



فصل دهم

گرما

وبهینه سازی

مصرف انرژی

توجه: دانش آموزان عزیز این جزوه بر اساس درسنامه کتاب کار علوم تجربی اندیشه پویا نوشته شده و سوالات انتهای جزوه هم از سوالات همان کتاب انتخاب شده است. شما می توانید جزوات فصلهای دیگر علوم هفتم را از طریق کانال زیر در تلگرام دریافت کنید

[@oloomeandishepooya](https://t.me/oloomeandishepooya)

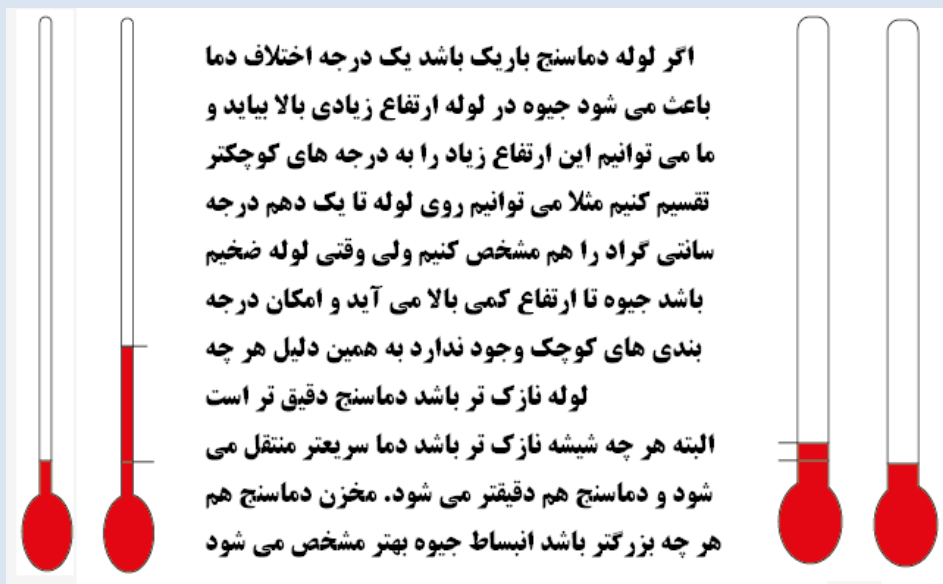
وقتی ظرف آبی را روی اجاق گاز می گذاریم انرژی مولکول های آب افزایش می یابد در نتیجه جنب و جوش مولکول ها (حرکت ارتعاشی) هم زیاد می شود. به میزان جنب و جوش ذرات یک ماده **دما** می گوئیم. دما را با وسیله ای به نام دماسنج اندازه می گیریم. دماسنج ها بر اساس نوع کاربرد انواع مختلفی دارند. برخی از دماسنج ها بر اساس انبساط و انقباض برخی بر اساس تغییر رنگ و برخی بر اساس جریان الکتریکی کار می کنند.

نکته: در اندازه گیری دما مانند بقیه کمیت ها نباید متکی به حواس پنج گانه خود باشیم و باید از ابزار استاندارد استفاده کنیم تا اندازه گیری ما قابل مقایسه باشد.

سوال: چه چیزهایی در دقت یک دماسنج تاثیر دارند؟

جواب: ۱- قطر لوله دماسنج ۲- قطر شیشه در مخزن دماسنج ۳- اندازه مخزن جیوه

سوال: چرا هر چه لوله دماسنج باریکتر باشد دقت دماسنج بیشتر است؟ جواب را روی تصویر زیر مطالعه کنید



گرما: گرما مقدار انرژی است که از جسم گرم به جسم سرد منتقل می شود.

نکته: دما و گرما با هم فرق دارند چون دما میزان جنب و جوش ذرات یک جسم (میزان انرژی ذرات یک جسم) است ولی گرما میزان انتقال انرژی بین دو جسم است.

یاد آوری: دانش آموزان عزیز قبل از اینکه دنباله فصل را ادامه دهیم لازم است شما با دو نوع حرکت در ذرات ماده آشنا شوید. ۱- حرکت انتقالی ۲- حرکت ارتعاشی (لرزشی)

حرکت انتقالی ذرات: یعنی این که در برخی از مواد مانند مایع و گاز، ذرات ماده می توانند از یک نقطه به نقطه دیگر حرکت کنند. به این حرکت ذرات، حرکت انتقالی می گویند. (حرکت انتقالی یعنی انتقال از یک نقطه به نقطه دیگر)

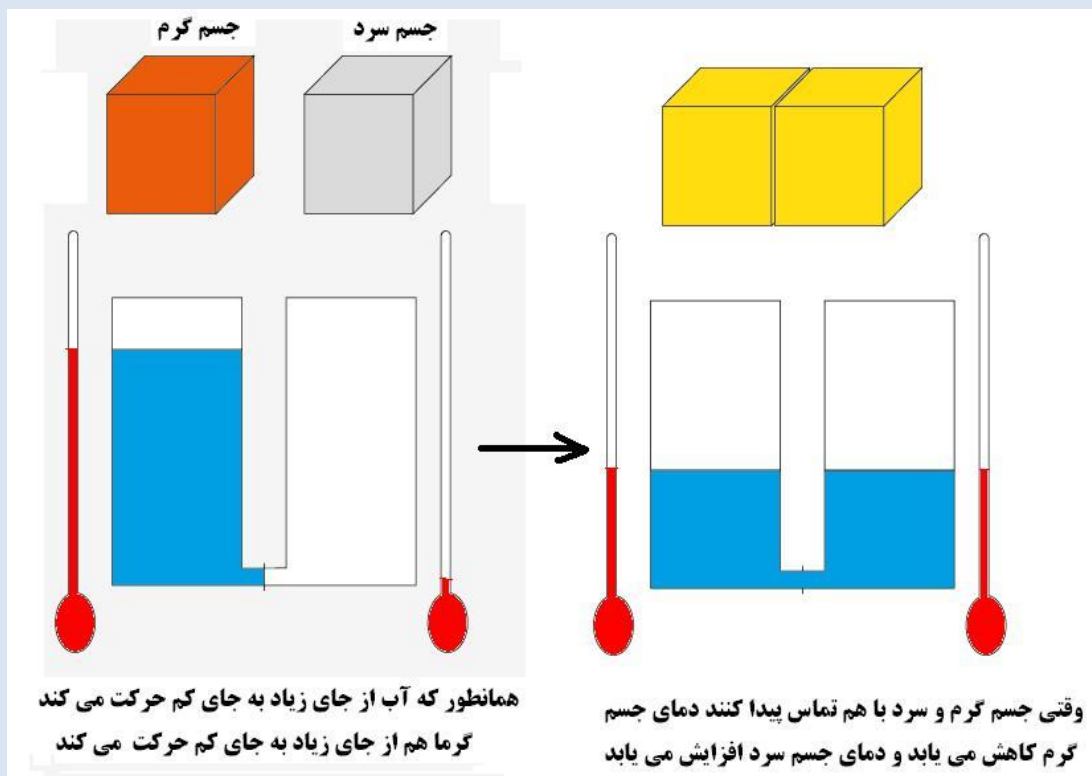
حرکت ارتعاشی: در این نوع حرکت، ذرات ماده از یک نقطه به نقطه دیگر منتقل نمی شوند بلکه در جای خود ارتعاش (لرزش) دارند. (مثل این که شما بدون این که جا به جا شوید فقط بدن خودتان را بلرزانید)

نکته بسیار مهم: دمای یک جسم به حرکت ارتعاشی ذرات بستگی دارد یعنی اگر لرزش ذرات یک ماده زیاد شود آن ماده گرم می شود. دقت کنید که حرکت انتقالی در دمای یک جسم تاثیر زیادی ندارد مثلاً هنگامی که باد می وزد سرعت حرکت انتقالی مولکولهای هوا زیاد است ولی این حرکت باعث داغ شدن هوا نمی شود. یا مثلاً مولکولهای آب در داخل رودخانه به سرعت حرکت می کنند ولی آب رودخانه گرم نمی شود.

توجه: ذرات ماده علاوه بر دو حرکت بالا حرکتهای دیگری هم دارند ولی شما فعلا همین دو حرکت را یاد بگیرید کافی است.

نکته مهم: شاید شما تصور کنید برای گرم شدن یک ماده حتما باید به آن گرما بدهیم در حالی که اینطور نیست. ما به هر طریقی که بتوانیم حرکت ارتعاشی ذرات یک ماده را زیاد کنیم آن ماده گرم می شود. به عنوان مثال شاید تجربه کرده باشید اگر با یک چکش چند ضربه محکم به یک میخ وارد کنیم میخ گرم می شود. ببینید اینجا ما به میخ حرارت نداده ایم بلکه با کمک ضربه چکش ارتعاش اتمهای میخ را زیاد کرده ایم و چون ارتعاش اتمهای میخ افزایش یافته میخ گرم می شود. اگر یک سیم آهنی را هم چند بار خم و راست کنیم سیم داغ می شود چون ارتعاش اتمهای میخ افزایش می یابد.

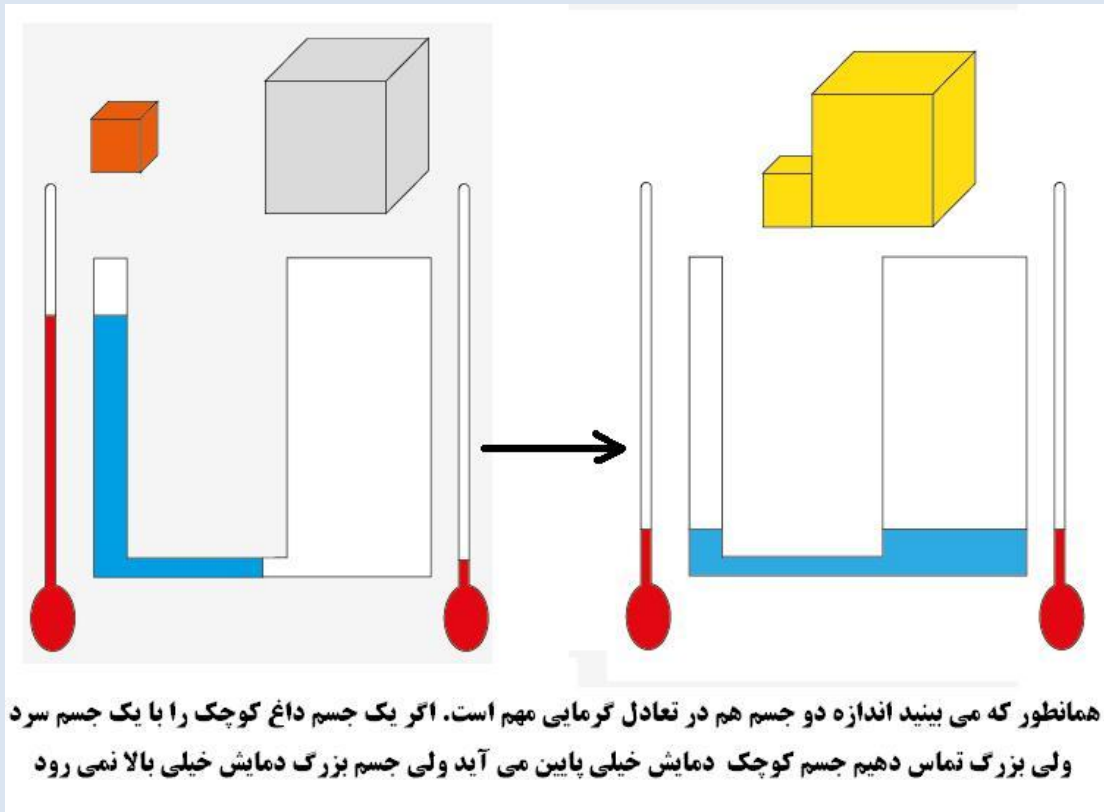
دمای تعادل: وقتی یک آهن داغ را داخل آب سرد می اندازیم دمای آب بالا رفته و دمای آهن پایین می آید و این کار تا زمانی ادامه دارد که دمای آب و دمای آهن برابر شوند. به این دما، دمای تعادل می گویند.
برای درک بهتر دمای تعادل به تصاویر زیر توجه کنید



در تصویر بالا شما دو مخزن آب می بینید (یکی پر و دیگری خالی) اگر این دو مخزن را به هم وصل کنیم آب از مخزن پر به مخزن خالی روان می شود تا جایی که ارتفاع آب در هر دو مخزن یکسان شود. حالا شما مخزن پر را به جای جسم

گرم و مخزن خالی را به جای جسم سرد فرض کنید (ارتفاع آب را دمای جسم فرض کنید) و ببینید در هنگام تماس جسم گرم و سرد چه اتفاقی می افتد؟ بله گرما از جسم گرم به جسم سرد منتقل می شود (یعنی انرژی از جسمی که ذراتش

انرژی بیشتری دارند به جسمی که ذراتش انرژی کمتری دارند منتقل می شود)



در تصویر بالا می بینید که علاوه بر اختلاف دمای دو جسم اندازه دو جسم هم در دمای تعادل نقش دارد مثلا اگر یک میخ داغ را در یک ظرف بزرگ آب سرد بیاندازیم دمای میخ خیلی کاهش می یابد ولی دمای آب خیلی افزایش نمی یابد.

نکته: دمای تعادل دو جسم به ۳ عامل بستگی دارد: ۱- دمای دو ماده ۲- جرم دو ماده ۳- جنس دو ماده (تاثیر این عامل را در سالهای بعد یاد خواهید گرفت فعلا لازم نیست به آن فکر کنید)

گرما چیست؟ به مقداری انرژی (دما) که از یک جسم گرم به جسم سرد منتقل می شود گرما می گوئیم.

نکته: گرما نوعی انرژی است. پس یکای آن ژول است ولی یکای دما درجه سلیسیوس (سانتی گراد) است.

با توجه به مطالبی که در رابطه با تعادل گرمایی یاد گرفتید حالا می توانید توضیح دهید که چرا در آزمایش کتاب (آزمایش



زیر) دستهای ما آب ولرم را سرد و گرم احساس می کنند.

وقتی دست ما داخل آب سرد قرار می گیرد دمای آب سرد از دمای

دست ما (کمتر) است در نتیجه گرما (از دست ما به آب سرد) منتقل

می شود و دست ما سرد می شود. سپس وقتی دست سرد را داخل آب

معمولی قرار می دهیم دمای آب معمولی از دمای دست ما (بیشتر)

است در نتیجه گرما (از آب به دست ما) منتقل می شود و دست ما

(گرم) می شود و ما آب معمولی را گرم احساس می کنیم.

راه های انتقال گرما: گرما به سه روش منتقل می شود که عبارتند از: ۱- رسانش ۲- همرفت ۳- تابش

نکته مهم: اگر با کمک یک چکش چند ضربه به انتهای یک میخ وارد کنیم میخ داغ می شود. همچنین اگر یک سیم فلزی

را چند بار به سرعت خم و راست کنیم سیم داغ می شود. این دو مثال به ما نشان می دهد که به هر طریقی جنبش ذرات

ماده افزایش یابد جسم داغ می شود و حتما لازم نیست به جسم گرما بدهیم تا جسم داغ شود. این نکته شما را در درک

مطلب بعدی (رسانش) کمک خواهد کرد.

رسانش: اگر سر یک میله فلزی را گرم کنیم جنبش (ارتعاش) اتمهای آن قسمت افزایش می یابد. در اثر برخورد این اتمها

با اتم های مجاور جنبش آنها هم زیاد می شود و این عمل ادامه می یابد تا به انتهای میله برسد و انتهای میله که در دست

ما است داغ می شود. (دلیل این که ما انتهای میله را داغ احساس می کنیم این است که جنبش ذرات در انتهای میله هم

زیاد شده است) به این روش انتقال گرما رسانش می گویند.

نکته: در عمل رسانش ذرات ماده منتقل نمی شوند یعنی از نقطه ای به نقطه دیگری نمی روند و فقط گرما از یک نقطه به

نقطه دیگر منتقل می شود.

نکته: در گازها عمل رسانش اتفاق نمی افتد چون مولکول های گاز از هم فاصله زیادی دارند.

اجسام عایق: به موادی مانند هوا یا جامد های غیر فلزی که گرما را به خوبی منتقل نمی کنند عایق می گویند.

رسانای گرمایی: به موادی مانند جامد های فلزی که گرما را به خوبی منتقل می کنند رسانا می گویند.

نکته: رسانایی گرمایی در همه فلزات یکسان نیست مثلا مس گرما را سریعتر از آهن منتقل می کند.

همرفت: زمانی که بخاری را روشن می کنیم هوای اطراف بخاری گرم می شود. هوای گرم چگالی کمتری دارد و به سمت بالا حرکت می کند و از کف اتاق هوای سرد جای آن را می گیرد. به این ترتیب یک حرکت چرخشی در هوای اتاق ایجاد می شود. به این روش انتقال گرما همرفت می گویند (با هم رفتن گرما و ماده).

نکته: در روش همرفت ذرات ماده و گرما با هم منتقل می شوند.

نکته: جریان همرفت فقط در گاز ها و مایعات اتفاق می افتد چون برای جریان همرفت باید ذرات ماده بتوانند از یک نقطه به نقطه دیگر حرکت کنند.

نکته: ایجاد باد، نسیم دریا به ساحل و ساحل به دریا، جریان های دریایی همگی نوعی جریان همرفتی هستند.

نکته مهم: برای ایجاد جریان همرفتی باید ماده گرم در زیر ماده سرد قرار داشته باشد.

در جزوه فصل ۶ توضیح دادیم که آب نسبت به خشکی می تواند گرمای زیادی را در خود ذخیره کند مثلا اگر شما یک سنگ یک کیلویی و یک لیتر آب را روی شعله گاز بگذارید بعد از یک دقیقه سنگ خیلی داغ می شود ولی آب خیلی داغ نمی شود. برعکس اگر شما یک لیتر آب داغ و یک سنگ داغ را کنار هم بگذارید بعد از چند دقیقه می بینید که سنگ کاملا سرد شد ولی آب هنوز سرد نشده است. یعنی آب خیلی دیر گرم و خیلی دیر سرد می شود.

دلیل نسیم دریا به خشکی و خشکی به دریا همین است. یعنی در طول روز خشکی گرم می شود ولی دریا هنوز سرد است در نتیجه هوای اطراف خشکی گرم شده و بالا می روند و هوا از روی



دریا جای آن را می گیرد و نسیم از دریا به خشکی می وزد. در شب خشکی زود سرد می شود ولی دریا نسبت به خشکی گرم است و هوای بالا دریا به دلیل گرم بودن به سمت بالا حرکت می کند و هوای روی خشکی جای آن را می گیرد و نسیم از خشکی به سمت

دریا می وزد.

تابش گرمایی: یکی دیگر از روش های انتقال گرما است که بر خلاف همرفت و رسانش به محیط مادی احتیاج ندارد. مثلاً گرمای خورشید از محیطی عبور می کند و به زمین می رسد که هیچ ماده ای در آن محیط وجود ندارد. به بیان ساده تر تابش گرمایی برای انتقال به مولکول احتیاج ندارد.

نکته: همه مواد از خود انرژی گرمایی تابش می کنند ولی اجسام گرمتر انرژی بیشتری تابش می کنند.

نکته: رنگ اجسام در مقدار گرمایی که تابش می کنند تاثیر زیادی دارد مثلاً رنگ نقره ای و رنگهای روشن انرژی کمتری

تابش می کنند ولی رنگ سیاه و رنگهای تیره انرژی بیشتری تابش می کنند به همین دلیل هر جا که می خواهیم گرما هدر

نرود از رنگ نقره ای استفاده می کنیم مانند شیشه فلاسک یا بالن هوایی و ...

نکته: اجسام تیره و ناهموار انرژی تابشی را بیشتر جذب می کنند ولی اجسام صاف و براق انرژی تابشی را بیشتر منعکس

می کنند و مقدار کمی از آن را جذب می کنند.

برای این که جذب گرمایی و تابش گرمایی را بهتر درک کنید بیاید با هم یک تمرین حل کنیم (سوال ۲۸ فصل ۱۰ کتاب

کار علوم تجربی اندیشه پویا)

۲۸- معلم از مریم و راحله خواسته است یک ظرف برای نگه داری بستنی طراحی کنند. آنها ظرف را طراحی کرده اند ولی

برای رنگ آمیزی ظرف، ظرفهای متفاوتی دارند. نظر هر کدام را در زیر می بینید.

مریم: بهتر است از رنگ سیاه استفاده کنیم چون رنگ سیاه گرما را به خوبی تابش می کند و ظرف بستنی سرد می شود.

راحله: رنگ سیاه مناسب نیست چون رنگ سیاه گرما را بهتر جذب می کند و ظرف بستنی گرم می شود پس بهتر است از

رنگ سفید استفاده کنیم.

شما با نظر کدام یک موافق هستید؟ چرا؟ راهنمایی: به اختلاف نمای داخل و خارج ظرف فکر کنید.

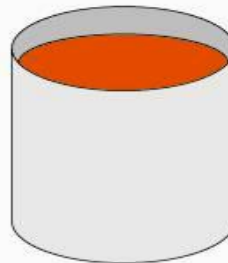
برای پاسخ به این سوال مطالب زیر را مطالعه کنید

رنگ سیاه گرمای بیشتری تابش می‌کند و زود تر سرد می‌شود



لیوان سیاه و آب جوش

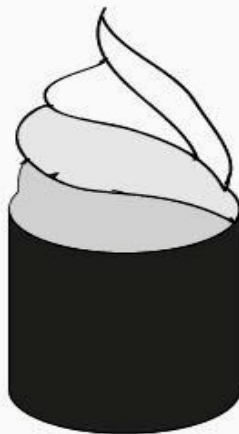
رنگ سفید گرمای کمتری تابش می‌کند و دیر تر سرد می‌شود



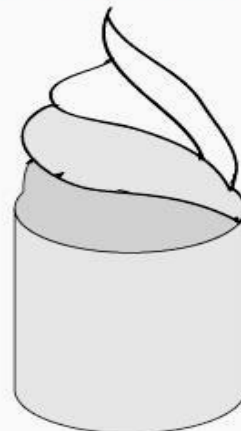
لیوان سفید و آب جوش

دانش آموزان عزیز دقت کنید الان دو لیوان آب جوش داریم یکی سیاه و دیگری سفید. ما باید ببینیم گرما از کجا به کجا می‌رود؟ چون دمای داخل لیوان زیاد است و دمای بیرون کم است پس گرما از داخل لیوان به بیرون می‌رود. یعنی اینجا جذب گرما انجام نمی‌شود بلکه تابش گرما انجام می‌شود پس ما باید ببینیم کدام لیوان بهتر گرما را پس می‌دهد؟ لیوان سیاه بهتر گرما را پس می‌دهد یعنی بیشتر گرما را تابش می‌کند و زود تر سرد می‌شود. پس دقت کنید ما نباید بگوییم که چون لیوان سیاه بهتر گرما را جذب می‌کند پس دیر سرد می‌شود. نه اینجا بیشتر تابش انجام می‌شود نه جذب گرما

لیوان سیاه گرمای بیشتری جذب می‌کند و بستنی زود تر آب می‌شود



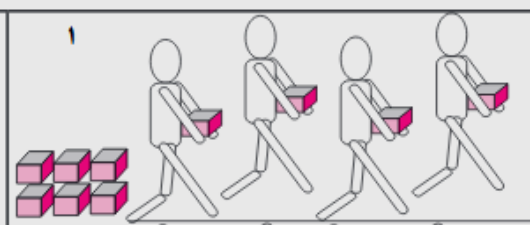
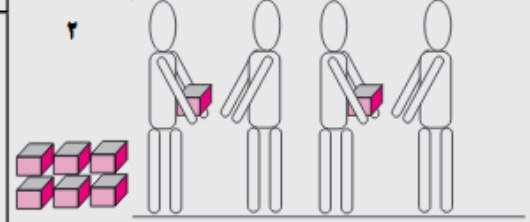
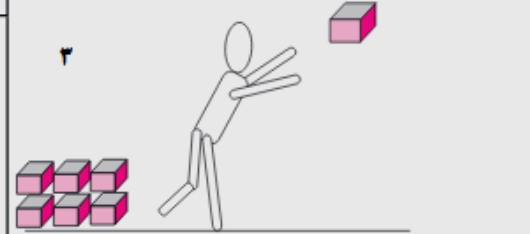
لیوان سفید گرمای کمتری جذب می‌کند و بستنی دیر تر آب می‌شود



دانش آموزان عزیز در اینجا داخل ظرف سرد است و بیرون گرم یعنی گرما از بیرون به داخل ظرف حرکت می‌کند یعنی اینجا تابش مهم نیست جذب مهم است و ما باید ببینیم کدام ظرف گرمای بیشتری جذب می‌کنند؟ لیوان سیاه گرمای بیشتری جذب می‌کند و بستنی زود تر آب می‌شود ولی لیوان سفید گرمای کمتری جذب می‌کند و بستنی دیر تر آب می‌شود. پس خوب دقت کنید اینجا نباید بگوییم که چون رنگ سیاه گرما را بیشتر تابش می‌کند پس بستنی در ظرف سیاه سرد می‌ماند نخیر اینجا تابش انجام نمی‌شود چون لیوانها سرد هستند و لیوانها گرما را از بیرون جذب می‌کنند نه تابش

حالا که سه روش انتقال گرما را آموختید برای مقایسه بهتر این سه روش بیایید یک تمرین دیگر حل کنیم تا مطلب رو کامل یاد بگیرید (سوال ۲۲ کتاب کار علوم تجربی اندیشه پویا)

۲۲- فرض کنید می خواهید مقداری آجر را از یک نقطه به نقطه دیگر منتقل کنید. تصاویر زیر نشان می دهند که شما با سه روش می توانید این آجرها را منتقل کنید. با توجه به شکل به سوالات زیر پاسخ دهید.
الف- به نظر شما هر کدام از روشهای زیر شبیه کدام روش انتقال گرما است؟ با تکمیل جمله های زیر پاسخ خود را توضیح دهید

این روش شبیه (رسانش / همرفت / تابش) است چون :	
این روش شبیه (رسانش / همرفت / تابش) است چون :	
این روش شبیه (رسانش / همرفت / تابش) است چون :	

جواب:

- ۱- هر کدامتان یک آجر بر می دارید و آن را به نقطه بعدی می برید. این روش شبیه همرفت است چون خودتان همراه آجر جا به جا می شوید
- ۲- همه شما کنار هم صف می بندید. نفر اول یک آجر بر می دارد و به نفر کناری خود می دهد او هم آجر را به نفر بعدی می دهد و این کار را تکرار می کنید . روش رسانش شبیه این حالت است چون ذرات ماده جا به جا نمی شوند و فقط گرما از یک نقطه به نقطه دیگر می رود(خودتان را ذرات ماده و آجرها را گرما فرض کنید)
- ۳- شما در کنار آجرها می ایستید و یک آجر بر می دارید و آن را به نقطه دیگری پرتاب می کنید. این روش شبیه تابش است چون فقط آجر حرکت می کند و در بین راه دانش آموزی وجود ندارد (آجر به تنهایی مسیر را طی می کند)

نکته: در فلاسک خلاء خالی بودن فضای بین دو جداره شیشه از اتلاف گرما به روش رسانایی و همرفت جلوگیری می کند و در این شیشه ها گرما فقط از طریق تابش می تواند خارج شود.

با ارزیابی موفقیت برای شما آینده سازان این مرز و بوم

محمد احتشام

دبیر علوم تجربی ناحیه ۵ مشهد

مؤلف کتابهای کار علوم تجربی اندیشه پویا

توجه:

دانش آموزان مدارس می که از کتابهای کار علوم تجربی اندیشه پویا استفاده می کنند در هر قسمت از کتاب کار یا کتاب درسی اشکالی دارند از طریق کانال زیر در تلگرام با ما در میان بگذارند در اولین فرصت ممکن اشکال شما به صورت کامل برایتان توضیح داده خواهد شد.

آدرس کانال تلگرام: @oloomeandishepooya

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

ایمیل: ehtesham1352@yahoo.com

برای وارد شدن روی لینکهای بالا کلیک کنید



چند نمونه سوال از فصل دهم (مجموعه اندیشه پویا)

دانش آموزان عزیز سوالاتی که در انتهای هر فصل قرار دارد دارای نکاتی است که به

شما کمک می کند مطالب فصل را بهتر درک کنید

۱	<p>عبارت های درست و نادرست را مشخص کنید.</p> <p>الف- گرما را با واحدی به نام درجه سانتی گراد اندازه گیری می کنیم. درست</p> <p>پ- اگر یک میخ آهنی داغ با دمای ۱۰۰ درجه سانتی گراد را داخل ۱۰۰ سی سی آب با دمای صفر درجه سانتی گراد بیاندازیم دمای تعادل ۵۰ درجه سانتی گراد خواهد بود. نادرست</p> <p>ث- برای ایجاد جریان همرفتی باید ماده گرمتر زیر ماده سردتر قرار داشته باشد. درست</p>
۲	<p>کلمه یا کلمات درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.</p> <p>ب- به مقدار انرژی ذرات یک جسم (گرما / دما) گفته می شود.</p> <p>ث- در انتقال گرما به روش (رسانش / همرفت / تابش) ذرات ماده بدون جا به جایی گرما را منتقل می کنند.</p> <p>ج- جهت جریان هوا در هنگام شب (از خشکی به دریا / از دریا به خشکی) است.</p>
۳	<p>در کدام گزینه زیر انتقال انرژی از یک جسم به جسم دیگر اتفاق نمی افتد؟</p> <p>الف- یک میخ آهنی با دمای ۱۵۰ درجه را داخل آب جوش می اندازیم</p> <p>ب- یک میخ آهنی با دمای ۱۵۰ درجه را داخل لیوان خالی در دمای اتاق قرار می دهیم</p> <p>ج- یک میخ آهنی با دمای ۳۷ درجه را در دست گرفته ایم</p> <p>د- یک میخ آهنی با دمای ۳۷ درجه را در آب جوش می اندازیم</p>
۴	<p>کدام یک از مخزنهای زیر دقت دماسنج را افزایش می دهد؟</p> <p>الف- مخزن بزرگ با دیواره ضخیم</p> <p>ب- مخزن بزرگ با دیواره نازک</p> <p>ج- مخزن کوچک با دیواره نازک</p> <p>د- مخزن کوچک با دیواره ضخیم</p>
۵	<p>در داخل یک اتاق دو لیوان شیشه ای و فلزی پر از آب قرار دارد. اگر دمای هوای اتاق ۲۵ درجه سانتی گراد باشد دمای آب داخل لیوانها چقدر خواهد بود؟</p> <p>الف- هر دو لیوان کمتر از ۲۵ درجه</p> <p>ب- هر دو لیوان بیشتر از ۲۵ درجه</p> <p>ج- هر دو لیوان برابر ۲۵ درجه</p> <p>د- لیوان فلزی کمتر از ۲۵ و لیوان شیشه ای بیشتر از ۲۵ درجه</p>

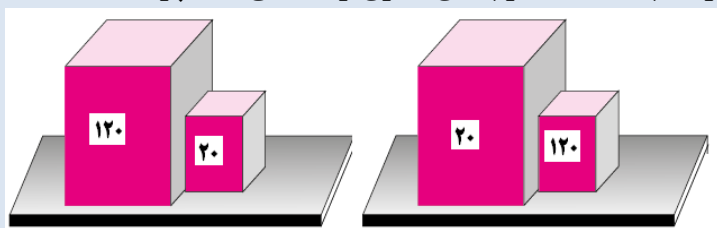
در رابطه با کاهش اتلاف انرژی خانه، کدام روش با بقیه متفاوت عمل می کند؟
 راهنمایی: به نوع انتقال گرما توجه کنید.

۶

- الف - عایق بندی دیوارها
 ب - پنجره دوجداره
 ج - استفاده از پشم شیشه
 د - درزگیری پنجره ها

در تصاویر زیر دو مکعب فلزی کوچک و بزرگ می بینید که با هم تماس دارند ولی دمای آنها یکسان نیست. با توجه به دماهایی که روی مکعب های فلزی نوشته شده است به نظر شما در کدام حالت مکعب گرم دمای بیشتری از دست می دهد؟ چرا؟

۷

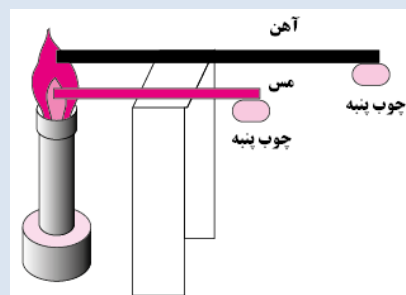


الف

ب

مینا دو عدد چوب پنبه را با کمک پارافین به انتهای دو میله مسی و آهنی چسباند و دو سر میله ها را روی شعله قرار داد. تصویر زیر نحوه آزمایش مینا را نشان می دهد. به توجه به شکل به سوالات زیر پاسخ دهید.

۸



الف - هدف مینا از انجام این آزمایش چیست؟

ب - به نظر شما مینا چه اشتباهی در این آزمایش انجام داده است؟

جدول زیر در سمت راست کارهایی که برای اتلاف گرما انجام می دهیم و در ستون سمت چپ روش جلوگیری از اتلاف گرما ذکر شده است. شماره هر روش را مانند نمونه داخل نقطه چین بنویسید

۹

روش جلوگیری از اتلاف گرما	کارهایی که برای اتلاف گرما انجام می دهیم
از اتلاف گرما به روش رسانش	عایق بندی دیوارها (شماره ۱)
	پنجره دو جداره (شماره)
از اتلاف گرما به روش همرفت	فرش و موکت کف خانه (شماره)
	درزگیری در و پنجره ها (شماره)
از اتلاف گرما به روش تابش	استفاده از یونولیت در سقف خانه (شماره)
	ایزوگام با پوشش آلومینیومی براق (شماره)

پاسخنامه به زودی در کانال علوم تجربی اندیشه پویا قرار می گیرد

@oloomeandishepooya