 0}{2} \Rightarrow 5 \times v_2 = 4 \Rightarrow v_2 = \frac{4}{5} = 0.8 \frac{m}{s}$$

4- یک ماشین اسباب بازی به جرم 3 کیلوگرم با شتاب 2 متر برمجدور ثانیه با نیروی افقی 7 نیوتونی کشیده می شود. مقدار نیروی اصطکاک این ماشین با زمین چقدر است؟



$$\sum F = ma \Rightarrow \sum F = 3 \times 2 \Rightarrow \sum F = 6N$$

$$\sum F = 7 - F_k = 6N \Rightarrow F_k = 7 - 6 = 1N$$

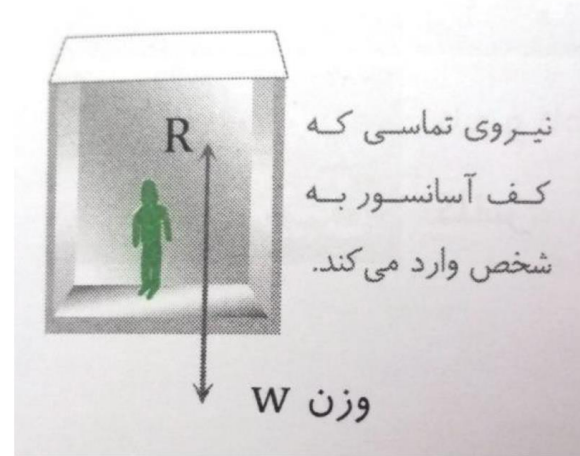
نیروی اصطکاک

۱- شکل رو به رو نیروهای وارد بر شخصی که داخل آسانسور است نشان می دهد. جرم شخص ۷۰ کیلوگرم است. نیروی R را در حالت های زیر حساب کنید.

الف) آسانسور ساکن است.

ب) آسانسور با شتاب $1 \frac{m}{s^2}$ به سمت رو به بالا شروع به حرکت می کند.

پ) آسانسور با سرعت ثابت حرکت می کند.



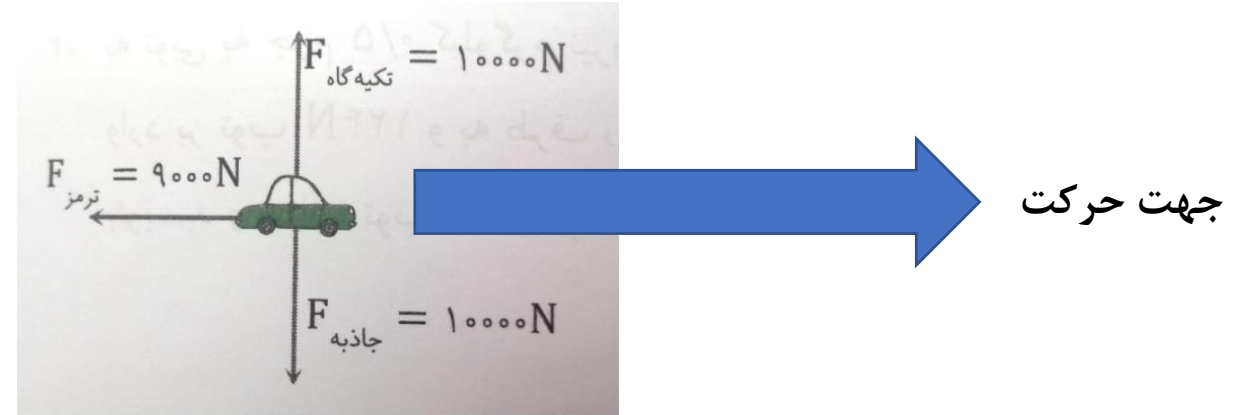
$$W = mg = 70 \times 10 = 700 \text{ N}$$

آسانسور ساکن $\Rightarrow \sum F = 0 \Rightarrow W = R \Rightarrow R = 700 \text{ N}$

شتاب ۱ متر بر مجذور ثانیه $\Rightarrow \sum F = ma \Rightarrow \sum F = 70 \times 1 = 70 \text{ N} \Rightarrow R - W = 70 \Rightarrow R = 700 + 70 = 770 \text{ N}$

سرعت ثابت $\Rightarrow \sum F = 0 \Rightarrow W = R \Rightarrow R = 700 \text{ N}$

۲- نمودار جسم آزاد اتومبیلی که ترمز گرفته است مطابق شکل رو به رو است.



الف) اتومبیل در کدام جهت در حال حرکت است؟

ب) شتاب هنگام ترمز گرفتن چقدر است؟

پ) اگر در هنگام ترمز گرفتن سرعت آن $27 \frac{m}{s}$ باشد، چه مدت طول می کشد تا بایستد؟

$$W = mg = m \times 10 = 10000 \text{ N} \Rightarrow m = 1000 \text{ Kg}$$

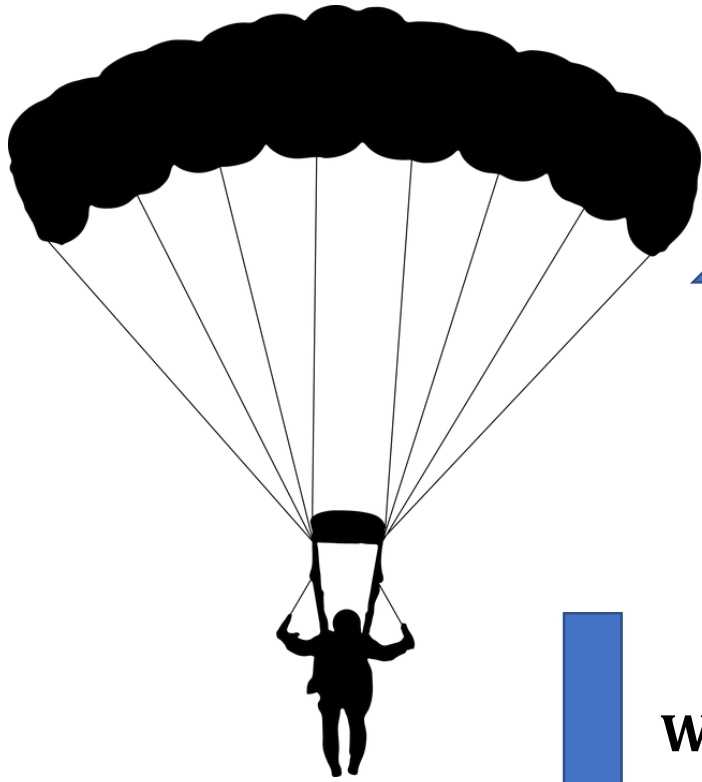
$$F = ma \Rightarrow -9000 = 1000 \times a \Rightarrow a = -9 \frac{m}{s^2}$$

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t} \Rightarrow -9 = \frac{0 - 27}{t} \Rightarrow t = 3s$$

۳- چتر بازی که همراه با چترش 800 Kg است در حال حرکت به سمت پایین است. اگر شتاب حرکت چتر باز $6 \frac{m}{s^2}$ باشد.

الف) نمودار جسم آزاد چتر باز را رسم کنید.

ب) نیروی مقاومت هوا چند نیوتن است؟



نیروی مقاومت هوا

نیروی وزن

$$W = mg = 800 \times 10 = 8000 \text{ N}$$

$$\sum F = ma \Rightarrow \sum F = 800 \times 6 = 4800 \text{ N} \Rightarrow W - F = 4800 \Rightarrow 8000 - F = 4800 \Rightarrow F = 3200 \text{ N}$$

۴- در مشت زدن به دیوار نیروی عمل و عکس العمل را مشخص کنید. کدام اول است، عکس یا عکس العمل؟

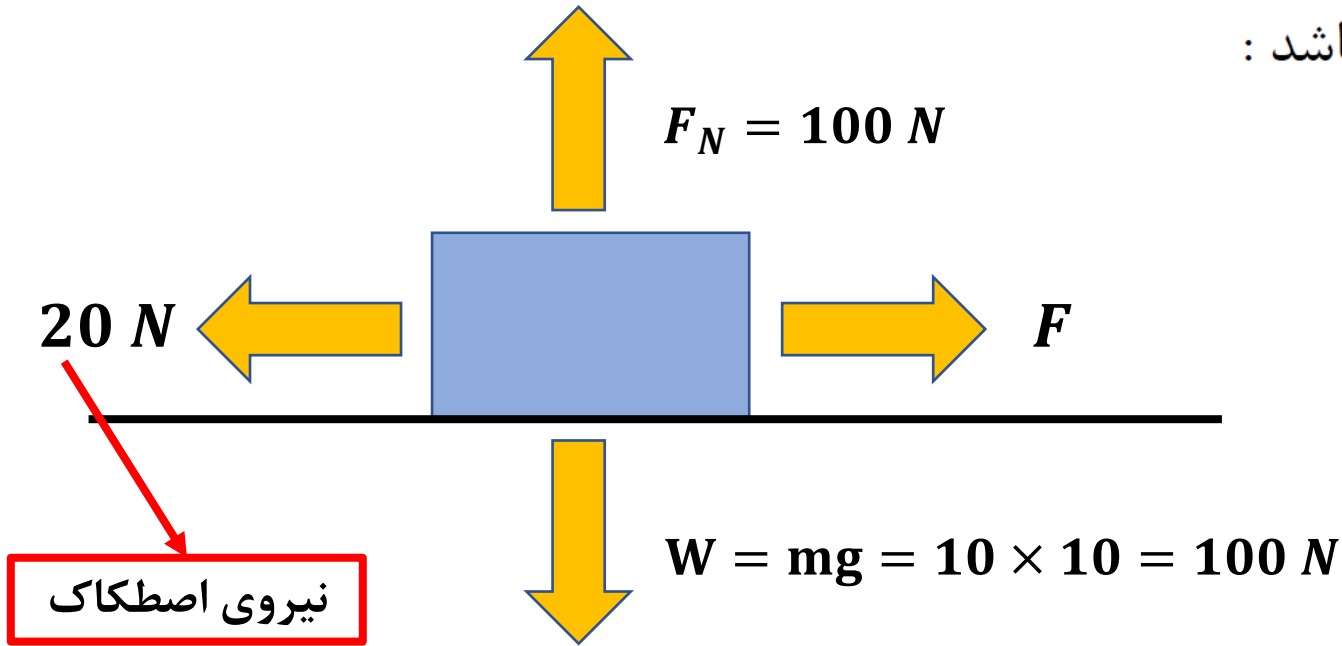


۵- آیا درست است بگوییم که نیروهای عمل و عکس العمل یکدیگر را خنثی می کنند؟ چرا؟

۶- نیرویی به جعبه ای به جرم ۱۰ کیلوگرم وارد می شود و آن را با سرعت ثابت روی یک سطح افقی می کشد. اگر نیروی اصطکاک ۲۰ نیوتون باشد:

الف) نمودار جسم آزاد این جعبه را رسم نمایید.

ب) مقدار هر کدام از نیروها را بدست آورید.



سرعت ثابت $\rightarrow \sum F = 0 \Rightarrow F = 20 N$

1- کدام جمله درست است؟

الف) جرم و وزن کمیت های یکسان هستند که با واحد های مختلف اندازه گیری می شوند.

ب) جسم در حال سقوط آزاد ، بدون جرم است.

ج) اگر جرم جسم دو برابر شود لزوما وزن آن دو برابر نمی شود.

د) جرم جسم از نیروی گرانش وارد بر آن مستقل است.

2- شتاب میدان گرانش زمین در هر نقطه متناسب است.

الف) فقط با عکس مجذور شعاع زمین

ب) با حاصل ضرب جرم جسم و جرم کره زمین و عکس مجذور فاصله جسم از مرکز زمین

ج) با جرم زمین و عکس مجذور فاصله جسم از مرکز زمین

د) با جرم زمین و ارتفاع جسم از سطح زمین

3- با نیروی 100 نیوتونی جسمی را روی سطح افقی به حرکت در می آوریم و پس از گذشت 5 ثانیه سرعت جسم به 36 کیلومتر بر ساعت می رسد. اگر اصطکاک بین جسم و سطح 10 نیوتون باشد، وزن جسم برابر چند نیوتون است؟

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t} \Rightarrow a = \frac{(36 - 0) \frac{Km}{h}}{5 s} \Rightarrow a = \frac{\left(\frac{36}{3.6}\right) \frac{m}{s}}{5 s} = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$\sum F = ma \Rightarrow \sum F = 100 - 10 = 90 N \Rightarrow 90 = m \times 2 \Rightarrow m = 45 Kg \qquad W = mg = 45 \times 10 = 450 N$$

4- علت کدام یک از پدیده های زیر را میتوان با توجه به قانون سوم نیوتون توضیح داد؟

الف) خودروهایی مسابقه را به گونهای طراحی میکنند که موتورهای قوی و جرم کم داشته باشند.

ب) هواپیمایی با سرعت ثابت در ارتفاع معین در حال پرواز است.

ج) با خروج هوا از بادکنک، بادکنک شروع به حرکت میکند.

د) هیچکدام

5- جسمی به جرم 15 کیلوگرم از ارتفاع مشخصی سقوط می کند. واکنش نیروهای وارد بر جسم

الف) بر زمین وارد می شود.

ب) بر هوا وارد می شود.

ج) بر هوا و زمین وارد می شود.

د) صفر است.