***Тема «Изучение явления теплопроводности»***

**Актуальность:** В наше время разрабатываются новые материалы. Знания о теплопроводности различных веществ позволяет не только широко использовать их, но и предотвращать их вредное воздействие в быту, технике и природе.

**Цель:** изучение явления теплопроводности, проделав ряд опытов с твердыми телами, жидкостями и газами.

**Задачи:**

* изучить теоретический материал по данному вопросу;
* исследовать теплопроводность твердых тел;
* исследовать теплопроводность жидкостей;
* исследовать теплопроводность газов;
* сделать выводы о полученных результатах.

**Гипотеза:** все вещества (твердые, жидкие и газообразные) имеют разную теплопроводность.

**Оборудование:** спиртовка, штатив, деревянная палочка, стеклянная палочка, медная проволока, пробирка с водой.

**Элементы УМК к учебнику А.В.Перышкина:** учебник «Физика. 8 класс» А.В.Перышкина

**Содержание работы**

Внутренняя энергия, как и любой вид энергии, может быть передана от одних тел к другим. Внутренняя энергия может передаваться и от одной части тела к другой. Так, например, если один конец гвоздя нагреть в пламени, то другой его конец, находящийся в руке, постепенно нагреется и будет жечь руку.  **Явление передачи внутренней энергии от одной части тела к другой или от одного тела к другому при их непосредственном контакте называется теплопроводностью.**

Изучим это явление, проделав ряд опытов с твердыми телами, жидкостью и газом.

Видео: <https://cloud.mail.ru/public/JCFY/CFTcCeqhE>

**Опыт 1*.*** *Исследование теплопроводности твердых тел на примере деревянной палочки, стеклянной палочки и медного стержня.*

Внесем в огонь конец деревянной палки. Он воспламенится.

*Вывод:* дерево обладает плохой теплопроводностью.

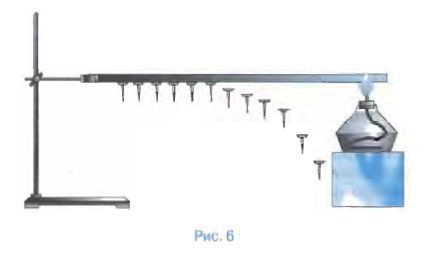
Поднесем к пламени спиртовки конец тонкой стеклянной палочки. Через некоторое время он нагреется, другой же конец останется холодным.

*Вывод:* стекло имеет плохую теплопроводность.

Если же мы будем нагревать в пламени конец металлического стержня, то очень скоро весь стержень сильно нагреется. Удержать его в руках мы уже не сможем.

*Вывод:* металлы хорошо проводят тепло, т. е. имеют большую теплопроводность. Наибольшей теплопроводностью обладают серебро и медь.

Рассмотрим передачу тепла от одной части твердого тела к другой на следующем опыте. Закрепим один конец толстой медной проволоки в штативе. К проволоке прикрепим воском несколько гвоздиков (рис. 6). При нагревании свободного конца проволоки в пламени спиртовки воск будет таять. Гвоздики начнут постепенно отваливаться. Сначала отпадут те, которые расположены ближе к пламени, затем по очереди все остальные.

****

 Выясним, как происходит передача энергии по проволоке. Скорость колебательного движения частиц металла увеличивается в той части проволоки, которая ближе расположена к пламени. Поскольку частицы постоянно взаимодействуют друг с другом, то увеличивается скорость движения соседних частиц. Начинает повышаться температура следующей части проволоки и т. д. Следует помнить, что при теплопроводности не происходит переноса вещества от одного конца тела к другому.

**Опыт 2.** Исследование теплопроводности жидкостей на примере воды.

Рассмотрим теперь теплопроводность жидкостей. Возьмем пробирку с водой и станем нагревать ее верхнюю часть. Вода у поверхности скоро закипит, а у дна пробирки за это время она только нагреется (рис. 7). Значит, у жидкостей теплопроводность невелика, за исключением ртути и расплавленных металлов. Это объясняется тем, что в жидкостях молекулы расположены на больших расстояниях друг от друга, чем в твердых телах.

*Вывод:* теплопроводность жидкостей меньше теплопроводности металлов.



**Опыт 3.** *Исследование теплопроводности газов.*

Исследуем теплопроводность газов.   
   Сухую пробирку наденем на палец и нагреем в пламени спиртовки донышком вверх (рис. 8). Палец при этом долго не почувствует тепла. Это связано с тем, что расстояние между молекулами газа еще больше, чем у жидкостей и твердых тел.

*Вывод*: теплопроводность у газов еще меньше, чем у жидкостей. Итак, теплопроводность у различных веществ различна.

**Выводы и их обсуждение**

**Вывод:** Проведенные опыты показывают, что теплопроводность у различных веществ различна. Наибольшей теплопроводность обладают металлы, у жидкостей теплопроводность невелика и самая малая теплопроводность у газов.

Используя §4 учебника физики для 8 класса, представим результаты в виде таблицы:

|  |  |
| --- | --- |
| ***ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ*** | |
| ***ХОРОШАЯ*** | ***ПЛОХАЯ*** |
| металлы (серебро, медь, железо) | жидкости (вода) |
|  | газы (воздух) |
|  | вакуум |
|  | пористые тела, пробка, бумага, стекло, кирпич, пластмассы |
|  | волосы, перья птиц, шерсть |
|  | вата, войлок |

**Объяснение явления теплопроводности с молекулярно-кинетической точки зрения:** теплопроводность — это перенос энергии от одной части тела к другой, который происходит при взаимодействии молекул или других частиц.  В металлах частицы расположены близко, они постоянно взаимодействуют друг с другом. Скорость колебательного движения в нагретой части металла увеличивается и быстро передается соседним частицам. Повышается температура следующей части проволоки. В жидкостях и газах молекулы расположены на больших расстояниях, чем в металлах. В пространстве, где нет частиц, теплопроводность осуществляться не может.

|  |
| --- |
| Применение теплопроводности*Теплопроводность на кухне:* Теплопроводность и ее регулировка важны в процессе приготовления пищи. Часто во время тепловой обработки продукта необходимо поддерживать высокую температуру, поэтому на кухне используют металлы (медь, алюминий…), так их теплопроводность и прочность выше, чем у других материалов. Из металла делают кастрюли, сковородки, противни, и другую посуду. Когда они соприкасаются с источником тепла, это тепло легко передается пище. Иногда бывает необходимо уменьшить теплопроводность — в этом случае используют кастрюли из материалов с более низкой теплопроводностью, или готовят способами, при которых пище передается меньшее количество тепла. Приготовление блюд на водяной бане — один из примеров уменьшения теплопроводности. Для посуды, предназначенной для приготовления пищи, не всегда используют материалы с высокой теплопроводностью. В духовом шкафу, например, часто используют керамическую посуду, теплопроводность которой намного ниже, чем у металлической посуды. Их самое главное преимущество — способность держать температуру. Хороший пример использования материалов с высокой теплопроводностью на кухне — плита. Например, конфорки электроплиты сделаны из металла, чтобы обеспечить хорошую передачу тепла от раскаленной спирали нагревательного элемента к кастрюле или сковородке. Люди используют материалы с низкой теплопроводностью между руками и посудой, чтобы не обжечься. Ручки многих кастрюль сделаны из пластмасс, а противни вынимают из духовки прихватками из ткани или пластмассы с низкой теплопроводностью.  Материалы с невысокой теплопроводностью также используют для поддержания температуры пищи неизменной. Так, например, чтобы утренний кофе или суп, который берут в путешествие или на обед на работу, оставался горячим, его наливают в термос, чашку или банку с хорошей теплоизоляцией. Чаще всего в них пища остается горячей (или холодной) благодаря тому, что между их стенками находится материал, плохо проводящий тепло. Это может быть пенопласт или воздух, который находится в закрытом пространстве между стенками сосуда. Он не дает теплу перейти в окружающую среду, пище — остыть, а рукам — получить ожог. Пенопласт используют также для стаканчиков и контейнеров для пищи навынос. В вакуумном сосуде Дьюара (известном как «термос», по названию торговой марки) между наружной и внутренней стенкой почти нет воздуха — это еще больше уменьшает теплопроводность.   * *Отопительная система:*   Задача любой системы отопления является эффективная передача энергии от теплоносителя (горячей воды) в помещение. Для этого используют специальные элементы системы отопления – радиаторы. Радиаторы предназначены для повышения теплопередачи накопившейся в системе тепловой энергии в помещение. Они представляют собой секционную или монолитную конструкцию, внутри которой циркулирует теплоноситель. Основные характеристики радиатора отопления: материал изготовления, тип конструкции, габаритные размеры (кол-во секций), теплоотдача. Чем выше этот показатель, тем меньше тепловых потерь будет при передаче энергии от теплоносителя в помещение. Лучший материал для изготовления радиаторов – это медь. Наиболее часто используют чугунные радиаторы; алюминиевые радиаторы; стальные радиаторы; биметаллические радиаторы.  .   * *Теплопроводность для тепла*   Мы используем материалы с низкой теплопроводностью для поддержания постоянной температуры тела. Примеры таких материалов — шерсть, пух, и синтетическая шерсть. Кожа животных покрыта мехом, а птиц — пухом с низкой теплопроводностью, и мы заимствуем эти материалы у животных или создаем похожие на них синтетические ткани, и делаем из них одежду и обувь, которые защищают нас от холода. Кроме этого мы делаем одеяла, так как спать под ними удобнее, чем в одежде. Воздух имеет низкую теплопроводность, но проблема с холодным воздухом в том, что обычно он может свободно двигаться в любом направлении. Он вытесняет теплый воздух вокруг нас, и нам становится холодно. Если движение воздуха ограничить, например, заключив его между внешней и внутренней стенками сосуда, то он обеспечивает хорошую термоизоляцию. У снега и льда тоже низкая теплопроводность, поэтому люди, животные и растения используют их для теплоизоляции. В свежем не утрамбованном снеге внутри находится воздух, что еще больше уменьшает его теплопроводность, особенно потому, что теплопроводность воздуха ниже теплопроводности снега. Благодаря этим свойствам, ледяной и снежный покров защищает растения от замерзания. Животные роют ямки и целые пещеры для зимовья в снегу. Путешественники, переходящие через заснеженные районы, иногда роют подобные пещеры, чтобы в них переночевать. С древнейших времен люди строили убежища изо льда, а сейчас создают целые развлекательные центры и гостиницы. В них часто горит огонь, и люди спят в мехах и синтетических спальных мешках.  Для обеспечения нормальной жизнедеятельности в организме людей и животных необходимо поддерживать определенную температуру в очень узких пределах. У крови и других жидкостей, а также у тканей разная теплопроводность и ее можно регулировать в зависимости от потребностей и окружающей температуры. Так, например, организм может изменить количество крови на участке тела или во всем организме с помощью расширения или сужения сосудов. Наше тело также может сгущать и разжижать кровь. При этом теплопроводность крови, а, следовательно, и части тела, где эта кровь течет, изменяется.   * *Теплолечение*   Современные методы лечения теплом могут быть разделены на три большие группы: 1) контактное приложение нагретых сред; 2) светотепловое облучение и 3) использование теплоты, образующейся в тканях при прохождении высокочастотного электрического тока. Остановимся на использовании нагретых сред. Для теплолечения выбираются среды, позволяющие создать в них значительный запас теплоты. Эта теплота затем должна медленно и постепенно передаваться организму во все время процедуры. Для этого среда должна иметь, возможно, высокую теплоемкость и сравнительно низкие теплопроводность и конвекционную способности. Для теплолечения в основном применяют следующие среды: воздух, воду, торф, лечебные грязи и парафин. *Теплопроводность в бане* Многие любят отдыхать в саунах или банях, но сидеть там на скамейках из материала с высокой теплопроводностью — было бы невозможно. Требуется много времени, чтобы сравнять температуру таких материалов с температурой тела, поэтому вместо них используют материалы с низкой теплопроводностью, например дерево, верхние слои которого намного быстрее принимают температуру тела. Так как в сауне температура поднимается достаточно высоко, люди часто надевают на голову шапочки из шерсти или войлока, чтобы защитить голову от жары. В турецких банях хамамах температура намного ниже, поэтому там для скамеек используют материал с более высокой теплопроводностью — камень. |

**Интересные факты о теплопроводности**

## Тепло ли колючим зверям в иголках?

Шерсть не только спасает зверей от холода, но и служит средством защиты. А чтобы защита была внушительнее и надежнее, волосяной покров порой видоизменяется, превращаясь в своеобразные доспехи. Иглы, например. Но вот сохраняет ли такое облачение присущие шерсти свойства, не зябнут ли ежи и дикобразы в своих колючих шубках?

Ученые Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северова РАН обстоятельно изучили теплопроводные и теплоизоляционные свойства иголок, взятых со спины взрослого самца североамериканского дикобраза из коллекции Зоологического музея МГУ, и убедились, что греют эти самые иголки очень даже неплохо. Чтобы понять внутреннюю структуру игл, на них делали тонкие срезы, на которые напыляли золото для исследования в электронном микроскопе. Кератин — главная составляющая иголок — проводит тепло в 10 раз лучше, чем воздух. И благодаря этому иглы увеличивают теплопроводность «доспехов». Следовательно, возрастают и потери тепла с тела животного. Однако внутренняя пористая структура игл создает дополнительное экранирование теплового излучения, что, скорее всего, и компенсирует увеличение теплопроводности. Так что дикобраз, как и другие колючие звери, вовсе не страдает от холода. Иглистый покров сохраняет ровно столько тепла, сколько нужно теплокровному животному такого размера.

# *Полипропилен* – пока является лучшей основой для материалов (волокон, нитей, пряжи, полотен, тканей), используемых в производстве нательной спортивной одежды, термобелья и термоносков. Среди всех синтетических материалов, применяемых в этой области, он обладает самой низкой теплопроводностью. Поэтому одежда из полипропилена позволяет наилучшим образом сохранить тепло зимой и прохладу летом.

* *Какой материал имеет самую высокую теплопроводность?*

Материалом с наивысшей теплопроводностью является вовсе не какой-нибудь металл (серебро или медь), как думают многие. Самую высокую теплопроводность имеет материал, который похож на стекло – алмаз. Его теплопроводность почти в 6 раз больше, чем у серебра или меди. Если изготовить чайную ложечку из алмаза, то воспользоваться ею не удастся, так как она будет обжигать пальцы в ту же секунду.

* *Из чего изготавливают сваи при строительстве зданий в регионах с вечной мерзлотой?*

Большие трудности строителям зданий доставляет  просадка фундамента особенно в регионах с вечной мерзлотой. Дома часто дают трещины з-за подтаивания грунта под ними. Фундамент  передает почве какое-то количество теплоты. Поэтому здания начали строить на сваях. В этом случае тепло передается только теплопроводностью от фундамента свае и далее от сваи грунту.  Из чего же надо делать сваи? Оказывается, сваи, выполненные из прочного твердого материала, внутри должны быть заполнены керосином. Летом свая проводит тепло сверху вниз плохо, т.к. жидкость обладает низкой теплопроводностью. Зимой свая за счет конвекции жидкости внутри неё, наоборот, будет способствовать дополнительному охлаждению грунта.

* *«Огнеупорный шарик»……………………………………….*

Обычный воздушный шарик, надутый воздухом, легко воспламеняется в пламени свечи. Он тут же лопается. Если же к пламени свечи поднести такой же шарик, заполненный водой, он становится «огнеупорным». Теплопроводность воды в 24 раза больше, чем у воздуха. Значит, вода проводит тепло в 24 раза быстрее, чем воздух. Пока вода не испарится внутри шарика – он не лопнет.