

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ

Беляевский И.А.

*г. Морозовск, Филиал Университетского казачьего кадетского корпуса-интерната
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления
имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)», 8/1 взвод*

Научный руководитель: Мосина О.В., г. Морозовск, учитель физики, Филиал Университетского казачьего кадетского корпуса-интерната ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

Проект разработан в соответствии со стандартом среднего общего образования по физике. При написании данного проекта рассмотрено изучение тепловых явлений, применение их в быту и технике. Помимо теоретического материала большое внимание уделено исследовательской работе – это опыты, которые отвечают на вопросы «Какими способами можно изменить внутреннюю энергию тела», «Одинаковая ли теплопроводность различных веществ», «Почему струи теплого воздуха или жидкости поднимаются вверх», «Почему тела с темной поверхностью нагреваются сильнее»; поиск и обработка информации, фотографий.

Время работы над проектом: 1 – 1,5 месяца.

Цели проекта:

- практическая реализация имеющихся у школьников знаний о тепловых явлениях;
- формирование навыков самостоятельной исследовательской деятельности;
- развитие познавательных интересов;
- развитие логического и технического мышлений;
- развитие способностей к самостоятельному приобретению новых знаний по физике в соответствии с жизненными потребностями и интересами;

Основная часть

Теоретическая часть

В жизни мы действительно ежедневно встречаемся с тепловыми явлениями. Однако не всегда мы задумываемся, что эти явления можно объяснить, если хорошо знать физику. На уроках физики мы познакомились со способами изменения внутренней энергии: теплопередачей и совершением работы над телом или самим телом.

При контакте двух тел с разными температурами происходит передача энергии от тела с более высокой температурой к телу с более низкой температурой. Этот процесс будет происходить до тех пор, пока температуры тел не сравняются (не наступит тепловое равновесие). При этом механическая работа не совершается. Процесс изменения

внутренней энергии без совершения работы над телом или самим телом называется теплообменом или теплопередачей. При теплопередаче энергия всегда передается от более нагретого тела к менее нагретому. Обратный процесс самопроизвольно (сам по себе) никогда не происходит, т.е. теплообмен необратим. Теплообмен определяет или сопровождает многие процессы в природе: эволюцию звезд и планет, метеорологические процессы на поверхности Земли и др. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение.

Теплопроводностью называется явление передачи энергии от более нагретых участков тела к менее нагретым в результате теплового движения и взаимодействия частиц, из которых состоит тело.

Наибольшей теплопроводностью обладают металлы – она у них в сотни раз больше, чем у воды. Исключением являются ртуть и свинец, но и здесь теплопроводность в десятки раз больше, чем у воды.

При опускании металлической спицы в стакан с горячей водой очень скоро конец спицы становится тоже горячим. Следовательно, 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.

Практическая часть

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

Опыт № 1

Взяли различные предметы: одну алюминиевую ложку, другую деревянную, третью – пластмассовую, четвертую – из нержавеющей сплава, а пятую – серебряную. Прикрепили к каждой ложке каплями меда скрепки для бумаг. Вложили ложки в стакан с горячей водой, чтобы ручки со скрепками торчали из него в разные стороны. Ложки нагреются, и по мере нагревания мед будет плавиться и скрепки отпадут.

Конечно, ложки должны быть одинаковые по форме и размеру. Где нагревание произойдет быстрее, тот металл лучше проводит тепло, более теплопроводен. Для этого опыта я взял стакан с кипятком и четыре вида ложек: алюминиевую, серебряную, пластмассовую и нержавеющую. Я опускал их по одной в стакан и засекал время: за сколько минут она нагреется. Вот, что у меня получилось:

Название материала	Время до момента нагрева
Алюминий	2,5 минуты
Дерево	6,5 минут
Пластмасса	4,5 минуты
Нержавейка	1 минута
Серебро	45 секунд

Вывод: ложки, изготовленные из дерева и пластмасса, греются дольше, чем ложки из металла, значит, металлы обладают хорошей теплопроводностью.

Опыт № 2

Внесем в огонь конец деревянной палки. Он воспламенится. Другой конец палки, находящийся снаружи, будет холодным. Значит, дерево обладает плохой теплопроводностью.



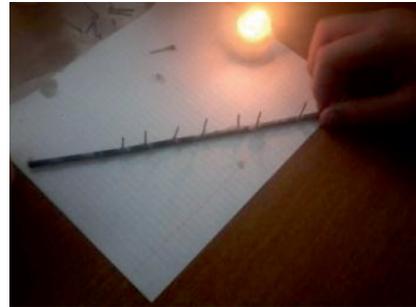
Поднесем к пламени спиртовки конец тонкой стеклянной палочки. Через некоторое время он нагреется, другой же конец, останется холодным. Следовательно, и стекло имеет плохую теплопроводность



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.

Значит, металлы хорошо проводят тепло, т. е. имеют большую теплопроводность.

На штативе горизонтально закреплён стержень. На стержне через одинаковые промежутки вертикально закреплены с помощью воска металлические гвоздики.



К краю стержня подносят свечу. Поскольку край стержня нагревается, то постепенно стержень прогревается. Когда тепло доходит до места крепления гвоздик со стержнем, стеарин плавится, и гвоздик падает. Мы видим, что в данном опыте нет переноса вещества, соответственно, наблюдается теплопроводность.



Опыт № 3

Различные металлы обладают различной теплопроводностью. В физическом кабинете есть прибор, с помощью которого мы можем убедиться в том, что различные металлы обладают разной теплопроводностью. Однако, в домашних условиях мы смогли в этом убедиться с помощью самодельного прибора.

Прибор для показа различной теплопроводности твердых веществ.

Мы изготовили прибор для показа различной теплопроводности твердых тел. Для этого использовали пустую банку из алюминиевой фольги, два резиновых кольца (самодельные), три отрезка проволоки из алюминия, меди и железа, плитку, горячую воду, 3 фигурки человечков с поднятыми вверх руками, вырезанные из бумаги.

Порядок изготовления прибора:

1. проволоки изогнуть в виде буквы «Г»;
2. укрепить их с внешней стороны банки при помощи резиновых колец;
3. подвесить к горизонтальным частям проволочных отрезков (посредством расплавленного парафина или пластилина) бумажных человечков.

Проверка действия прибора. Налить в банку горячей воды (при необходимости подогреть банку с водой на электрической плитке) и наблюдать, какая фигурка упадет первой, второй, третьей.

Результаты. Упадет первой фигурка, закрепленная на медной проволоке, вторая – на алюминиевой, третья – на стальной.

Вывод. Разные твердые вещества обладают различной теплопроводностью.

Теплопроводность у различных веществ различна.

Опыт № 4

Рассмотрим теперь теплопроводность жидкостей. Возьмём пробирку с водой и станем нагревать её верхнюю часть. Вода у поверхности скоро закипит, а у дна пробирки за это время она только нагреется. Значит, у жидкостей теплопроводность невелика.

*Опыт № 5*

Исследуем теплопроводность газов. Сухую пробирку наденем на палец и нагреем в пламени спиртовки доньшком вверх. Палец при этом долго не почувствует тепла. Это связано с тем, что расстояние между молекулами газа ещё больше, чем у жидкостей и твёрдых тел. Следовательно, теплопроводность у газов ещё меньше.



Плохой теплопроводностью обладают шерсть, волосы, перья птиц, бумага, снег и другие пористые тела.



Это связано с тем, что между волокнами этих веществ содержится воздух. А воздух – плохой теплопроводник.



Так под снегом сохраняется зеленая трава, озимые сохраняются от вымерзания.

Опыт № 6

Распушил небольшой комочек ваты и обернул им шарик термометра.

Теперь подержал некоторое время термометр на определенном расстоянии от пламени и заметил, как поднялась температура. Затем тот же комочек ваты сжал и туго обмотал им шарик термометра и снова поднес к лампе. Во втором случае ртуть поднимется гораздо быстрее.

Значит, сжатая вата проводит тепло намного лучше!



Если возникает необходимость предохранить тело от охлаждения или нагревания, то применяют вещества с малой теплопроводностью. Так, для кастрюль, сковородок ручки делают из пластмассы или дерева.



Дома строят из бревен или кирпича, обладающих плохой теплопроводностью, а значит, предохраняют от охлаждения.



Самой низкой теплопроводностью обладает вакуум (освобожденное от воздуха пространство). Объясняется это тем, что теплопроводность – это перенос энергии от одной части тела к другой, который происходит при взаимодействии молекул или других частиц. В пространстве, где нет частиц, теплопроводность осуществляться не может.

Заключение

– У различных веществ различная теплопроводность.

– Большой теплопроводностью обладают твердые тела (металлы), меньшей – жидкости, и плохой – газы.

– Теплопроводность различных веществ мы можем использовать в быту, технике и природе.

– Явление теплопроводности присуще всем веществам, независимо от того, в каком агрегатном состоянии они находятся.

Теперь без затруднения я смогу ответить и объяснить с физической точки зрения на вопросы:

1. Почему птицы в холодную погоду распушают свои перья?

(Между перьями находится воздух, а воздух плохой проводник тепла).

2. Почему шерстяная одежда лучше предохраняет от холода, чем синтетическая?

(Между шерстинками находится воздух, который плохо проводит тепло).

3. Почему зимой, когда погода холодная, кошки спят, свернувшись в клубок? (Свернувшись в клубок, они уменьшают площадь поверхности, отдающей тепло).

4. Зачем ручки паяльников, утюгов, сковородок, кастрюль делают из дерева или пластмассы? (Дерево и пластмасса обладают плохой теплопроводностью, поэтому при нагревании металлических предметов мы, держась за деревянную

или пластмассовую ручку, не будем обжигать руки).

5. Зачем кусты теплолюбивых растений и кустов на зиму укрывают опилками?

(Опилки являются плохими проводниками тепла. Поэтому растения укрывают опилками, чтобы они не замёрзли).

6. Какие сапоги лучше защищают от мороза: тесные или просторные?

(Просторные, так как воздух плохо проводит тепло, он является ещё одной прослойкой в сапоге, которая сохраняет тепло).

Список литературы

1. Перышкин А.В. Физика 8 класс. – М.: Дрофа, 2012.
2. Блудов М.И. Беседы по физике часть 1. – М.: Просвещение, 1984.
3. URL: http://class-fizika.narod.ru/8_3.htm.
4. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C>.