فصل پنجم

نیـــرو

یادآوری: در سال هفتم اثرات نیرو را آموختید. برای یاد آوری یک بار دیگر اثرات نیرو را ذکر می کنیم.

۱- نیرو باعث تغییر جهت حرکت جسم می شود مانند زمانی که با سر توپ را به سمت دروازه می فرستیم

۲- نیرو باعث شروع حرکت جسم می شود مانند زمانی که ضربه پنالتی می زنیم

۳- نیرو باعث توقف حرکت جسم می شود مانند زمانی که دروازبان توپ را می گیرد

۴- نیرو باعث کند شدن حرکت جسم می شود مانند نیروی اصطکاک هنگام ترمز کردن ماشین

۵- نیرو باعث تند شدن حرکت جسم می شود مانند زمانی که باد از پشت سر دوچرخه سوار می وزد

۶- نیرو باعث تغییر شکل جسم می شود مانند زمانی که خمیر بازی را فشار می دهیم

سه نکته مهم در رابطه با نیرو:

نکته اول: نیرو اثر متقابل بین دو جسم است یعنی با وجود یک جسم نیرو معنا ندارد.

نکته دوم: نیروها عموما در خلاف جهت هم اثر می کنند؟

برای این که دو نکته بالا را بهتر درک کنید به مثال های زیر توجه کنید.

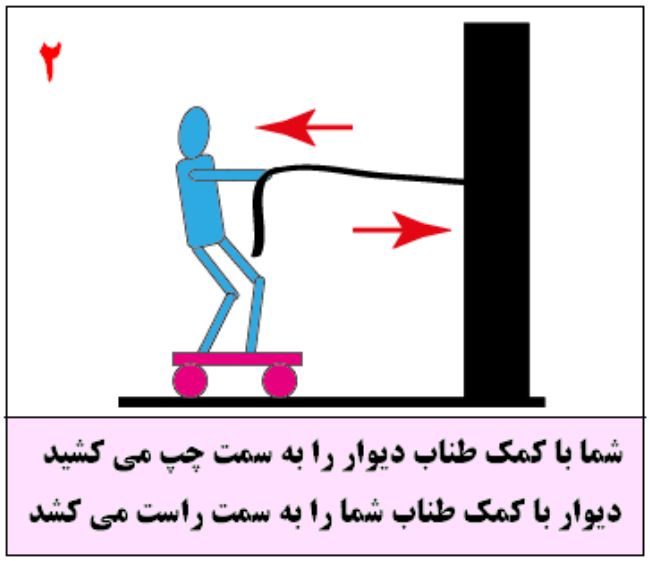
فرض کنید روی یک چهار چرخ (اسکیت) در کنار یک دیوار ایستاده اید. اگر به دیوار نیرو وارد کنید یعنی دیوار را هل بدهید چه اتفاقی می افتد(شکل زیر تصویر ۱)؟

بله درست است اگر شما دیوار را به سمت راست هل بدهید خودتان به سمت چپ حرکت می کنید.

سوال اینجاست که چرا شما به سمت چپ حرکت می کنید؟ شما که خودتان را به سمت چپ نکشیده اید.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

زمانی که شما به دیوار نیرو وارد می کنید دیوار هم به همان اندازه به شما نیرو وارد می کند ولی در جهت عکس نیروی شما. یعنی شما دیوار را به سمت راست هل می دهد ولی دیوار شما را به سمت چپ هل می دهد.



حالا به تصویر شماره ۲ نگاه کنید. در این تصویر شخص با کمک یک طناب دیوار را به سمت چپ می کشد ولی خودش به سمت راست حرکت می کند. چرا؟ چون زمانی که شخص با کمک طناب به دیوار نیرو وارد می کند (به سمت چپ) دیوار هم به شخص نیرو وارد می کند (به سمت راست) و شخص به سمت راست حرکت می کند یعنی شخص دیوار را به سمت خود می کشد دیوار هم شخص را به سمت خود می کشد.

یک مثال دیگر؟ احتمالا تجربه کرده اید که اگر با کمک یک چکش سبک ضربه محکمی به یک سنگ بزنید چکش بعد از برخورد به سنگ به سمت عقب بر می گردد؟ چرا چکش به سمت عقب بر می گردد؟ چون به همان اندازه که چکش به سنگ نیرو وارد می کند سنگ هم به چکش نیرو وارد می کند ولی در جهت مخالف و همین نیرو باعث می شود چکش به سمت عقب برگردد.

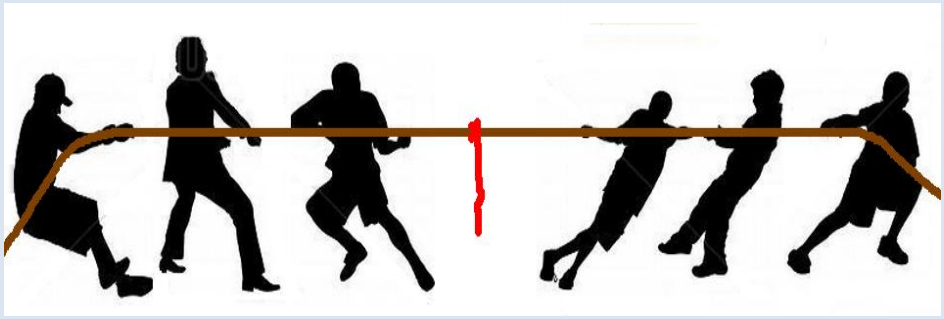
با کمک مثالهای بالا زیر نویس شکل ۱ صفحه ۵۰ کتاب را خوب درک خواهید کرد.

نکته سوم: دو جسمی که در به وجود آمدن نیرو نقش دارند الزاما با هم در تماس نیستند مثلا زمین بر هواپیما نیرو وارد می کند بدون آن که با آن در تماس باشد. آهنربا بر آهن نیرو وارد می کند بدون آن که با آن تماس داشته باشد. الکترون بر پروتون نیرو وارد می کند بدون آن که با آن تماس داشته باشد.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

نیرو های متوازن

نیروهای متوازن به نیرو هایی گفته می شود که اثر یکدیگر را خنثی می کنند. مثلا به تصویر زیر دقت کنید اگر زور افراد سمت راست و چپ با هم برابر باشد چه اتفاقی می افتد؟ مطمئنا طناب جا به جا نمی شود. چرا؟ چون نیروی افراد سمت راست و نیروی افراد سمت چپ با هم برابر است و اثر یکدیگر را خنثی می کنند

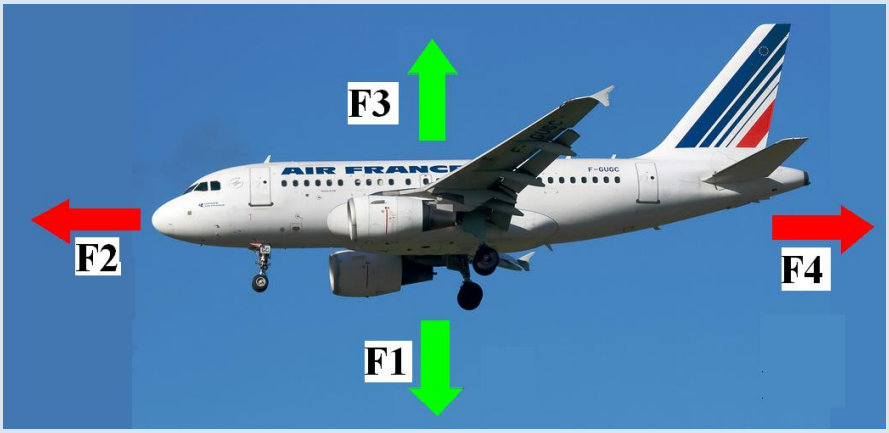


نکته: نیروهای متوازن همیشه در خلاف جهت هم اثر می کنند

نکته: نیروهای متوازن همیشه با هم برابرند

مثلا زمانی که هواپیما در آسمان با سرعت ثابت حرکت می کند نیروی بالابر هواپیما و نیروی وزن متوازن هستند چون اولا با هم برابرند و دوما یکی به سمت بالا و دیگری به سمت پایین است.

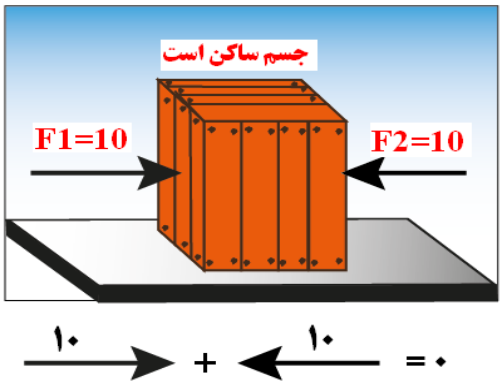
نکته مهم: اگر همزمان چند نیرو بر یک جسم اثر کنند برای متوازن بودن نیروها لازم نیست همه نیروها با هم برابر باشند یعنی فقط نیرو هایی که در خلاف جهت هم اثر می کنند باید برابر باشند نه همه ی نیرو ها. مثلا در تصویر زیر نیروی F1 و F3 باید با هم برابر باشند و نیروی F2 با نیروی F4 و لزومی ندارد هر چهار نیرو برابر باشند.



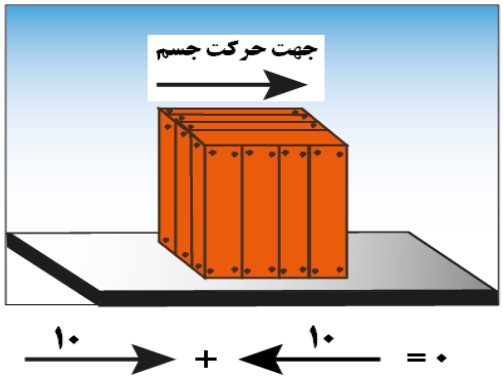
دانلود از اپلیکیشن پادرس

نکته مهم: اگر نیروهای وارد بر یک جسم متوازن باشند(یعنی اثر هم را خنثی کنند) این نیروها هیچ تاثیری در وضعیت جسم ایجاد نمی کنند یعنی اگر جسم ساکن باشد همچنان ساکن می ماند و اگر در حال حرکت باشد همچنان با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می دهد. (تصاویر زیر)

جسم ساکن است و نیروی خالص برابر صفر است یعنی دو نیرو اثر هم را خنثی می کنند پس جسم همچنان ساکن می ماند و تغییری در وضعیت جسم ایجاد نمی شود



جسم به سمت راست در حال حرکت است. نیروی خالص برابر صفر است یعنی دو نیرو اثر هم را خنثی می کنند پس جسم با سرعت ثابت به سمت راست به حرکت خود ادامه می دهد و باز هم هیچ تغییری در وضعیت حرکت جسم ایجاد نمی شود

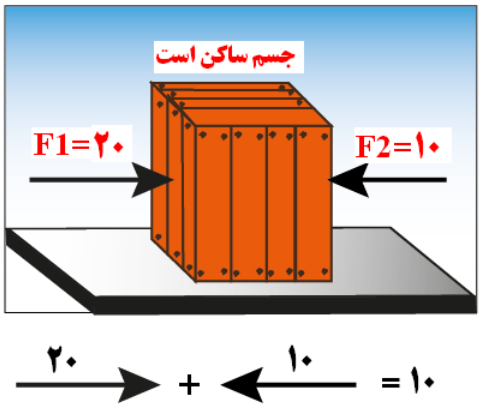


حالا اگر توازن نیرو ها به هم بخورد چه اتفاقی می افتد؟ یعنی زمانی که نیروها با هم متوازن نیستند چه اتفاقی می افتد؟ اگر نیروها متوازن نباشند یک نیروی خالص ایجاد می شود.

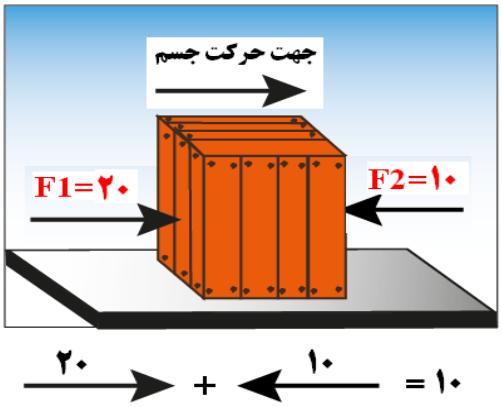
نیروی خالص یعنی چه؟ به زبان خیلی ساده اگر نیروهایی که در دو جهت مخالف بر جسم وارد می شوند را از هم کم کنیم تفاضل این نیروها می شود نیروی خالص. مثلا اگر بر یک جعبه دو نیرو وارد شود یکی نیروی ۲۰ نیوتنی به سمت راست و دیگری نیروی ۱۰ نیوتنی به سمت چپ تفاضل این دو نیرو برابر است با ۱۰ نیوتن به سمت راست. یعنی این که بر این جسم یک نیروی خالص ۱۰ نیوتنی به سمت راست وارد می شود. حالا خودتان تصور کنید اگر بر یک جسم یک نیروی خالص ۱۰ نیوتنی وارد شود چه اتفاقی می افتد؟ بله درست است اگر جسم ساکن باشد در جهت نیرو شروع به حرکت می کند و اگر جسم در حال حرکت باشد سرعت حرکت جسم زیاد می شود. (تصاویر زیر)

دانلود از اپلیکیشن پادرس

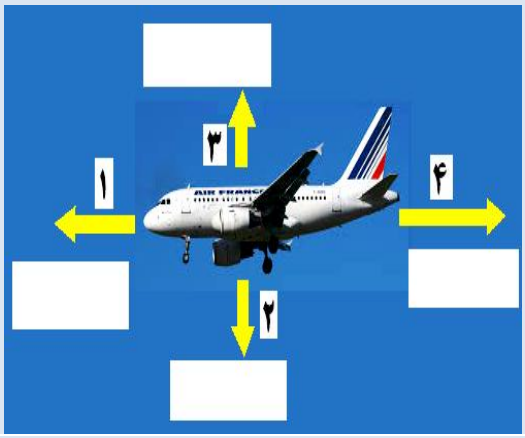
جسم ساکن است و نیروی خالص برابر ۱۰ نیوتن و به سمت راست است پس جسم در جهت نیروی خالص یعنی به سمت راست شروع به حرکت می کند.



جسم به سمت راست در حال حرکت است. نیروی خالص برابر ۱۰ نیوتن و به سمت راست است (یعنی نیروی خالص هم جهت با حرکت جسم است) پس سرعت جسم افزایش می یابد.



تمرین: تصویر مقابل هواپیمایی را نشان می دهد که با سرعت ثابت در آسمان در حرکت است. با توجه به تصویر به سوالات زیر پاسخ دهید.



الف- نام هر نیرو را در مکان مشخص شده روی تصویر بنویسید.

۱- نیروی پیشران ۲- نیروی وزن ۳- نیروی بالابر ۴- نیروی اصطکاک (مقاومت هوا)

ب- در هنگام فرود هواپیما مقدار نیروی ---------- نسبت به نیروی ---------- کاهش می یابد.

برای فرود هواپیما باید نیروی خالص به سمت پایین باشد یعنی نیروی بالابر نسبت به نیروی وزن باید کاهش یابد.

ج- اگر مقدار نیروی ---------- نسبت به نیروی ---------- کاهش یابد سرعت هواپیما افزایش می یابد.

برای افزایش سرعت هواپیما باید نیروی خالص به سمت جلو باشد یعنی نسبت نیروی اصطکاک به نیروی پیشران باید کم شود به عبارتی نیروی پیشران باید افزایش یابد.

د- اگر هواپیما ناگهان وارد یک منطقه کم فشار شود (پایین کشیده می شود / اوج می گیرد) چون ----------

هوای کم فشار یعنی هوای گرم و سبک وقتی هواپیما وارد منطقه کم فشار می شود نیروی بالابر کاهش می یابد درنتیجه هواپیما پایین کشیده می شود.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

نیروی خالص عامل شتاب

وقتی می گوییم نیروی خالص عامل شتاب است منظور چیست؟ در فصل قبل خواندیم که اگر سرعت یک جسم تغییر کند به آن حرکت شتابدار می گوییم. پس وقتی می گوییم نیروی خالص عامل شتاب است یعنی نیروی خالص باعث تغییر سرعت جسم می شود. بیایید یک بار حالتهایی که در بالا ذکر کردیم را به صورت خلاصه مرور کنیم.

حالت اول: نیروی خالص صفر بود. جسم ساکن بود و ساکن ماند یعنی تغییری در سرعت جسم ایجاد نشد پس شتابی ایجاد نشد

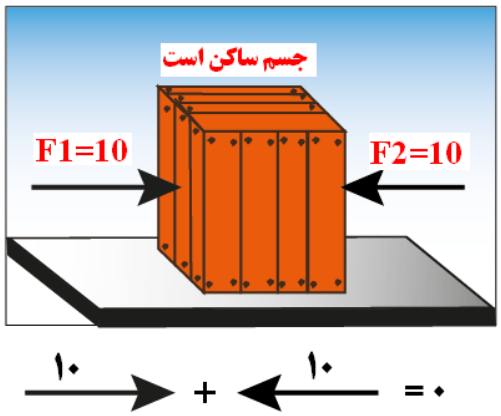
حالت دوم: نیروی خالص صفر بود. جسم در حال حرکت بود و با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه داد یعنی باز هم تغییری در سرعت جسم ایجاد نشد پس شتابی ایجاد نشد

حالت سوم: جسم ساکن بود نیروی خالص باعث حرکت جسم شد یعنی سرعت جسم تغییر کرد پس شتاب ایجاد شد

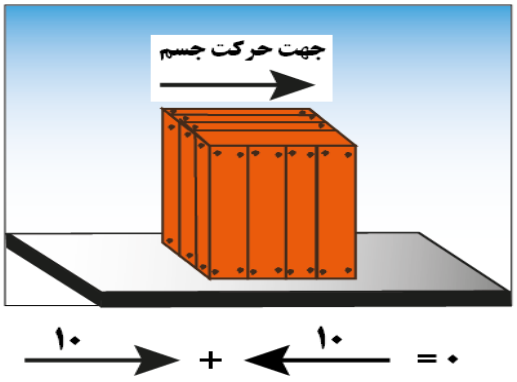
حالت چهارم: جسم در حال حرکت بود. نیروی خالص سرعت جسم را تغییر داد پس باز هم شتاب ایجاد شد

حالا از چهار حالت بالا چه نتیجه ای می گیرید؟ بله درست است نیروی خالص باعث تغییر سرعت شد یعنی نیروی خالص شتاب ایجاد می کند تصاویر زیر را دوباره مرور کنید

۱- جسم ساکن است و نیروی خالص برابر صفر است پس جسم همچنان ساکن می ماند. یعنی چون تغییری در وضعیت جسم ایجاد نمی شود پس شتابی هم وجود ندارد

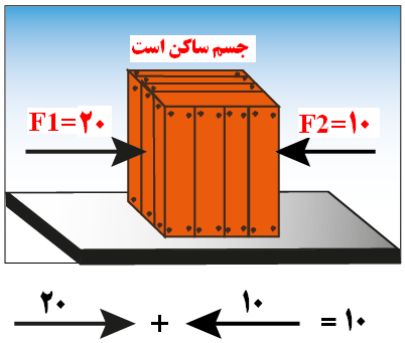


۲- جسم به سمت راست در حال حرکت است. نیروی خالص برابر صفر است پس جسم با سرعت ثابت به سمت راست به حرکت خود ادامه می دهد. در این حالت هم تغییری در وضعیت جسم ایجاد نمی شود پس شتابی هم وجود ندارد.

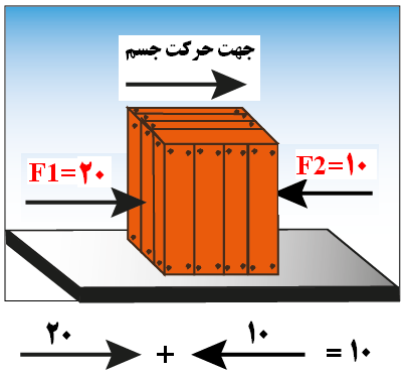


دانلود از اپلیکیشن پادرس

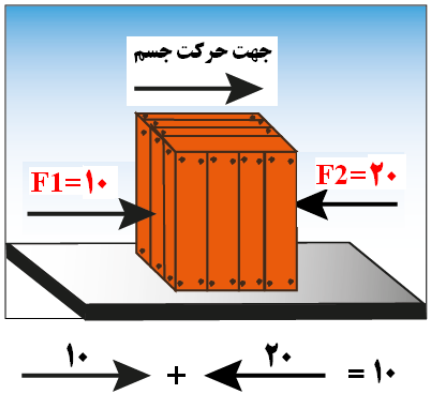
۳- جسم ساکن است و نیروی خالص برابر ۱۰ نیوتن و به سمت راست است پس جسم در جهت نیروی خالص یعنی به سمت راست شروع به حرکت می کند. یعنی نیروی خالص باعث ایجاد شتاب می شود.



۴- جسم به سمت راست در حال حرکت است. نیروی خالص برابر ۱۰ نیوتن و به سمت راست است (یعنی نیروی خالص هم جهت با حرکت جسم است) پس سرعت جسم افزایش می یابد. یعنی در این حالت هم نیروی خالص باعث ایجاد شتاب می شود.



۵- جسم به سمت راست در حال حرکت است. نیروی خالص برابر ۱۰ نیوتن و به سمت چپ است (یعنی نیروی خالص در خلاف جهت حرکت جسم است) پس سرعت جسم کاهش می یابد . یعنی در این حالت هم نیروی خالص باعث ایجاد شتاب می شود.



همانطور که در تصاویر بالا مشاهده می کنیم تا زمانی که برایند نیرو های وارد بر جسم یعنی نیروی خالص صفر باشد شتابی ایجاد نمی شود چون اگر جسم ساکن باشد ساکن می ماند و اگر در حال حرکت باشد با حرکت یکنواخت به مسیر خود ادامه می دهد. ولی وقتی برایند نیروها یعنی نیروی خالص صفر نباشد وضعیت جسم تغییر می کند و حرکت جسم شتاب دار می شود. یعنی به صورت خلاصه نیروی خالص باعث ایجاد شتاب می شود.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

برای این که مطمئن شویم در این قسمت هیچ اشکالی ندارید تصاویر کتاب درسی را مرور می کنیم. به دو تصویر زیر دقت کنید. تصویر سمت راست تصویر صفحه ۵۱ کتاب درسی است. در این تصویر چتر باز با سرعت ثابت پایین می آید (حرکت بدون شتاب). چرا حرکت چترباز بدون شتاب است؟ چون نیروها متوازن هستند یعنی نیروی مقاومت هوا و نیروی وزن با هم برابرند در نتیجه نیروی خالص برابر صفر است و چون نیروی خالصی وجود ندارد پس شتابی هم وجود ندارد.

شکل ۴ــ نیروی وزن وارد بر چترباز و نیروی مقاومت هوا هم اندازه‌اند، بنابراین چترباز با سرعت ثابت به طرف زمین حرکت می‌کند.

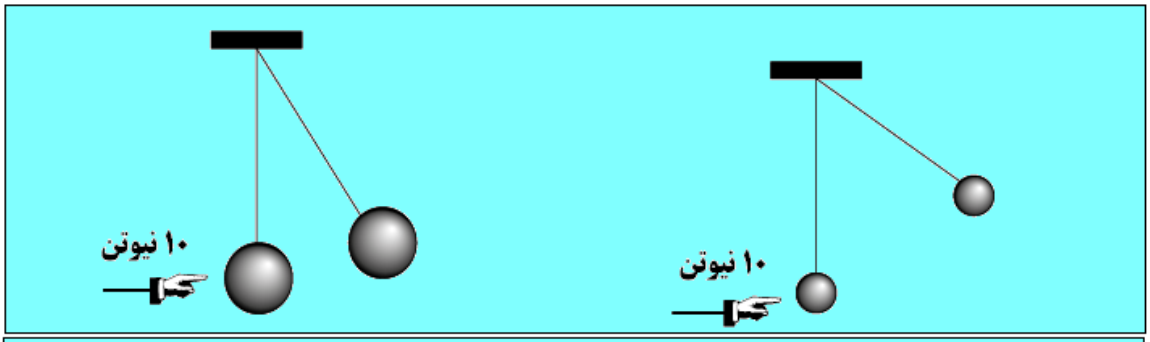
شکل ۸ ــ جسم تحت تأثیر نیروی گرانشی زمین (وزن) به‌طرف زمین شتاب می‌گیرد.

تصویر سمت چپ تصویر صفحه ۵۵ کتاب درسی است. در این تصویر حرکت گلوله به سمت زمین حرکت شتاب دار است چرا؟ چون نیروها متوازن نیستند یعنی نیروی وزن از نیروی مقاومت هوا بیشتر است در نتیجه نیروی خالص برابر صفر نیست به همین دلیل حرکت گلوله در هنگام سقوط یک حرکت شتابدار است.

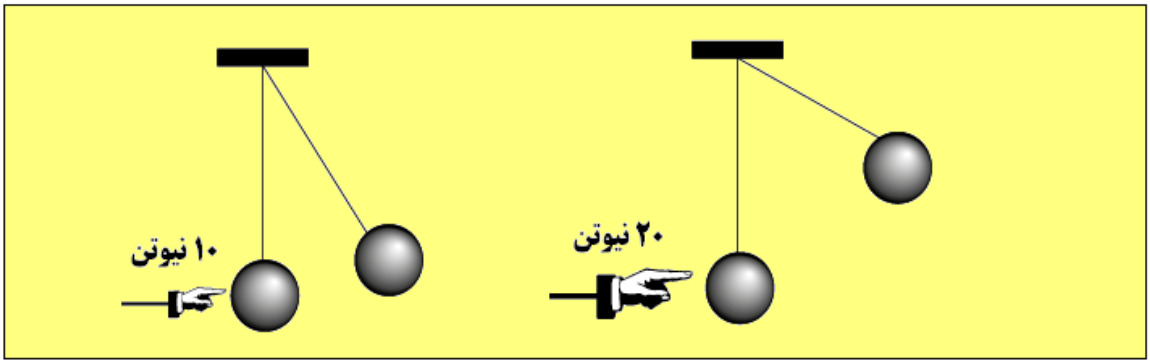
دانلود از اپلیکیشن پادرس

رابطه بین جرم، نیرو و شتاب

برای این که ببینیم بین شتاب ، نیرو و جرم چه رابطه ای وجود دارد به تصاویر زیر دقت کنید.



اگر نیرو ثابت باشد هر چه جرم جسم کمتر باشد شتاب بیشتر می شود یعنی شتاب با جرم نسبت وارون دارد



اگر جرم ثابت باشد هر چه نیرو بیشتر باشد شتاب هم بیشتر می شود پس شتاب با نیرو نسبت مستقیم دارد

از تصاویر بالا نتیجه می گیریم که:

$$\text{شتاب} = \frac{\text{نیرو}}{\text{جرم}} \quad \text{یا} \quad \text{نیرو} = \text{جرم} \times \text{شتاب}$$

$$a = \frac{f}{m} \quad \text{یا} \quad f = m \times a$$

نکته مهم: دانش آموزان عزیز دقت داشته باشد که در فرمول شتاب منظور از نیرو، نیروی خالص وارد بر جسم است یعنی اگر هم زمان چند نیرو بر جسم وارد شود باید ابتدا نیروی خالص وارد بر جسم را محاسبه کرده و سپس با کمک این نیروی خالص، شتاب جسم را حساب کنیم.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین: در شکل مقابل شخصی با نیروی ۵۰۰ نیوتن اتومبیلی را هل می دهد. اگر نیروی اصطکاک ۳۸۰ نیوتن و شتاب حرکت اتومبیل یک دهم متر بر مربع ثانیه باشد جرم اتومبیل را حساب کنید.

جواب: نیروی خالص برابر ۱۲۰ نیوتن است (۱۲۰= ۳۸۰ – ۵۰۰) چون نیروی اصطکاک در خلاف جهت نیروی شخص است و باید از نیروی شخص کم شود.

شتاب یک دهم متر بر مربع ثانیه است

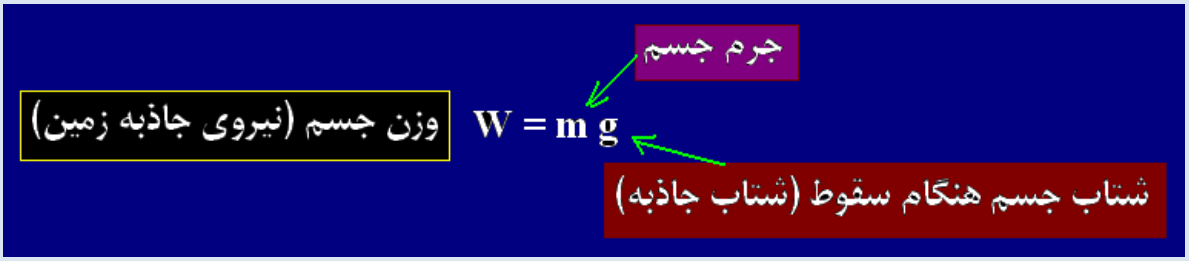
حالا جرم اتومبیل را با کمک فرمول زیر حساب می کنیم

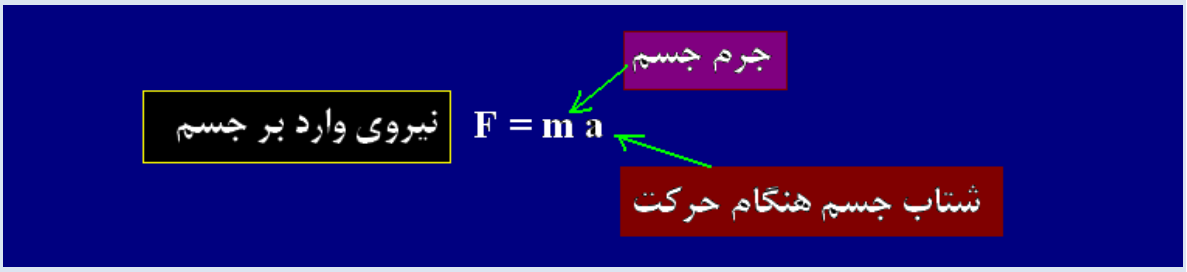
$F=ma \Longrightarrow 120 = m \times 0/1 \Longrightarrow m= 1200Kg$

وزن اجسام

نکته: چرا در کتاب درسی فرمول وزن را بر اساس قانون دوم نیوتن ذکر کرده است؟

بیایید فرمول وزن و فرمول شتاب را با هم مقایسه کنیم ببینیم چه نتیجه ای می گیریم.





ببینید وقتی این دو فرمول را با هم مقایسه کنیم می بینیم که فرمول وزن همان فرمول شتاب است و چیز جدیدی نیست.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

نیروی کنش و واکنش

قانون سوم نیوتن: اگر جسمی به جسم دیگری نیرو وارد کند جسم دوم هم به جسم اول نیرویی هم اندازه و در خلاف جهت وارد می کند.

این قانون یعنی چه؟ به مثالهای زیر توجه کنید

مثال ۱: گفتیم که اگر با یک چکش کوچک به یک سنگ ضربه محکمی بزنیم مشاهده می کنیم چکش به سمت عقب بر می گردد. ما که چکش را به سمت عقب نمی کشیم، چکش هم خود به خود بدون وجود نیرو به سمت عقب بر نمی گردد. پس به نظر شما چه چیزی باعث می شود چکش به سمت عقب برگردد؟ بله درست است همانطور که چکش به سنگ نیرو وارد می کند سنگ هم به چکش نیرویی در خلاف جهت وارد می کند.

اگر با چکش آرام به سنگ ضربه بزنیم چکش چقدر به عقب بر می گردد؟ خیلی کم

اگر با چکش محکم به سنگ ضربه بزنیم چکش چقدر به عقب بر می گردد؟ زیاد

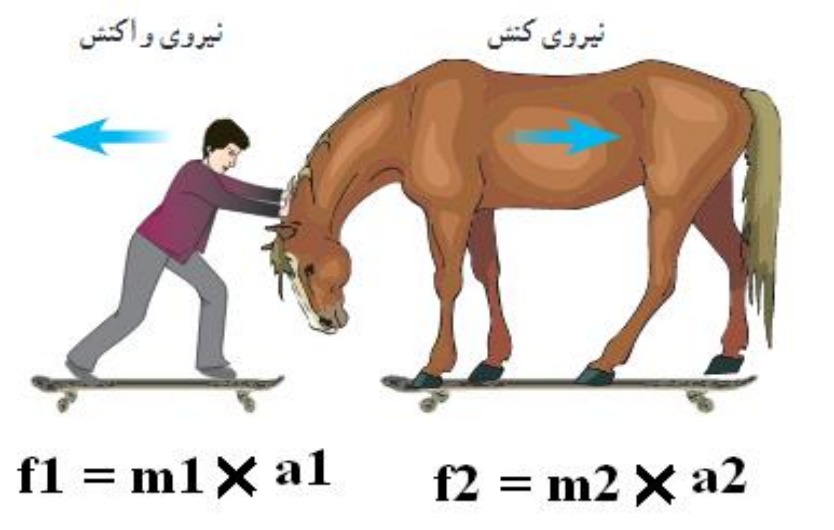
نتیجه: اگر چکش به سنگ نیروی کمی وارد کند سنگ هم به چکش نیروی کمی وارد می کند و اگر چکش به سنگ نیروی زیادی وارد کند سنگ هم به چکش نیروی زیادی وارد می کند.

مثال ۲: اگر با دست ضربه آرامی به دیوار بزنیم دستمان درد نمی گیرد ولی اگر ضربه محکمی به دیوار بزنیم دستمان درد می گیرد چرا؟ اگر دست ما نیروی کمی به دیوار وارد کند دیوار هم نیروی کمی به دست ما وارد می کند و دست ما درد نمی گیرد ولی اگر دست ما نیروی زیادی به دیوار وارد کند دیوار هم نیروی زیادی به دست ما وارد می کند و دست ما درد می گیرد.

نکته مهم: نیروهای کنش و واکنش همیشه هم اندازه و در خلاف جهت هم هستند.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

سوال: در تصویر زیر وقتی پسر اسب را هل می دهد هردو به سمت عقب رانده می شوند هم اسب و هم پسر ولی پسر با سرعت بیشتری به سمت عقب رانده می شود چرا؟



گفتیم که نیروی کنش و واکنش با هم برابرند. نیروی پسر را کنش (f1) و نیروی اسب را واکنش (f2) در نظر می گیریم. مطابق اصل کنش و واکنش نیرویی که پسر به اسب وارد می کند با نیرویی که اسب به پسر وارد می کند برابر است ولی جرم پسر خیلی کمتر از جرم اسب است به همین دلیل شتاب حرکت پسر بیشتر از شتاب حرکت اسب خواهد بود یعنی پسر با سرعت بیشتری به عقب رانده می شود.

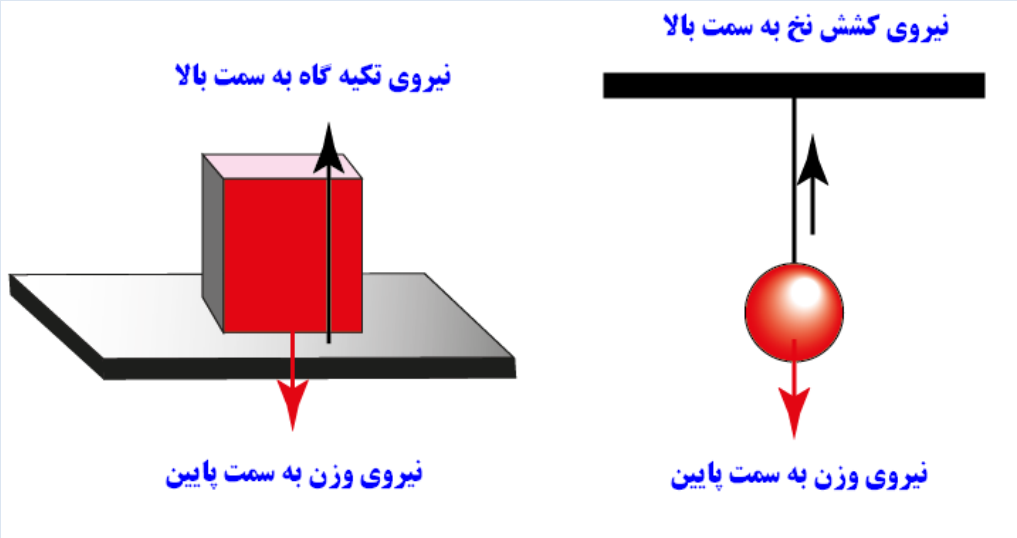
f = m × a	در ریاضی خواندید که در یک معادله وقتی یک طرف معادله
۱۰۰ = ۱۰ × ۱۰	ثابت باشد در طرف دیگر هر چه قدر یکی از اعداد زیاد شود
۱۰۰ = ۲۰ × ۵	عدد دیگر به همان نسبت کم می شود(اعداد مقابل) یعنی در
۱۰۰ = ۲۵ × ۴	فرمول شتاب هر چه جرم زیاد شود شتاب کم می شود

صط

دانلود از اپلیکیشن پادرس

نیروی عمودی سطح

نیروی عمودی سطح همان نیروی کنش و واکنش است یعنی نیرویی که در خلاف جاذبه زمین بر جسم وارد می شود و باعث می شود جسم ساکن بماند این نیرو نیروی تکیه گاه نیز نامیده می شود البته نیروی تکیه گاه انواع دیگری هم دارد (تصاویر زیر)



نیروی اصطکاک (اصطکاک ایستایی و اصطکاک جنبشی)

دانش آموزان عزیز شما در سال های گذشته تا حدودی با نیروی اصطکاک آشنا شده اید ولی اینجا صحبت از دو نوع اصطکاک است: اصطکاک ایستایی و اصطکاک جنبشی. برای این که تفاوت این دو نوع نیرو را کامل درک کنید مطالب و مثالهای زیر را با دقت مطالعه کنید

اصطکاک ایستایی چیست؟

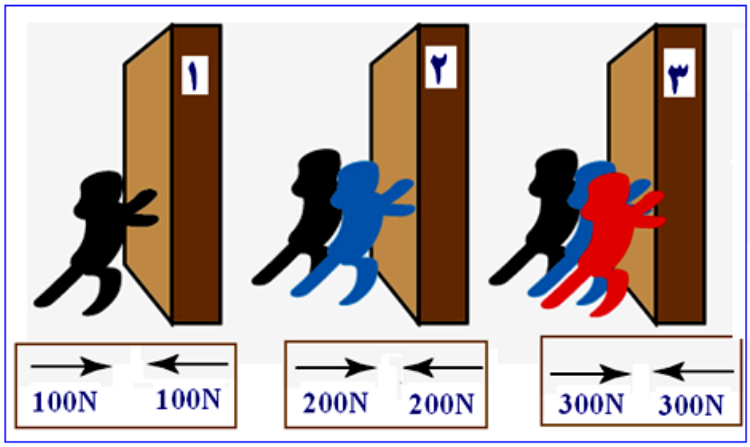
برای درک اصطکاک ایستایی به مثال زیر دقت کنید

مثال : شخصی با نیروی ۱۰۰ نیوتن جعبه ای را هل می دهد ولی جعبه تکان نمی خورد. مطابق اصل کنش و واکنش جعبه هم نیرویی برابر ۱۰۰ نیوتن بر شخص وارد می کند. در حالت دوم دو نفر نیرویی معادل ۲۰۰ نیوتن بر جعبه وارد

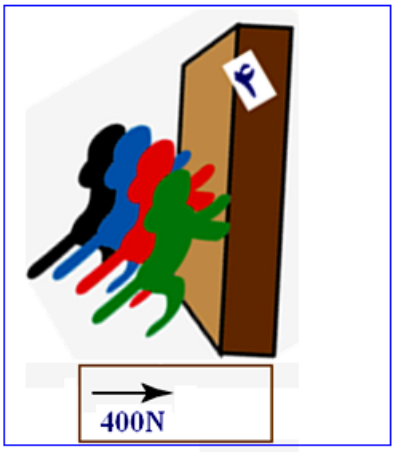
دانلود از اپلیکیشن پادرس

می کنند و جعبه هم متقابلا نیروی ۲۰۰ نیوتنی بر آنها وارد می کند ولی باز هم تکان نمی خورد. در حالت سوم نیروی افراد ۳۰۰ نیوتن و نیروی جعبه هم ۳۰۰ نیوتن می شود ولی هنوز جعبه تکان نمی خورد. در حالت چهارم که افراد نیروی ۴۰۰ نیوتنی وارد می کنند جعبه حرکت می کند. این مثال نشان می دهد برای حرکت جعبه یک حد نیرو (۴۰۰ نیوتن) لازم است و تا زمانی که نیروی وارد بر جعبه کمتر از ۴۰۰ نیوتن باشد جعبه این نیرو را تحمل کرده و حرکت نمی کند.

تا زمانی که جعبه تکان نخورد ما هر چه نیرو بر جعبه وارد کنیم جعبه هم همان اندازه نیرو به ما وارد می کند. نیرویی که جعبه ساکن به ما وارد می کند برابر است با اصطکاک ایستایی



نیرویی که جعبه به ما وارد می کند اصطکاک ایستایی است تا زمانی که جعبه ساکن باشد



وقتی جعبه شروع به حرکت کند اصطکاک می شود جنبشی

نکته بسیار مهم: نیروی اصطکاک ایستایی معادل نیرویی که بر جسم وارد می کنیم افزایش می یابد یعنی نیروی اصطکاک ایستایی یک مقدار ثابت نیست. این نیرو (نیروی اصطکاک ایستایی) تا جایی افزایش می یابد که برجستگی های بین دو جسم دیگر توان نگه داشتن جسم را نداشته باشند و از آن لحظه به بعد اگر نیرو را افزایش دهیم جسم شروع به حرکت می کند. پس یادتان باشد مقدار اصطکاک ایستایی یک عدد ثابت نیست بلکه متناسب با نیروی ما آن هم افزایش می یابد

دانلود از اپلیکیشن پادرس

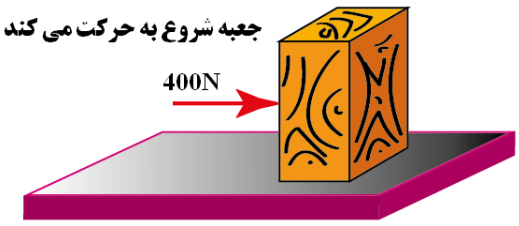
مجددا به تصاویر و توضیحات زیر دقت کنید

نیرویی که بر جعبه وارد می کنیم ۱۰۰ نیوتن است. جعبه تکان نمی خورد چون نیروی اصطکاکی معادل ۱۰۰ نیوتن ایجاد می شود. (اصطکاک ایستایی معادل ۱۰۰ نیوتن می شود)

نیرویی که بر جعبه وارد می کنیم ۲۰۰ نیوتن است. جعبه باز هم تکان نمی خورد چون نیروی اصطکاکی معادل ۲۰۰ نیوتن ایجاد می شود. (اصطکاک ایستایی معادل ۲۰۰ نیوتن می شود)

نیرویی که بر جعبه وارد می کنیم ۳۰۰ نیوتن است. جعبه باز هم تکان نمی خورد چون نیروی اصطکاکی معادل ۳۰۰ نیوتن ایجاد می شود. (اصطکاک ایستایی معادل ۳۰۰ نیوتن می شود)

نیرویی که بر جعبه وارد می کنیم ۴۰۰ نیوتن است. جعبه شروع به حرکت می کند چون برجستگی های بین جعبه و سطح میز فقط تا نیروی ۳۰۰ نیوتنی را می توانند تحمل کنند.



خلاصه مطلب: همانطور که دیدیم نیروی اصطکاک ایستایی مقدار ثابتی نیست یعنی متناسب با نیرویی که ما بر جسم وارد می کنیم اصطکاک ایستایی هم افزایش می یابد. مثلا زمانی که نیروی ما ۱۰۰ نیوتن باشد اصطکاک ایستایی هم ۱۰۰ نیوتن است. وقتی که نیروی ما به ۲۰۰ نیوتن افزایش می یابد اصطکاک ایستایی هم ۲۰۰ نیوتن می شود و ..... تا زمانی که جسم شروع به حرکت کند.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

اصطکاک جنبشی

در رابطه با اصطکاک جنبشی مطالب کتاب درسی را مطالعه کنید البته مطالب زیر هم می تواند برای شما مفید باشد

۱- در مواقعی که اصطکاک برای ما مفید است سعی می کنیم آن را افزایش دهیم مانند لاستیک خودرو، کف کفش، کاغذ سنباده و ...

۲- در مواقعی که نیروی اصطکاک برای ما مضر است سعی می کنیم اصطکاک را به طرق مختلف کاهش دهیم مانند:

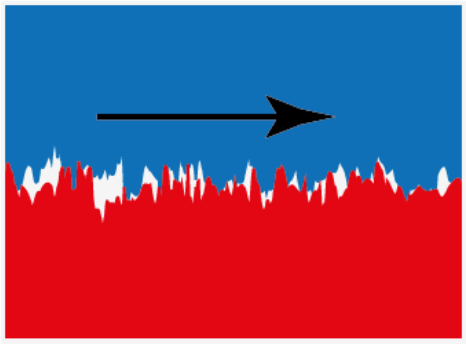
الف- روغن کاری کردن قطعات موتور خودرو، لولای در و ....

ب- کم کردن برجستگی های سطوح مانند صیقلی کردن کف چوب اسکی و ...

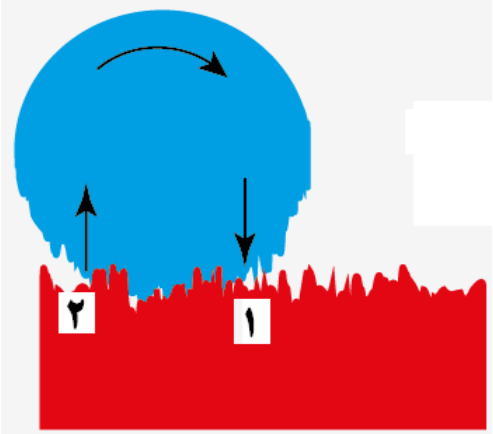
ج- استفاده از چرخ، بلبریگ و ....

سوال: چرا استفاده از چرخ نیروی اصطکاک را کاهش می دهد؟

وقتی دو جسم را روی هم می کشیم برجستگی های دو سطح داخل هم گیر کرده و در مقابل حرکت مقاومت می کنند و این اتفاق نیروی اصطکاک را زیاد می کند (برجستگی ها بزرگ نشان داده شده)

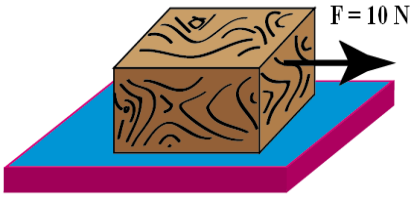


وقتی دو جسم روی هم می غلتند برجستگی ها وارد هم شده و خارج می شوند یعنی روی هم کشیده نمی شوند و این نیروی اصطکاک را کاهش می دهد. مثلا در شکل مقابل که حرکت یک چرخ روی یک سطح را نشان می دهد در نقطه ۱ برجستگی ها وارد هم می شوند و بعد از چرخش چرخ در نقطه ۲ دوباره از داخل هم خارج می شوند. (برجستگی ها بزرگ نشان داده شده)

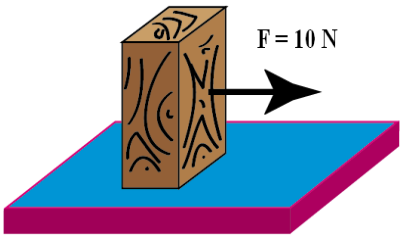


دانلود از اپلیکیشن پادرس

سوال مهم: چرا نیروی اصطکاک به مساحت سطح تماس ارتباطی ندارد؟



تصویر الف- نیروی وزن چوب در سطح بزرگی پخش می شود و برجستگی های دو جسم زیاد در هم فرو نمی روند.



تصویر ب- نیروی وزن چوب در سطح کمتری پخش شده و برجستگی های دو جسم بیشتر در هم فرو می روند. به همین دلیل در هر دو حالت نیروی اصطکاک تقریبا یکسان است.

در حالت دوم درست است که سطح تماس دو جسم کاهش می یابد ولی فشار چوب به سطح افزایش یافته و برجستگی های دو سطح بیشتر در هم فرو می روند به همین دلیل با وجود کوچک شدن سطح نیروی اصطکاک کاهش نمی یابد.

سوال؟ چرا وزن بر روی نیروی اصطکاک تاثیر دارد؟ چون هر چه وزن جسم بیشتر باشد برجستگی های جسم بیشتر داخل برجستگی های سطح دیگر فرو می روند و هر چه این برجستگی ها بیشتر داخل هم فرو بروند نیروی اصطکاک بیشتر می شود

با ارزوی موفقیت برای شما آینده سازان این مرز و بوم

محمد احتشام

دبیر علوم تجربی ناحیه ۵ مشهد

مولف کتابهای کار علوم تجربی اندیشه پویا

توجه: دانش آموزان مدارسی که از کتابهای کار علوم تجربی اندیشه پویا استفاده می کنند در هر قسمت از این کتاب اشکالی دارند و همچنین بقیه دانش آموزان عزیز در هر قسمت از کتاب درسی اشکال دارند اشکال خود را از طریق وبلاگ یا ایمیل زیر با ما در میان بگذارند در اولین فرصت ممکن اشکال شما به صورت کامل برایتان توضیح داده خواهد شد.

آدرس وبلاگ: /http://oloomeandishepooya.blogfa.com

ایمیل: ehtesham1352@yahoo.com

برای وارد شدن به وبلاگ روی ادرس وبلاگ کلیک کنید

دانلود از اپلیکیشن پادرس

چند نمونه سوال جهت آشنایی شما با سوالات فصل پنجم

دانش آموزان عزیز دقت کنید سوالاتی که در پایان هر جزوه گنجانده شده فقط برای این نیست که شما خودتان را محک بزنید بلکه بسیاری از این سوالات دارای نکات آموزشی هستند. یعنی پاسخ به این سوالات به شما کمک می کند که مطالب فصل را بهتر یاد بگیرید

۱

عبارت های درست و نادرست را مشخص کنید.

الف– اگر نیروهای وارد بر جسمی متوازن باشند آن جسم حتما ساکن است. درست نادرست

ب– در برخورد یک کامیون با یک سواری نیرویی که کامیون به سواری وارد می کند بیشتر از نیرویی است که سواری به کامیون وارد می کند. درست نادرست

ج– هر چه مساحت تماس دو جسم بیشتر شود نیروی اصطکاک افزایش می یابد. درست نادرست

۲

کلمه یا کلمات درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف– نیوتن بر کیلوگرم معادل(متر بر ثانیه / متر بر مجذورثانیه) است.

ب– هرچه از سطح زمین بالاتر می رویم نسبت جرم به وزن(افزایش / کاهش) می یابد.

ج– نیروی اصطکاک(جنبشی / ایستایی) باعث کاهش سرعت می شود.

۳

هواپیمایی با سرعت ثابت در آسمان حرکت می کند. جهت نیروی خالص وارد بر هواپیما چگونه است؟

الف– به سمت جلو ب– به سمت عقب ج– به سمت پایین د– نیروی خالص برابر صفر است

۴

در کدام یک از گزینه های زیر نیروهای وارد بر جسم متوازن نیستند؟

الف– سیبی که از شاخه درخت رها شده است ب– قایقی که روی آب ایستاده است

ج– قایقی که روی آب با سرعت ثابت حرکت می کند د– چتر بازی که در حال فرود آمدن است

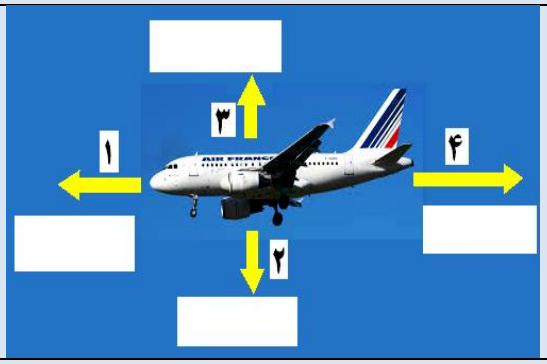
۵

یک تخم مرغ ۱۰۰ گرمی را داخل آب انداخته و مشاهده می کنیم تخم مرغ داخل آب شناور می ماند. نیرویی که از طرف آب بر تخم مرغ وارد می شود چقدر است؟

الف– یک نیوتن ب– ۱/۱ نیوتن ج– ۱۰ نیوتن د– ۰/۵ نیوتن

۶

تصویر مقابل هواپیمایی را نشان می دهد که با سرعت ثابت در آسمان در حرکت است. با توجه به تصویر به سوالات زیر پاسخ دهید.



الف– نام هر نیرو را در مکان مشخص شده روی تصویر بنویسید.

ب– در هنگام فرود هواپیما مقدار نیروی ---------- نسبت به نیروی ---------- کاهش می یابد.

ج– اگر مقدار نیروی ---------- نسبت به نیروی ---------- کاهش یابد سرعت هواپیما افزایش می یابد.

د– اگر هواپیما ناگهان وارد یک منطقه کم فشار شود (پایین کشیده می شود / اوج می گیرد) چون ----------

(راهنمایی: هوای کم فشار یعنی هوای گرم و سبک)

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۷	شکل مقابل بالنی را نشان می دهد که در حال بالا رفتن است. اگر جرم این بالن ۲۰۰ کیلوگرم و نیروی بالابرنده آن ۲۴۰۰ نیوتن باشد: الف- شتاب حرکت بالن را حساب کنید. ب- اگر همانطور که بالن با حرکت شتابدار بالا می رود یک وزنه ۴۰ کیلویی به آن اضافه کنیم چه تغییری در حرکت بالن ایجاد می شود؟	

سوالات بالا از کتاب کار علوم تجربی اندیشه پویا انتخاب شده است

پاسخنامه سوالات

۱	الف- نادرست چون اگر جسم در حال حرکت باشد و نیروها متوازن باشند جسم با سرعت یکنواخت به حرکت خود ادامه خواهد **ب-** نادرست نیروی کنش و واکنش همیشه با هم برابرند و این ربطی به اندازه دو جسم ندارد **ج-** نادرست سطح تماس تاثیری در مقدار نیروی اصطکاک ندارد
۲	**الف-** (متر بر مجذورثانیه) **ب-** (افزایش) هر چه از سطح زمین بالاتر برویم وزن کم می شود در نتیجه نسبت جرم به وزن افزایش می یابد. دقت کنید وقتی می گوییم نسبت جرم به وزن یعنی جرم تقسیم بر وزن **ج-** (جنبشی)
۳	گزینه دال وقتی سرعت ثابت باشد یعنی نیروها متوازن هستند پس برایند آنها صفر است
۴	گزینه الف سقوط سیب یک حرکت شتابدار است پس نیروها متوازن نیستند
۵	گزینه الف وقتی تخم مرغ داخل آب معلق مانده یعنی نیروی وزن و نیروی نگه دارنده آب با هم برابرند و چون وزن تخم مرغ یک نیوتن است پس نیرویی که از طرف آب بر آن وارد می شود هم یک نیوتن خواهد بود
۶	۱- نیروی پیشران ۲- نیروی وزن ۳- نیروی بالابر ۴- نیروی بازدارنده ب- در هنگام فرود هواپیما مقدار نیروی --بالابر-- نسبت به نیروی ---وزن--- کاهش می یابد. ج- اگر مقدار نیروی --بازدارنده-- نسبت به نیروی --پیشران-- کاهش یابد سرعت هواپیما افزایش می یابد. د- (پایین کشیده می شود) چون منطقه کم فشار یعنی منطقه گرم و در منطقه گرم تراکم هوا کم است در نتیجه نیروی بالابر نسبت به نیروی وزن کم می شود و هواپیما پایین می آید
۷	الف- جرم = ۲۰۰ کیلو گرم پس وزن بالن برابر است با ۲۰۰۰ نیوتن نیروی بالابر = ۲۴۰۰ پس نیروی خالص برابر است با ۴۰۰ نیوتن به سمت بالا $F=ma \Longrightarrow 400 = 200 \times a \Longrightarrow a= 2$ ب- اگر وزنه ۴۰ کیلویی به بالن اضافه کنیم جرم بالن و وزنه می شود ۲۴۰ کیلوگرم یعنی وزن می شود ۲۴۰۰ نیوتن نیروی بالابر هم ۲۴۰۰ نیوتن است پس نیروها متوازن می شوند یعنی حرکت بالن از حالت شتاب دار به حالت سرعت ثابت تغییر می کند

دانلود از اپلیکیشن پادرس