

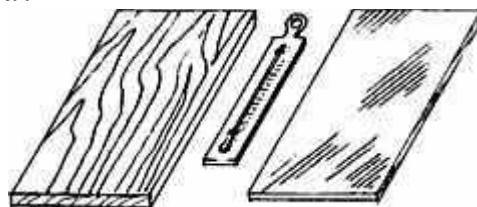
Теплота. Что Холоднее

Задумывались ли вы, почему некоторые предметы, находящиеся в совершенно одинаковых условиях (а следовательно, имеющие одинаковую температуру), кажутся, если их потрогать, более холодными, чем остальные?

Опыт

Положите на столе, рядом, деревянную доску и зеркало. Между ними положите комнатный термометр. Спустя какое-то— довольно долгое — время можно считать, что температуры деревянной доски и зеркала сравнялись. Термометр показывает температуру воздуха — такую же, какая, очевидно, и у доски и у зеркала.

Дотроньтесь ладонью до зеркала. Вы почувствуете холод стекла. Тут же дотроньтесь до доски. Она покажется значительно теплее. В чем дело? Ведь температура воздуха, доски и зеркала одинакова. Почему же стекло показалось холоднее дерева?



Ваши руки имеют температуру около $36,6^{\circ}$. Это температура тела здорового человека. А температура стекла в комнате, скажем, 20° . Как хороший проводник тепла, стекло сразу же начнет нагреваться от вашей руки, начнет с жадностью «выкачивать» из нее теплоту. От этого вы и ощущаете холод в ладони. Дерево хуже проводит тепло. У него в нашем опыте температура тоже 20° , и оно тоже начнет «перекачивать» в себя тепло, нагреваться от руки, но делает это значительно медленнее, поэтому вы не ощущаете резкого холода. Вот дерево и кажется теплее стекла, хотя и у того и у другого температура одинаковая.

Правда, дело тут не только в разных материалах тел. Если коснуться гладкой, отшлифованной доски и точно такой же, но не оструганной, будет ощущаться разница в их температурах. А все из-за того, что разным будет количество точек соприкосновения (тепловых рецепторов кожи рук).

НАГРЕВАНИЕ БЕЗ ОГНЯ

Проделаем несколько опытов, в которых теплота будет появляться без огня и без участия электричества.

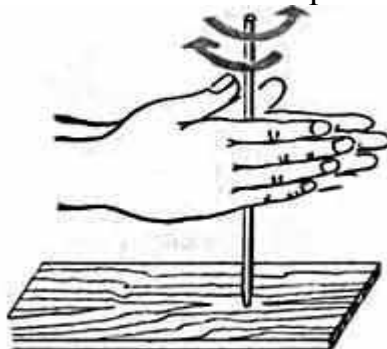
Опыт 1

Начнем с нагревания воздуха. Дома у вас, наверное, есть велосипедный насос. Когда вы накачиваете воздух в велосипедную камеру, корпус насоса заметно нагревается. Поршень насоса сжимает с силой воздух. От сжатия воздух нагревается, и его теплота передается корпусу насоса. Механическая энергия перешла в тепловую.

Опыт 2

Этот опыт связан с нагреванием металла. Возьмите кусок медной или железной проволоки толщиной около одного миллиметра и начните его

быстро сгибать и разгибать. Место сгиба сильно нагреется. Когда вы бьете молотком по металлу (например, выпрямляете какой-нибудь металлический прут или забиваете большой гвоздь), место, по которому ударяете молотком, сильно нагревается. Здесь тоже механическая энергия перешла в тепловую.



Трением можно нагреть и дерево. Возьмите сухую доску, сделайте в ней небольшую выемку, вставьте в нее слегка заостренный конец палочки и начните быстро вращать ее ладонями в одну и другую сторону, нажимая на доску. Кончик палочки сильно нагреется от трения.

В давние времена добывали огонь трением, спичек не было. Подбирались специальные сорта дерева, и применялось небольшое устройство для увеличения быстроты вращения. Да и в наше время кое-где на Земле живут племена, которые по-прежнему добывают огонь трением.

Опыт 3

Еще один способ добывать тепло без огня — с помощью лучей Солнца. Если у вас есть несильное увеличительное стекло, в ясный, солнечный день наведите с его помощью солнечные лучи на руку. Будьте осторожны: можно почувствовать сильный жар. При достаточно сильной линзе можно даже и зажечь бумажку.

ПОГЛОЩЕНИЕ ТЕПЛОТЫ

Проведем опыты, которые наглядно покажут, что черная поверхность сильнее поглощает и сильнее излучает тепловые лучи.

Возьмите металлическую консервную банку среднего размера. На наружной ее стороне с помощью лейкопластыря прикрепите квадратик белой бумаги, а на противоположной (тоже наружной) стороне прикрепите такой же по размеру квадратик бумаги, но покрашенный с двух сторон черной тушью.



Затем возьмите два пяка и положите на середину каждого из них по одинаковому маленькому, с горошину, кусочку стеариновой свечи. Держа монету плоскогубцами, поднесите ее к пламени свечи или газовой плиты. Как только стеарин расплавится, наклоняйте монету в разные стороны, чтобы

стеарин покрыл ее поверхность тонким слоем. Перевернув монету, приложите ее к середине белого квадратика и прижмите к банке тряпкой. Дайте стеарину застыть и, когда монета будет держаться, таким же способом приклейте второй пятак к середине черного квадратика.

Когда все будет готово, налейте в банку до самого верха кипятка и наблюдайте, что произойдет с монетами.

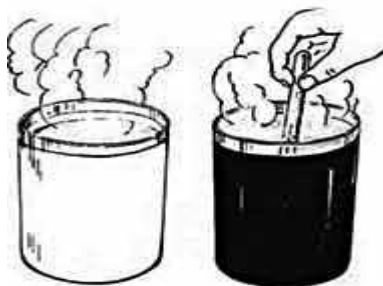
Сначала довольно быстро отпадет монета с черного квадратика, а через несколько секунд отпадет и другая монета — с белой бумажки.

Условия для монет были созданы совершенно одинаковые, разница была только в цвете поверхностей бумажных квадратиков, которыми они были приклеены к банке. Черный квадратик нагрелся быстрее белого, и монета с него отпала раньше.

Приклеенные монеты, конечно, не будут, как бумажки, облепать поверхность консервной банки и приклеятся своей средней частью, по диаметру. Но важно, чтобы стеарин покрывал монеты равномерным тонким слоем: монеты должны быть приклеены совершенно одинаково.

ИЗЛУЧЕНИЕ ТЕПЛОТЫ

А теперь перейдем к опыту с излучением теплоты. Оберните два одинаковых стакана белой бумагой и заклейте ее по шву. Бумагу одного из стаканов закрасьте снаружи черной тушью. Прогрейте стаканы водой (осторожно, чтобы не замочить бумагу), поставьте их на столе на некотором расстоянии друг от друга и налейте в них из чайника очень горячую воду до самых краев.



Для этого опыта понадобится термометр для измерения температуры воды (но без футляра).

Стаканы, наполненные горячей водой, находятся в одинаковых условиях, разница между ними только в цвете обертки. Если вы сразу, как только заполнили стаканы водой, поставили их на стол и измерили температуру воды в них, то убедитесь, что она одинаковая.

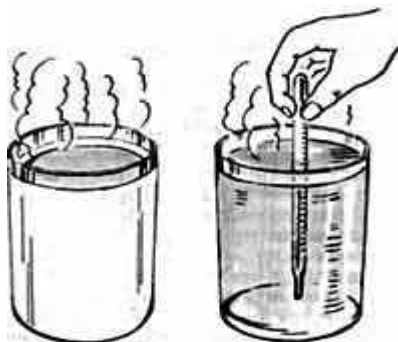
Следующее измерение температуры сделайте через некоторое время, минут через пятнадцать. Вы заметите, что в черном стакане вода остыла больше. Например, если в белом стакане температура 48° , то в черном — 47° . Хотя разница и небольшая, всего на один градус, но и этого достаточно, чтобы убедиться: быстрее остывает вода в черном стакане. Термометр всегда держите на одном определенном уровне.

Переставляя термометр из одного стакана в другой, вы заметите, как спиртовой или ртутный столбик термометра то поднимается, то опускается на тот самый один градус разницы в температурах.

Конечно, опыт мог бы быть более наглядным, если стаканы закрыть сверху белой и черной крышками, а в них вставить одинаковые термометры. Но будем довольствоваться и нашими скромными наблюдениями. Кстати, все получится несколько не хуже, если взять две одинаковые консервные банки, одна из которых покрыта копотью.

ОХЛАЖДЕНИЕ ИСПАРЕНИЕМ

При испарении воды ее поверхность охлаждается. Убедимся в этом на следующем опыте. Снимите с одного стакана из прошлого опыта черную бумагу. Белую бумагу на другом стакане оставьте, она нам пригодится. Прогрейте оба стакана и хорошо намочите горячей водой бумагу, которую оставили на одном стакане.



Заполните стаканы до краев горячей водой. Это нужно сделать по возможности быстро. У стоящих на столе стаканов температура должна быть одинаковая, ведь в них налита вода из одного и того же чайника. Спустя некоторое время измерьте температуру воды в стаканах. Вы убедитесь, что в стакане, оклеенном бумагой, которая в начале опыта была намочена горячей водой, температура воды немного ниже. Вода в этом стакане остывает быстрее. Испарение воды из обертки охладило не только бумагу, но и содержимое стакана.

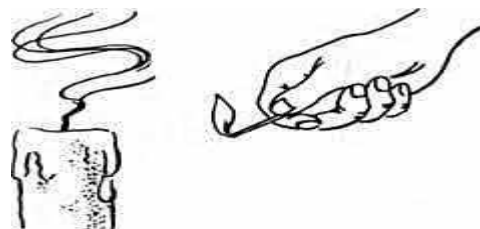
Продолжая наблюдения, вы вдруг обнаружите, что температура воды в обоих стаканах сравнялась. Что же произошло? Оказывается, бумага вокруг стакана высохла и перестала его охлаждать.

Тогда возьмите кастрюльку, налейте в нее горячую воду и, разбавляя ее холодной водой, доведите до той же температуры, какая у воды в оклеенном бумагой стакане. Опустите в кастрюльку оклеенный стакан, не давая воде из кастрюльки попасть внутрь стакана, и, убедившись, что бумага уже намокла, быстро выньте стакан из воды и продолжайте наблюдения. В стакане, оклеенном бумагой, температура воды опять ниже, чем у соседа.

На этом опыте вы убедитесь, как испарение влияет на температуру.

ОПЫТ С ПОГАШЕННОЙ СВЕЧОЙ

При зажигании свечи в фитиле плавится вещество, из которого свеча сделана. Это вещество быстро испаряется, и от пламени спички сам фитиль загорается. Под пламенем образуется запас жидкого топлива. Капиллярные силы поднимают его по фитилю. У только что погашенной свечи из фитиля тянется струйка испаряющегося горючего.



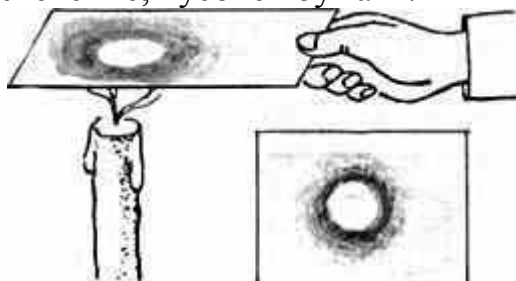
Это хорошо видно по белой ленточке пара. Если быстро поднести к такой струйке горящую спичку, она вспыхнет, пламя перекинется на еще не остывший фитиль, и он снова загорится.

ОПЫТЫ С НАРУЖНОЙ ЧАСТЬЮ ПЛАМЕНИ

Сгорание вещества свечи, будь то стеарин или воск, происходит в наружной части пламени. Снаружи пламя омывается воздухом, снабжающим его кислородом. Изнутри в наружную часть пламени непрерывно поступает менее горячее газообразное топливо, испарившееся из фитиля.

Опыт 1

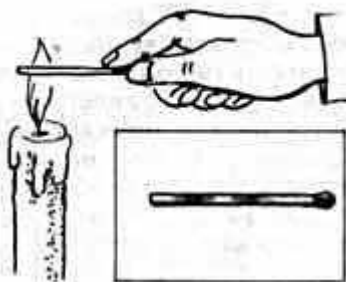
Чтобы убедиться, что наружная часть пламени самая горячая, введите на очень короткое время, на мгновение, в пламя, поближе к фитилю, где хорошо видно довольно тусклое свечение, кусочек бумаги.



При быстром движении руки бумажка не успеет загореться, но на ней отпечатается темное кольцо. Его образовала яркая, наружная, самая горячая часть пламени. Она и обуглила бумагу в виде темного кольца.

Опыт 2

Второй опыт сделаем со спичкой. Возьмите толстую спичку и введите ее тоже на мгновение в ту же часть пламени, что и в предыдущем опыте.



Спичку следует держать горизонтально, за ее головку, чтобы она не вспыхнула. На спичке появятся два обугленных места. Это те места, которых коснулась наружная часть пламени. В середине, между обугленными следами, спичка осталась необугленной.