



دین در یک علمی بین المللی پایا

1 شهاب سنگ چیست؟

شهاب سنگ یک سنگ آسمانی است که به زمین افتاده است. در واقع همه اجرام در حال حرکت در فضا که به زمین می افتند، شهاب سنگ نامیده می شوند. دست کم

2 هنگام برخورد شهاب سنگ با زمین چه اتفاقی می افتد؟ و چرا قطر و عمق گودال های ایجاد شده یکسان نیست؟»

گودالی عمیق در زمین به وجود می آید. چون وزن و اندازه ی شهاب سنگ ها متفاوت است.

3 عوامل گوناگونی روی عمق و قطر گودال های ایجاد شده اثر دارند. هم کلاسی های پوریا پس از گفت وگو، در این باره پیشنهاد های خود را

اگر شهاب سنگ در اقیانوس سقوط کند گودالی ایجاد نمی شود.	هر چه سرعت شهاب سنگ بیشتر باشد، قطر گودال ایجاد شده بزرگ تر خواهد بود.	به نظر ما، هر چه اندازه ی شهاب سنگ بزرگ تر باشد، گودال ایجاد شده عمیق تر خواهد بود.
--	--	---

4 سرعت برخورد شهاب سنگ چه اثری روی قطر دهانه ی گودال دارد؟

هر چه شهاب سنگ با سرعت بیشتری به زمین برخورد کند، قطر دهانه ی گودال ایجاد شده بزرگ تر خواهد بود.»

International Scientific League of PAYA2017

بزرگترین رقابت علمی گروهی کشور و پنجمین دوره مسابقات دانش آموزی جهان اسلام در ایران

از پایه ششم ابتدایی تا دهم رشته های علوم پایه، علوم ریاضی، علوم تجربی، علوم انسانی، علوم کامپیوتر- برنامه نویسی و پژوهشی

تلفن :- ۰۰۹۰۲۹۲۸۴-۶۶۱۲۸۰۳۵-۶۶۱۲۸۰۳۱-۶۶۱۲۸۰۳۱

www.Payaleague.ir

Telegram.me/payaleague



۱. مشاهده چیست؟ ج: استفاده از اندام های حسی مختلف
۲. چه آزمایشی خوب است؟ ج: آزمایشی که بتوان آن را با وسایل ساده انجام داد و قابل تکرار باشد.
۳. مشاهده چه فرقی با دیدن دارد؟ مشاهده فقط از راه چشم نیست و با دقت همراه است.
۴. فرضیه سازی چیست؟ ج: پاسخ های احتمالی برای یک مسئله یا آزمایش
۵. تخمین زدن یعنی چه؟ ج: به حدس نزدیک به واقعیت تخمین می گویند.
۶. نظریه چیست؟ ج: فرضیه ای که با انجام آزمایش درستیش ثابت شود نظریه نامیده می شود



دین دوز لیکت علمی در املای پایا

درس دوم: سرگذشت دفتر من

سلامی به گرمی دل‌های پاک و گرم‌تون

تصمیم دارم مطالب این درس رو بیشتر به صورت نکته وار بگم که بعد از خوندن خوب خوب کتاب بسیار عزیزتون! (خب عزیزه دیگه!!) این نکته‌ها رو با دقت بخونین و لذت ببرین!!

معایب ذخیره‌ی اطلاعات به روش انسان‌های اولیه:

(الف) غیر قابل انتقال بودن به مکان‌های دیگر یا جابجایی بسیار مشکل آن‌ها

(ب) کم بودن فضا برای حک کردن اطلاعات زیاد

(ج) پوشیده شدن چوب‌ها و خرد شدن سنگ‌ها در طی گذشت زمان

(د) زمان‌بر بودن اطلاع‌رسانی مطالب ثبت شده به سایرین (به دلیل جابجایی بسیار مشکل کتیبه‌های چوبی و سنگی)

(ه) مشکل بودن و زمان‌بر بودن ثبت و نگارش حکاکی آن‌ها مخصوصاً سنگ و چوب.

مزایای ذخیره اطلاعات به شیوه انسان‌های گذشته:

(الف) قطع نشدن درختان برای تولید کاغذ

(ب) حفظ محیط زیست جانوران و گیاهان

(ج) حفظ گیاهان برای فتوسنتز بیشتر و در نتیجه حفظ چرخه $O_2 \rightleftharpoons CO_2$ و در نتیجه جلوگیری از بالا رفتن دمای زمین

(د) مصرف بسیار کم منابع آبی (کارخانه‌های تولید کاغذ، آب زیادی مصرف می‌کنند ولی استفاده از منابع طبیعی مثل سنگ و چوب به آب نیاز ندارد).

(ه) آلوده نبودن برای محیط زیست

International Scientific League of PAYA2017

بزرگترین رقابت علمی گروهی کشور و پنجمین دوره مسابقات دانش آموزی جهان اسلام در ایران

از پایه ششم ابتدایی تا دهم رشته‌های علوم پایه، علوم ریاضی، علوم تجربی، علوم انسانی، علوم کامپیوتر- برنامه نویسی و پژوهشی

تلفن: ۰۳۱-۶۶۱۲۸۰۳۵-۶۶۱۲۸۰۳۱

www.Payaleague.ir

[Telegram.me/payaleague](https://t.me/payaleague)



مواد موجود در طبیعت به دو گروه مواد طبیعی و مواد مصنوعی تقسیم می‌شوند:

۱- مواد طبیعی: موادی که در طبیعت یافت می‌شوند، مواد طبیعی نام دارند و انسان در تولید آنها نقشی ندارد. موادی مانند نفت خام، چوب، پنبه، سنگ، منابع معدنی (مانند طلا، مس، جیوه، شن، ماسه، آب، هوا، آهن، سنگ گچ، پشم حیوانات، نی به کار رفته در حصیر، داروهای گیاهی، الماس طبیعی، چرم، اکسیژن، سبزیجات، خاک، گوشت خام و ... جزء مواد طبیعی هستند.

۲- مواد مصنوعی: موادی که از تغییر مواد طبیعی به دست می‌آیند یا از مواد طبیعی ساخته می‌شوند را مواد مصنوعی می‌گویند.

موادی مثل لاستیک، شیشه، کیف، کفش، انواع داروهای شیمیایی، مداد، کاغذ، تفلون، دفتر و کتاب، لباس، پلاستیک، بنزین، موزاییک، سی‌دی، گاز خانه‌ها، گازوییل، مبل، پارچه، آینه، رنگ دیوار، فرش، موکت، انگشتر، الگوهای طلا و نقره، الماس مصنوعی، آلیاژ فلزات، نایلون (پلی‌استر)، ضد یخ (اتیلن گلیکول)، پی‌وی‌سی (PVC)، ظروف کریستالی و شیشه، فلزهای آهن و آلومینیوم مورد استفاده، گل مصنوعی، برچسب و ... مواد مصنوعی هستند.

نکات ضروری درباره ترتیب اولویت دانش ساخت کاغذ توسط اقوام مختلف:

۱. مصریان: کاغذ پاپیروس یا قرطاس (ماده مصنوعی) را از گیاه پاپیروس (ماده طبیعی) درست می‌کردند.
۲. چینی‌ها: کاغذ (ماده مصنوعی) را از الیاف موجود در درخت توت (ماده طبیعی) درست می‌کردند.
۳. ایرانیان
۴. اعراب
۵. اروپاییان: در قرن هجدهم پس از اختراع ماشین، اروپاییان توانستند کاغذ را تقریباً به شکل امروزی، به صورت ورقه‌هایی بلند تولید کنند.

مواد اولیه تهیه کاغذ

- مواد اولیه انواع کاغذ به طور کلی، مواد سلولزی است که از منابع مختلف تهیه می‌شوند:
- ساقه کتان، شاهدانه، پنبه که الیاف بلند (در حدود ۱/۲ تا ۶ میلی‌متر) دارند.
 - ساقه گیاهانی مانند گندم، جو (کاه)، نی، کنف و غیره.
 - درختانی که برگ سوزنی دارند، مانند کاج (با الیافت بلند) و یا برگ پهن دارند مانند چنار (با الیاف کوتاه در حدود ۵/۵ تا ۱/۲ میلی‌متر)
 - انواع کاغذهای باطله و یا خرده‌ها و قطعات مقوای کهنه.
 - الیاف تفاله نیشکر

اجزای تشکیل دهنده درخت برای ساخت کاغذ:

۱. ساقه
۲. تنه محکم ← در درختان تنومند
۳. شاخه‌های چوبی

درختان با برگ سوزنی، مانند: کاج، نوعی سرو، صنوبر و سدر.
 درختان با برگ پهن، مانند: بلوط، انجیر، نارون، مافرا، راش، سیب، گیلاس، چنار.
 ساقه علفی گیاهان، مانند: گندم، جو، ذرت، برنج، کتان، شاهدانه، پنبه، کنف.
 تفاله نیشکر (کارخانه کاغذسازی هفت تپه اهواز از تفاله نیشکر استفاده می‌کند).
 درختان با برگ سوزنی به جهت داشتن الیاف طولانی‌تر، نسبت به درختان با برگ پهن، برای کاغذسازی بسیار مناسب‌ترند و کاغذ ساخته شده، دارای مقاومت بهتری است.

نکات مراحل تبدیل درخت به کاغذ عبارت‌اند از:

۱. قطع درختان (تغییر فیزیکی)
 ۲. بریدن شاخه و برگ‌های اضافی (تغییر فیزیکی)
 ۳. کندن پوست درختان و خرد کردن الوارها (تغییر فیزیکی)
 ۴. ساییدن خرده‌های چوب یا چپس کردن چوب و نرم کردن در آب (تغییر فیزیکی)
 ۵. تبدیل خرده‌های چوب به خمیر و از بین بردن رنگ آن، حرارت دادن با مواد شیمیایی: خمیر کردن (تغییر شیمیایی)
 ۶. مواد اضافی از خمیر جدا شده و خمیر را سفید می‌کنند: سفید کردن (تغییر شیمیایی)
 ۷. با توجه به نوع کاغذ مورد نظر، مواد شیمیایی مختلفی به خمیر اضافه می‌شود. (تغییر شیمیایی)
 ۸. خمیر کاغذ روی صفحه‌های پهن و فلزی قرار داده می‌شود. (تغییر فیزیکی)
 ۹. آب خمیر از آن جدا شده و با فشار دادن، چسبندگی آن‌ها افزایش می‌یابد: پرس (تغییر فیزیکی)
 ۱۰. کاغذ را از لایه‌های غلتک‌ها عبور می‌دهند تا آب آن را کاملاً جدا کنند: آب‌گیری (تغییر فیزیکی)
 ۱۱. با افزودن مواد، سطح کاغذ را به صورت دلخواه (نرم و براق)، تبدیل می‌کنند: براق کردن (تغییر شیمیایی)
 ۱۲. لایه‌های کاغذ را از لای غلتک‌های فلزی با سطح کاملاً صاف و صیقلی عبور می‌دهند تا سطح کاغذ صاف شود. (تغییر فیزیکی)
 ۱۳. کاغذ را در اندازه‌های دلخواه می‌برند: بریدن کاغذ به ابعاد مختلف (تغییر فیزیکی)
- یادآوری:** به تغییری که در آن نوع ماده تغییر نکند، تغییر فیزیکی می‌گویند اما در تغییر شیمیایی نوع مولکول‌ها تغییر کرده و خواص ماده تغییر می‌کند.

به طور خلاصه خواص آب اکسیژنه عبارتند از:

۱. سفید کننده و رنگ بر
۲. میکروب‌کش و ضد عفونی کننده
۳. بسیار اکسید کننده
۴. انحلال‌پذیری در آب
۵. سمیت پایین (برخلاف کلر)
۶. خورنده مواد نیست. (برعکس اسیدها که فلزات را می‌خورند).
۷. از بین برنده طعم و بوی بد آب

ماده به کار رفته در تهیه کاغذ	علت استفاده
پلاستیک	برای داشتن کاغذ محکم‌تر و انعطاف‌پذیرتر - مقاومت در برابر رطوبت
رنگ شیمیایی یا طبیعی مثل زرد چوبه، قهوه، آلبالو، پوست گردو	برای تهیه کاغذهای رنگی
نشاسته یا رزین	برای داشتن کاغذ با سطح صاف‌تر - استحکام و مقاومت در برابر تا شدن
کلر	رنگ‌بری
گچ	افزایش میزان ماتی، صافی و یکنواختی کاغذ
خاک رس	برای جلای کاغذ
پنبه	برای محکم کردن کاغذ

✓ قطع بیش از حد درختان جنگلی موجب:

- اختلاف در چرخه O_2 و CO_2
- گرم شدن تدریجی هوا و بالا رفتن دمای زمین
- ایجاد پدیده گلخانه‌ای
- آلودگی بیش از حد هوا

✓ برای جلوگیری یا کاهش اثرات قطع درختان چه باید کرد؟

- جلوگیری از چرای بیش از حد دام‌ها
 - جلوگیری از ساخت و سازها در محوطه جنگل‌ها
 - جنگل‌کاری و درخت‌کاری
 - برخورد با قطع درختان
 - حفاظت از محیط زیست توسط سازمان محیط زیست
- گازهای گلخانه‌ای عبارت‌اند از ترکیبات گازی که در اثر (گلخانه‌ای) نقش دارند. عمده‌ترین گازهای طبیعی از این دسته عبارتند از: بخار آب (H_2O)، کربن دی‌اکسید (CO_2) و اوزون، دیگر گازها که اهمیت کم‌تری دارند عبارتند از: متان (CH_4)، اکسید نیتروژن (NO_2).

مراحل بازیافت کاغذ:

- جدا کردن کاغذ از زباله‌های دیگر و بسته‌بندی توسط مصرف‌کننده‌ها
- قرار دادن زباله‌های کاغذ در سطل مخصوص
- جمع کردن زباله‌ها و حمل به کارخانه بازیافت
- خرد کردن کاغذهای باطه
- خیس کردن کاغذهای خرد شده در دیگ‌های بزرگ آب گرم و استفاده از مواد شیمیایی برای جداسازی ناخالصی‌ها
- مخلوط کردن با خمیر تازه و جدید که مستقیماً از چوب درخت تهیه شده است.
- خشک کردن و تولید کاغذ جدید

مزایای بازیافت:

۱. جلوگیری از اتلاف سرمایه‌های کشور
۲. کاهش مصرف انرژی
۳. جلوگیری از انتشار مقدار زیادی گازهای گلخانه‌ای
۴. حفظ منابع طبیعی برای نسل‌های بعد (مواد خام جدید کم‌تری استفاده می‌گردد).
۵. کاهش ورود مواد آلوده کننده به آب و محیط زیست به صورت زباله
۶. ایجاد اشتغال
۷. کاهش نیاز به مکان‌های دفن زباله

برای از بین بردن مرکب و جوهر موجود در کاغذهای بازیافتی، از یک باز قوی به نام سدیم هیدروکسید (NaOH) یا سود سوزآور استفاده می‌کنند.

بازیافت، استفاده درست از کاغذ (صرفه‌جویی)، استفاده از کامپیوتر و کتاب الکترونیکی، سی‌دی، فلش و کاشت درخت در مناطقی وسیع به منظور تهیه کاغذ و ... راه‌هایی برای حفظ محیط زیست و طبیعت هستند.

خب واقعا خسته نباشین عزیزان همراهم. حالا جایزه‌ی این همراهی صبورانه‌ی شما، چند سوال همراه با پاسخه!!!

۱. ماده‌ی اصلی و خام مورد نیاز برای ساخت کاغذ چیست؟ چوب
۲. به غیر از چوب از چه مواد دیگری می‌توان کاغذ تهیه کرد؟ نیشکر پنبه و ...
۳. کدامیک از اجزای تشکیل دهنده‌ی درخت برای تهیه کاغذ مناسب است؟
ساقه و تنه‌ی محکم و شاخه‌های چوبی درختان تنومند
۴. مراحل مختلف تبدیل چوب به کاغذ را با ذکر نوع تغییر نام ببرید.
بریدن درخت (فیزیکی) جداکردن پوست (فیزیکی) چپس کردن چوب (فیزیکی) خمیر کردن و افزودن مواد شیمیایی (شیمیایی) خشک کردن خمیر و تبدیل به کاغذ (فیزیکی)
۵. در صنعت کاغذ سازی چگونه رنگ زرد چوب را از بین می‌برند؟ با افزودن مواد شیمیایی رنگ‌بر مانند کلر یا آب اکسیژنه.
۶. دو نمونه از نکات ایمنی که هنگام استفاده از آب اکسیژنه باید رعایت کرد را بنویسید.
از تماس آب اکسیژنه با پوست بپرهیزیم- آب اکسیژنه را در جای تاریک قرار دهیم.
۷. نام ۳ ماده‌ی سفید کننده و رنگ‌بر را بنویسید.
آب اکسیژنه- کلر- آب ژاول.
۸. برای تهیه‌ی کاغذ با ویژگی‌های مختلف چه باید کرد؟
مواد شیمیایی مختلف به کاغذ بیافزاییم.
۹. مراحل مختلف بازیافت کاغذ را نام ببرید.
جمع‌آوری- بسته‌بندی و پرس- خرد کردن- خمیر کردن.
۱۰. مهم‌ترین فایده‌ی بازیافت کاغذ چیست؟
حفظ منابع طبیعی مانند جنگل، آب و ...
۱۱. برای جلوگیری یا کاهش اثرات قطع بی‌رویه‌ی درختان و تخریب جنگل چه راه‌هایی پیشنهاد می‌کنید؟

کاشتن درخت-صرفه جویی در مصرف کاغذ و خود داری از اسراف-استفاده از روش‌های جایگزین مانند عابر بانک‌ها به جای پول و چک و رایانه و...

دختر و پسر زرنگم، حالا با هم چند نمونه سوال می‌بینیم:

- ۱-چهار روش ثبت و نگهداری اطلاعات توسط گذشتگان و نیاکانمان را بنویسید.
- ۲-مزایای ثبت و ذخیره‌ی اطلاعات روی سنگ و چوب و دیوار غارها را بنویسید.
- ۳-ثبت و ذخیره‌ی اطلاعات بر روی سنگ و چوب و دیوارغارها چه معایبی دارد؟
- ۴-چرا انسان به فکر روش‌های جدید برای ثبت و ذخیره‌ی اطلاعات افتاد؟
- ۵-مواد طبیعی را تعریف کنید.
- ۶-بیشتر مواد و وسایلی که امروزه از آنها استفاده می‌کنیم طبیعی‌اند یا مصنوعی؟
- ۷- به چه موادی مواد مصنوعی می‌گویند؟
- ۸-چهار ماده‌ی مصنوعی را نام ببرید
- ۹-کاربردهای مختلف کاغذ در زندگی روزمره را بنویسید.
- ۱۰-مسلمانان در چه تاریخی و در کجا به دانش ساخت کاغذ دست یافتند؟



دین دونه لیک علمی بین المللی پایا

۱. روی دیوار غار- روی چوب - روی چرم- روی سنگ.
۲. این اطلاعات برای مدت زیادی باقی می ماند و بر اثر عوامل طبیعی دیرتر از بین می روند.
۳. نوشتن بر روی این مواد کار دشواری است. حمل و نقل این مواد سخت است. برای همه ی افراد قابل دسترس نیست. با توجه به افزایش جمعیت ثبت همه ی اطلاعات مقدور نیست.
۴. چون جمعیت کره ی زمین افزایش یافت و اطلاعات علمی و آثار فرهنگی و اجتماعی زیاد شد و روش های قدیمی برای ثبت و ذخیره ی اطلاعات کافی نبود.
۵. موادی مانند سنگ و چوب و چرم که در طبیعت یافت شوند و انسان ها بدون اینکه تغییر زیادی در آن ها ایجاد کنند قابل استفاده باشند مواد طبیعی نامیده می شوند.
۶. مصنوعی.
۷. بیشتر مواد و وسایلی که امروزه ما از آن ها استفاده می کنیم و به طور طبیعی یافت نمی شوند بلکه آن ها را از مواد موجود در طبیعت می گیرند به این مواد مواد مصنوعی می گویند.
۸. داروهای شیمیایی-لاستیک-پارچه-کاغذ و مداد و ...
۹. پول (اسکناس)-کتاب و دفتر-در عکاسی-در بسته بندی مواد-روزنامه و انواع فیش های بانکی و...
۱۰. ۷۰۰ سال پیش از میلاد مسیح در سمرقند.

International Scientific League of PAYA2017

بزرگترین رقابت علمی گروهی کشور و پنجمین دوره مسابقات دانش آموزی جهان اسلام در ایران

از پایه ششم ابتدایی تا دهم رشته های علوم پایه، علوم ریاضی، علوم تجربی، علوم انسانی، علوم کامپیوتر-برنامه نویسی و پژوهشی

تلفن :- ۶۶۱۲۹۲۸۴-۶۶۱۲۸۰۳۵-۶۶۱۲۸۰۳۱

www.Payaleague.ir

[Telegram.me/payaleague](https://t.me/payaleague)





مهم‌ترین یک علم در ایالات پایا

درس ۳. کارخانه کاغذسازی

جهان پیرامون ما از ماده و انرژی تشکیل شده است.

خصوصیات ماده: ماده چیزی است که جرم دارد و فضا اشغال می‌کند به عبارت دیگر ماده، جرم و حجم دارد.

جرم: مواد (اتم‌ها و مولکول‌های) تشکیل دهنده هر جسم را جرم جسم می‌نامیم.

حجم: جایی که جسم اشغال می‌کند.

واحد جرم: واحدهایی که در ایران به کار می‌روند عبارتند از: گرم (gr)، کیلوگرم (kg) و تُن (Ton).

تبدیل واحدهای جرم

$$۳۰۰۰gr = ۳kg , ۲۰۰۰gr = ۲kg \leftarrow \text{یک کیلوگرم} = \text{هزار گرم}$$

$$\text{یک گرم} = \frac{۱}{۱۰۰۰} \text{ کیلوگرم} \leftarrow ۲gr = \frac{۲}{۱۰۰۰} \text{ کیلوگرم}, ۷۰۰ \text{ گرم} = \frac{۷۰۰}{۱۰۰۰} = \frac{۷}{۱۰} \text{ کیلوگرم}$$

بنابراین برای تبدیل کیلوگرم به گرم کافی است عدد کیلوگرم را ضرب در هزار کنیم.

و برای تبدیل گرم به کیلوگرم کافی است عدد گرم را تقسیم بر هزار کنیم.



در این درس آموز، هر جا (ذره - ذرات) به کار می‌بریم، منظورمان اتم‌ها و مولکول‌های سازنده مواد هستند.

واحدهای حجم: واحدهای متداول عبارتند از: سانتی‌مکعب cm^3 و مترمکعب m^3



International Scientific League of PAYA2017

بزرگترین رقابت علمی گروهی کشور و پنجمین دوره مسابقات دانش آموزی جهان اسلام در ایران

از پایه ششم ابتدایی تا دهم رشته‌های علوم پایه، علوم ریاضی، علوم تجربی، علوم انسانی، علوم کامپیوتر - برنامه نویسی و پژوهشی

تلفن: ۰۰۶۶۱۲۹۲۸۴ - ۰۰۶۶۱۲۸۰۳۵ - ۰۰۶۶۱۲۸۰۳۱

www.Payaleague.ir

[Telegram.me/payaleague](https://t.me/payaleague)



برای مایعات (و گاهی برای برخی گازها) از واحد لیتر و میلی‌متر ($\frac{1}{1000}$ لیتر) و سی‌سی CC هم استفاده می‌شود.

یک لیتر = هزار میلی‌لیتر

مولکول و اتم چه تفاوت‌هایی با هم دارند؟

کوچک‌ترین ذرات سازنده مواد، اتم‌ها هستند. هر اتم از ذرات ریزتری ساخته شده است به نام‌های الکترون، پروتون و نوترون.



اتم‌ها: اگر اتم‌ها را اعضای خانواده در نظر بگیریم، آن‌گاه مولکول‌ها یک خانواده هستند.

مولکول: از پیوند دو یا چند اتم یک مولکول به‌وجود می‌آید. برخی مولکول‌ها کوچک و دو یا سه یا چهار اتمی هستند.

مثال‌هایی از مولکول‌های کوچک:

اکسیژن O_2 دو اتم اکسیژن دارد.

نیتروژن N_2 دو اتم نیتروژن دارد.

آب H_2O ، دو اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن دارد.

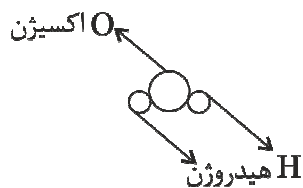
آب اکسیژنه H_2O_2 ، دو اتم هیدروژن و دو اتم اکسیژن دارد.

اما برخی مولکول‌ها بسیار بزرگ و غول‌آسا هستند مانند مولکول‌های سازنده پلاستیک، پشم، ابریشم، نشاسته و ...

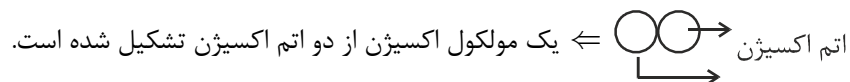


اکثر فلزات مانند مس، اصلاً مولکول ندارند بلکه از کنار هم قرار گرفتن تعداد زیادی اتم در کنار هم به‌وجود آمده‌اند و شبکه‌ای به هم پیوسته از اتم‌ها هستند.

مولکول آب



مولکول آب سه اتم دارد: یک اکسیژن + ۲ هیدروژن



⇐ یک مولکول هیدروژن از دو اتم هیدروژن تشکیل شده است.



با ۲۰ مولکول هیدروژن و ۳۴ اتم اکسیژن چند مولکول آب می‌توان ساخت؟ در این ظرف چند مولکول وجود خواهد داشت؟

اتم اکسیژن ۳۴ + اتم هیدروژن $20 = 20 \times H_2 = 20 \times 2 = 40$ مولکول هیدروژن

اتم اکسیژن ۲۰ + بسته هیدروژن $40 \div 2 = 20 \Rightarrow$ یک اتم اکسیژن لازم است + دو اتم هیدروژن \Rightarrow برای یک مولکول آب

مولکول آب ۲۰ \Rightarrow اتم اکسیژن $20 + 20$ مولکول هیدروژن

در ظرف ما: ۲۰ مولکول آب و ۱۴ اتم اکسیژن $(34 - 20 = 14)$ باقی می‌ماند.

مثالی از مولکول‌های بزرگ مانند پلیمرها: (مثل پلیمر پلاستیک)



این مولکول‌ها از تعداد بسیار زیادی اتم تشکیل شده‌اند.

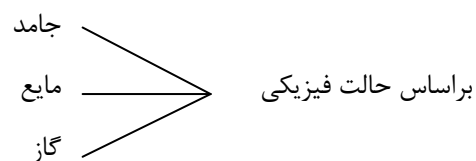
تمرین

کدام شکل زیر فقط حاوی مولکول است؟

(د)	(ج)	(ب)	(الف)

پاسخ: گزینه‌ی «ب» فقط حاوی مولکول است.

تقسیم بندی مواد



ربایش مولکولی = جاذبه بین مولکول‌ها:

ربایش در جامد < ربایش در مایع < ربایش در گاز

فاصله بین ذرات

فاصله بین ذرات در جامد > فاصله بین ذرات در مایع > فاصله بین ذرات در گاز

میزان انرژی جنبشی:

انرژی جنبشی ذرات جامد > انرژی جنبشی ذرات مایع > انرژی جنبشی ذرات گاز

بنابراین ذرات (مولکول یا اتم‌ها) سازنده گازها کمترین ربایش (جاذبه) را دارند اما ذرات گازها بیشترین انرژی جنبشی و بیشترین

فاصله از یکدیگر را دارا هستند.



ربایش مولکولی در کدام گزینه کمتر است؟

- الف) مس ب) جیوه ج) آهن د) سرب

پاسخ: گزینه‌ی «ب»

جیوه، زیرا جیوه تنها فلز مایع است و باقی گزینه‌ها فلزات جامد هستند. بنابراین چون ربایش مایع کمتر از ربایش جامد است \Leftarrow ذرات جیوه کمترین ربایش را در بین فلزات دارند.

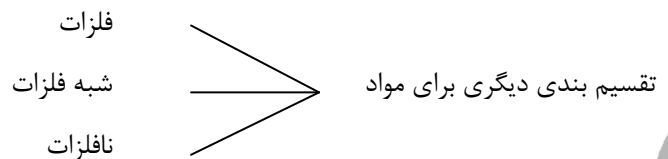


انرژی جنبشی ذرات کدام گزینه کمتر است؟

- الف) کربن دی اکسید ب) جیوه ج) آب د) گوگرد

پاسخ: گزینه‌ی «د»

زیرا گوگرد تنها گزینه جامد است. (کربن دی اکسید گاز، جیوه و آب مایع هستند) و در جامدات ذرات کمترین انرژی جنبشی و کمترین فاصله را دارند.



در گذشته‌ای نه چندان دور ثبت اطلاعات برای بشر بسیار دشوار بود، زیرا مواد مناسب برای این کار را نداشتند. اجداد ما بر روی دیوار غارها می‌نوشتند. یک لحظه فکر کنید (اگر شما بخواهید خاطرات خود را روی دیوار اتاقان بنویسید چه اتفاقی خواهد افتاد!) بشر از آغاز به دنبال وسایلی برای ثبت خاطرات، تاریخ و اطلاعات خود بوده است. روزگاری بر روی دیوار غار و زمانی روی لوح‌های گلی، اما هیچ‌کدام از این روش‌ها آسان نبودند تا این که به تدریج موفق به ساخت کاغذ شدند اما همان‌طور که در فصل دوم مرور کردیم این روش‌ها بسیار سخت و زمان‌گیر بود و فضای لازم برای ثبت این همه مطلب (امروزه) وجود نداشت.

ویژگی‌های مهم فلزات: سطح صیقلی، چکش‌خواری رسانای برق، ورقه یا مفتول می‌شوند، به جز جیوه بقیه جامد هستند، رسانای گرما و **ویژگی نوافلزات:** برعکس خصوصیات فلزات (رسانای برق و گرما نیستند، در اثر ضربه می‌شکنند، در سه حالت فیزیکی گاز، جامد و مایع هستند و ...)

از فلزات استفاده‌های فراوانی می‌کنیم در ساخت وسایل خانگی، خودرو و وسایل کارخانه‌ها، سیم برق، زیور آلات و ... در کارخانه کاغذسازی هم غلتک‌های بسیار بزرگ برای گرفتن آب خمیر کاغذ و خشک کردن کاغذ از جنس فلز وجود دارد. کاربرد دیگر فلز در کاغذسازی، اره‌های بریدن درختان و دستگاه خرد و چپس کردن چوب هم فلزی هستند. فلز مورد استفاده در صنایع کاغذسازی آهن است، زیرا سطح صاف دارد و سنگین است، بنابراین می‌توان از آن غلتک ساخت.

فلزات خوشمزه: آیا ما فلز می‌خوریم؟ بله در ساختمان مولکولی بسیاری از غذاها، فلزاتی چون آهن وجود دارند. آهن در ساختمان گلوبول قرمز خون به کار می‌رود و موجب نقل و انتقال CO_2 و O_2 می‌شود. در بدن ما فلزات دیگری چون روی، آلومینیم و منیزیم هم کاربرد دارند. البته بدیهی است که شکل این فلزات به صورت ذرات ریز (اتمی) می‌باشد و ما قادر به خوردن یک تکه آهن نیستیم! گاهی بدن ما دچار کمبود این فلزات می‌شود و باید این مواد را به صورت دارو و قرص به بدن رساند (قرص آهن و ...). فلزات سخت‌تر از اکثر نافلزات مانند چوب هستند، یعنی با فلز می‌توان روی آن‌ها خط انداخت.



البته الماس محکم‌ترین جسم طبیعی است که غیر فلز و از جنس کربن است! باور کنید یا نه، جنس الماس با زغال و نوک مداد شما کاملاً یکسان است! یادآوری: برخی فلزات مانند جیوه و سرب سمی هستند.

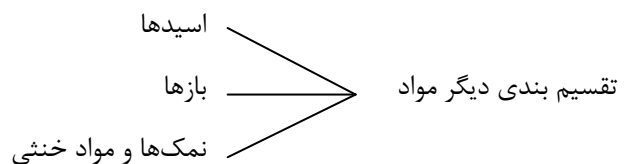
آلیاژها: از ترکیب یک فلز با فلزات یا نافلزات دیگر آلیاژ به دست می‌آید.

ما آلیاژ می‌سازیم تا از خواص بهتر آن‌ها استفاده کنیم. آلیاژها نوعی محلول جامد در جامد هستند!

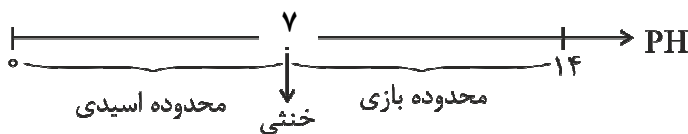
انواعی از آلیاژ: آهن زنگ نزن (آهن + کروم)، فولاد (آهن + کربن)

دقت کنید فلزات ساخته شده مانند گوشواره، یا قاشق نقره، دیگر عنصری نیستند و غالباً به صورت آلیاژ ساخته می‌شوند.

طلای مورد استفاده در ایران (۱۸عیار) ترکیبی از طلا، مس و نقره است. که ۱۸ جزء آن طلا و ۶ جزء دیگرش نقره و مس است.



از مواد دیگری هم در کارخانه کاغذسازی استفاده می‌شود، مانند اسیدها. اسیدها گروهی از مواد شیمیایی هستند که pH آن‌ها بین ۷ تا ۱۴ است (البته کوچکتر از ۷)



انواع اسیدها: خوراکی (آب لیمو، سرکه) و صنعتی (اسید سولفوریک)

برای شناسایی اسیدها و بازها، از شناساگر (کاغذ pH) استفاده می‌کنیم. صفر نشان دهنده‌ی اسید قوی و ۱۴ باز بسیار قوی است. هر چه به عدد ۷ نزدیک شویم از خاصیت اسیدی و بازی، اسیدها و بازها کاسته می‌شود. هر ماده‌ای که pH آن ۷ باشد، خنثی است مانند آب مقطر.

در فارسی قدیم به اسید، جوهر می‌گفتند مانند جوهر نمک. در شوینده‌های دستشویی اسیدها می‌توانند با فلزات واکنش دهند و تغییر شیمیایی ایجاد کنند.

معروف‌ترین اسیدها:

اسیدهای معروف خوراکی: سیتریک اسید (جوهر لیمو) که در مرکبات است.

مالئیک اسید (اسید سرکه سیب) و استیک اسید (اسید سرکه)

اسیدهای معروف صنعتی: سولفوریک اسید (جوهر گوگرد) در تهیه باتری و تولید رنگ و خودروسازی کاربرد دارد.

کلریدریک اسید (جوهر نمک)، پاک کردن فلزات و باز کردن لوله فاضلاب. اسید معده ما هم محلول ضعیف این اسید است.

نیتریک اسید (جوهر شوره)، برای ساخت پلاستیک، مواد منفجره و کود. کربنیک اسید (ضعیف است)، گاز نوشابه.

فلوئوریک اسید، ضعیف است و با شیشه واکنش می‌دهد.

برای شناسایی اسیدها و بازها از موادی به نام شناساگر استفاده می‌شود.

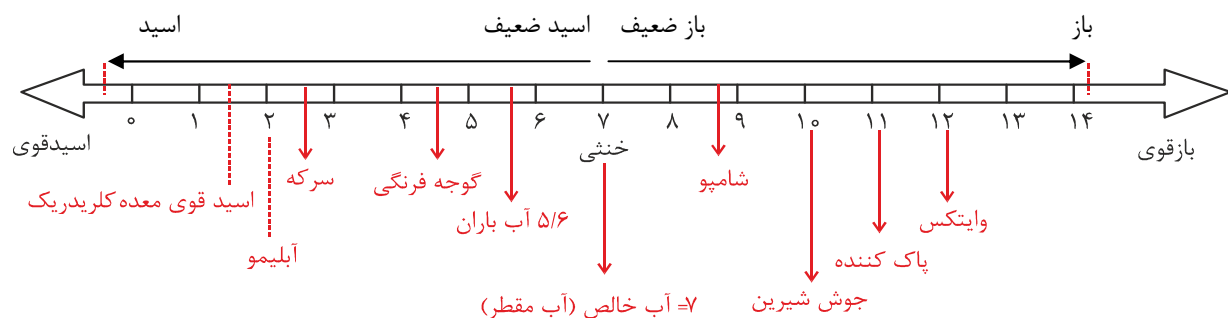
کاغذ پی‌اچ هم نوعی شناساگر است.

شناسایی اسیدها و بازها

چند معرف برای شناسایی اسید و باز وجود دارد که ما مهم‌ترین آن‌ها را در جدول زیر آورده‌ایم:

نام معرف	رنگ در خنثی	رنگ در اسید	رنگ در باز
محلول لیتموس	بنفش	قرمز	آبی
فنل فتالین	بی‌رنگ	بی‌رنگ	ارغوانی
کاغذ تورنسل قرمز	قرمز	قرمز	آبی
کاغذ تورنسل آبی	آبی	قرمز	آبی

اندازه‌گیری پی‌اچ: pH برای تعیین میزان اسیدی یا بازی بودن محیط است.



pH صابون و شامپو بالاتر از ۸ است ← بازی هستند.

pH بین ۷ تا ۹ باز ضعیف است، pH بیشتر از ۱۱ باز قوی می‌شود.

pH بیشتر از ۵ (۵ تا ۷) اسید ضعیف است.

نام اسیدهای معروف:

کربنیک اسید، سولفوریک اسید (بسیار قوی، همان جوهر گوگرد)، نیتریک اسید (قوی، جوهر شوره) هیدروکلریک اسید (جوهر نمک اسید قوی)، فلئوئوریدریک اسید (بسیار ضعیف)

آزمایش:

چند قطره فلئوئوریک اسید را در لوله آزمایش بریزید. چه اتفاقی می‌افتد؟



اسیدها را باید در ظرف پلاستیکی نگاه داشت و یا ظروف شیشه‌ای.

چرا باید کاغذ را بازیافت کرد:

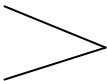
(۱) جلوگیری از قطع درختان

(۲) پایین بودن هزینه بازیافت نسبت به هزینه ساخت کاغذ جدید

(۳) جلوگیری از آلودگی هوا

(۴) ارزان بودن کاغذ بازیافتی

(۵) صرفه‌جویی در مصرف برق

غیر فلزات (رنگ‌ها، خاک‌رس و ...)  مواد مورد استفاده در کارخانه کاغذسازی
فلزات (غلتک‌های دستگاه پختن چوب، رول‌های کاغذ و ...)

عناصر مهم: ما از برخی عناصر (فلزات و نافلزات) بیشتر استفاده می‌کنیم.

برای مثال آهن زیرا آهن فراوان، سخت و محکم است و هزینه استخراج آن کم است.

یا از فلز مس (مخصوصاً در سیم برق و دستگاه‌های برقی)، زیرا نسبتاً فراوان است و به صورت خالص هم در طبیعت یافت می‌شود.

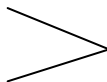
می‌توان آن را مفتول کرد، رسانای خوب جریان برق است و با فلزات دیگر به راحتی ترکیب می‌شود و آلیاژهای خوبی می‌سازد.

شکل‌پذیری و چکش‌خواری بالایی دارد و از آن برای ساختن لوله آب، سکه و مجسمه هم استفاده می‌شود. در گذشته از مس برای

ساختن ظروف استفاده می‌شد.



اگر آهن را با روی (Zn) بپوشانیم، آهن زنگ نزن (گالوانیزه) درست می‌شود که در ساخت شیروانی و لوله آب و کابینت به کار می‌رود.

آلیاژ ضد زنگ: آهن + کربن + کروم  روش‌های ساخت آهن زنگ نزن
روکش کردن آهن با روی (یا هر فلز فعال‌تر از آهن)

آلومینیم فلزی است بسیار سبک که به راحتی ورقه می‌شود و مقاومت بالایی دارد. وقتی در معرض هوا قرار بگیرد، روی آن یک لایه نازک اکسید تولید می‌شود و مانع از رنگ زدن لایه‌های زیرین می‌شود. بسیار انعطاف‌پذیر است. در ساختن هواپیما، خودرو، کشتی، قوطی، در و پنجره و وسایل آشپزخانه و ... به کار می‌رود.

سرب گرچه فلزی سمی است، در ساختن محافظ اشعه در بخش‌های عکس‌برداری بیمارستان و ساخت رآکتور هسته‌ای و باتری سربی و صنعت نفت به کار می‌رود.

غیرفلزات مهم: اکسیژن O_2 برای تنفس ما، N_2 نیتروژن و کربن C و ... هستند.

میزان برق مصرفی برای تهیه یک تن کاغذ = ۱۴۰۰ کیلو وات ساعت است.

چگالی:

$$\frac{kg}{m^3} \text{ یا } \frac{gr}{cm^3} = \text{چگالی}$$

واحدهای جرم رایج: گرم gr ، kg کیلوگرم، Ton تن = ۱۰۰۰ کیلوگرم

یک کیلوگرم = ۱۰۰۰ گرم

واحد حجم: سانتی‌متر مکعب cm^3 یا متر مکعب m^3 است.

برای محاسبه چگالی کافی است جرم جسم را تقسیم بر حجم آن نماییم. دقت کنید واحدها باید مناسب باشند.

(جرم: گرم ← حجم: سانتی‌متر مکعب) و اگر جرم بر حسب کیلوگرم باشد، باید حجم را بر حسب متر مکعب به دست آوریم.

یک کیلوگرم = هزار گرم

یک تن = هزار کیلوگرم

آزمایش:

سعی کنید با کاغذهای باطله خود مقوا بسازید! دقت کنید کاغذهای چاپی را به کار نبرید. آیا علت این موضوع را می‌دانید؟

روش کار:

الف) خمیر کاغذ درست کرده

ب) با وردنه این خمیر را روی سطح صاف پهن کنید.

ج) اجازه دهید کاغذتان خشک شود!

پرسش فصل سوم

۱. ویژگی‌های آهن را بنویسید.

۲. چرا در کارخانه کاغذسازی از غلتک‌های بزرگ استفاده می‌شود؟

۳. چرا غلتک کاغذسازی، فلزی است؟

۴. چرا سیم برق را از مس می‌سازند؟

۵. دو فلز سمی نام ببرید؟
۶. کدام فلز حالت فیزیکی متفاوتی با بقیه فلزات دارد؟ آیا این فلز رسانای برق است؟
۷. سه غیر فلز عنصری نام ببرید؟
۸. چگالی جسمی به جرم دو تن و حجم ۱۰۰ متر مکعب را محاسبه کنید.
۹. اگر عدد pH اسیدی را زیاد کنیم، خاصیت آن چه تغییری می کند؟
۱۰. چگونه می توان آلیاژ آهن ضد زنگ ساخت؟



مهم‌ترین لیست علمی در المپیاد پایا

دین دوره لیست علمی

پاسخنامه فصل سوم

۱. فراوان است.
۲. سخت و محکم است.
۳. هزینه استخراج آن کم است.
۴. با فلزات و نافلزات دیگر آلیاژهای مختلف می‌سازد.

۲. برای خارج کردن سریع و کامل آب از کاغذ (خمیر کاغذ)

۳. این غلتک‌ها غالباً آهنی هستند، زیرا آهن سطح صاف دارد و چگالی آن بالاست.

۴. رسانای عالی برق است، قیمت مناسب دارد، نسبتاً فراوان است و مفتول می‌شود.

۵. سرب و جیوه سمی هستند.

۶. جیوه حالت فیزیکی مایع دارد و رسانای برق است.

۷. اکسیژن، نیتروژن و کربن

۸. جرم = ۲ تن
هر تن = هزار کیلوگرم ← جرم ۲۰۰۰ = ۲ × ۱۰۰۰ کیلوگرم
حجم = ۱۰۰ متر مکعب

$$\frac{\text{کیلوگرم}}{\text{مترمکعب}} = ۲۰ = \frac{۲۰۰۰}{۱۰۰} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \text{چگالی}$$

۹. هر چه عدد pH زیاد شود، خاصیت اسیدی کمتر می‌شود.

۱۰. آلیاژ آهن ضد زنگ = آهن + کربن + کروم

International Scientific League of PAYA2017

بزرگترین رقابت علمی گروهی کشور و پنجمین دوره مسابقات دانش آموزی جهان اسلام در ایران

از پایه ششم ابتدایی تا دهم رشته‌های علوم پایه، علوم ریاضی، علوم تجربی، علوم انسانی، علوم کامپیوتر - برنامه‌نویسی و پژوهشی

تلفن: ۰۲۹۲۲۸۴-۶۶۱۲۸۰۳۵ - ۰۳۱-۶۶۱۲۸۰۳۱

www.Payaleague.ir
Telegram.me/payaleague





مهرین دوره لیکت علمی بین المللی پایا

دین دوز ره لیکت

درس‌هاک ۶ و ۷ - ورزش و نیرو

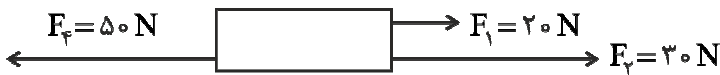
نیرو عامل تغییر جهت حرکت، تغییر شکل جسم، حرکت جسم، توقف جسم و کندی یا تندى جسم می‌باشد.

اگر بر جسمی نیرو وارد شود $\left\{ \begin{array}{l} \text{الف) نیروی‌های وارد بر جسم متوازن هستند. یعنی همدیگر را خنثی می‌کنند.} \\ \text{ب) نیروی وارد بر جسم خالص است که بر جسم اثر می‌گذارد.} \end{array} \right.$

الف) اگر برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر شود، این نیروها اثر یکدیگر را خنثی می‌کنند و به آنها نیروهای متوازن می‌گوییم. در این حالت اگر جسم ساکن باشد، ساکن می‌ماند و اگر در حال حرکت باشد با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه خواهد داد.



نیرو وارد بر جسم زیر متوازن هستند.



ب) اگر برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر نباشد، یعنی به جسم نیروی خالصی وارد شود، این نیرو بر جسم تأثیر می‌گذارد. برای مثال ممکن است این نیرو موجب تغییر سرعت یا جهت حرکت جسم شود.

نیروی تماسی: وقتی به جسم وارد می‌شود که اجسام با هم در تماس باشند مانند: نیروی تکیه‌گاه - نیروی اصطکاک

نیروی غیرتماسی: بدون این‌که دو جسم با هم در تماس باشند به هم نیرو وارد می‌کنند.

انواع نیروها از جهت سبک وارد شدن نیرو

International Scientific League of PAYA2017

بزرگترین رقابت علمی گروهی کشور و پنجمین دوره مسابقات دانش آموزی جهان اسلام در ایران

از پایه ششم ابتدایی تا دهم رشته‌های علوم پایه، علوم ریاضی، علوم تجربی، علوم انسانی، علوم کامپیوتر - برنامه نویسی و پژوهشی

تلفن: ۰۳۱-۶۶۱۲۸۰۳۵ - ۰۳۱-۶۶۱۲۸۰۳۱

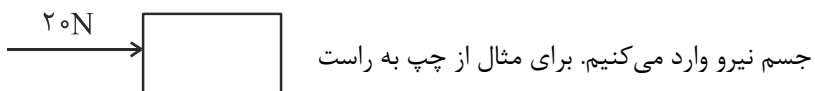
www.Payaleague.ir
Telegram.me/payaleague



مانند نیروی گرانش زمین، نیروی مغناطیسی آهن‌ربا، نیروی الکتریکی

نیرو یک بردار است (کمیت برداری) یعنی بزرگی و جهت دارد.

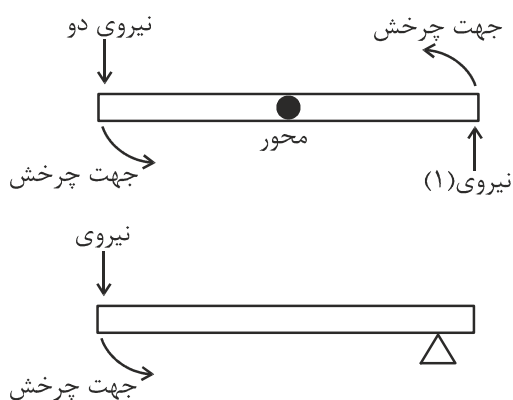
پس وقتی می‌گوییم دست ما به یک جعبه نیرو وارد می‌کند باید هم، اندازه‌ی نیرو مشخص شود (مثلاً ۲۰ نیوتن) و هم جهتی که به



گشتاور: اگر نیرو باعث چرخش یا گردش اجسام شود گشتاور ایجاد می‌شود.

گشتاور نیرو: اثر چرخاندگی نیرو را گشتاور نیرو می‌نامند.

مثال‌هایی از اجسام دارای گشتاور نیرو: عقربه ساعت، الاکلنگ، اهرم



۱- گشتاورهایی که با یک جفت نیرو (دو نیرو) ایجاد می‌شوند. مثل ملخ هواپیماهای سمپاشی

۲- گشتاوری که با وارد شدن یک نیروی به وجود می‌آید.

انواع گشتاور

قوانین نیوتن: نیوتن فیزیک‌دانی بود که مطالعات او تأثیر شگرفی بر دانش بشر داشت. قوانین سه‌گانه نیوتن هنوز هم از مهم‌ترین

قوانین فیزیک و مکانیک به شمار می‌روند.

قانون اول نیوتن: اگر به جسمی نیرو وارد نشود، در صورتی که جسم ساکن باشد، ساکن می‌ماند و اگر در حال حرکت باشد با سرعت

ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد.

قانون دوم نیوتن: شتاب یک جسم برابر است با برآیند نیروهای وارد بر آن جسم تقسیم بر جرم آن $a = \frac{F}{m}$. به عبارت دیگر شتاب

جسم با نیروی وارد بر آن رابطه‌ی مستقیم دارد و این شتاب با جرم رابطه‌ی معکوس دارد.

قانون سوم نیوتن: (قانون کنش و واکنش یا همان قانون عمل و عکس‌العمل): هرگاه جسم اول به جسم دوم نیرو وارد کند، جسم دوم

هم به جسم اول نیرویی وارد می‌کند هم اندازه آن اما در خلاف جهت آن. به عبارت دیگر هر عملی، عکس‌العملی دارد مساوی با آن و

در جهت خلاف آن.

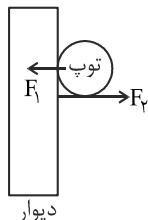
عمل = کنش

عکس‌العمل = واکنش

هرگز یک جسم به تنهایی نیرو وارد نمی‌کند. وارد شدن یا وارد کردن نیرو همواره بین دو جسم اتفاق می‌افتد. بنابراین در اعمال نیرو حداقل دو جسم دخیل هستند.

مثال

وقتی توپ به دیوار می‌خورد، توپ به دیوار نیرو وارد می‌کند، دیوار هم به توپ نیرو وارد می‌کند. این دو نیرو با هم مساوی هستند اما جهت آن‌ها بر عکس همدیگر است.



در لحظه‌ی برخورد توپ به دیوار:

توپ نیروی $F_1 = 20$ نیوتن را به دیوار وارد می‌کند از راست به چپ.

دیوار نیروی $F_2 = 20$ نیوتن را از چپ به راست به توپ وارد می‌کند.



همان‌طور که می‌بینید اندازه دو نیرو با هم مساوی هستند، اما جهت آن‌ها مخالف هم است.

نکته

وزن، نوعی نیرو است که از طرف گرانش زمین به جرم جسم وارد می‌شود.

شتاب گرانش زمین \times جرم = وزن

$$W = m \times g$$

(شتاب گرانش زمین $\frac{9.8}{s^2} m$ می‌باشد اما غالباً در مسائل برای سهولت کار آن را برابر با $10 \frac{m}{s^2}$ در نظر می‌گیرند.)

واحد وزن مانند نیروهای دیگر نیوتن است.

واحد جرم کیلوگرم است.

واحد شتاب جاذبه (گرانش) متر بر مجذور ثانیه (متر بر مربع ثانیه) است.

برآیند نیروهای هم راستا:

الف) اگر دو نیرو در یک راستا و یک جهت باشند، با هم جمع می‌شوند.

ب) اگر دو نیروی در یک راستا و در دو جهت باشند، از هم کم می‌شوند.

مثال



ب) نیروی خالص $30 - 20 = 10\text{N}$ به سمت راست



الف) نیروی خالص $40\text{N} = 10 + 10 + 20$ به سمت راست

نکته

نیروهای کنش و واکنش (عمل و عکس‌العمل) برآیند ندارند، زیرا به دو جسم متفاوت وارد می‌شوند. ما برآیند نیروها را برای نیروهای وارد بر یک جسم به کار می‌بریم.

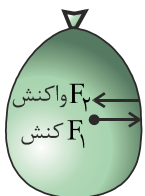
ویژگی‌های دو نیروی کنش و واکنش:

- ۱- با هم برابرند.
- ۲- هم راستا هستند.
- ۳- در دو جهت مختلف هستند.
- ۴- هم نوع هستند (هر دو مغناطیسی یا ...)
- ۵- هم منشاء هستند.
- ۶- به دو جسم مختلف وارد می‌شوند.
- ۷- همزمان ایجاد شده و همزمان از بین می‌روند (یعنی نمی‌شود کنش باشد اما واکنش نباشد و برعکس)

مثال

هنگامی که با دست جعبه‌ای را هل می‌دهیم، نیروی کنش از دست ما به جعبه وارد می‌شود و نیروی واکنش از جعبه به دست ما وارد می‌شود.

وقتی بادکنک را باد می‌کنیم، نیروی کنش از طرف مولکول‌های هوای داخل بادکنک به دیواره بادکنک وارد می‌شود (به سمت بیرون) و نیروی واکنش توسط بادکنک به مولکول‌های هوای داخل آن وارد می‌شود.



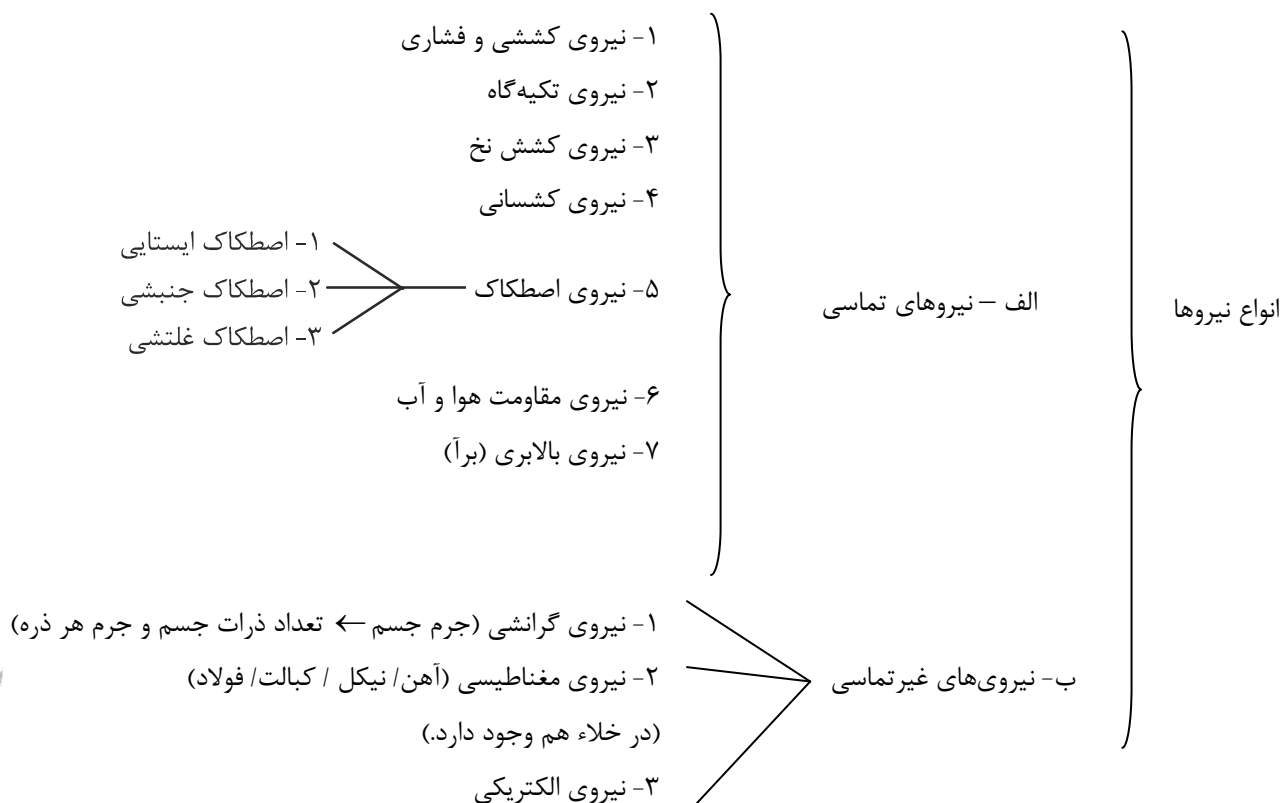
$$F_1 = F_2$$

مثال موشک: گاز حاصل از سوختن سوخت از انتهای موشک خارج می‌شود. پس موشک این گاز را به سرعت بیرون می‌راند و به گاز

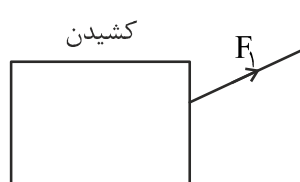
نیروی کنش وارد می‌کند اما گاز هم به موشک نیروی واکنش وارد می‌کند و این نیروی واکنش موشک را به جلو می‌راند.

آزمایش:

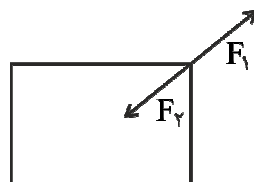
آیا می‌توانید با یک بادکنک بزرگ، یک کاغذ نازک و کمی چسب نواری مدلی ساده از یک موشک کاغذی بسازید؟



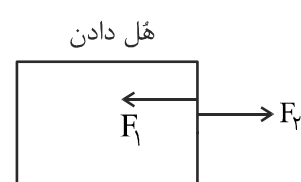
۱- **نیروی کششی و فشاری:** وقتی جسم را بکشیم یا آن را فشار دهیم به جسم نیروی کشش یا فشار وارد می‌کنیم (بدیهی است که طبق قانون عمل و عکس‌العمل جسم هم به ما نیرو وارد می‌کند).



الف) F_1 نیروی کششی



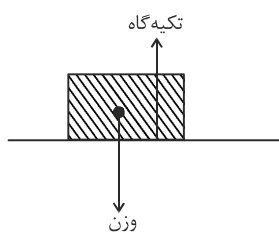
ب) F_2 نیروی واکنش یا همان عکس‌العمل است.



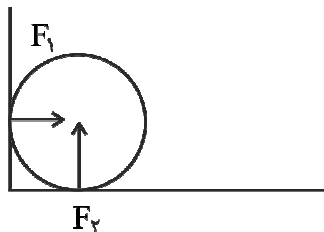
ج) F_1 نیروی فشار از طرف ما به جسم
 F_2 عکس‌العمل جسم به دست ما

۲- **نیروی تکیه‌گاه:** هرگاه جسمی به روی یک سطح قرار بگیرد یا بر سطحی تکیه کند از طرف سطح نیرویی به آن جسم وارد می‌شود که نیروی تکیه‌گاه نام دارد.

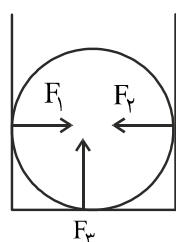
در این شکل نیروی تکیه‌گاه مساوی با نیروی وزن است.



ممکن است جسم به بیش از یک تکیه‌گاه، تکیه داشته باشد، در این صورت از طرف هر تکیه‌گاه یک نیروی تکیه‌گاه به جسم وارد می‌شود. مثال‌هایی را در شکل‌های زیر می‌بینید.



نیروی F_1 و F_2 هر دو نیروی تکیه‌گاه هستند.



به این توپ سه نیروی تکیه‌گاه F_1, F_2, F_3 وارد می‌شود.

پژوهش

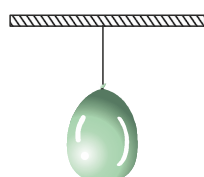
(۱) با رسم شکل نشان دهید که اگر فردی بر روی صندلی بنشیند چه نیروهای تکیه‌گاهی بر او وارد می‌شود؟

(۲) آیا با تغییر شکل نشستن روی صندلی، نیروهای تکیه‌گاه تغییر می‌کنند؟

۳- نیروی کشش نخ: این نیرو همیشه به سمت مرکز زمین است. این نیرو در رشته‌های بدون جرم، اصطکاک، غیر قابل کشش در نظر گرفته می‌شود. این نیرو در قرقره‌هایی که برای تغییر جهت نیرو به کار می‌روند بررسی می‌شود. مانند بادکنکی که از نخ آویزان است و نخ به یک سقف وصل است.

اگر یک بادکنک را با نخ از سقف آویزان کنیم، چه عاملی مانع سقوط بادکنک می‌شود؟ چه نیرویی بادکنک را پایین می‌کشد؟ به نخ چه نیرویی وارد می‌شود؟

آیا دقت کرده‌اید اگر یک بادکنک را از ارتفاع ۲ متری رها کنیم به آرامی به طرف زمین می‌آید و زمان بیشتری طول می‌کشد تا به



زمین برسد اما اگر یک سنگ را از ارتفاع ۲ متری رها کنیم به سرعت به طرف زمین می‌آید. چرا؟

وقتی اجسام را از ارتفاع رها می‌کنیم نیروی وزن، آن‌ها را به سمت زمین می‌کشد.

نیروی وزن سنگ < نیروی وزن بادکنک

نیروهای دیگری هم به این اجسام وارد می‌شود. برای مثال مقاومت هوا و اصطکاک آن‌ها با مولکول‌های هوا در مورد سنگ، نیروی وزن بسیار بیشتر از نیروی مقاومت هوا و اصطکاک است. پس وزن بر نیروهای دیگر غلبه می‌کند و برآیند نیروی وارد بر جسم به سمت پایین خواهد بود. این برآیند نیرو خالصی است که جسم را پایین می‌کشد. اما نیروی وزن بادکنک چطور؟ نیروی وزن بادکنک کمتر است و نیروی مقاومت هوا در برابر آن مقاومت می‌کند. اما در نهایت برآیند نیروها مجدداً به سمت پایین است و وزن بر نیروهای دیگر غلبه می‌کند.

۴- نیروی کشسانی

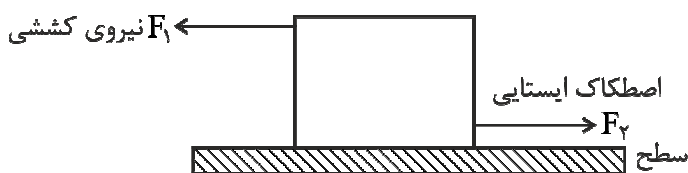
نیروی ذخیره شده در فنر کشیده یا فشرده شده می‌باشد. (البته این نیرو در کش هم به وجود می‌آید.) وقتی فنری کشیده یا فشرده می‌شود در آن انرژی پتانسیل ذخیره می‌شود پس از برداشتن نیرو فنر به حالت اول خود باز می‌گردد. البته هر فنر یا کشی حد خاصی از نیرو را تحمل می‌کند. اگر از این حد بگذرد دچار گسیختگی یا تغییر شکل دائمی می‌شود. اگر از حد کشسانی رد شویم آن ماده دیگر نمی‌تواند انرژی کشسانی را در خود نگه دارد.

۵- نیروی اصطکاک:

وقتی دو جسم روی هم حرکت کنند یا جسمی روی جسم دیگر حرکت کند، بر آمدگی‌ها و فرو رفتگی‌های سطح آن دو در هم گیر می‌کند و نیروی مقاومی در برابر حرکت ایجاد می‌کند.

الف) اگر این نیروی مقاومت اصطکاکی مانع حرکت شود یعنی بیشتر از نیرویی باشد که جسم برای حرکت وارد می‌کند، جسم ثابت می‌ماند و حرکت نمی‌کند. در این حالت به این نیروی مقاوم، نیروی اصطکاک ایستایی می‌گویند.

نیروی اصطکاک ایستایی $<$ نیرویی است که جسم برای حرکت وارد می‌کند. (یا به جسم وارد می‌شود)



اگر F_1 نیروی کششی باشد (برای مثال $F_1 = 10$ نیوتن باشد) و سرعت جعبه صفر بماند، یعنی جعبه حرکت نکند، آن‌گاه F_2 نیروی اصطکاک ایستایی است و حتماً بزرگ‌تر از 10 می‌باشد.

ب) اصطکاک جنبشی: به اجسام در حال حرکت وارد می‌شود و برخلاف جهت حرکت می‌باشد.

اصطکاک جنبشی را در برخی منابع تحت عنوان اصطکاک لغزشی نام می‌برند.

ج) اصطکاک غلتشی نوعی اصطکاک است که بین سطح و جسم غلتان روی آن مانند لاستیک خودرو به وجود می‌آید.

- ★ به تمام اجسام و موادی که در محیط زندگی ما حرکت می‌کنند (در آب، هوا، جو، روی زمین و ...) نیروی اصطکاک وارد می‌شود. اما در حل برخی از مسائل علوم در سال‌های آینده، برای آسان شدن کار از اصطکاک صرف‌نظر می‌کنیم.
 - ★ فقط حرکت در خلاء بدون اصطکاک است.
- خلأ یا محیط خالی : محیطی که هیچ چیز حتی هوا یا گازهای دیگر هم در آن نباشد.

پژوهش

۱. خلأ در کجا وجود دارد؟

۲. آیا روی زمین هم خلأ وجود دارد؟

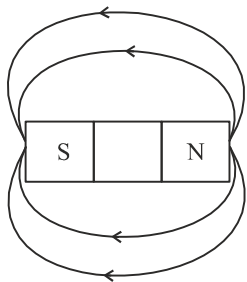
۳. آیا در طبیعت خلأ وجود دارد؟

آزمایش:

چگونه می‌توانید با یک بطری شیشه‌ای (یا لوله‌ی آزمایش) خالی، و یک ظرف و مقداری آب، یک فشارسنج ساده بسازید؟

نیروهای غیر تماسی

- ۱) **نیروی گرانشی** : فقط جاذبه دارد. هر جسمی که جرم دارد، نیروی گرانشی هم دارد و به همه اجسام اطراف خود گرانش وارد می‌کند و هر چه جرم جسم زیادتر باشد، نیروی گرانشی آن هم زیادتر است.
 - ۲) **نیروی مغناطیسی** : در آهنربا و فلزات مغناطیسی (آهن - کبالت - فولاد و نیکل) وجود دارد. بین دو قطب هم نام دافعه و بین دو قطب ناهمنام جاذبه است.
- علت ایجاد آن خاصیت مغناطیسی و جنس هسته زمین و نظم ذرات دو قطبی در مواد مغناطیسی (مانند آهنربا) می‌باشد. جهت میدان مغناطیسی از قطب N و S است.
- قسمتهایی از آهنربا که نیروی مغناطیسی در آن جا قوی‌تر است را قطب آهنربا می‌نامند.



۳) نیروی الکتریکی: بار الکتریکی به دلیل جابه‌جایی الکترون‌ها ایجاد می‌شود. اجسامی که بار الکتریکی نامساوی دارند به هم نیرو وارد می‌کنند. بار الکتریکی همواره از نقطه‌ی منفی‌تر به نقطه‌ی مثبت‌تر می‌رود. بین بارهای الکتریکی هم نام دافعه و بین بارهای الکتریکی ناهم‌نام جاذبه وجود دارد.

+تمرین

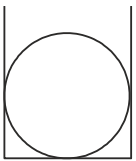
۱. با رسم شکل نشان دهید چرا دو قطب N همدیگر را دفع می‌کنند؟

۲. «نیروی یک بردار است» این عبارت را شرح دهید.

۳. نیروی متوازن چیست؟

۴. اگر تویی به جرم 3kg با نیروی 20N به دیواری برخورد کند، چه نیرویی از طرف دیوار به توپ وارد می‌شود؟

۵. بر توپ مقابل چند نیروی تکیه‌گاه وارد می‌شود؟



۶. از طرف جسمی به جرم 200 کیلوگرم چه نیرویی به زمین وارد می‌شود؟

۷. چرا نمی‌توانیم برآیند نیروهای کنش و واکنش را محاسبه کنیم.

۸. برآیند نیروهای وارد بر جسم مقابل چه قدر است و جسم به کدام جهت حرکت خواهد کرد؟



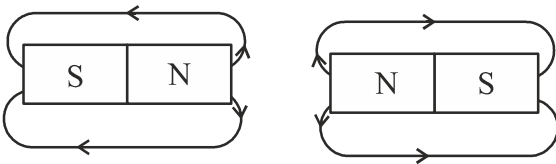
۹. اگر جسمی را با نیروی 20 نیوتن هل دهیم و جسم حرکت نکند. میزان اصطکاک ایستایی بین جسم و زمین چه قدر است؟

۱۰. نیروی الکتریکی از چه نوع نیروهایی می‌باشد؟



پاسخنامه

۱.



با توجه به این که جهت میدان مغناطیسی همیشه از قطب N به قطب S است و با رسم خطوط میدان متوجه نیروی دافعه بین این دو قطب می‌شویم.

۲.

یعنی هم اندازه و هم جهت دارد.

۳.

اگر برآیند نیروهای وارد بر یک جسم صفر شود و جسم تغییر وضعیت ندهد، یعنی اگر ساکن است ساکن بماند و اگر در حال حرکت یکنواخت است با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه دهد، نیروهای وارد بر جسم متوازن می‌باشند.

۴.

نیروی کنش = نیروی واکنش

چون توپ با نیروی ۲۰ نیوتن به دیوار خورده است، از طرف دیوار هم یک نیروی واکنش ۲۰ نیوتنی به توپ وارد می‌شود.

International Scientific League of PAYA2017

بزرگترین رقابت علمی گروهی کشور و پنجمین دوره مسابقات دانش آموزی جهان اسلام در ایران

از پایه ششم ابتدایی تا دهم رشته های علوم پایه، علوم ریاضی، علوم تجربی، علوم انسانی، علوم کامپیوتر-برنامه نویسی و پژوهشی

تلفن: ۰۰۶۶۱۲۹۲۸۴-۰۳۵۶۶۱۲۸۰-۰۳۱۶۶۱۲۸۰

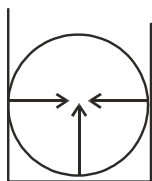
www.Payaleague.ir

[Telegram.me/payaleague](https://t.me/payaleague)



۵.

سه نیروی تکیه‌گاه: از کف ، سمت راست و سمت چپ



۶.

زمین با گرانش خود جسم را پایین می‌کشد و نیروی وزن را به جسم وارد می‌کند. طبق قانون سوم نیوتن عمل = عکس العمل

$$W = mg = 200 \times 10 = 2000 \text{ N}$$

بنابراین جسم هم نیروی مساوی با وزنش را به زمین وارد می‌کند.

۷.

زیرا نیروهای کنش و واکنش به دو جسم مختلف وارد می‌شود.

۸.

$$\left. \begin{array}{l} \text{به سمت راست } 20\text{N} + 40\text{N} = 60\text{N} \\ \text{به سمت چپ } 60\text{N} \end{array} \right\}$$

$$60 - 60 = 0 \text{ برآیند}$$

نیروی وارد بر جسم صفر است (نیروی متوازن) پس جسم ساکن می‌ماند.

۲۰.۹

نیوتن اصطکاک ایستایی = نیروی پیشران

نیروها متوازن هستند که جسم حرکت نمی‌کند.

۱۰.

از نیروهای غیر تماسی.



فصل ۸ - طراحی کنیم و بسازیم

آیا تاکنون کاردستی درست کرده‌اید؟ شاید بپرسید ساختن کاردستی چه اهمیتی دارد؟ آیا می‌دانستید یکی از بزرگ‌ترین مزیت‌های بدن انسان، (البته پس از پیشرفتگی عملکرد مغز) قرار گرفتن شست دست در مقابل انگشتان دیگر، زوایای انگشتان، نوع مفاصل و ماهیچه‌های دست‌ها و انگشتان ماست؟

بله دست انسان به او قدرت داده تا ابزار مختلف و پیچیده‌ای بسازد. شاید برایتان عجیب باشد اما پیشرفت و بقای تمدن بشری به ساخت این ابزارها وابسته است.

مثلاً وسیله‌ای به سادگی سوزن در بیش از ده هزار سال پیش و در آخرین عصر یخبندان جان اجداد ما را نجات داده است! عجیب است؟ اما واقعیت دارد.

انسان‌ها در آن عصر توانستند با کمک سوزن و پوست حیوانات لباس‌هایی کامل و پوشیده بدوزند که از آن‌ها در برابر سرما محافظت می‌کرد؟ و این عامل مهمی در حفظ آن‌ها در طی مهاجرت به نقاط گرمسیر بوده است.

ماشین‌ها، وسایلی هستند که زندگی ما را آسان و گاهی ممکن! می‌سازند. امروزه زندگی بدون بسیاری از ماشین‌ها امکان‌پذیر نمی‌باشد. لحظه‌ای به زندگی بدون موبایل، کامپیوتر، خودرو، قطار، اتوبوس، اجاق‌گاز، تلویزیون و غیره فکر کنید.

ماشین ساده (اهرم، سطح شیب‌دار، چاقو، میخ و غیره)

ماشین پیچیده از ترکیب چند ماشین ساده به‌وجود می‌آید (مانند دوچرخه، خودرو، ماشین لباسشویی، اتو و غیره)

انواع ماشین

دست‌ورزی بشر، سرمنشاء بسیاری از اختراعات بوده است. انسان‌ها، با ساخت وسایل ساده و کاربردی کردن این ابزار، زندگی را راحت‌تر کرده‌اند و با دشواری‌ها دست و پنجه نرم کرده‌اند.

International Scientific League of PAYA2017

بزرگ‌ترین رقابت علمی گروهی کشور و پنجمین دوره مسابقات دانش آموزی جهان اسلام در ایران

از پایه ششم ابتدایی تا دهم رشته‌های علوم پایه، علوم ریاضی، علوم تجربی، علوم انسانی، علوم کامپیوتر-برنامه‌نویسی و پژوهشی

تلفن: ۰۳۱-۶۶۱۲۸۰۳۱ - ۰۳۵-۶۶۱۲۸۰۳۵ - ۰۲۸۴-۶۶۱۲۹۲۸۴

www.Payaleague.ir

[Telegram.me/payaleague](https://t.me/payaleague)



در مورد سرنوشت سازترین ساخته‌های بشر تحقیق کنید.

آیا تاکنون اختراع کرده‌اید؟ بسیاری از دانش‌آموزان با پر و بال دادن تخیل خود و استفاده از توان ساخت و ساز خود توانسته‌اند اختراعاتی جالب به وجود بیاورند.

شما هم می‌توانید یکی از مخترعان کشور ما باشید!

ما برای ساخت وسایل مختلف به ابزار کار نیاز داریم. ابزار، وسیله‌ای است که برای تولید چیزی یا انجام کاری استفاده می‌شود اما مصرف نمی‌شود.



قاشق! از قاشق برای خوردن غذا استفاده می‌کنیم، اگر قرار بود قاشق با غذا خورده شود چه اتفاقی می‌افتد؟

ما برای افزایش هوش و خلاقیت خود، افزودن بر مهارت‌های ماهیچه‌های خود، افزایش کنترل حرکات دست خود، تفریح و سرگرمی، گذران سالم اوقات فراغت، افزایش دید خود راجع به مواد، اشیاء و غیره کاردستی می‌سازیم.

کاردستی با صنایع دستی تفاوت دارد. هدف عمده ما از ساخت کاردستی، پر کردن اوقات فراغت یا یادگیری و لذت بردن است، اکثر کاردستی‌ها به تعداد زیادی ساخته نمی‌شوند، کاربرد خاصی در زندگی ندارند و غالباً خرید و فروش نمی‌شوند، اما کالاهایی که به عنوان صنایع دستی ساخته می‌شوند، گرچه با دست ساخته می‌شوند اما به تعداد زیاد تولید می‌شوند، فروخته می‌شوند، سودآوری اقتصادی دارند و همچنین کاربردی هستند.

مانند: فرش، سفال و غیره.

برخی از ماشین‌های ساده (مانند قرقره - اهرم - سطح شیب‌دار و غیره) در ساخت ماشین‌های پیچیده امروزی به کار می‌روند. برای مثال ما در ساخت جرثقیل و بالابر از قرقره استفاده می‌کنیم. همچنین در ساخت کرکره، پنجره هم از قرقره استفاده می‌کنیم.

در ساخت ساعت مچی (عقربه‌ای) از چرخ‌دنده و محور استفاده می‌کنیم.

در ساخت پله از سطح شیب‌دار استفاده می‌کنیم. در ساخت آسانسور از قرقره استفاده می‌کنیم در ساختار پیچ و مهره هم اصول حاکم بر چرخ و محورها را به کار می‌بریم.

در چه وسیله‌ای از چرخ‌دنده و زنجیر استفاده می‌شود؟

در این بخش با برخی از ابزار آشنا می‌شوید که برای کارهای مختلف به کار می‌روند.

اندازه‌گیری طول ← متر - خط‌کش

اندازه‌گیری وزن (نیرو) ← نیروسنج

اندازه‌گیری جرم ← ترازو - باسکول

اندازه‌گیری زوایا ← نقاله و گاهی گونیا

اندازه‌گیری ابعاد و ضخامت‌ها ← کولیس ورنیه

اندازه‌گیری زوایای عمود بر سطح افق ← شاقول

اندازه‌گیری سطح شیب‌دار ← تراز

اندازه‌گیری شدت جریان الکتریکی ← آمپرسنج

اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل (ولتاژ) الکتریکی ← ولت سنج

برخی از ابزار مهم که در زندگی روزانه استفاده می‌کنیم را به شما معرفی می‌نماییم.

قیچی ← بریدن کاغذ و غیره

چکش ← کوبیدن و بیرون کشیدن میخ

پیچ‌گوشتی ← باز و بسته کردن پیچ‌ها

فازمتر ← تشخیص وجود جریان برق

آچار ← باز کردن و بستن پیچ‌های با اندازه‌های متفاوت

آچار قفلی ← برای محکم نگه‌داشتن پیچ‌ها و لوله‌ها

سیم‌چین ← لخت کردن و بریدن سیم

انبردست ← برای گرفتن و محکم نگه‌داشتن پیچ و مهره و بریدن سیم

دم‌باریک ← گرفتن سیم‌های ظریف یا پیچ‌های کوچک

پیچ ← بستن دو قطعه به هم

دریل (مته) ← سوراخ کردن قطعات

اره مویی ← بریدن چوب‌های نازک

اره چوب‌بر ← بریدن چوب ضخیم

موتور الکتریکی (همان آرمیچر) : ماشینی است که انرژی الکتریکی را به انرژی حرکتی تبدیل می‌کند.

ما با استفاده از این ابزارها می‌توانیم کارهای خود را بسیار آسان کنیم.

اولین خودرو در چه سالی و در کجا ساخته شد؟ سوخت این خودرو چه بود؟

۱. تفاوت سیم‌چین و دم باریک چیست؟

۲. تفاوت اره چوبی با اره مویی چیست؟

۳. آرمیچر چیست؟

۴. در کدام وسیله زیر موتور الکتریکی به کار نرفته است؟

الف) اتو ب) سشوار ج) مخلوط کن د) ماشین لباسشویی

۵. در دو چرخه از ماشین‌های ساده‌ای استفاده می‌شود، یک مورد را نام ببرید.

۶. آمپرسنج چیست؟

۷. در چه وسایلی از قرقره استفاده می‌شود؟

۸. اگر دو چرخ دنده با هم در تماس بوده و همراه هم بچرخند، در صورتی که محیط چرخ دنده بزرگ ۱۰۰ سانتی‌متر و محیط چرخ دنده کوچک ۱۰ سانتی‌متر باشد، اگر چرخ دنده بزرگ یک دور بچرخد، چرخ دنده کوچک چند دور می‌چرخد؟

۹. تفاوت فازمتر با آمپرسنج در چیست؟

۱۰. آچار قفلی چه تفاوتی با آچار عادی دارد؟



پاسخنامه

۱. سیم چین برای چیدن و لخت کردن سیم است اما دم باریک برای گرفتن پیچ‌های کوچک یا سیم‌های ظریف است.
۲. ارّه چوبی برای بریدن قطعات چوبی ضخیم و ارّه مویی برای بریدن چوب‌های نازک یا مقوا است.
۳. همان موتور الکتریکی است که انرژی الکتریکی را به انرژی حرکتی تبدیل می‌کند.
۴. الف) اتو. زیرا در این وسیله جریان برق به گرما تبدیل می‌شود و حرکتی تولید نمی‌شود.
۵. زنجیر و چرخ‌دنده
۶. وسیله‌ای که برای سنجش میزان شدت جریان الکتریکی به کار می‌رود.
۷. جرثقیل - بالابر - آسانسور - کرکره و غیره
۸. ده دور می‌چرخد زیرا:

$$\frac{\text{محیط دایره بزرگ}}{\text{محیط دایره کوچک}} = ۱۰$$

پس هر یک بار که دایره بزرگ بچرخد (یک بار محیطش طی شود) $\frac{۱۰۰}{۱۰} = ۱۰$

چرخ دنده کوچک که با آن درگیر است، ۱۰ بار دور می‌زند.

$$\frac{\text{تعداد دورهای چرخ دنده کوچک} \times \text{محیط چرخ دنده کوچک}}{\text{تعداد دورهای چرخ دنده بزرگ} \times \text{محیط چرخ دنده بزرگ}} = ۱۰$$

۹. فازمتر فقط وجود جریان برق را تشخیص می‌دهد اما میزان آن را مشخص نمی‌کند اما آمپرسنج شدت جریان برق را نشان می‌دهد.

۱۰. آچار قفلی برای گرفتن لوله، پیچ و غیره است، اما آچار برای باز و بسته کردن پیچ و مهره‌ها به کار می‌رود.

International Scientific League of PAYA2017

بزرگترین رقابت علمی گروهی کشور و پنجمین دوره مسابقات دانش آموزی جهان اسلام در ایران

از پایه ششم ابتدایی تا دهم رشته‌های علوم پایه، علوم ریاضی، علوم تجربی، علوم انسانی، علوم کامپیوتر- برنامه نویسی و پژوهشی

تلفن: ۰۲۸۴۲۹۱۲۶-۰۳۵-۶۶۱۲۸۰۳۱-۰۳۱-۶۶۱۲۸۰۳۱

www.Payaleague.ir

[Telegram.me/payaleague](https://t.me/payaleague)





درس ۹ - سفر انرژی

انرژی چیست؟ انرژی قابلیت و توانایی انجام کار توسط جانداران و اجسام است.

اگر انرژی وجود نداشته باشد، جهان ما کاملاً از بین می‌رود و جهانی سرد و تاریک خواهیم داشت.

انرژی در ریزترین ذرات ماده مانند الکترون‌ها تا بزرگ‌ترین اجسام چون ستاره‌ها و سیارات، وجود دارد و موجب انجام کارها می‌شود.

(مباحث این فصول براساس سطح علوم درسی در مدارس دبستان و دبیرستان تنظیم شده است و برای سهولت درک دانش‌آموزان از بررسی مطالب پیچیده صرف‌نظر شده است.)

ماده (جامد - مایع - گاز) که جرم دارد و فضا اشغال می‌کند.



جهان پیرامون ما از ماده و انرژی تشکیل شده است

انرژی (انرژی جنبشی - انرژی پتانسیل)

جرم چیست؟ جرم ذرات تشکیل دهنده ماده است و شامل مولکول‌ها و اتم‌هاست. هر اتم نیز از ذرات ریزتری به‌وجود آمده است.

اتم شامل: الکترون‌ها، پروتون‌ها، نوترون‌ها است.

در هر اتم تعداد کاملاً مشخصی پروتون (با بار الکتریکی +)، الکترون (با بار الکتریکی -) و نوترون (با بار الکتریکی صفر یا خنثی) وجود دارد.

پروتون‌ها و نوترون‌ها در هسته اتم قرار دارند. اما الکترون‌ها با سرعت به دور هسته می‌چرخند. بدیهی است که الکترون‌ها انرژی دارند اگر انرژی نداشتند نمی‌توانستند حرکت کنند.

پژوهش ۱: درباره نظریه‌های جدید در مورد هم ارزی نیرو و انرژی پژوهش کنید.

پژوهش ۲: به نظر شما نیرو و انرژی چه تفاوت‌ها یا شباهت‌هایی با هم دارند؟

International Scientific League of PAYA2017

بزرگ‌ترین رقابت علمی گروهی کشور و پنجمین دوره مسابقات دانش آموزی جهان اسلام در ایران

از پایه ششم ابتدایی تا دهم رشته‌های علوم پایه، علوم ریاضی، علوم تجربی، علوم انسانی، علوم کامپیوتر - برنامه نویسی و پژوهشی

تلفن: ۰۳۱-۶۶۱۲۸۰۳۱ - ۰۳۵-۶۶۱۲۸۰۳۵ - ۰۲۸۴-۶۶۱۲۹۲۸۴

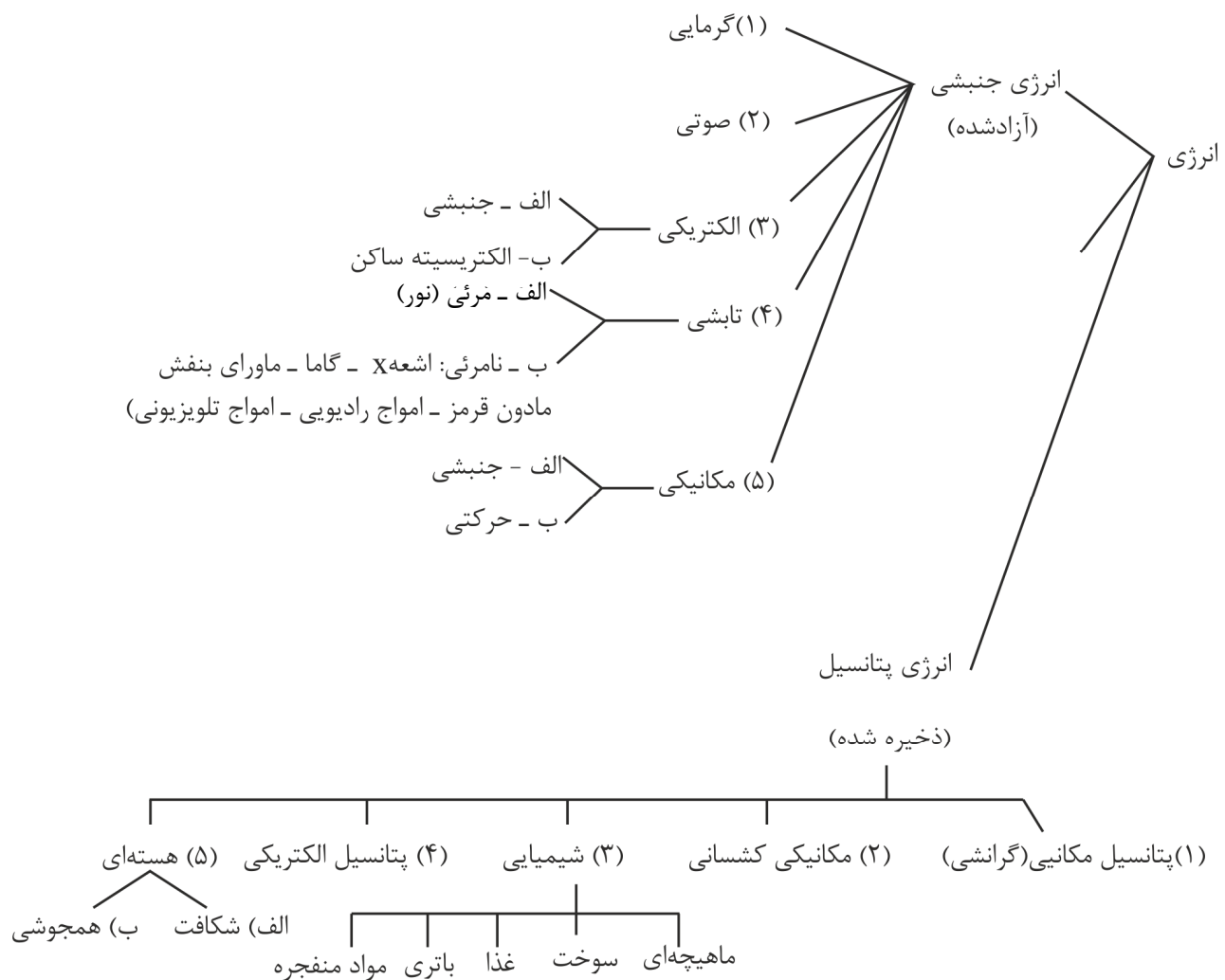
www.Payaleague.ir

[Telegram.me/payaleague](https://t.me/payaleague)



نیرو مفهومی است که در فیزیک نیوتنی و بیش تر در مبحث حرکت مورد استفاده است. در خارج از بحث فیزیک و مکانیک نیوتنی، کلمه‌ی نیرو مفهوم دقیق علمی ندارد اما انرژی کلی تر و بسیار پر کاربردتر است، تعریف دقیق علمی دارد و در تمام عرصه‌های علمی قابل استفاده و کاربرد می‌باشد.

انرژی، جرم ندارد و حجم نیز ندارد (جایی اشغال نمی‌کند). برای مثال نور یک انرژی است. یک جسم شفاف مانند شیشه یا آب را در نظر بگیرید. اگر یک ظرف پر از آب داشته باشیم (یک پارچ شیشه‌ای پر از آب). ما نمی‌توانیم یک توپ را داخل پارچ شیشه‌ای فرو بریم زیرا هر دو ماده هستند و جا اشغال می‌کنند (حجم دارند). حتی اگر بخواهیم توپ را به داخل آب فرو بریم و حجم توپ 10cm^3 باشد، باید 10cm^3 آب از ظرف بیرون بریزد و گرنه توپ نمی‌تواند در آب جای بگیرد. اما اگر یک چراغ قوه را رو به پارچ، روشن کنیم مشاهده می‌فرمایید که انرژی تابشی (نور) از شیشه پارچ و از آب (که هر دو ماده هستند) به راحتی عبور می‌کند و نیازی به جابه‌جا کردن آب ندارد! بنابراین نور هیچ فضایی اشغال نمی‌کند.



قانون پایستگی انرژی: انرژی کل در جهان ثابت است. انرژی به وجود نمی‌آید و از بین نمی‌رود فقط از صورتی به صورت دیگر تبدیل می‌شود.

مثال:

انرژی الکتریسته جاری در لامپ به انرژی گرمایی و نورانی تبدیل می‌شود.



پس از اینکه آلبرت انیشتن اثبات کرد ماده و انرژی قابل تبدیل به یکدیگر هستند، قانون پایستگی جرم و قانون پایستگی انرژی، امروزه به صورت ترکیبی و به عنوان قانون پایستگی جرم و انرژی مطرح می‌شوند. اما برای سهولت درک و کاربرد برای دانش آموزان مقطع ابتدایی گاه از شکل جداگانه این قوانین استفاده می‌کنیم.

قانون پایستگی ماده و انرژی: حجم کل ماده و انرژی در جهان ثابت است و اگر در جایی یکی از این دو کم شود به دیگری تبدیل شده است. (قانون پایستگی ماده و انرژی به شکل بسیار ساده)

انرژی‌های جنبشی یا آشکار یا آزاد شده، با حواس پنجگانه ما قابل درک هستند. در این جا به توضیحاتی پیرامون این انرژی‌ها می‌پردازیم.

۱) **انرژی حرکتی (مکانیکی - جنبشی):** انرژی که اجسام در حال حرکت به دلیل حرکت خود دارند و با چشم قابل مشاهده است.

ماشین در حال حرکت انرژی حرکتی دارد و به همین دلیل در صورت برخورد با اجسام یا افراد موجب تخریب آن‌ها می‌شود.

۲) **انرژی گرمایی:** گرما در محیط منتشر می‌شود و موجب افزایش انرژی جنبشی ذرات تشکیل دهنده مواد می‌شود. به همین دلیل برای محاسبه افزایش کل انرژی جسم در اثر گرما (افزایش دما) باید انرژی تک تک ذرات را پس از اضافه دما، با هم جمع کنیم.

۳) **انرژی صوتی:** صدا یا همان صورت بر اثر لرزش اجسام به وجود می‌آید.

صدا صورتی از انرژی است که موج آن برای انتشار به ماده نیاز دارد.

یعنی وقتی جسمی می‌لرزد اگر این لرزش در محیط مادی (گاز - مایع - جامد) باشد، صدا در محیط سیر می‌کند و پخش می‌شود اما اگر در خلاء (جایی که ماده نیست) باشد، صدایی شنیده نخواهد شد.

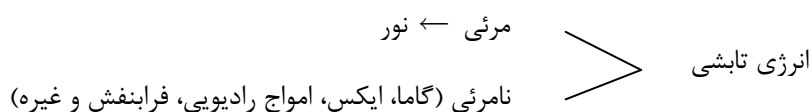
وقتی جسمی روی زمین می‌لرزد، هوا را می‌لرزاند، هنگامی که لرزش هوا به پرده گوش ما می‌رسد و آن را می‌لرزاند، موجب انتقال آن به گوش و در نهایت موجب شنیدن ما می‌شود. ما در زیر آب هم می‌شنویم.

پژوهش: وقتی به استخر می‌روید دقت کنید. اگر در زیر آب باشید کیفیت صدا چه تغییر می‌کند؟

حتی جامدات هم می‌توانند صدا را منتقل کنند. گوش خود را روی میز بگذارید و یک ضربه به میز بزنید صدای ضربه را چگونه می‌شنوید؟

۴) **انرژی الکتریکی:** گفتیم که اتم‌ها از ذرات ریزی به نام پروتون، نوترون و الکترون ساخته شده‌اند. جابه‌جایی الکترون‌ها موجب ایجاد بارهای مثبت و منفی می‌شود. جریان الکتریکی از جریان الکترون‌ها در داخل یک جسم رسانا (فلزات - گرافیت) ایجاد می‌شود. استفاده از انرژی الکتریسته و تولید آن اهمیت فراوان دارد زیرا انتقال آن آسان و کم هزینه است، قابل تبدیل به هر نوع انرژی می‌باشد، پاکیزه‌ترین نوع انرژی است و هیچ آلودگی ایجاد نمی‌کند و به کارگیری و کنترل آن آسان است.

الکتریسته ساکن: در حالت عادی در هر اتم تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها (بارهای منفی و مثبت) با هم برابر است بنابراین اتم‌ها خنثی هستند. اگر اتم‌های یک ماده بتواند از ماده دیگری الکترون اضافه دریافت کند میزان بار منفی آن بیشتر می‌شود به اصطلاح می‌گوییم بار منفی پیدا کرده است اما جسمی که الکترون از دست داده است، میزان بار مثبت پروتون‌هایش بیشتر از بار منفی الکترون‌ها می‌شود و بار کلی جسم، مثبت می‌شود. این پدیده در تولید الکتریسته ساکن و در سطح جسم دیده می‌شود.



انرژی تابشی از نوع نور، باعث روشن شدن و گرما بخشیدن به اجسام می‌شود. این انرژی می‌تواند از خلاء (فضای بدون ماده) هم عبور کند. **انرژی مغناطیسی:** اگر آهن‌ربا را به سمت براده‌های آهن ببریم، براده‌ها جذب آهن‌ربا می‌شوند و به سوی آن حرکت می‌کنند. هر آهن‌ربا یک دامنه اثر دارد که در آن محدوده می‌تواند مواد مغناطیسی مانند آهن و نیکل را به سمت خود جذب کند. به این محدوده‌ی اثر، میدان مغناطیسی آهن‌ربا می‌گویند.

انواع انرژی‌های پتانسیل یا ذخیره‌ای

۱) **پتانسیل گرانشی:** انرژی است که جسم فقط به دلیل ارتفاعش از سطح زمین پیدا می‌کند.

ارتفاع × شتاب گرانش زمین × جرم جسم = انرژی پتانسیل گرانشی

۲) **انرژی پتانسیل شیمیایی:** انرژی است که بین مولکول‌های مواد ذخیره شده و برای آزاد شدن آن باید برخی از پیوندهای بین ذرات بشکند و پیوندهای جدیدی به وجود آید که این موضوع در تغییرات شیمیایی مانند هضم غذا و سوختن دیده می‌شود. اگر واکنش شیمیایی تولید گرما کند به آن گرماده گویند.

۳) **انرژی پتانسیل هسته‌ای:** این انرژی در اتم‌های ماده پنهان است. اما دسترسی به آن بسیار دشوار و پیچیده است. در برخی مواد مانند اورانیوم آزاد کردن این انرژی آسان‌تر است.

با دو روش می‌توان این انرژی را آزاد کرد:

الف) شکافت هسته‌ای: گاه با تکنولوژی پیشرفته می‌توان هسته یک اتم (غالباً اتم‌های بزرگ) را شکافت و آن را به دو هسته (دو اتم دیگر) تبدیل کرد. در این شرایط انرژی فراوانی تولید می‌شود.

ب) همجوشی هسته‌ای: در این روش هسته‌های دو اتم کوچک با هم ادغام و اتمی بزرگ‌تر ساخته می‌شود. این واکنش هم تولید انرژی فراوانی می‌کند.

۴) انرژی پتانسیل فنر (انرژی پتانسیل کشسانی): اگر کش یا فنری را بکشیم یا فشرده سازیم، انرژی زیادی در آن ذخیره خواهد شد. میزان این انرژی به جنس فنر، شکل فنر، میزان نیروی وارد بر فنر و تغییر طول فنر بستگی دارد. اگر دو فنر کاملاً یکسان داشته باشیم در دمای یکسان، فنری که تغییر طول بیشتری داشته باشد، انرژی پتانسیل ذخیره شده در آن بیشتر خواهد بود.

۵) پتانسیل الکتریکی: اگر دو ذره (یا دو جسم) دارای بار - و + را از هم دور کنیم، در آن‌ها انرژی پتانسیل ذخیره می‌شود. هرگاه این دو بار را رها کنیم به سوی همدیگر می‌روند.

میزان این انرژی بستگی به اندازه بارهای + و - و نیز فاصله‌ای که آن‌ها را از هم دور کرده‌ایم، دارد. گاه انرژی‌های جنبشی به همدیگر تبدیل می‌شوند.

مثال:

انرژی تابشی نور خورشید وقتی نور به دست ما می‌تابد تبدیل به انرژی گرمایی می‌شود.

گاه انرژی جنبشی به انرژی پتانسیل تبدیل می‌شود.

مثال:

انرژی جنبشی نور خورشید در گیاهان تبدیل به انرژی پتانسیل شیمیایی می‌شود.

گاه انرژی پتانسیل به انرژی جنبشی تبدیل می‌شود.

مثال:

انرژی پتانسیل شیمیایی نفت در سوختن به انرژی گرمایی و نورانی تبدیل می‌شود.

برای اندازه‌گیری انرژی از واحدی به نام ژول استفاده می‌شود.

کیلوژول واحدی فرعی و به معنای هزار ژول می‌باشد یک واحد دیگر هم برای انرژی وجود دارد که کالری نامیده می‌شود. کیلوکالری معادل هزار کالری می‌باشد (کیلو = هزار)

ژول $4/2 =$ یک کالری

انرژی از کجا تأمین می‌شود؟

انرژی را از منابع انرژی به دست می‌آوریم.

منابع انرژی

۱) منابع تجدیدپذیر (نور خورشید، انرژی امواج، باد و غیره)

۲) منابع تجدیدناپذیر (انرژی سوخت‌های فسیلی، هسته‌ای و غیره)

سوخت‌های فسیلی همگی از بازمانده‌های بدن جانداران قدیمی که تحت فشار و گرمای زیر زمین تغییرات شیمیایی کرده‌اند، به‌وجود آمده‌اند.

- (۱) **نفت:** نفت خام مخلوطی از چندین ماده است. سیاه رنگ و غلیظ است و با استفاده از برج تقطیر (پالایشگاه) مواد مختلف آن را از هم جدا می‌کنند. از نفت موادی چون بنزین، پلاستیک، قیر، دارو، رنگ و غیره به‌دست می‌آید.
- (۲) **گاز:** گازهای طبیعی هم از نظر ساختمان مولکولی از خانواده هیدروکربن‌ها هستند. غالباً به همراه نفت یافت می‌شوند. گازی که در خانه‌های ما به مصرف می‌رسند از پالایشگاه‌ها تا خانه‌ی ما آمده‌اند.
- (۳) **زغال سنگ:** از بقایای گیاهان و جنگل‌های میلیون‌ها سال پیش به‌جود آمده است و از معادن استخراج می‌شود. در ایران ما بیشتر از نفت و گاز استفاده می‌کنیم در کشور همسایه ما ترکیه زغال‌سنگ بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

انواع سوخت‌های
فسیلی

هیدروکربن: مولکول‌هایی که از اتم‌های هیدروژن و کربن ساخته شده‌اند.

هیدروکربن‌ها با اکسیژن هوا ترکیب شده می‌سوزند و تولید گازهای کربن دی‌اکسید و بخار آب می‌کنند البته نور، گرما و انرژی زیادی از این سوختن حاصل می‌شود.

انواع هیدروکربن‌ها: نفت، شمع (پارافین)، گاز طبیعی، بنزین و غیره.

انرژی‌های تجدیدپذیر: منابعی از انرژی هستند که تمام نمی‌شوند یا عمر طولانی (میلیاردها سال) دارند.

انواع انرژی‌های تجدیدپذیر: نور خورشید، انرژی باد، انرژی امواج دریا، انرژی زمین‌گرمایی، سوخت‌های گیاهی (زیست توده)، انرژی آب در سدها یا آبشارها.

می‌دانید که منبع انرژی روی زمین انرژی خورشیدی است. امروزه با استفاده از سلول‌های خورشیدی می‌توان انرژی خورشید را به انرژی الکتریکی و غیره تبدیل کرد.

پژوهش: کدام کشورها از انرژی خورشیدی بیشتری استفاده می‌کنند.

پژوهش: آیا کشور ما با وجود تابش فراوان خورشیدی در اکثر روزهای سال، از انرژی خورشیدی استفاده می‌کند؟

پژوهش: ماشین خورشیدی چیست؟

قرن‌هاست که انسان‌ها از آسیاب آبی و بادی استفاده می‌کنند. یعنی در واقع از انرژی آب و باد سود می‌برند. امروزه با چرخ‌هایی ویژه به نام توربین حرکت حاصل از جریان باد و آب را به ژنراتور منتقل کرده و تبدیل به انرژی الکتریکی می‌کنند.

در شهر منجیل در شمال ایران بزرگ‌ترین نیروگاه بادی ایران قرار دارد.

پژوهش: کدام نواحی ایران بادخیز است؟ چه نواحی‌ای برای ساخت نیروگاه بادی مناسب است؟

از انرژی موج دریا نیز می‌توان برای تولید برق استفاده کرد.

از انرژی گرمایی داخل زمین هم به طور مستقیم (برای گرم کردن خانه‌ها، آب گرم حمام، استخر، در صنعت و غیره) و هم به صورت غیرمستقیم (در تولید برق) استفاده می‌کنیم.

زیست توده: به بازمانده محصولات زراعی، فضولات شهری و فضولات حیوانی که بتوان با گرم کردن آن‌ها در شرایط خاصی از آن‌ها گاز استخراج کرد، زیست توده می‌گویند.

محاسبه میزان انرژی اجسام:

همان‌طور که در بخش انرژی پتانسیل گرانشی دیدیم برای محاسبه میزان انرژی اجسام روش‌های مختلفی وجود دارد.

الف) انرژی جنبشی

$$\text{انرژی جنبشی} = \frac{1}{2} \times \text{جرم جسم} \times (\text{سرعت جسم})^2$$

$$\text{انرژی جنبشی} = \frac{1}{2} mV^2$$

همانگونه که می‌بینیم میزان انرژی جنبشی به جرم و سرعت اجسام وابسته است و ارتباطی با حجم یا چگالی جسم ندارد.

تمرین

۱. مثال‌هایی از تبدیل انرژی‌های زیر در زندگی روزمره بیان کنید.

الف) گرمایی ← حرکتی (ب) الکتریکی ← حرکتی (مکانیکی)

ب) الکتریکی ← گرمایی (د) الکتریکی ← شیمیایی

۲. سنگی به جرم ۱۰ کیلوگرم در ارتفاع ۱۰۰ متری یک کوه قرار دارد. انرژی پتانسیل سنگ را محاسبه کنید. ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۳. دو مورد از کاربرد انرژی صوتی در وسایل را نام ببرید.

۴. به چند روش می‌توان انرژی هسته‌ای را آزاد کرد؟ شرح دهید.

۵. اگر کامیونی به جرم ۱۰۰۰ کیلوگرم، با سرعت $70 \frac{m}{s}$ به یک دیوار برخورد کند و متوقف شود چه میزان انرژی به دیوار

منتقل کرده است؟ (از اصطکاک صرف‌نظر کرده‌ایم.)

۶. قانون پایستگی انرژی چیست؟

۷. کدام انرژی بدون وجود ماده هم منتقل می‌شود؟

۸. انرژی امواج دریا از چه نوعی می‌باشد؟

۹. دو نوع تبدیل انرژی که در بدن انسان رخ می‌دهد را بنویسید.

۱۰. دو سنگ را با سرعت یکسان از طبقه دهم ساختمان رها کردیم، اگر جرم سنگ اول سه برابر جرم سنگ دوم باشد و حجم سنگ دوم، چهار برابر حجم سنگ اول باشد، انرژی جنبشی کدام بیشتر است؟



۱.

الف) توربین بخار - موتور بخار

ب) اتو برقی - بخاری برقی

ج) پنکه - ماشین لباسشویی

د) شارژ کردن باتری موبایل

۲.

ارتفاع $\times (g \times \text{جرم}) =$ انرژی پتانسیل گرانشی

ژول $10000 = (10 \times 10) \times 100 =$ انرژی پتانسیل گرانشی

۳.

میکروفون، سازها

۴.

دو روش:

الف) همجوئی: که از تلفیق دو هسته کوچک یک اتم با هسته بزرگتر ساخته شود.

ب) شکافت: که هسته یک اتم بزرگتر در رآکتور شکافته شده تا دو هسته کوچکتر (دو اتم کوچکتر) ساخته شود.

هر دوی این روشها فقط با تکنولوژی پیشرفته مانند رآکتورهای اتمی به دست می آید.

۵.

$$\text{انرژی جنبشی} = \frac{1}{2} mV^2 = \frac{1}{2} \times 1000 \times 70 \times 70 = 2450000$$

تمام انرژی جنبشی کامیون به دیوار منتقل می شود.

۶.

قانون پایستگی انرژی: مقدار کلی انرژی در جهان ثابت است انرژی به وجود نمی آید و از بین نمی رود فقط از صورتی به صورت دیگر

تبدیل می شوند.

International Scientific League of PAYA2017

بزرگترین رقابت علمی گروهی کشور و پنجمین دوره مسابقات دانش آموزی جهان اسلام در ایران

از پایه ششم ابتدایی تا دهم رشته های علوم پایه، علوم ریاضی، علوم تجربی، علوم انسانی، علوم کامپیوتر- برنامه نویسی و پژوهشی

تلفن: -۶۶۱۲۹۲۸۴ -۶۶۱۲۸۰۳۵ -۶۶۱۲۸۰۳۱

www.Payaleague.ir

[Telegram.me/payaleague](https://t.me/payaleague)



۷.

تابشی (نورانی)

۸.

انرژی جنبشی (مکانیکی)

۹.

انرژی شیمیایی غذا ← گرمای بدن

انرژی شیمیایی غذا ← انرژی مکانیکی ماهیچه‌ها

۱۰.

$$\text{انرژی جنبشی} = \frac{1}{2}mV^2$$

انرژی جنبشی سنگ اول زیرا سنگ اول جرم بیشتری دارد. سنگ دوم حجم بیشتری دارد اما حجم جسم در میزان انرژی جنبشی مؤثر نیست.