**Цели:**

Образовательные:

1. Изучить сущность явлений теплопередачи, раскрыть сущность признаков таких явлений, как теплопроводность, конвекция, излучение.
2. Сравнить условия протекания таких явлений, как теплопроводность, конвекция, излучение.
3. Систематизировать физические понятия на частно-системном уровне

Развивающие:

1. Развитие логического мышления: сравнение, абстрагирование, систематизация, классификация.
2. Развитие эмпирического мышления

Воспитательные:

1. Формирование физической картины мира

Дидактические - создать условия для проведения физического эксперимента с последующей обработкой результатов, используя информационные технологии.

**Демонстрации:**

№1. Демонстрация нагрева второго конца стержня при нагревании первого за счет теплопроводности. Сравнение теплопроводности разных металлов

№2. Конвекция в газе

№3. Теплопередача за счет излучения

№4 Теплообмен между слоями жидкости

**План урока:**

1 Организационный момент

2 Изучение нового материала

3 Закрепление изученного материала

4 Подведение итогов

**Оборудование:** Измерительная система Научные развлечения, компьютер, мультимедийный проектор, слайдовая презентация, бланки

**Учебно-методическое и программное обеспечение урока:**

**Ход урока**

1. **Организационный момент**

Запишите тему урока «Теплопередача. Виды теплопередачи».

1. **Изучение нового материала.**

Каждое тело имеет вполне определенную структуру, оно состоит из частиц, которые хаотически движутся и взаимодействуют друг с другом. Кинетическая энергия всех молекул, из которых состоит тело, и потенциальная энергия их взаимодействия составляют внутреннюю энергию тела. Она зависит от температуры тела, агрегатного состояния вещества и других факторов. Внутренняя энергия не является какой-то постоянной величиной. У одного и того же тела она может изменяться. Одним из способов изменения внутренней энергии является теплопередача. Теплопередача в свою очередь может осуществляться тремя способами. А вот что это за способы нам предстоит с вами выяснить в ходе урока.

Учитель: С таким явлением как теплопередача мы встречаемся в повседневной жизни. Простой пример: у меня на столе лежат два предмета – ножницы и карандаш. Попробуйте их на ощупь и скажите, какой из предметов холоднее?

Ученики: ножницы

Учитель: Но почему? Они имеют одинаковую температуру, т.к. давно находятся в классе.

Ученик: (версий выдвигается много, но чаще неверные).

Учитель: Второй вопрос к вам: почему красиво оформленные радиаторы отопления не помещают в комнате у потолка?

Ученик: (на этот вопрос 1-2 учащихся дают верный ответ).

Учитель: Почему в жаркий солнечный летний день мы надеваем легкую, и светлую одежду, закрываем голову светлой шляпой, панамой и т.д.?

Ученик: (версий тоже много, но редко - правильная).

Учитель: Чтобы ответить правильно на эти и другие интересные вопросы превратимся на время урока в исследователей и обратимся к опытам. Итак, уважаемые коллеги, теперь вы не учащиеся 8 класса, а мои коллеги физики, исследователи видов теплопередачи. Именно этой проблеме посвящена наша с вами работа.

Австрийский физик П.Эренфест, выступая перед молодыми исследователями, сказал: "Ради бога, не бойтесь говорить глупости! Лучше 99 раз сказать ерунду, чтобы один раз что-нибудь выскочило!"

**Демонстрация опыта №1**

Учитель: Рассмотрим первый вид теплопередачи - теплопроводность. Предлагаю провести опыт, с помощью которого мы рассмотрим процесс теплопроводности на примере передачи внутренней энергии от одной части металлических стержней к другим. Во всех опытах мы будем использовать датчики температур. Прикрепим к датчикам металлические стержни: один из меди, второй – из стали. Один из концов стержней опускается в горячую воду, а изменение внутренней энергии другого конца стержней непосредственно регистрируется с помощью датчика температуры. На экране будет изображаться график зависимости температуры от времени, внимательно наблюдайте за изменением графика на экране. *(идет опыт)*

Учитель: Заметьте, что со временем температура повышается, отсюда следует, что внутренняя энергия передается от более нагретого конца стержня к менее нагретому.

Выясним, как это происходит. Мы говорили, что частицы хаотически движутся. Очевидно, что в той части стержня, который расположен в воде, скорость колебательного движения частиц увеличивается. Поскольку частицы взаимодействуют, то увеличивается скорость соседних частиц, следовательно, начинает повышаться температура следующей части стержня. Т.о. происходит передача энергии от более нагретой части к менее нагретой.

Учитель: Вещества разные. Одинаково ли они передают тепло? На графике мы видим две кривые роста температуры, соответствующие двум различным материалам.

Учитель: Попробуйте предположить, какая кривая соответствует нагреву медного стержня.

Ученик: верхняя.

Учитель: верно, нижняя – стального. Это показывает, что медь нагревается быстрее, чем сталь. Следовательно, теплопроводность у различных металлов неодинакова.

Итак, дадим определение теплопроводности*. Теплопроводность - это вид теплопередачи, при котором энергия передается частицами, имеющими большую энергию, частицам, имеющим меньшую энергию (от нагретой части тела к холодной).* ***слайд***

Результат опыта позволяет сформулировать особенности этого вида теплопередачи.

Особенности:

1) при теплопроводности не происходит переноса вещества от одной части тела к другой;

2) разные вещества имеют разную теплопроводность

(у металлов – хорошая (искл. Ртуть и расплавленные металлы); у жидкостей – мала; у газов – почти нет; самая низкая – вакуум – безвоздушное пространство).

Учитель: Давайте ответим на вопрос, прозвучавший в начале урока. Почему на ощупь ножницы холоднее, чем карандаш?

Идет обсуждение вопроса и делается вывод.

Ученик: теплопроводность металла больше, он быстрее забирает тепло от руки, поэтому мы ощущаем прохладу.

Учитель: рассмотрим второй вид теплообмена - конвекция.

**Демонстрация опыта №2**

Учитель располагает руку сначала выше датчика, а затем ниже датчика. На экране вычерчивается в реальном времени график изменения температуры со временем: она не изменяется, когда датчик под рукой (в промежутке времени от 0 до 18, 6 с t = 26,0°С), и повышается от 26,0 °С до 26,5 °С, когда датчик над рукой (в промежутке от 18,6 до 35 с). Первый результат для учащихся ожидаемый (воздух – плохой проводник тепла), второй – нет (тепло всё-таки проходит).

Учитель: Между рукой и датчиком в обоих случаях находится воздух. Воздух плохой теплопроводник, но когда рука сверху – датчик не нагревается, а когда рука снизу – нагревается. Почему? Очевидно, что существует поток нагретого воздуха, поднимающийся над рукой. Это явление можно объяснить таким образом. Воздух, соприкасаясь с рукой, нагревается, расширяется и становится менее плотным, чем окружающий его холодный воздух. В результате нагретый воздух «всплывает», поднимается вверх, а его место занимает холодный воздух.

Учитель: Так что же такое конвекция?

Ученик: *Конвекция – это вид теплообмена, при котором тепло переносится самими струями газа или жидкости.* Конвекция от латинского слова «конвекцио» и означает перенесение.

Учитель: запишите в тетрадь. ***слайд***

Учитель: Различают два вида конвекции: естественную (свободную) и вынужденную. Мы с вами наблюдали естественную конвекцию. Вынужденная конвекция – это например, охлаждение комнаты с помощью вентилятора.

Особенности:

1) само вещество переносится;

2) существует только в жидкостях и газах, ее нет в твердых телах.

Учитель: Мы с вами подошли к ответу на второй вопрос: “Почему красиво оформленные радиаторы отопления не помещают в комнате у потолка?”

Ученик: Нагревание воздуха в комнате происходит в результате конвекции, а чтобы она происходила, нагревать нужно снизу, значит, радиаторы отопления должны быть внизу, под окном, т.е. в самом холодном месте комнаты.

Учитель: Рассмотрим новый вид теплопередачи - излучение.

**Демонстрация опыта №3**

Учитель: Прикрепим к одному из датчиков черную пленку, к другому – белую. Они будут использоваться в качестве приемников излучения. Включаем лампу и наблюдаем, что происходит. А теперь выключим лампу. Проанализируем характер изменения температуры для разных датчиков. Напоминаю, что датчики регистрируют нагрев пленки, облучаемой лампой накаливания.

Ученик: увеличение температуры зависит от цвета пленки.

Учитель: Обратите внимание на характер остывания разных датчиков: черный остывает быстрее, даже при одинаковой температуре тел, о чем можно судить по наклону кривых остывания отсчитываемых от температуры, равной максимальной температуре белой пленки.

Итак, энергия в данном случае передавалась не теплопроводностью. Ведь между датчиками и лампой находится воздух, а он плохой теплопроводник. Конвекция также не наблюдалась, поскольку лампа находится рядом, а не под датчиками. Следовательно, в данном случае передача энергии происходит путем излучения.

*Излучение - это вид теплопередачи, осуществляемый путем излучения более нагретым телом, распространения излучения и его поглощения менее нагретым телом.*

Особенности:

1) излучают все нагретые тела (твердые, жидкие, газообразные),

2) происходит в вакууме,

3) зависит от цвета поверхностей (темная поверхность лучше излучает и поглощает тепло, светлая - наоборот).

Теперь мы с вами можем ответить на вопрос, поставленный в начале урока:

“Почему в жаркий солнечный летний день мы надеваем легкую и светлую одежду, закрываем голову светлой шляпой, панамой и т.д.?”

Ученик: Одежда светлого цвета меньше нагревается в жаркий солнечный летний день, и нам не так жарко.

Учитель: Итак, подведем итоги проделанных опытов. Какие виды теплопередачи существуют? Назовите особенности теплопроводности (конвекции, излучения).

Теперь попытаемся систематизировать наши знания (схема).

Внутренняя энергия

Теплопередача

Теплопроводность

Конвекция

Излучение

1. **Закрепление изученного материала.**

**Демонстрация № 4**

**4. Подведение итогов работы на уроке:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вопрос | Знаю и могу объяснить другому | Знаю, но надо подучить | Не знаю |
| Что такое конвекция? |  |  |  |
| Что такое теплопроводность? |  |  |  |
| Что такое излучение? |  |  |  |
| В чём различие между конвекцией и теплопроводностью? |  |  |  |
| Пример теплопередачи путем конвекции. |  |  |  |
| Особенности такого вида теплопередачи, как излучение. |  |  |  |

А в заключении я хочу сказать, что физик видит то, что видят все: предметы, явления, он, так же как и все восхищается красотой мира, но за этой красотой ему открывается еще одна: красота закономерностей в бесконечном разнообразии вещей и событий. И сегодня мы с вами приоткрыли лишь маленькую дверь в этот огромный мир, мир глазами физика.

1. Температура тела человека больше 20 градусов. Теплообмен между человеком и водой намного интенсивнее, т.к. теплопроводность воды больше теплопроводности воздуха. Поэтому в воде с температурой 20 градусов холоднее, чем на воздухе с температурой 16.
2. Воздух охлаждается способом конвекции. Поступающий из форточки холодный воздух опускается вниз, и постепенно вытесняя теплый, заполняет комнату.
3. Явление естественной конвекции основано на изменении плотности в зависимости от температуры газа, а значит и веса различных его слоев. Поскольку тела находятся в состоянии невесомости, свободной конвекцией невозможно пользоваться.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вопрос | Знаю и могу объяснить другому | Знаю, но надо подучить | Не знаю |
| Что такое конвекция? |  |  |  |
| Что такое теплопроводность? |  |  |  |
| Что такое излучение? |  |  |  |
| В чём различие между конвекцией и теплопроводностью? |  |  |  |
| Пример теплопередачи путем конвекции. |  |  |  |
| Особенности такого вида теплопередачи, как излучение. |  |  |  |
| Вопрос | Знаю и могу объяснить другому | Знаю, но надо подучить | Не знаю |
| Что такое конвекция? |  |  |  |
| Что такое теплопроводность? |  |  |  |
| Что такое излучение? |  |  |  |
| В чём различие между конвекцией и теплопроводностью? |  |  |  |
| Пример теплопередачи путем конвекции. |  |  |  |
| Особенности такого вида теплопередачи, как излучение. |  |  |  |
| Вопрос | Знаю и могу объяснить другому | Знаю, но надо подучить | Не знаю |
| Что такое конвекция? |  |  |  |
| Что такое теплопроводность? |  |  |  |
| Что такое излучение? |  |  |  |
| В чём различие между конвекцией и теплопроводностью? |  |  |  |
| Пример теплопередачи путем конвекции. |  |  |  |
| Особенности такого вида теплопередачи, как излучение. |  |  |  |
| Вопрос | Знаю и могу объяснить другому | Знаю, но надо подучить | Не знаю |
| Что такое конвекция? |  |  |  |
| Что такое теплопроводность? |  |  |  |
| Что такое излучение? |  |  |  |
| В чём различие между конвекцией и теплопроводностью? |  |  |  |
| Пример теплопередачи путем конвекции. |  |  |  |
| Особенности такого вида теплопередачи, как излучение. |  |  |  |
| Вопрос | Знаю и могу объяснить другому | Знаю, но надо подучить | Не знаю |
| Что такое конвекция? |  |  |  |
| Что такое теплопроводность? |  |  |  |
| Что такое излучение? |  |  |  |
| В чём различие между конвекцией и теплопроводностью? |  |  |  |
| Пример теплопередачи путем конвекции. |  |  |  |
| Особенности такого вида теплопередачи, как излучение. |  |  |  |
| Вопрос | Знаю и могу объяснить другому | Знаю, но надо подучить | Не знаю |
| Что такое конвекция? |  |  |  |
| Что такое теплопроводность? |  |  |  |
| Что такое излучение? |  |  |  |
| В чём различие между конвекцией и теплопроводностью? |  |  |  |
| Пример теплопередачи путем конвекции. |  |  |  |
| Особенности такого вида теплопередачи, как излучение. |  |  |  |