



فصل ۱۰

فصل ۱۰
در یک نگاه



گرمای و بهینه سازی مصرف انرژی

اهمیت دمای محیط



دمای محیط چنان اهمیتی دارد که هرگونه حیاتی کاملاً به آن وابسته است. دو سیاره نزدیک به زمین یعنی زهره (ناهید) و مریخ (بهرام) را در نظر بگیرید. دمای زهره چنان زیاد است که اگر دمای زمین به آن مقدار برسد، حتی برخی از فلزها در آن ذوب می شوند و مریخ نیز آن چنان سرد است که همه چیز روی آن یخ می زند. جست و جوی حیات روی سیاره دیگر بر اساس وجود آب در حالت مایع در آن سیاره انجام می شود. در صورتی آب به حالت مایع وجود خواهد داشت که دمای محیط مناسب باشد.

در این فصل نخست با مفهوم دما و دماسنجی سپس با گرما، روش های انتقال آن و عایق بندی گرمایی آشنا می شوید.

دما

* یادآوری: دما کمیتی است که نشان می دهد هر جسم چقدر گرم یا چقدر سرد است

دمای جسم هایی که روزانه با آنها سر و کار داریم و محیطی که در آن زندگی می کنیم، معمولاً تأثیر زیادی در کار و فعالیت ما دارد؛ مثلاً در زمستان برای گرم کردن خانه، مدرسه یا محل کار، همچنین در تابستان برای خنک کردن این محیط ها، کارهای زیادی انجام می شود (شکل ۱)؛ حتی پوششمان نیز بسته به فصل های سال تغییر می کند.



شکل ۱ - برای گرم کردن یا سرد کردن خانه و مدرسه از وسایل مختلفی استفاده می شود.

نشانه های تاثیر و اهمیت دما در حیات ما و سایر جانداران

- * نوع و نحوه لباس پوشیدن متفاوت ما در فصل های مختلف
- * استفاده از وسایل مختلف گرمایشی و سرمایشی و همچنین عایق بندی ساختمان برای تنظیم دمای محیط
- * شکل متفاوت گیاهان و جانوران مناطق گرمسیری و سردسیری و ...



گیاهان و جانوران نیز تحت تاثیر محیطی اند که در آن زندگی می کنند؛ به همین دلیل است که شکل گیاهان و جانوران مشابه در مناطق گرمسیری با جانوران و گیاهان مناطق سردسیری تفاوت دارد (شکل ۲).

شکل ۲ - رنگ خرس قطبی با خرس های دیگر متفاوت است.

* به نظر شما چرا جانورانی مانند خرس و روباه قطبی به رنگ سفید هستند؟ (در پایان فصل می توانید به این پرسش پاسخ دهید)

در مورد پوشش، رنگ لباس و روش گرم کردن منزل مسکونی و عایق بندی ساختمان ها در نواحی سردسیر و نواحی گرمسیر

تحقیق کنید و به کلاس گزارش دهید (تشابه ها و تفاوت ها را مشخص کنید). بر عهده دانش آموز

فعالیت

* به جسم های گرمتر دمای بیشتر و به جسم های سردتر ، دمای کمتر نسبت می دهیم .

هر چه جسمی گرمتر باشد، دمای آن بیشتر است؛ مثلاً دمای یک فنجان چای داغ بیشتر از دمای یک فنجان آب خنک است. با استفاده از حس لامسه خود تشخیص می دهیم چه جسمی داغ و چه جسمی سرد است؛ اما نمی توانیم به طور دقیق، مقدار گرمی و سردی آن را مشخص کنیم. وقتی می خواهیم بینم فردی تب دارد یا نه، معمولاً دست خود را روی پیشانی او قرار می دهیم و با مقایسه دمای بدن او با دمای بدنمان تشخیص می دهیم که شخص تب دارد یا خیر؛ حتی اگر تشخیص دهیم که بیمار تب دارد، نمی توانیم تشخیص دهیم او چند درجه تب دارد و برای این منظور از دماسنج استفاده می کنیم. * برای تشخیص دمای اجسام نمی توان به حس لامسه اطمینان کرد و هتما باید از دماسنج استفاده کنیم. برای اثبات این موضوع به آزمایش زیر توجه کنید

آیا می دانید

در ساحل دریاهای آزاد مانند خلیج فارس آب در دمای صفر درجه سلسیوس یخ می بندد و در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس می جوشد.

آزمایش کنید

* نباید به حس لامسه اعتماد کرد. در این آزمایش یکی از دست ها ، آب ولرم را حس می کند و دست دیگر آب ولرم را گرم حس می کند. در اصل حس لامسه دست بر اساس مقایسه دمای آب با دمای دست

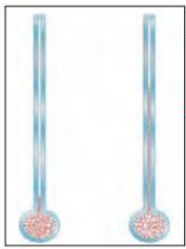
در سه ظرف مشابه به طور جداگانه، آب سرد، آب معمولی و آب گرم بریزید. یکی از دست ها تشخیص می دهد که آب سردتر از دست است را در آب گرم و دست دیگر را در آب سرد قرار دهید و حدود ۳۰ ثانیه صبر کنید. حال هر دو دست را بیرون آورید و در آب معمولی قرار دهید و احساس خود را بیان کنید.



دماسنج

دماسنج وسیله ای است که با استفاده از آن دما را اندازه می گیریم؛ مثلاً با استفاده از دماسنج پزشکی می توانیم دمای بدن فرد بیمار را با دقت اندازه گیری کنیم (شکل ۳). نحوه کار دماسنج ها دماسنج های جیوه ای و الکلی رایج ترین دماسنج ها هستند. اگر این دماسنج ها را در محیط گرم قرار دهیم، جیوه یا الکل درون مخزن آنها منبسط می شود و از لوله نازک بالا می رود. در این حالت ارتفاع الکل رنگی یا جیوه درون لوله، دمای محیط را نشان می دهد (شکل ۴).

* اساس کار این دماسنج ها تغییر حجم مایع در اثر تغییر دما است



شکل ۳ - وقتی دما کم باشد، ارتفاع الکل یا جیوه در لوله کم است و با افزایش دما، ارتفاع الکل زیاد می شود.

شکل ۴ - استفاده از دماسنج های مختلف پزشکی برای تعیین دمای بدن بیمار.



دماسنج نواری (تب سنج نواری)

اساس کار این دماسنج تغییر رنگ مواد درون آن در اثر تغییر دما است

دماسنج پزشکی دیبیتالی (تب سنج دیبیتالی)

اساس کار این دماسنج تغییر فواید الکتریکی در اثر تغییر دما است

در دماسنج نواری معمولاً رنگ سبز نشانگر اندازه صاف تب و رنگ آبی نیم درجه تب را نشان می دهد

* نمونه مرجع کردن (درجه بندی کردن) دماسنج الکلی یا پیوه ای

برای درجه بندی دماسنج های الکلی و جیوه ای، ابتدا مخزن آنها را در مخلوط آب و یخ قرار می دهند و سطح جیوه یا الکل را با صفر نشانه گذاری می کنند؛ سپس دماسنج را در مجاورت بخار آب در حال جوش قرار می دهند و سطح مایع درون دماسنج را با عدد ۱۰۰ علامت گذاری می کنند. بین این دو عدد (صفر تا ۱۰۰) را به صد قسمت مساوی تقسیم کرده اند و هر قسمت را یک درجه سلسیوس (۱°C) می نامند؛ یعنی آب در دمای ۰°C (صفر درجه سلسیوس) یخ می زند و در دمای ۱۰۰°C می جوشد (البته در فشار یک اتمسفر که فشار هوای کنار دریاهای آزاد است).

آیا می دانید دماسنج های نواری با تغییر رنگ و دماسنج های جیوه ای و الکلی با تغییر حجم، دما را نشان می دهند.

بیشتر بدانید لوله دماسنج معمولاً بلند و نازک انتخاب می شود تا یک تغییر کوچک در حجم جیوه یا الکل بتواند به تغییر ارتفاع قابل ملاحظه ای در لوله بینجامد.

دلیل انقباض لوله بلند و نازک برای دماسنج

برای اندازه گیری دمای یک جسم با دماسنج الکلی یا جیوه ای، مخزن دماسنج را در تماس با جسم مورد نظر قرار می دهیم و مدتی صبر می کنیم تا ارتفاع مایع در لوله باریک دیگر تغییر نکند؛ آن گاه عددی را که مایع در آن ارتفاع قرار دارد؛ می خوانیم. این عدد همان دمای جسم است.

تماس مخزن دماسنج با جسم مورد نظر

مدتی صبر کردن تا اینکه ارتفاع مایع ثابت شود

فوائدن درست عدد (کج نگاه نکنیم و پشمان ما باید با سطح مایع در یک تراز باشد)

شبهه اندازه گیری دما با دماسنج و نکات لازم

فعالیت

هدف : درگیر کردن عملی دانش آموز با سافت یک وسیله ساره (دماسنج)

به همراه گروه خود نخست به طراحی یک دماسنج بپردازید و سپس با آوردن وسایل مورد نیاز، آن دماسنج را بسازید و درجه بندی کنید. با استفاده از این دماسنج چند اندازه گیری را انجام دهید.

از الکل و رنگ فوراکلی و یا آب و پوهر داخل شیشه دارو به عنوان مخزن و نی پلاستیکی باریک و شفاف و فمیر بازی استفاده کنید

* به هیچ وجه از پیوه استفاده نشود (پیوه بسیار سمی است)

فعالیت * مخزن دماسنج را یکبار در مخلوط آب و یخ و یکبار در آب پوش قرار داده و پس از تعیین عدد برای هر کدام، بین آنها را تقسیم کرده تا یک دماسنج با توجه به معیار فردمان ساخته باشیم

در هر یک از موارد زیر ابتدا دما را پیش بینی، و سپس با استفاده از یک دماسنج آن را اندازه گیری و جدول را کامل کنید و به کلاس گزارش دهید. توجه کنید برای اندازه گیری دما، دماسنج به اندازه کافی در تماس با جسم مورد نظر قرار گیرد

* هدف : ۱- آشنایی دانش آموزان

با برقی دماهای مهم در زندگی روزمره ۲- کمک زدن پیش بینی و تقمین دمای دانش آموزان ۳- اندازه گیری درست دمای یک جسم با دماسنج

پاسخ ها متفاوت است

ردیف	جسم مورد اندازه گیری	پیش بینی دما (درجه سلسیوس)	دمای اندازه گیری شده (درجه سلسیوس)
۱	آب لوله کشی	۱۸	۲۳
۲	مخلوط آب و یخ	۲	صفر
۳	مخلوط نمک و یخ خرد شده	۳	-۴
۴	چای داغ	۸۰	۹۰
۵	هوای کلاس	۲۶	۲۴
۶	هوای داخل یخچال	صفر	۴

- * دما میزان گرمی یا سردی یک جسم را (بر اساس سرعت جنبش ذره های یک ماده) مشخص می کند و معیاری برای مقایسه انرژی گرمایی است
- * دما هنگام گرم شدن بالا می رود و هنگام سرد شدن پایین می آید .
- * اما گرما شکل و مقداری از انرژی است که بر اثر اختلاف دما از جسم گرمتر به جسم سردتر منتقل می شود

گرما

برای آشنایی با مفهوم دمای تعادل و گرما آزمایش زیر را انجام دهید.

آزمایش کنید

وسایل و مواد : لیوان، دماسنج، میخ نسبتاً بزرگ و انبرک یا دم باریک

روش آزمایش

- ۱- لیوان را تا نیمه از آب سرد پر کنید و دمای آن را اندازه بگیرید.
- ۲- میخ را به کمک انبرک روی شعله اجاق قرار دهید و پس از داغ شدن، داخل لیوان بیندازید.
- ۳- دوباره دمای آب را اندازه بگیرید.
- ۴- نتیجه مشاهده خود را گزارش کنید.

در این آزمایش دمای آب چگونه تغییر کرده است؟ دمای میخ چگونه تغییر می کند؟ آب انرژی از دست داده است یا میخ؟ کدام یک انرژی گرفته اند؟ آب

فکر کنید

برای دقت بیشتر باید لوله باریک دماسنج و خط نشان مایع دماسنجی را در خط افق در مقابل دیدگان قرار دهیم.

دمای میخ افزایش و دمای آب کاهش می یابد

اگر درون آب به جای میخ داغ، میخ سردی که درون یخزن (فریزر) یا جایشی قرار داشته است، بیندازیم، چه اتفاقی می افتد؟ دمای میخ و آب چگونه تغییر می کنند؟ این بار کدام یک انرژی از دست می دهد و کدام یک انرژی می گیرد؟

میخ انرژی می گیرد و آب انرژی از دست می دهد

از این آزمایش و آزمایش های مشابه نتیجه می گیریم، وقتی دو جسم با دماهای متفاوت در تماس با یکدیگر قرار می گیرند، دمای جسم گرم کم، و دمای جسم سرد زیاد می شود. این فرایند آن قدر ادامه پیدا می کند تا دمای دو جسم یکسان شود. این دما را **دمای تعادل** دو جسم می نامیم و در این حالت می گوئیم دو جسم با یکدیگر در **تعادل گرمایی** اند (شکل ۵).

جسم گرم * جنبش مولکولی ذرات زیاد

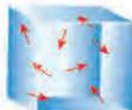
آیا می دانید

گرم ترین نقطه روی زمین، ناحیه ای در کویر لوت است که دمای آن تا حدود 70°C و سردترین نقطه در قطب جنوب است که دمای آن تا -89°C گزارش شده است.

دما بالاتر

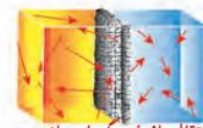


جسم سرد



قبل از تعادل گرمایی

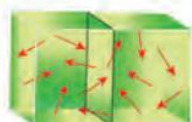
جسم گرم جسم سرد



انتقال انرژی گرمایی از جسم گرم به جسم سرد

شکل ۵ - مدتی پس از تماس دو جسم سرد و گرم، دو جسم هم دما می شوند و به دمای تعادل می رسند.

بعد از تعادل گرمایی



دو جسم هم دما

جنبش مولکولی یکسان

* جنبش مولکولی ذرات کم

Freezer - ۱

* دما پایین تر

* سوال : وقتی یک بطری آب سرد را لمس می کند ، آیا سرما از سطح بطری به دست شما پیرایان می یابد یا انرژی گرمایی از دست شما به سطح سرد بطری می رود ؟ توضیح دهید
 * سوال : چرا نمی توان با لمس پیشانی خود ، داشتن یا نداشتن تب را تعیین کرد ؟

* سوال :

اگر جسم A با دمای ۱۰ درجه سلسیوس را در تماس با جسم B با دمای ۲۰ درجه سلسیوس قرار دهیم پس از مدتی جسم B انرژی (می گیرد / از دست می دهد) و جسم A انرژی (می گیرد / از دست می دهد) تا هر دو هم دما شده و به دمای برسند .

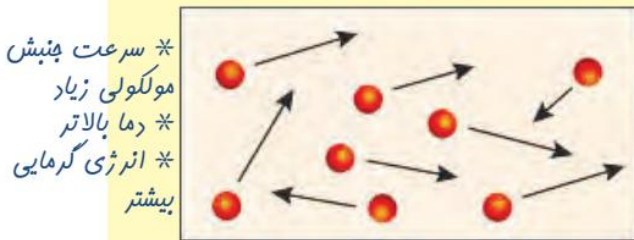
به مقدار انرژی ای که در اثر اختلاف دما از جسمی به جسم دیگر منتقل می شود، **گرما** می گویند. در آزمایش قبل در حالتی که میخ داغ را درون آب سرد می اندازیم، میخ انرژی از دست می دهد و آب انرژی می گیرد؛ به عبارت دیگر میخ به آب گرما می دهد. وقتی ظرف غذا را روی اجاق قرار می دهیم، چون اجاق از ظرف گرم تر است، انرژی به ظرف منتقل می شود؛ به عبارت دیگر اجاق به ظرف غذا، گرما می دهد؛ یعنی به طور طبیعی گرما همواره از جسم گرم به جسم سرد منتقل می شود.

همان طور که گفته شد، گرما نوعی انرژی است که به علت اختلاف دما بین دو جسم در تماس با هم منتقل می شود؛ بنابراین یکای آن ژول (J) است. از یکای ژول برای همه شکل های انرژی استفاده می کنند.

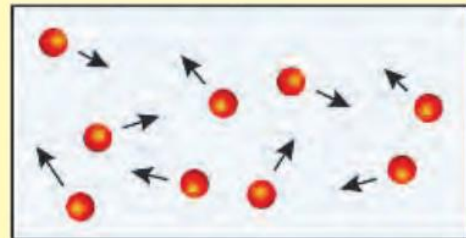
جسمی که گرم تر است، دمای آن بیشتر است و مولکول هایش جنب و جوش بیشتری دارند؛ یعنی انرژی مولکول ها به طور متوسط بیشتر از جسمی است که سردتر است. در جسم سردتر، جنب و جوش مولکول ها کمتر است؛ یعنی به طور متوسط مولکول ها انرژی کمتری دارند (شکل ۵). وقتی ظرف آبی را روی شعله قرار می دهیم، انرژی داده شده به آب، سبب افزایش انرژی مولکول های آب می شود و جنبش مولکول ها افزایش می یابد و در نتیجه دمای آب هم بیشتر می شود.



دو محفظه A و B که در آنها مولکول های یکسانی قرار دارند را در نظر بگیرید، محفظه A داغ و محفظه B سرد است. الف) جنبش مولکولی A و B را با هم مقایسه کنید. **جنبش مولکولی A بیشتر از B است** ب) اگر دو محفظه را در تماس با یکدیگر قرار دهیم، جنبش مولکولی کدام محفظه کم و کدام محفظه زیاد می شود؟ **جنبش A کم و B زیاد می شود.** پ) پس از رسیدن به حالت تعادل، جنبش مولکولی دو محفظه را با هم مقایسه کنید. **جنبش هر دو مساوی میشود**



محفظة A



محفظة B

* سرعت جنبش مولکولی زیاد
 * دما بالاتر
 * انرژی گرمایی بیشتر

انتقال گرما

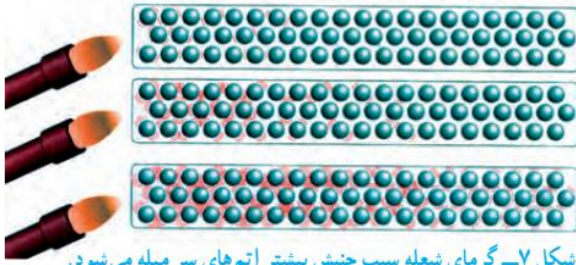
همان طور که دیدیم، گرما شکلی از انرژی است؛ بنابراین مانند هر انرژی دیگری می تواند منتقل شود و در انتقال آن نیز همواره قانون پایستگی انرژی برقرار است. گرما به روش های مختلفی از جسمی به جسم دیگر منتقل می شود که در اینجا به آنها می پردازیم.



- پرشش هایی جهت ایجاد انگیزه برای ورود به بحث
- * چرا قاشق فلزی سریعتر از قاشق پوپی گرم می شود؟
- * چای در استکان فلزی گرمتر می ماند یا شیشه ای؟ چرا؟
- * چرا (در دمای یکسان) کف سرمایک سردتر از کف های پوپی احساس میشود؟



شکل ۶- گرما از سر داغ به سر دیگر منتقل می شود. و سر سیخ که از آتش دور است نیز داغ می شود



شکل ۷- گرمای شعله سبب جنبش بیشتر اتم های سر میله می شود.

رسانش هرگاه یک سر میله فلزی را روی شعله قرار دهید، طولی * انتقال گرما نمی کشد که سر دیگر آن، که در دست شماست، آن قدر داغ می شود که از طریق لرزش دیگر نمی توانید آن را نگه دارید. گرما از سری که روی شعله قرار دارد، و جنبش مولکول ها وارد می شود و آن را داغ می کند. با توجه به اختلاف دمای دو سر میله، از یک مولکول به مولکول مجاور انجام میشود * این روش انتقال عموماً در جامدات اتفاق می افتد

گرما از سر داغ به سمت دیگر میله منتقل می شود (شکل ۶). این نوع انتقال گرما را رسانش گرمایی می نامیم. در رسانش گرمایی، گرمای شعله سبب می شود که جنبش اتم های سر گرم شده میله، بیشتر شود و در اثر برخورد با اتم های مجاور، انرژی به آنها منتقل کند و در نتیجه سبب افزایش جنبش اتم های مجاور شود؛ بدین ترتیب اتم ها بدون رفتن از جایی به جای دیگر انرژی خود را منتقل می کنند (شکل ۷).

آزمایش کنید

وسایل و مواد: سه میله هم طول و هم ضخامت از جنس مس، فولاد یا آهن و شیشه، شمع، کبریت، سه پایه و پارافین. روش آزمایش

- ۱- به کمک پارافین به سر میله ها، چوب کبریت بچسبانید.
- ۲- مطابق شکل سر دیگر میله ها را روی شعله قرار دهید.
- ۳- مدتی صبر کنید تا چوب کبریت ها بیفتند.

۴- نتیجه مشاهدات خود را بنویسید و درباره آن گفت و گو کنید.

در این آزمایش کدام میله سریعتر از بقیه گرما را منتقل می کند؟ کدام میله گرما را بسیار کند منتقل می کند؟ شیشه ای * نتیجه آزمایش: رسانایی گرمایی در اجسام با جنس های مختلف یکسان نیست * رسانایی گرمایی فلزات بیشتر از نافلزات است

به اجسامی مانند شیشه، چوب، لاستیک، هوا، پشم، چوب پنبه و... که گرما را بسیار آهسته منتقل می کنند، **نارسانا یا عایق گرما** گویند و به اجسامی مانند انواع فلزها که گرما را بسیار سریع منتقل می کنند، **رسانای گرمایی** گویند.

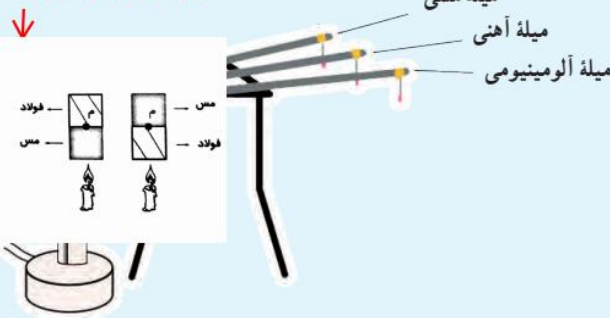
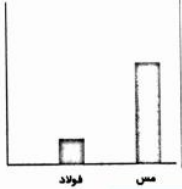
آزمایش نشان می دهد برخی از فلزها نسبت به فلزهای دیگر رسانای بهتری برای گرما هستند. پشم شیشه و فایبرگلاس به علت داشتن هوای محبوس نارسانای خوب به شمار می روند.

مقایسه رسانندگی گرمایی مواد در حالت های مختلف

رسانایی گرمایی گازها > رسانایی گرمایی مایعات > رسانایی گرمایی جامد های نافلزی > رسانایی گرمایی جامد های فلزی

* سوال: در شکل زیر نقطه ۳ در کدام میله زودتر گرم میشود؟ (شعله ها همزمان روشن)

رسانایی گرمایی



* گرما به روش رسانش منتقل شده و هر چه رسانایی گرمایی جسمی بیشتر باشد گرما را سریعتر منتقل می کند و چوب کبریت زودتر میفتد

* چوب کبریت های روی مسله مس، سپس آلومینیومی و سپس آهنی می افتد ولی از روی میله ی شیشه ای نمیفتد

در این آزمایش کدام میله سریعتر از بقیه گرما را منتقل می کند؟ کدام میله گرما را بسیار کند منتقل می کند؟ شیشه ای

چگونه این لباسها

بدرن ما را گرم نگه میدارند؟

آیا می دانید

وجود هوا در لابه لای پشم و پر سبب کاهش میزان رسانایی گرمایی می شود.



* این نارسانا بودن هواست که از اتلاف گرمای بدن به روش رسانش جلوگیری می کند.

در مورد رسانایی برف و اقامت گاهای سنتی اسلیموها تحقیق کنید

تحقیق پیشنهادی

* فلزها رساناهای عالی گرما و الکتریسیته هستند. رسانایی نقره بسیار خوب است و رسانندگی مس پس از آن قرار دارد. در میان فلزهای معمولی آلومینیوم و آهن در مرتبه بعدی قرار می‌گیرند.

* گازها رساناهای بسیار ضعیف گرما هستند در واقع آنها رساناهای فیلی فوبی هستند و اغلب برای ممانعت از انتقال گرما از آنها استفاده میشود

سوال: چرا پرنندگان در زمستان پرهای خود را پف می‌کنند؟

سوال: چرا در یک روز سرد دستگیره ی فلزی سردتر از دستگیره پوپی احساس می‌شود؟

سوال: چرا پنجره دو پاره (که دو صفحه شیشه ای آن با لایه ای از هوا پرا شده اند) نسبت به شیشه ای که ضخامت آن دو برابر است، عایق بهتری برای خانه ها محسوب میشود؟

سوال: چرا به کاربردن پشم شیشه یا یونولیت در سقف خانه ها عایق بهتری برای خانه ها محسوب می‌شود؟

با استفاده از وسایل در دسترس، یک لیوان عایق دردار طراحی کنید و بسازید؛ سپس مقداری آب داغ در آن بریزید و دمای آب را اندازه بگیرید. پس از یک ساعت دوباره دمای آب را اندازه بگیرید. ظرف کدام گروه گرمای کمتری را منتقل کرده است؟ کدام

ظرف گرمای بیشتری را منتقل کرده است؟ پاسخ ها با توجه به لیوان های ساخته شده دانش آموزان متفاوت است

* هر چه از مواد عایق بیشتر استفاده کنید کمترین انتقال گرما را خواهید داشت مثلا پلاستیک و

تعمیق پیشنهادی

چرا امروزه یفپالها به گونه ای طراحی میشوند که در آنها بر فک تولید نشود

فعالیت



* در روش همرفت تفاوت دما در نقاط مختلف باعث تفاوت چگالی و سپس پرفش حرکت و جابجایی مولکول ها میشود



* روش انتقال گرما در مایعات و گازها همرفت است * انتقال گرما در مایعات و گازها به روش رسانش بسیار دشوار است

شکل ۸- آب گرم شده به سمت بالا حرکت می‌کند و آب سرد جای آن را می‌گیرد.

همرفت

آیا تاکنون آب در حال جوش را در یک ظرف مشاهده کردید؟ حباب‌ها در ته ظرف تشکیل می‌شوند و به سمت بالا حرکت می‌کنند. با حرکت آب داغ از ته ظرف به سمت بالا، آب سرد بالای ظرف به سمت پایین حرکت می‌کند. در واقع آب با جابه‌جا شدن، گرما را منتقل می‌کند (شکل ۸). به این روش انتقال گرما، همرفت می‌گویند. در انتقال گرما به روش همرفت قسمتی از مایع یا گاز که گرم شده است به طرف بالا حرکت می‌کند و قسمت‌های اطراف آن، که سردترند، جای آن را می‌گیرند.

پشم شیشه برای پوشش لیوان

ماده باید مایع یا گاز باشد

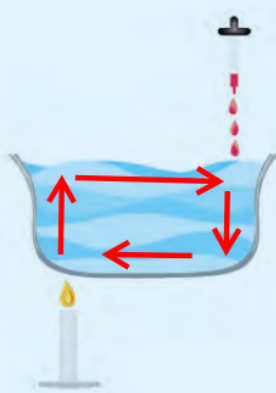
تفاوت دما بپوود آید

قسمت گرمتر پایین تر باشد

سه شرط ایبار پدیده همرفت

آزمایش کنید

وسایل و مواد: یک ظرف شیشه‌ای نشکن، منبع گرما (شمع یا چراغ گاز یا چراغ الکلی)، قطره‌چکان، جوهر روش آزمایش



- ۱- تا سه چهارم ظرف شیشه‌ای را با آب پر کنید و آن را مطابق شکل روی شعله قرار دهید.
- ۲- با قطره چکان، چند قطره جوهر در یک طرف ظرف بریزید.
- ۳- به مسیر حرکت جوهر توجه، و مشاهدات خود را به‌طور دقیق یادداشت کنید.
- ۴- در گروه خود درباره علت رفتار مشاهده شده، بحث کنید. علت این حرکت مایع

وقتی آب را از پایین گرم می‌کنیم، مولکول‌های آن تندتر حرکت می‌کنند و بیشتر از هم دور می‌شوند؛ یعنی آب منبسط می‌شود. در نتیجه چگالی آن کم می‌شود و به طرف بالا رانده می‌شود. در این هنگام آب خنک‌تر، جای آبی را می‌گیرد که گرم شده و به طرف بالا رفته است. با تکرار این فرایند، همه آب گرم می‌شود. (* همرفت)

فعالیت

دو بشر هم اندازه انتخاب کنید. یکی را از آب و دیگری را از ماسه پر کنید و آن را در آفتاب قرار دهید. هر ۳۰ دقیقه یک بار دمای آنها را اندازه‌گیری و یادداشت کنید و سپس نمودار دما برحسب زمان آنها را رسم کنید، از این آزمایش چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

* رسم نمودار بر اساس اطلاعات بدست آمده از فعالیت هر دانش آموز متفاوت است

* نتیجه آزمایش: آب دیرتر گرم شده و دیرتر نیز گرمای خود را از دست می‌دهد اما ماسه زود گرم شده و زود نیز گرمای خود را از دست می‌دهد (* این فعالیت برای درک مفهوم نسیم ساحل به دریا و دریا به ساحل است صغفه بعد است)



* در شکل مقابل توضیح دهید
چرا وقتی شمع روشن میشود
فنر کاغذی میپزد؟

* چرا در روز از طرف
دریا به سمت ساحل
بار و نسیم میوزد؟

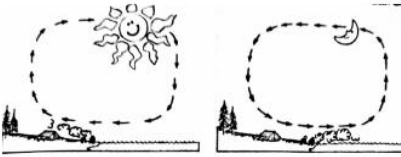
انرژی فورشید
عامل جریان
های همرفتی



شکل ۹ - جریان های همرفتی سبب
ایجاد باد در ساحل دریا می شود.

جریان های همرفتی می توانند هوا را نیز به حرکت در آورند و باد تولید کنند؛ مثلاً در طول روز، ساحل دریا (خشکی) زودتر از آب دریا گرم می شود و دمای آن از دمای آب بالاتر می رود. در نتیجه هوای خنک بالای آب به طرف ساحل می آید و هوای گرم روی ساحل به طرف بالا می رود. حاصل این فرایند نسیم دریاست (شکل ۹). در طول شب فشلی نسبت به دریا

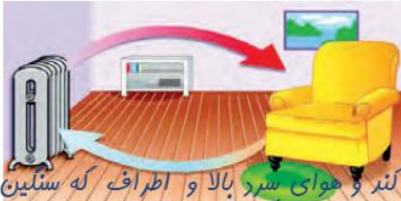
سریعتر سرد میشود و دریا نسبت به فشلی گرمتر است و هوای بالای آن را گرم می کند. این هوای گرم بالا رفته و هوای سردتر فشلی به طرف دریا حرکت کرده و جای این هوای گرم را می گیرد و باعث ایجاد نسیم فشلی به دریا میشود



اگر در ساحل، آتش روشن کنید، متوجه می شوید در طول روز، دود به طرف خشکی و

در طول شب به طرف دریا کشیده می شود. علت را توضیح دهید. * به دلیل ایجاد پدیده همرفت در روز نسیم از دریا به طرف فشلی حرکت می کند در نتیجه دود آتش به طرف فشلی کشیده میشود. اما در شب برعکس این پدیده اتفاق می افتد و نسیم از فشلی به طرف دریا حرکت می کند و دود نیز به طرف دریا می رود

خود را بیازمایید



شکل مقابل نحوه گرم شدن اتاق را به وسیله یک رادیاتور نشان می دهد. توضیح دهید چگونه قسمت هایی از اتاق که با رادیاتور فاصله دارند، گرم می شوند.

ابتدا هوای بالا و اطراف رادیاتور گرم، منبسط و سبک شده و به طرف بالا حرکت می کند و هوای سرد بالا و اطراف که سنگین ترند جای آن را می گیرد. این هوای سرد نیز گرم منبسط و سبک شده و بالا می رود. این عمل آنقدر با گردش هوا در خانه ادامه پیدا می کند تا همه اتاق به روش همرفت گرم شود

تابش: بیشتر انرژی گرمایی روی زمین از خورشید است. این انرژی سطح زمین را گرم می کند و انرژی مورد نیاز گیاهان، جانوران و... را تأمین می کند. آیا می دانید این انرژی چگونه به زمین می رسد؟ آیا این انرژی با فرایند رسانش به زمین می رسد؟ آیا ممکن است این

سریعترین روش انتقال گرما بدون نیاز به محیط مادی

انرژی به صورت همرفت به زمین رسیده باشد؟ * به علت اینکه فضای زیادی بین زمین و فورشید قالی از هوا و ماده (شرایط قلاً) است پس امکان رسیدن انرژی گرمایی فورشید به روش رسانش و همرفت وجود ندارد بنابراین انرژی فورشید به روش دیگری به زمین میرسد یعنی تابش ولی انرژی گرمایی خورشید از خلأ عبور می کند و به ما می رسد و ما را گرم می کند. این نوع انتقال انرژی، تابش گرمایی نامیده می شود.



سوال: * با توجه به شرایط ایجاد پدیده همرفت، کولر و بخاری بهتر است در کدام قسمت خانه نصب شوند؟



با همکاری معلم یا والدین خود یک اتوی برقی را روشن، و مدتی صبر کنید تا سطح اتو کاملاً داغ شود. پشت دست خود را مطابق شکل در فاصله چند سانتی متری زیر اتو قرار دهید. آیا گرمای اتو را در پشت دست خود احساس می کنید؟ آیا ممکن است گرما از طریق رسانش یا همرفت به پشت دست شما رسیده

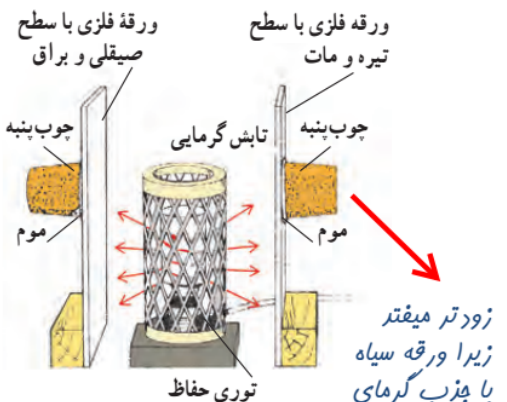
باشد؟ توضیح دهید. * وقتی دستمان را زیر اتوی داغ و در فاصله مناسب قرار می دهیم امکان انتقال انرژی به روش همرفت وجود ندارد زیرا در روش همرفت هوای گرم شده به طرف بالا حرکت می کند نه به طرف پایین. از طرفی هوا رسانای بسیار ضعیف گرماست بنابراین دست به روش رسانش نیز گرم نشده و تنها به روش تابش گرم می شود.

*سوال : به کمک هجبه کلمات داده شده نقشه مفهومی مقابل را کامل کنید



همرفت - لامپ روشن - تابشی - بین آب گرم و سرد - قاشق در پای داغ

سوال : در شکل زیر کدام چوب پنبه زودتر میفتد ؟ دلیلش چیست ؟



زودتر میفتد زیرا ورقه سیاه با جذب گرمای تابشی بیشتر سریعتر گرم شده و با انتقال این گرما به موم باعث ذوب سریع آن شده و چوب پنبه میفتد

* چرا در این دوگام پشت بام ها یک لایه براق و نقره ای وجود دارد ؟ عوامل موثر بر میزان جذب انرژی تابشی توسط اجسام

همه اجسام می توانند انرژی خود را به صورت تابش منتشر کنند؛ اما اجسام گرم تر، مقدار بیشتری انرژی تابشی منتشر می کنند؛ مثلاً سطح خورشید که دمای بالایی دارد، انرژی تابشی زیادی گسیل می کند.

وقتی در یک روز آفتابی در حال پیاده روی هستید، پرتوهای خورشید به شما برخورد می کنند. قسمتی از پرتوها جذب بدن شما می شوند و شما را گرم تر می کنند و قسمتی از پرتوها بازتابش می کنند.

در یک آزمایش، بخاری برقی استوانه ای بین دو ورقه فلزی قرار داده شده است. سطح هایی از ورقه ها که مقابل بخاری قرار دارند، یکی صیقلی و براق و دیگری سیاه و مات است. در طرف دیگر، ورقه های چوب پنبه ای توسط موم یا پارافین چسبانده شده است.

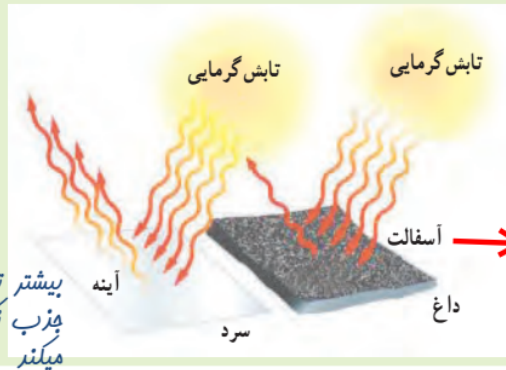
وقتی بخاری برقی را روشن می کنیم، خواهیم دید که چوب پنبه پشت سطح سیاه، زودتر می افتد (شکل ۱۰). با انجام این آزمایش و آزمایش های مشابه می توان نتیجه گرفت که :

اجسام تیره و ناهموار، انرژی تابشی بیشتری را جذب می کنند و سطوح صاف و براق مقدار کمتری از انرژی تابشی را جذب، و بیشتر آن را بازتابش می کنند.

* رنگ سیاه بیشترین جذب و تابش گرمایی را دارد و رنگ نقره ای کمترین جذب و تابش گرمایی.

فکر کنید

کدام مورد بیشتر تابش گرمایی خورشید را جذب می کند؟ چرا؟



الف) آسفالت زیرا تیره تر است و سطح ناهموارتری دارد بیشتر تابش گرمایی را جذب کرده

سوال : * با توجه به تابش اجسام توضیح دهید چرا در رستوران ها سیب زمینی های تنوری را در ورق های آلومینیومی میپوشند ؟

سوال : چرا در کشورهایی با هوای گرم نمای بیرونی خانه ها را معمولاً به رنگ سفید درست می کنند ؟

* چرا آتشنشانان هنگام خاموش کردن آتش باید لباسهایی به رنگ نقره ای بپوشند ؟

آزمایش کنید

وسایل و مواد : دو قوری یا لیوان کاملاً یکسان که رنگ یکی تیره و دیگری سفید باشد، دو دماسنج و یک فلاسک (دمابان)

آب داغ. سوال : مادر شما میفواهد یک قوری تازه ببرد. فروشنده سه قوری دارد که بهر رنگ. در سایر موارد مشابه اند روش آزمایش یکی سیاه دیگری قهوه ای و دیگری سفید است. شما کدام رنگ را به مادرتان پیشنهاد می کنید ؟ چرا ؟

۱- در هر یک از لیوان ها یا قوری ها، مقدار مساوی آب داغ بریزید و با دماسنج دمای آنها را اندازه گیری کنید.

۲- هر ۵ دقیقه دمای آب درون ظرف ها را اندازه گیری کنید و نمودار دما را بر حسب زمان برای هر یک از ظرف ها رسم کنید.

از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟ * رسم نمودار بر اساس داده های بدست آمده توسط دانش آموزان متفاوت است

۱- دمابان (مصوب فرهنگستان) تهیه آزمایش : آب داغ در قوری یا لیوان سفید و براق دیرتر سرد می شود در حالی که در قوری یا لیوان سیاه و مات زودتر سرد میشود (زیرا رنگ سیاه جذب گرمای بیشتری دارد) به همین دلیل معمولاً رنگ قوری ها را نقره ای را سفید انتخاب می کنند.

پرسش پیشنهادی : * چرا رنگ حیواناتی مانند فرس و روباه قطبی و ... سفید است ؟ (موی سفید فرس قطبی چه کمکی به گرم نگه داشتن آن در سرما می کند ؟)

* جلوگیری از افزایش دما از یک هر مشغولی در بسیاری از دستگاهها الزامی است
مثلاً اگر دما در کپسول رایانه از حدی بالاتر رود سبب سوختن اجزای مهم آن میشود.

روش های انتقال گرما توسط رادیاتور خودرو



شکل ۱۱- سامانه خنک کننده خودرو از گرم شدن بیش از حد موتور جلوگیری می کند.

نقش فن فنک کننده در خودرو

آیا می دانید انرژی مصرفی یک خانواده برای بخت و بزدل در طول سال حدود ۵ تن گاز گلخانه ای را وارد جو می کند. برق مصرفی یک یخچال نیز در طول سال ۲ تن گاز گلخانه ای به محیط زیست اضافه می کند!

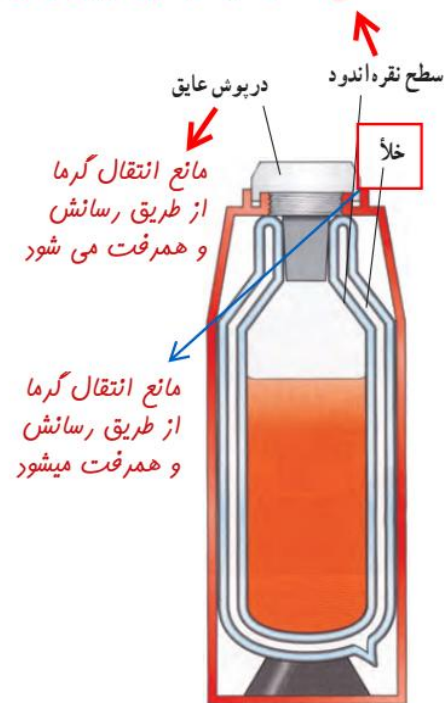
فناوری و کاربرد

موتور خودرو: اگر دمای خیلی از چیزها را واپایش (کنترل) نکنیم، ممکن است خراب شوند؛ مثلاً اگر دمای موتور خودرو خیلی بالا رود، موتور آسیب جدی می بیند و حتی ممکن است بسوزد. برای جلوگیری از این اتفاق، سامانه خنک کننده خودرو طراحی و ساخته شده است تا انرژی گرمایی موتور را به رادیاتور منتقل کند. رادیاتورها به صورت پهن و در نتیجه با سطح زیاد ساخته می شوند. این طراحی سبب از دست دادن گرما به صورت همرفت و تابش خواهد شد. علاوه بر این، خودروها پنکه (فن) خنک کننده نیز دارند. هنگامی که موتور داغ شود، پنکه ها روشن می شوند و سبب دور شدن هوای داغ اطراف رادیاتور می گردند.

زیرا انبساط سیلندر در اثر گرمای بیش از حد سبب مفلوظ شدن آب و روغن و مواد سوختنی میشود بین ۱۸°C تا ۲۰°C است. در روزهای سرد اختلاف دمای درون خانه و بیرون بسیار زیاد می شود و این اختلاف دما سبب اتلاف گرمایی زیادی می شود و ممکن است هزینه زیادی را به خانواده تحمیل کند؛ به طوری که مجبور به پرداخت مبلغ کلانی برای قبض های برق و گاز شویم. برای جلوگیری از اتلاف گرمایی و سازگاری بیشتر با محیط زیست راه های مختلفی وجود دارد. شکل ۱۲ نشان می دهد که چطور می توان اتلاف گرما را در خانه کاهش داد و از هزینه های گرمایشی خانه کاست.

سوال

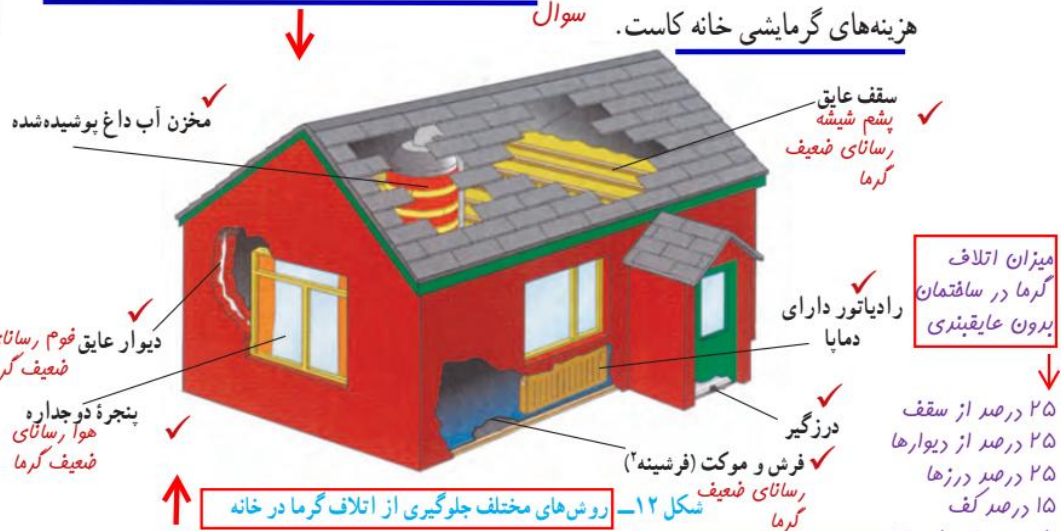
مانع انتقال گرما از طرق تابش میشود



مانع انتقال گرما از طریق رسانش و همرفت می شود

مانع انتقال گرما از طریق رسانش و همرفت میشود

شکل ۱۳- دما بان (فلاسک) خلأ می تواند مدت نسبتاً زیادی دمای جسم را تقریباً ثابت نگه دارد.



میزان اتلاف گرما در ساختمان بدون عایق بندی بدون عایق بندی

۲۵ درصد از سقف

۲۵ درصد از دیوارها

۲۵ درصد درزها

۱۵ درصد کف

۱۰ درصد پنجره ها

روش های مختلف جلوگیری از اتلاف گرما در خانه

دما بان (فلاسک) خلأ: اگر بخواهید به مسافرت یا تفریح بروید، نوشیدنی داغ مانند چای را چگونه گرم نگه می دارید؟ نوشیدنی خنک مانند آب میوه را چگونه خنک نگه می دارید؟ اگر این نوشیدنی ها را در محفظه ای قرار دهید و هر سه راه انتقال گرما به آن یا از آن به بیرون را ببندید، نوشیدنی داغ یا خنک می ماند. معمولاً این کار را دما بان های (فلاسک های) خلأ انجام می دهند. شکل ۱۳ یک نوع از این دما بان (فلاسک) و اجزای تشکیل دهنده آن را نشان می دهد. اصلی ترین جزء دما بان (فلاسک) یک بطری شیشه ای دو جداره است که بین آن خلأ است و روی سطح آن، هم از درون و هم از بیرون نقره اندود است. در گروه خود درباره نقش هر قسمت از دما بان (فلاسک) خلأ بحث کنید.

پاسخ روی شکل

- ۱- Control
- ۲- Moquette
- ۳- Flask