

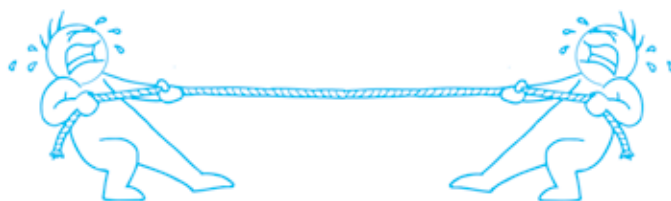
ورزش و نیرو (۲)



انواع نیروها

به مثال‌های زیر توجه کنید:

- قطب‌های ناهمنام دو آهن‌ربا همدیگر را جذب می‌کنند.
- هر برگی که از شاخه‌های درختان رها می‌شود، در اثر نیروی گرانش به سوی زمین فرود می‌آید.
- هنگامی که توپی را روی زمین قل می‌دهید، به دلیل وجود نیروی اصطکاک بین توپ و زمین، پس از مدتی از حرکت می‌ایستد.
- هنگام مسابقه‌ی طناب‌کشی افراد هر گروه باید طناب را با دستشان محکم بکشند.



- اگر صندلی زیر بدن شما نباشد، نیروی تکیه‌گاه صندلی دیگر به بدن شما وارد نمی‌شود و شما به سوی زمین می‌افتید.
- با دقت در مثال‌های بالا می‌بینیم برای وجود نیرو حداقل به دو جسم نیاز داریم.
- در مثال آهن‌ربا حتماً باید دو آهن‌ربا (دو قطب) وجود داشته باشد.
- در مثال توپی که روی زمین قل می‌خورد، توپ و زمین به هم نیرو وارد می‌کنند.
- هنگامی که روی صندلی نشسته‌اید، نیروی وزن بدن شما رو به پایین به صندلی وارد می‌شود و صندلی برای نگه داشتن شما و تحمل نیروی وزن، نیرویی رو به بالا و هم‌اندازه با وزن به شما وارد می‌کند.
- در ایجاد همه‌ی نیروها وجود دو جسم نیاز است تا کنش و واکنش اتفاق بیفتد.

بیش‌تر بدانید

برای کنش و واکنش (عمل و عکس‌العمل) حداقل باید دو جسم وجود داشته باشد، این عبارت یکی از قانون‌های مهم فیزیک به نام «قانون سوم نیوتن» را بیان می‌کند.



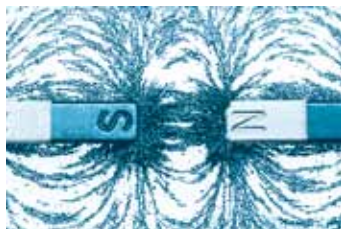
- نکته‌ی دیگری که باید به آن دقت کرد تفاوت میان دو مثال اول با سه مثال بعدی است.
- دو آهن‌ربا (دو قطب) نیاز نیست با هم در تماس باشند تا به هم نیروی جاذبه یا دافعه وارد کنند.
- برگی که در حال سقوط است، در تماس با زمین نیست.
- ولی برعکس در مثالی که طناب را با دست می‌کشیم، اگر طناب را رها کنیم دیگر نیروی ماهیچه‌ای دستان ما به طناب وارد نمی‌شود.
- با این نگاه، نیروها را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد:

<ul style="list-style-type: none"> ماهیچه‌ای تکیه‌گاه اصطکاک فنر 	۲- نیروهای تماسی	<ul style="list-style-type: none"> مغناطیسی (آهن‌ربایی) الکتریکی وزن (گرانش) 	۱- نیروهای غیر تماسی
--	------------------	---	----------------------

نیروهای غیر تماسی

در نیروهای غیر تماسی، دو جسم از دور و بدون این که تماسی داشته باشند می‌توانند به هم نیرو وارد کنند.

نیروی مغناطیسی (آهن‌ربا)



نیروی که باعث کشش (جاذبه) بین سوزن و آهن‌ربا می‌شود، نیروی مغناطیسی است. نیازی نیست سوزن و آهن‌ربا با هم تماس داشته باشند تا این نیرو به وجود بیاید. اگر سوزن را در یک دست و آهن‌ربا را در دست دیگر نگه داریم و این دو را به هم نزدیک کنیم، این نیرو را حس می‌کنیم. همچنین می‌توانیم حرکت سوزن به سوی آهن‌ربا را ببینیم. دو آهن‌ربا نیز به هم نیرو وارد می‌کنند. هر آهن‌ربا از دو قطب S و N تشکیل شده است. قطب‌های ناهمنام، همدیگر را جذب می‌کنند و قطب‌های همنام یک‌دیگر را می‌رانند.



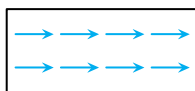
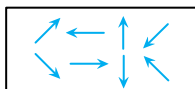
آهن‌ربا

جسمی که بتواند فلزهایی مانند آهن، فولاد، چدن، نیکل، کبالت و ... را به سوی خود بکشد، آهن‌ربا است. همچنین خود این مواد نیز می‌توانند آهن‌ربا باشند.

ماده‌های آهن‌ربایی با ماده‌های معمولی تفاوت‌هایی دارند.

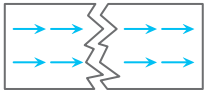
اگر درون مواد معمولی را مانند شکل روبه‌رو تصور کنیم:

(در این ماده‌ها گروه‌های ذره‌ها نامنظم و درهم و برهم هستند.)

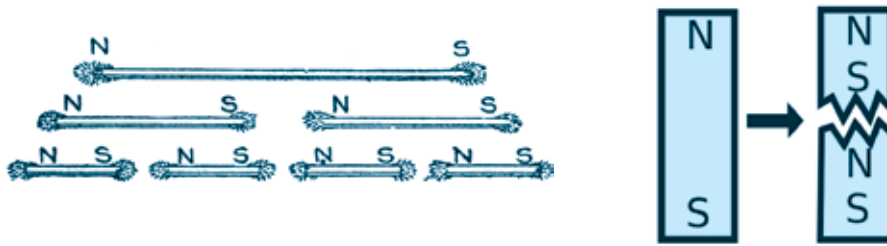


آن‌گاه درون مواد آهن‌ربایی به شکل روبه‌رو منظم است:

همین نظم، عامل ایجاد نیروی مغناطیسی می‌شود.



این نظم با شکستن آهن‌ربا از بین نمی‌رود و فقط آهن‌ربا به تکه‌های کوچک‌تر تقسیم می‌شود و هر دو بخش از محل شکستگی همدیگر را جذب می‌کنند. اکنون هر قطعه یک آهن‌ربای جدید است:

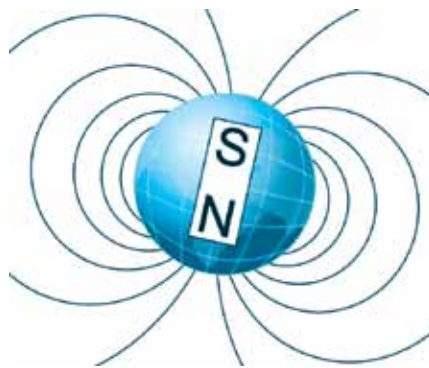


ضعیف شدن نیروی مغناطیسی در آهن‌ربا

نیروی مغناطیسی آهن‌ربا می‌تواند ضعیف شود و یا از بین برود، برای این اتفاق باید نظم داخلی مواد آهن‌ربایی را کم کرد و یا از بین برد.

گرم کردن آهن‌ربا، وارد کردن ضربه‌ی محکم به آن و گذاشتن قطب‌های همنام دو آهن‌ربا روبه‌روی همدیگر، می‌تواند باعث ضعیف شدن آهن‌ربا شود و یا خاصیت آن را از بین ببرد.

آهن‌ربای زمین



نام N و S قطب‌های آهن‌ربا از شمال و جنوب گرفته شده است. N ابتدای واژه‌ی North (شمال) و S ابتدای واژه‌ی South (جنوب) است. اگر یک آهن‌ربا بتواند آزادانه حرکت کند و بچرخد، یک طرف آن تقریباً به سوی شمال و سر دیگر تقریباً به سوی جنوب می‌ایستد. به همین دلیل قطب‌های آن را با N و S نام‌گذاری می‌کنند. این پدیده نشان می‌دهد که زمین خودش مانند یک آهن‌ربای بزرگ است.

بیش‌تر بدانید

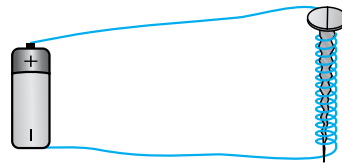
برای این که یک تکه آهن‌ربا بتواند آزادانه حرکت کند، کافی است یا وسط آن را از یک نخ آویزان کنید، یا آن را روی یک تکه یونولیت گذاشته و روی سطح آب در یک ظرف قرار دهید. به این شکل آهن‌ربا آزادانه حرکت کرده و در راستای شمال و جنوب می‌ایستد. قطب‌نما نیز دارای یک آهن‌ربا است که آزادانه حرکت می‌کند و شمال و جنوب را نشان می‌دهد.



به دلیل چرخش زمین، مواد مذاب داخل آن می‌چرخد و حرکت این مواد باعث ایجاد نظم و خاصیت آهن‌ربایی می‌شود. جهت‌گیری اتم‌ها و مولکول‌های مواد علت این نظم است.

گفتیم که قطب‌های ناهمنام یکدیگر را جذب می‌کنند، پس وقتی قطب N آهن‌ربا به سوی شمال زمین است، به این معنی است که قطب S آهن‌ربای زمین در شمال جغرافیایی می‌باشد. در واقع قطب‌های مغناطیسی زمین برعکس قطب شمال و جنوب جغرافیایی آن است.

آهنربای الکتریکی



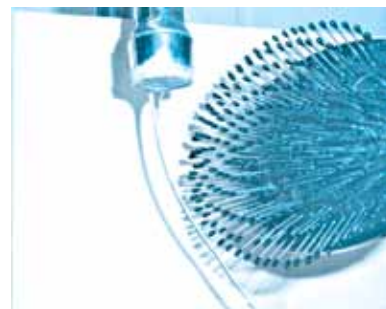
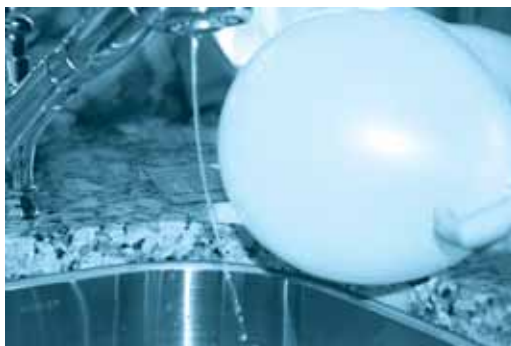
جریان الکتریکی (حرکت پیوسته‌ی الکترون‌ها)^۱ نیز شبیه نظم اتم‌های درون آهن‌ربا عمل می‌کند. به همین علت اگر مقداری سیم را که به باتری وصل است و در آن جریان الکتریکی برقرار است دور یک هسته (یک میله که می‌تواند از جنس فلز نیز باشد) بپیچیم (سیم‌پیچ درست کنیم) این سیم‌پیچ مانند آهن‌ربا عمل می‌کند. با قطع شدن جریان، خاصیت آهن‌ربایی از بین می‌رود.



نیروی الکتریکی



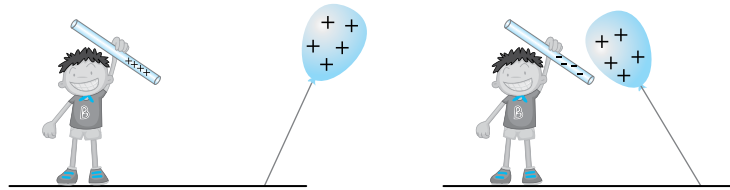
اگر یک خط‌کش پلاستیکی را به موهای خود بمالید و سپس آن را به خرده‌های کاغذ نزدیک کنید، می‌بینید که خرده‌های کاغذ به سوی خط‌کش حرکت کرده و سپس به آن می‌چسبند. به نیرویی که باعث جذب خرده‌های کاغذ به خط‌کش می‌شود، نیروی الکتریکی می‌گویند. هنگامی که خط‌کش را به موهای تمیز خود می‌مالید، چیزهایی از موهای شما جدا شده و به خط‌کش می‌چسبند. این چیزها الکترون‌ها هستند که درون اتم‌ها قرار دارند. در نتیجه موهای شما الکترون‌هایشان کم و خط‌کش الکترون‌هایش زیاد می‌شود. هم موهای شما و هم خط‌کش از حالت عادی خود خارج شده‌اند و اصطلاحاً می‌گویند «بار الکتریکی» پیدا کرده‌اند. اگر شانه‌ی پلاستیکی را به موهای خود بمالید و سپس به باریکه‌ی آب که از شیر آب پایین می‌آید نزدیک کنید، می‌بینید که باریکه‌ی آب کج شده و به سوی شانه می‌آید.



صفحه‌ی تلویزیون‌های لامپی نیز الکترون‌های زیادی دارند و اگر ما موهای خود را به آن نزدیک کنیم، موهای ما به سوی صفحه حرکت می‌کند و به آن می‌چسبند.

۱- الکترون‌ها از ذره‌های درون اتم هستند که در سال‌های بعد با آن‌ها آشنا خواهید شد.

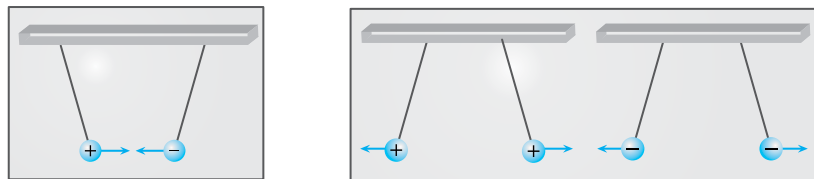
جسمی که الکترون‌هایش زیاد می‌شود دارای بار الکتریکی منفی شده و جسمی که الکترون از دست می‌دهد و الکترون‌هایش کم می‌شود بار مثبت پیدا می‌کند.
جسم‌هایی که بارهای ناهمنام (مثبت و منفی) دارند، دوست دارند همدیگر را جذب کنند و جسم‌هایی با بار همنام (هر دو مثبت و یا هر دو منفی) همدیگر را می‌رانند.



مثلاً بار الکتریکی خط‌کش و موها با هم فرق دارند. برای همین اگر آن‌ها را به هم نزدیک کنیم، یک‌دیگر را جذب می‌کنند و سپس به هم می‌چسبند. در این حالت الکترون‌ها دوست دارند به موها باز گردند تا خط‌کش و موها دوباره عادی شوند. اما جسم‌ها همیشه در اثر مالش و کشیده شدن به هم بار الکتریکی پیدا نمی‌کنند. معمولاً روش مالش برای فلزها کاربردی ندارد.

موردهای زیر مثال‌هایی از جسم‌هایی است که به راحتی با روش مالش دارای بار الکتریکی می‌شوند:

- ۱- پلاستیک و مو: پلاستیک الکترون می‌گیرد و منفی می‌شود. مو الکترون‌هایش را به پلاستیک می‌دهد و مثبت می‌شود.
 - ۲- پلاستیک و پارچه‌ی پشمی: پارچه‌ی پشمی نیز مانند مو است، الکترون‌هایش را به پلاستیک می‌دهد. پلاستیک منفی و پارچه‌ی پشمی مثبت می‌شود.
 - ۳- پارچه‌ی ابریشمی و شیشه: پارچه‌ی ابریشمی از شیشه الکترون جدا می‌کند و منفی می‌شود و شیشه الکترون‌هایش را به پارچه‌ی ابریشمی داده و مثبت می‌شود.
- در شکل‌های زیر می‌توانید جاذبه و دافعه‌ی بین گوی‌هایی با بار همنام و ناهمنام را ببینید:



نیروی وزن



به نیروی جاذبه (گرانش) زمین که باعث می‌شود جسم‌های اطراف و نزدیک را به سوی خود بکشد، نیروی وزن می‌گویند. هر چه از سطح زمین دورتر شویم، این نیرو کاهش می‌یابد و در فاصله‌های بسیار دور دیگر اثر نمی‌کند، یعنی جسم‌ها در فاصله‌های بسیار دور از زمین وزن ندارند و تنها دارای جرم هستند.





جرم در واقع مقدار ذره‌های یک جسم است، بنابراین جرم و وزن با هم متفاوت هستند. همه‌ی ستاره‌ها و سیاره‌ها می‌توانند جسم‌های نزدیکشان را به سوی خود جذب کنند، یعنی اگر یک آدم به نزدیکی ماه برود، ماه او را به سوی خود می‌کشد. چون ماه از زمین کوچک‌تر است، شدت جاذبه‌ی آن کم‌تر است و به همین دلیل وزن ما روی ماه کم‌تر می‌شود.

حالا اگر همان آدم یا همان مقدار جرم به سیاره‌ی مشتری برود، وزن او بیش‌تر از روی زمین خواهد شد، چون جرم مشتری از جرم زمین بسیار بیش‌تر است. در منظومه‌ی شمسی، خورشید که یک ستاره است جرم بسیار بسیار بیش‌تری از همه‌ی سیاره‌ها دارد.

برای همین در منظومه‌ی شمسی بیش‌ترین وزن را نزدیک به خورشید خواهیم داشت. (البته اگر بتوانیم به خورشید سوزان و داغ نزدیک شویم!)

وزن	جرم شخص	ستاره یا سیاره
۴۵۰N	۴۵kg	نزدیک زمین
۷۳N	۴۵kg	نزدیک ماه
۱۱۳۱N	۴۵kg	نزدیک مشتری
۱۲۳۴۴N	۴۵kg	نزدیک خورشید

تفاوت کیلوگرم و نیوتن

اگر از کسی بپرسیم «وزن تو چقدر است؟» مثلاً می‌گوید ۶۰ کیلوگرم، در حالی که این پاسخ اشتباه است. وزن، یک نیرو و واحد آن نیوتن (N) است. وزن یک جسم هم اندازه دارد و هم جهت که رو به سوی پایین و مرکز ستاره یا سیاره است. ولی به مقدار ذره‌های تشکیل دهنده‌ی جسم جرم می‌گویند و واحد اندازه‌گیری آن «کیلوگرم» است. جرم فقط اندازه دارد و جهت ندارد. اندازه‌ی وزن به ستاره یا سیاره‌ای که جسم روی آن است بستگی دارد. اما جرم یک جسم در همه جای دنیا یک اندازه دارد پس نباید جرم و وزن را اشتباه گرفت.

اگر کسی از شما بپرسد جرم‌تان چقدر است، مثلاً می‌گوید ۵۰ کیلوگرم. اما اگر بپرسد وزن شما چقدر است، باید جرم‌تان را در عدد ۱۰ ضرب کنید، (این ضریب مربوط به سیاره‌ی زمین است و در هر سیاره‌ای متفاوت است) و بگویید وزن‌تان ۵۰۰ نیوتن است.

بیش‌تر بدانید

زمین همه‌ی جسم‌ها را با شتاب و آهنگ یکسانی به سوی خود جذب می‌کند. یعنی یک چکش و پر را به گونه‌ای به سوی خود می‌کشد که (در صورت نبودن هوا) چکش و پر با هم و هم‌زمان به زمین برسند و سرعت برابری داشته باشند. مقدار این شتاب در نزدیکی سطح زمین $۹/۸$ است که ما برای راحتی در محاسبه‌ها آن را تقریباً ۱۰ در نظر می‌گیریم.

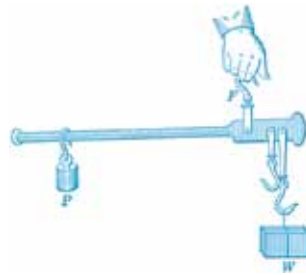


اندازه‌گیری جرم و وزن

در فصل ورزش و نیروی (۱)، آموختید که برای اندازه‌گیری نیرو و وزن از نیروسنج استفاده می‌کنیم، همچنین با ترازوی فنری می‌توانستیم وزن را اندازه بگیریم.



اما برای اندازه‌گیری جرم می‌توان از ترازوی دو کفه‌ای و ترازوی اهرمی کمک گرفت.



نیروهای تماسی

در نیروهای تماسی دو جسم باید کاملاً با هم در تماس باشند (به هم چسبیده باشند) تا بتوانند به هم نیرو وارد کنند.

نیروی ماهیچه‌ای



دست ما باید با جسمی که می‌خواهیم آن را بکشیم یا هل بدهیم تماس داشته باشد یا پای ما هنگام راه رفتن باید با زمین تماس داشته باشد. ما با پایمان زمین را به پشت هل می‌دهیم (نیروی ماهیچه‌ای) و زمین ما را رو به جلو هل می‌دهد (نیروی اصطکاک)! به این شکل ما می‌توانیم راه برویم.

بیش‌تر بدانید

گاهی تماس می‌تواند غیر مستقیم (با واسطه) باشد. یعنی به کمک طناب، کش و نخ نیرو وارد می‌شود. برای مثال هنگامی که بچه‌های کوچک می‌خواهند کامیون اسباب‌بازیشان را روی زمین بکشند، نخ را به آن وصل می‌کنند و یک سر نخ را با دستشان می‌کشند و کامیون حرکت می‌کند.



نیروی تکیه‌گاه



هنگامی که یک کتاب را روی میز می‌گذاریم، میز به کتاب نیرویی رو به بالا وارد می‌کند تا کتاب نیفتد. اگر میز شکسته شود و یا آن را سریع از زیر کتاب جابه‌جا کنیم تا میز نتواند نیرویی رو به بالا وارد کند، کتاب خواهد افتاد، این نیرو «نیروی تکیه‌گاه» است. در واقع نیروی وزن کتاب به میز وارد می‌شود و نیروی عکس‌العمل میز، نیروی تکیه‌گاه است که کتاب را نگاه می‌دارد.

هنگامی که قایقی روی آب شناور می‌شود و یا وقتی که به دیوار تکیه می‌دهیم نیز نیروی تکیه‌گاه است که قایق را روی آب نگه می‌دارد و یا کمک می‌کند ما به دیوار تکیه کنیم.



چتربازها هم از نیروی تکیه‌گاه هوا کمک می‌گیرند. هنگام پایین آمدن چترباز، نیروی وزن (رو به پایین) به هوا وارد می‌شود. در مقابل، هوا نیز به چتر نیرویی رو به بالا وارد می‌کند که با نیروی وزن برابر است و کمک می‌کند تا چترباز با سرعت ثابت و به آرامی پایین بیاید.



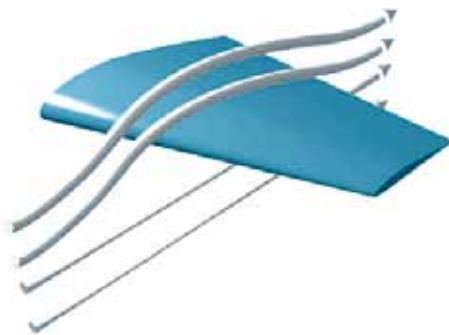
در بال گرد (هلی کوپتر) نیز پره‌های هلی کوپتر که به شکل مایل هستند، هوا را به پایین و اطراف هل می‌دهند و در مقابل، هوا نیز نیرویی رو به بالا به آن‌ها وارد می‌کند و بال گرد می‌تواند پرواز کند. در این جا هوا مانند تکیه‌گاه برای هلی کوپتر عمل می‌کند.

همچنین نیرویی که به هواپیما کمک می‌کند تا در آسمان بالا برود و پرواز کند، نوعی نیروی تکیه‌گاه است که از سوی هوا به آن وارد می‌شود.



بال‌های هواپیما کمی کج هستند و هنگامی که هوا به زیر بال هواپیما برخورد می‌کند، بال هواپیما نیرویی مایل رو به پایین به هوا وارد می‌کند و در عوض هوا نیرویی رو به بالا وارد می‌کند تا هواپیما سقوط نکند.

همچنین مایل بودن بال هواپیما باعث می‌شود سرعت حرکت هوا در بالای بال بیش‌تر از زیر بال شود و به این شکل فشار هوا در زیر بال بیش‌تر از بالای آن می‌شود و هوا به راحتی هواپیما را نگه می‌دارد.



به محض اینکه هواپیما بایستد و رو به جلو حرکت نکند، نیروی تکیه‌گاهِ هوا قطع می‌شود و هواپیما سقوط می‌کند.

نیروی اصطکاک

نیروی اصطکاک نیروی مخالف در برابر لیز خوردن است.

نیروی اصطکاک در محل تماس بین دو جسم به وجود می‌آید.

هنگامی که دو جسم با هم تماس دارند و یکی می‌خواهد حرکت کند، جسم دوم نیرویی وارد می‌کند تا مانع سُرخوردن جسم اول شود. بر پایه‌ی قانون عمل و عکس‌العمل وقتی نیرو به وجود می‌آید که جسم اول و جسم دوم به هم نیرو وارد کنند، نیرویی که جسم دوم وارد می‌کند، هم‌اندازه و در خلاف جهت با نیروی جسم اول است. در این حالت ممکن است جسم اول حرکت کند ولی شاید هم نتواند. وقتی می‌خواهیم جعبه‌ای را روی زمین بکشیم، بین جعبه و زمین نیروی اصطکاک به وجود می‌آید. جعبه می‌خواهد رو به جلو حرکت کند، ولی زمین مانع می‌شود و می‌خواهد جعبه را سر جایش نگه دارد. برای همین، نیرویی هم‌اندازه با نیروی ما و در خلاف جهت به سمت عقب به جعبه وارد می‌کند تا مانع حرکت جعبه شود.



انواع نیروها

(تیزهوشان - ۹۲)

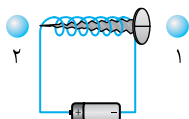
- ۱- کدام یک از نیروهای زیر در اثر تماس به وجود می‌آید؟
 (۱) نیروی مغناطیسی (۲) نیروی الکتریکی (۳) مقاومت هوا (۴) گرانشی
- ۲- کدام یک از نیروهای زیر، غیر تماسی هستند؟
 (۱) نیروی الکتریکی (۲) نیروی اصطکاک (۳) نیروی مغناطیسی (۴) گزینه‌های (۱) و (۳)
- ۳- کدام یک از نیروهای زیر، نیروی غیر تماسی محسوب نمی‌شود؟
 (۱) نیروی جاذبه (۲) نیروی اصطکاک (۳) نیروی الکتریکی (۴) نیروی مغناطیسی
- ۴- کدام نیرو غیر تماسی نیست؟
 (۱) مغناطیسی (۲) الکتریکی (۳) گرانشی (۴) مقاومت هوا
- ۵- کدام یک، از نیروهای تماسی نیست؟
 (۱) تکیه‌گاه (۲) اصطکاک (۳) وزن (۴) فنر
- ۶- در کدام گزینه، برای این که دو جسم بتوانند به هم نیرو وارد کنند باید حتماً با هم در تماس باشند؟
 (۱) نیروی گرانشی (۲) نیروی مغناطیسی (۳) نیروی تکیه‌گاه (۴) نیروی الکتریکی
- ۷- در کدام گزینه نیروی بین دو جسم با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟
 (۱) درب یخچال به بدنه‌ی آن می‌چسبد.
 (۲) سببی از شاخه رها می‌شود و به سمت زمین سقوط می‌کند.
 (۳) هنگام هل دادن جعبه، هر چقدر تلاش می‌کنیم از جایش تکان نمی‌خورد.
 (۴) هنگامی که موها را شانه می‌کنیم موهایمان به هوا می‌رود.
- ۸- در کدام گزینه نیروی بین دو جسم، غیر تماسی است؟
 (۱) قایقی روی آب شناور است.
 (۲) برای آن که نوک خودکار بالا و پایین برود، داخل آن یک فنر قرار می‌دهند.
 (۳) ماه به دور زمین می‌چرخد.
 (۴) اسکیت‌بازها برای آن که به راحتی سُر بخورند، زیر کفش‌هایشان چرخ دارد.

نیروی آهن‌ربایی (مغناطیسی)

(تیزهوشان - ۹۲)

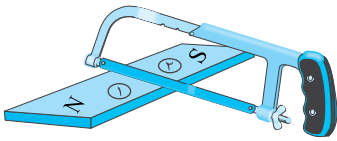
- ۹- با نزدیک شدن دو میله به یک‌دیگر مشاهده می‌کنیم که هم‌دیگر را جذب می‌کنند. پس می‌توان گفت

- (۱) احتمالاً نیروی الکتریکی دارند و دارای بارهای مخالف هستند.
- (۲) احتمالاً نیروی مغناطیسی دارند و قطب‌های دو میله مخالف هم هستند.
- (۳) ممکن است یکی از میله‌ها آهن‌ربا و دیگری میله‌ی آهنی باشد.
- (۴) نمی‌توان قطعاً گفت، ممکن است هر کدام از سه گزینه صحیح باشد.



- ۱۰- در یک آهن‌ربای الکتریکی مانند شکل روبه‌رو گوی فلزی ۱ و ۲، به ترتیب به کدام سمت حرکت خواهند کرد؟
 (۱) راست - راست
 (۲) راست - چپ
 (۳) چپ - چپ
 (۴) چپ - راست
- ۱۱- در یک آهن‌ربا کدام قسمت نیروی بیش‌تری برای جاذبه دارد؟
 (۱) قطب N (۲) قطب S (۳) هر دو قطب N و S (۴) وسط آهن‌ربا

- ۱۲- قطب شمال آهن ربای زمین (N) در کجای آن قرار گرفته است؟
 (۱) در شمال جغرافیایی آن (۲) در جنوب جغرافیایی آن (۳) در مرکز زمین (۴) در زیر زمین



- ۱۳- مطابق شکل آهن ربایی را با یک اره از وسط به دو نیمه تقسیم می‌کنیم. در هر یک از بخش‌های ۱ و ۲ چه اتفاقی می‌افتد؟

- (۱) بخش ۱ به قطب N و بخش ۲ به قطب S تبدیل می‌شود.
 (۲) بخش ۱ به قطب S و بخش ۲ به قطب N تبدیل می‌شود.
 (۳) هر دو بخش قطب همنام می‌شود، یا هر دو N و یا هر دو S.
 (۴) چون بخش ۱ و ۲ وسط آهن ربای قبلی هستند، خاصیت آهن ربایی نخواهند داشت.

نیروی الکتریکی

- ۱۴- نیرویی که باعث جذب مو به میله‌ی پلاستیکی می‌شود، نیروی نام دارد.
 (۱) الکتریکی (۲) مغناطیسی (۳) گرانشی (۴) اصطکاک (تیزهوشان - ۹۲)

- ۱۵- وقتی بادکنک را به موی سر مالش می‌دهیم، موی سر به بادکنک جذب می‌شود. دلیل آن چیست؟
 (۱) بار الکتریکی (۲) نیروی مغناطیسی (۳) نیروی بالابری (۴) نیروی گرانشی

- ۱۶- در کدام یک از آزمایش‌های زیر نتیجه‌ی به دست آمده با بقیه متفاوت است؟
 (۱) دو بادکنک سفید هم‌اندازه را به موی سر مالش می‌دهیم و به هم نزدیک می‌کنیم.
 (۲) بادکنکی را به پارچه‌ی پشمی مالش می‌دهیم و لوله‌ی پلاستیکی خودکاری را به آن نزدیک می‌کنیم.
 (۳) شانه‌ای را به موی سر مالش می‌دهیم و به باریکه‌ی آبی که از شیر می‌آید نزدیک می‌کنیم.
 (۴) لوله‌ی خودکاری را با پارچه‌ی ابریشمی مالش می‌دهیم و به تکه‌های کاغذ نزدیک می‌کنیم.

- ۱۷- هنگامی که بادکنکی را به موهایمان مالش می‌دهیم، چه اتفاقی می‌افتد؟
 (۱) بادکنک به موها می‌چسبد.
 (۲) بادکنک بدون کمک چسب به دیوار می‌چسبد.
 (۳) رنگ بادکنک تغییر می‌کند.
 (۴) گزینه‌های (۱) و (۲)

- ۱۸- هنگام شانه کردن موهای تمیز با شانه‌ی پلاستیکی، موها به دنبال شانه می‌روند و به هوا بلند می‌شوند. علت آن، کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

- (۱) نیروی آهن ربایی بین شانه و موها
 (۲) نیروی الکتریکی بین شانه و موها
 (۳) نیروی گرانش بین شانه و موها
 (۴) نیروی اصطکاک بین شانه و موها

- ۱۹- اگر دو توپ پلاستیکی کوچک را با پارچه‌ی پشمی مالش دهیم و سپس توپ‌ها را مطابق شکل آویزان کنیم، توپ‌ها به چه صورت قرار می‌گیرند؟



نیروی وزن

- ۲۰- جرم جسمی در کره‌ی زمین ۱۶۰ کیلوگرم است. جرم این جسم در کره‌ی ماه چند کیلوگرم است؟
 (۱) ۱۶ کیلوگرم (۲) ۱۶۰ کیلوگرم (۳) ۳۲۰ کیلوگرم (۴) ۸۰ کیلوگرم (تیزهوشان - ۹۲)

- ۲۱- دانشمندان ایرانی، موجود زنده‌ای را به فضا فرستادند. وضعیت جرم و وزن این موجود زنده، زمان حضور در فضا چگونه بوده است؟

- (۱) جرم ثابت مانده ولی وزن آن کاهش یافته است.
 (۲) جرم و وزن هر دو کاهش یافته است.
 (۳) جرم و وزن هر دو افزایش یافته‌اند.
 (۴) جرم کاهش یافته ولی وزن ثابت مانده است.

- ۲۲- واحد اندازه‌گیری وزن و واحد اندازه‌گیری نیرو است.
 (۱) کیلوگرم - نیوتن (۲) کیلوگرم - کیلوگرم (۳) نیوتن - نیوتن (۴) نیوتن - کیلوگرم

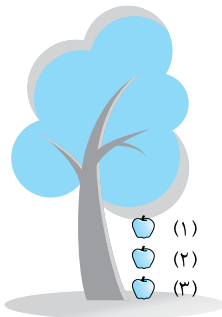
- ۲۳- کدام یک از وسیله‌های زیر به ترتیب برای اندازه‌گیری وزن و جرم به کار می‌رود؟
 (۱) ترازوی فنری - ترازوی دوکفه‌ای
 (۲) ترازوی اهرمی - ترازوی دو کفه‌ای
 (۳) ترازوی اهرمی - ترازوی فنری
 (۴) ترازوی دو کفه‌ای - ترازوی فنری

۲۴- نیروی وزن به و بستگی دارد.

- (۱) جرم جسم و جرم سیاره
 (۲) جرم جسم و حجم سیاره
 (۳) حجم جسم و جرم سیاره
 (۴) فقط به جرم جسم بستگی دارد.

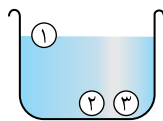
۲۵- فرض کنید یک وزنه روی یک میز است و میز روی سطح زمین قرار دارد. همان‌طور که می‌دانید نیروی وزن به علت تأثیر جاذبه‌ی زمین که منشأ آن جرم زمین است ایجاد شده است. حال پاسخ دهید عکس‌العمل نیروی وزن جسم به کجا وارد می‌شود؟

- (۱) به کف میز
 (۲) به پایه‌های میز
 (۳) به سطح میز
 (۴) به کره‌ی زمین



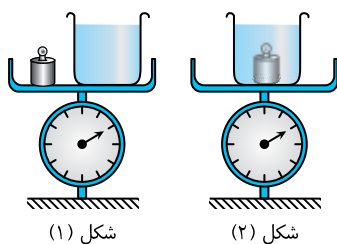
۲۶- مطابق شکل سیبی از درختی به زمین می‌افتد. در کدام موقعیت نیروی گرانش زمین به سیب وارد می‌شود؟

- (۱) موقعیت ۳
 (۲) موقعیت ۱ و ۲
 (۳) موقعیت ۱
 (۴) هر سه گزینه



۲۷- دانش‌آموزی سه توپ یک شکل و هم‌اندازه را در یک ظرف آب می‌اندازد و مشاهده می‌کند که توپ ۱ روی سطح آب شناور می‌شود، اما توپ ۲ و ۳ به ته ظرف می‌روند. او چه نتیجه‌گیری‌ای از این آزمایش می‌کند؟ (آب می‌تواند مانند تکیه‌گاه عمل کند).

- (۱) توپ ۱ از توپ ۲ و ۳ سبک‌تر است.
 (۲) توپ ۱ از توپ ۲ و ۳ سنگین‌تر است.
 (۳) توپ ۱ از توپ ۲ سبک‌تر و از توپ ۳ سنگین‌تر است.
 (۴) توپ ۱ از توپ ۲ سنگین‌تر و از توپ ۳ سبک‌تر است.



۲۸- شخصی یک وزنه و یک ظرف آب را روی کفه‌ی ترازویی قرار می‌دهد و وزن آن دو را می‌خواند (مطابق شکل ۱). سپس وزنه را داخل ظرف می‌گذارد و سپس دوباره وزن را از روی عقربه‌ی ترازو می‌خواند (مطابق شکل ۲). وزن حالت ۱ و

حالت ۲ چه تفاوتی با هم دارند؟

- (۱) در حالت ۲ وزن کم‌تر است.
 (۲) در حالت ۲ وزن بیش‌تر است.
 (۳) در هر دو حالت وزن برابر است.
 (۴) نمی‌توان تعیین کرد.

نیروی تکیه‌گاه و مقاومت هوا

۲۹- هنگامی که جسمی در هوا حرکت می‌کند، به آن نیروی مقاومتی وارد می‌شود که اصطلاحاً به آن می‌گویند.
 (۱) نیروی وزن
 (۲) نیروی اصطکاک
 (۳) نیروی مقاومت هوا
 (۴) گزینه‌های (۲) و (۳)

۳۰- در کدام گزینه، هنگام سقوط جسم، نیروی مقاومت هوایی که به آن وارد می‌شود، بیش‌تر است؟

- (۱) یک ورق کاغذ
 (۲) یک قطره‌ی باران
 (۳) یک هواپیما
 (۴) در همه‌ی جسم‌ها برابر است.



- ۱- گزینه‌ی ۳ نیروی مغناطیسی، الکتریکی و گرانشی نیروهای غیرتماسی هستند. نیروی مقاومت هوا نیروی تماسی است.
- ۲- گزینه‌ی ۴ نیروهای الکتریکی و مغناطیسی، نیروهای غیر تماسی هستند.
- ۳- گزینه‌ی ۲ نیروی اصطکاک نیروی تماسی است.
- ۴- گزینه‌ی ۴ نیروی مقاومت هوا نیروی تماسی است.
- ۵- گزینه‌ی ۳ وزن (یا همان نیروی گرانش) نیروی غیرتماسی است.
- ۶- گزینه‌ی ۳ نیروی تکیه‌گاه یک نیروی تماسی است.
- ۷- گزینه‌ی ۳ در گزینه‌ی (۱) نیروی مغناطیسی یک نیروی غیرتماسی است. در گزینه‌ی (۲) نیروی جاذبه یک نیروی غیرتماسی است. در گزینه‌ی (۳) نیروی ما و نیروی اصطکاک هر دو تماسی است. در گزینه‌ی (۴) نیروی الکتریکی یک نیروی غیرتماسی است.
- ۸- گزینه‌ی ۳ در گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) نیروها تماسی هستند. نیروی گرانش در گزینه‌ی (۳)، غیرتماسی است.
- ۹- گزینه‌ی ۴ چون دو میله همدیگر را جذب می‌کنند، هر کدام از سه گزینه درست هستند.
- ۱۰- گزینه‌ی ۴ در شکل زیر با برقراری جریان، میخ آهنی که دور آن سیم‌پیچ وجود دارد، تبدیل به آهن‌ربا می‌شود و دو گوی فلزی ۱ و ۲ جذب آن می‌شوند. گوی ۱ به طرف چپ و گوی ۲ به طرف راست می‌رود.
- ۱۱- گزینه‌ی ۳ دو قطب آهن‌ربا نیروی مغناطیسی یکسانی دارند. وسط آهن‌ربا خاصیت مغناطیسی ندارد.
- ۱۲- گزینه‌ی ۲ قطب‌های آهن‌ربای زمین برعکس قطب‌های جغرافیایی آن است. یعنی قطب شمال (N) آهن‌ربای زمین در جنوب جغرافیایی و قطب جنوب (S) آهن‌ربای زمین در شمال جغرافیایی قرار دارد.
- ۱۳- گزینه‌ی ۲ هنگامی که یک آهن‌ربا به قسمت‌هایی تقسیم می‌شود، هر قسمت یک آهن‌ربای جدید با دو قطب می‌شود. بنابراین بخش ۱ به قطب S و بخش ۲ به قطب N تبدیل می‌شود.
- ۱۴- گزینه‌ی ۱ هنگامی که یک میله‌ی پلاستیکی را به موها مالش می‌دهیم، میله دارای بار الکتریکی منفی و موها دارای بار الکتریکی مثبت می‌شوند. به همین دلیل نیروی جاذبه‌ی الکتریکی بین میله‌ی پلاستیکی و موها ایجاد می‌شود چون بار مخالف دارند.
- ۱۵- گزینه‌ی ۱ دلیل جذب مو به بادکنک نیروی جاذبه‌ی الکتریکی است که در اثر باردار شدن بادکنک و مو به وجود می‌آید.
- ۱۶- گزینه‌ی ۱ در گزینه‌ی (۱) هر دو بادکنک را که به هم نزدیک می‌کنیم دارای بار الکتریکی هستند. در گزینه‌ی (۲) لوله‌ی پلاستیکی خودکار بدون بار است. در گزینه‌ی (۳) باریکه‌ی آب بدون بار است. در گزینه‌ی (۴) تکه‌های کاغذ بدون بار است.
- ۱۷- گزینه‌ی ۴ بادکنک در اثر مالش دارای بار الکتریکی می‌شود و به راحتی به موها یا دیوار می‌چسبد.
- ۱۸- گزینه‌ی ۲ در اثر مالش شانه‌ی پلاستیکی به موها هنگام شانه کردن، هر دو دارای بار الکتریکی شده و چون موها جذب شانه می‌شوند، به هوا بلند شده و به دنبال شانه می‌روند.
- ۱۹- گزینه‌ی ۲ پلاستیک در اثر مالش با پارچه‌ی پشمی دارای بار منفی می‌شود. پس چون هر دو توپ پلاستیک هستند. تنها گزینه‌های (۲) و (۴) می‌توانند درست باشند.
- ۲۰- گزینه‌ی ۲ بارهای همنام همدیگر را دفع می‌کنند، پس تنها گزینه‌ی درست، گزینه‌ی (۲) است.
- ۲۱- گزینه‌ی ۱ جرم هر جسمی در همه جای دنیا ثابت است و فقط نیروی وزن است که تغییر می‌کند و به نیروی گرانش سیاره بستگی دارد. جرم در همه جای دنیا ثابت است. اما با دور شدن از کره‌ی زمین، شدت جاذبه‌ی زمین بر جسم کاهش می‌یابد، بنابراین نیروی وزن نیز کاهش پیدا می‌کند.

- ۲۲- گزینهی ۳ واحد اندازه‌گیری وزن از جنس واحد نیرو، یعنی نیوتن است.
- ۲۳- گزینهی ۳ برای اندازه‌گیری وزن از نیروسنج و ترازوی فنری می‌توانیم استفاده کنیم. برای اندازه‌گیری جرم از ترازوی دو کفه‌ای و ترازوی اهرمی استفاده می‌شود.
- ۲۴- گزینهی ۱ نیروی وزن هم به جرم جسم بستگی دارد و هم به جرم سیاره. هر کدام از این دو هر چقدر بیشتر باشد، نیروی وزن جسم نیز بیشتر خواهد بود.
- ۲۵- گزینهی ۴ نیروی عمل و عکس‌العمل بین دو جسمی که به هم نیرو وارد می‌کنند وجود دارد. زمین به جسم نیروی وزن وارد می‌کند (عمل) و جسم به زمین نیروی عکس‌العمل آن را وارد می‌کند.
- ۲۶- گزینهی ۴ در هر موقعیتی نیروی گرانش (وزن) به سبب وارد می‌شود، چه روی درخت باشد، چه روی زمین و چه هنگام سقوط.
- ۲۷- گزینهی ۱ توپ ۱ چون روی آب شناور می‌شود از توپ ۲ و ۳ که به ته ظرف می‌روند سبک‌تر است. (البته این نتیجه‌گیری زمانی درست است که هر سه توپ یک شکل و هم‌اندازه باشند).
- ۲۸- گزینهی ۳ در هر دو حالت ترازو جمع نیروی وزن ظرف آب و وزنه را نشان می‌دهد.
- ۲۹- گزینهی ۴ نیروی مقاومت هوا شبیه نیروی اصطکاک است که هنگام حرکت یک جسم درون هوا ایجاد می‌شود.
- ۳۰- گزینهی ۳ نیروی مقاومت هوا به شکل جسم و وزن آن بستگی دارد. هر چه شکل جسم پهن‌تر باشد نیروی مقاومت هوای وارد بر آن بیشتر است. و هر چه وزن جسم بیشتر باشد، نیروی مقاومت هوای وارد بر آن بیشتر است. چون وزن هواپیما بسیار بسیار بیشتر از قطره‌ی باران و ورقه‌ی کاغذ است پس نیروی مقاومت هوای وارد بر آن نیز بیشتر است.
- ۳۱- گزینهی ۴ نیروی مقاومت هوا مانند نیروی اصطکاک، در خلاف جهت حرکت جسم به آن وارد می‌شود.
- ۳۲- گزینهی ۲ طراحی بال‌های هواپیما به گونه‌ای است که با کاهش فشار هوای قسمت بالای بال، نیروی بالابری را به وجود می‌آورد. این نیرو برای غلبه بر نیروی گرانش است تا هواپیما بتواند بالا برود.
- ۳۳- گزینهی ۳ هواپیما باید در ابتدا به نیروی گرانش غلبه کند تا رو به بالا برود و برای جلو رفتن و حرکت در هوا باید بر نیروی مقاومت هوا غلبه کند.
- ۳۴- گزینهی ۱ به هواپیمای در حال حرکت نیروی بالابری (فشار هوا)، گرانشی (زمین) و مقاومت هوا (هوا) وارد می‌شود. نیرویی به نام جاذبه‌ی هوا وجود ندارد.
- ۳۵- گزینهی ۱ چون سرعت هوای پایین بال از بالای آن کم‌تر است، هواپیما می‌تواند به هوای زیر خود تکیه کند و در هوا معلق بماند.
- ۳۶- گزینهی ۲ چون هوای زیر کاغذ حرکت می‌کند، فشار آن از هوای بالای کاغذ کم‌تر می‌شود و هوای بالای کاغذ آن را به سمت پایین هل می‌دهد. برعکس همین اتفاق برای هواپیما می‌افتد و باعث می‌شود هوا هواپیما را رو به بالا هل دهد و نیروی بالابری ایجاد شود.
- ۳۷- گزینهی ۱ نیروی رانش رو به جلو و نیروی اصطکاک (همان مقاومت هوا) رو به عقب به هواپیما وارد می‌شوند.
- ۳۸- گزینهی ۳ هنگامی که بین دو بادکنک فوت می‌کنیم، هوای بین آن دو کنار رفته و هوای اطراف، دو بادکنک را به سمت هم هل می‌دهد. این پدیده مشابه نیروی بالابری در هواپیما است، هنگامی که هوای بالای بال با سرعت بیشتر از هوای پایین بال حرکت می‌کند، فشار هوای پایین بال بیشتر شده و به هواپیما نیروی رو به بالا به نام نیروی بالابری وارد می‌شود.
- ۳۹- گزینهی ۴ نیروی وزن همواره رو به پایین به بال هواپیما وارد می‌شود. همچنین چون فشار هوا به سطح بالایی بال کم‌تر است، نیرویی رو به بالا (نیروی بالابری) به بال هواپیما وارد می‌شود.
- ۴۰- گزینهی ۴ برای این که هواپیما با سرعت ثابت حرکت کند، باید نیروی رانشی با نیروی مقاومت هوا برابر باشد. برای این که هواپیما در ارتفاع ثابت پرواز کند، باید نیروی بالابری با نیروی وزن برابر باشد.
- ۴۱- گزینهی ۲ هر چه سرعت هواپیما بیشتر باشد، هوایی که به زیر بال هواپیما برخورد می‌کند بیشتر می‌شود و فشار هوای پایین بال از بالای آن بیشتر می‌شود و هواپیما را به سمت بالا می‌برد.
- ۴۲- گزینهی ۲ نیروی بالابری خلاف جهت نیروی وزن در هواپیما است.