

Излучение как вид теплопередачи

Класс 9
(физика, география, биология)

Цели

Учащиеся изучат свойства солнечного излучения и узнают, как эти свойства связаны с Землей и атмосферой, а также с жизнью на Земле.

Планируемые результаты

Личностные результаты обучения

- У учащихся формируется убежденность в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки.
- Они получают представление о системообразующей роли физики для развития других наук, техники и технологий.

Метапредметные результаты обучения

- Познавательные:
 - овладение составляющими исследовательской деятельности — умением наблюдать, прогнозировать, ставить и проводить эксперимент, сравнивать полученный результат с выдвинутой гипотезой, делать выводы и заключения;
 - структурирование знаний при работе с различными источниками физической информации (текст учебника, личные наблюдения, физический эксперимент с целью овладения новым методом измерения физических величин);
 - умение строить образцы физических моделей и работать с ними.
- Регулятивные:
 - умение преобразовывать практическую задачу в теоретическую;
 - умение планировать собственную экспериментальную деятельность путём личных наблюдений при постановке физических экспериментов;
 - умение вести поиск и формулировать доказательство гипотезы на основе эмпирически установленных фактов при выполнении фронтальных лабораторных исследований.
- Коммуникативные:
 - умение организовывать учебное сотрудничество;
 - умение слушать партнера;
 - умение формулировать и аргументировать свое мнение, корректно отстаивать свою позицию и координировать ее с партнерами, в том числе в ситуации столкновения интересов.

- Предметные:

в познавательной (интеллектуальной) сфере

- представление о фундаментальных физических понятиях, связанных с солнечной радиацией, таких как интенсивность солнечного излучения, энергетический баланс Земли, зависимость времен года от угла падения солнечных лучей, влияние прошедшего через атмосферу Земли солнечного излучения на жизнь и развитие биологических организмов;
- умение моделировать процессы при освещении земной поверхности с помощью простейших физических моделей;
- умение измерять температуру с помощью датчиков температуры;

в ценностно-ориентационной сфере

- умение различать метод моделирования и экспериментальный метод по физике для анализа физических явлений;
- способность пользоваться методами научного исследования явлений природы, вести наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- знание о том, что при любых измерениях физической, химической и биологической величины неизбежна погрешность;

в сфере трудовой деятельности:

- знание и соблюдение правил работы в кабинете физики;
- соблюдение правил работы с компьютером и датчиками цифровой лаборатории.

Межпредметные связи

- **информатика:** использование компьютера для проведения эксперимента, построения графиков, представления и анализа данных; работа с электронными приборами и инструментами (датчик температуры);
- **география:** представление о смене времен года и географические понятия — долгота, широта, полюс Земли, экватор Земли, строение земной атмосферы;
- **биология:** экосистема Земли, влияние солнечного излучения на формирование животного мира и растительного покрова Земли.

Оборудование и материалы (на каждого студента или группу)

- Научно обучающая система PASCO
- Измерительный цилиндр (один из них окрашен)
- Датчик температуры (2 шт.)
- Изолирующая подкладка (2 шт.)

Лабораторное оборудование

- Вода комнатной температуры, 0,5 л
- ИК-лампа (или лампа мощностью 150 Вт)
- Градуированная мензурка, 100 мл

Базовые понятия

Студенты должны быть знакомы со следующими понятиями

- Электромагнитное излучение – это энергия, передаваемая, как правило, от звезд, в основном от нашего Солнца, но она бывает и рукотворной, например, такая энергия исходит от ламп освещения, антенн, микроволновых печей и т. д.
- Электромагнитное излучение может иметь широкий диапазон длин волн (или частот). Каждая отдельная длина волны несет с собой своё количество энергии. Видимый свет — это узкий диапазон длин волн электромагнитного спектра.
- Поглощение света мы ощущаем как повышение температуры.

Подготовка лабораторной работы

Перед началом лабораторной работы необходимо подготовить материалы и оборудование.

1. Оставьте с вечера в помещении, где будет проводиться лабораторная работа, 500 мл воды на группу.
2. Вы можете пользоваться либо двумя температурными датчиками, либо двумя высокоскоростными датчиками температуры, но ни в коем случае не пользуйтесь одним датчиком и одним щупом.
3. Недорогая магазинная лампа мощностью 150 Вт вполне подходит для данной лабораторной работы, и её можно купить в любом хозяйственном магазине. Лампу можно установить на любой подходящей подставке, например на опорной стойке.

Техника безопасности

- Будьте внимательны и дисциплинированы! Точно выполняйте указания учителя!
- Обнаружив любую неисправность в компьютере или цифровых датчиках немедленно прекратите работу и сообщите преподавателю.
- Прежде чем приступить к опыту, изучите его описание и ход выполнения.
- Располагайте приборы и материалы на рабочем столе так, чтобы они не могли опрокинуться.
- Пользуйтесь защитными очками.
- Оберегайте чувствительное электронное оборудование от попадания воды.

Место лабораторной работы в структуре урока

Данное экспериментальное исследование может использоваться либо в 8-м классе курса «География», либо в 8-м классе курса «Физика» при изучении видов теплопередачи, либо в 8-м классе курса «Биология». Эксперимент носит межпредметный характер и может также использоваться при изучении предметной области «Естествознание» во внеурочной проектно-исследовательской деятельности.

Ключи к ответам

Излучение как вид теплопередачи

Самоконтроль

1. Видимый свет является разновидностью _____, которое поступает в виде _____ волны.

- а) электромагнитного излучения; короткой
- б) энергии; микроскопической
- в) электромагнитного излучения; средней
- г) электрического радио; длинной
- д) электромагнитного излучения; длинной

кадр 1 – стр. 7

Правильный ответ: в)

1. Какая форма электромагнитного излучения главным образом обеспечивает естественное нагревание земной атмосферы?

- а) Видимый свет
- б) Инфракрасное излучение
- в) Рентгеновское излучение
- г) Гамма-излучение
- д) Ультрафиолетовый свет

кадр 2 – стр. 10

Правильный ответ: б)

Излучение как вид теплопередачи

Задание на определение последовательности действий: часть 1

- А. Поместите два одинаковых датчика температуры в заполненные водой канистры
- Б. Получите одну неокрашенную (серебристую) и одну окрашенную (черную) банку. Налейте в каждую 200 мл воды
- В. Включите ИК-лампу и направьте ее на обе банки с водой.
- Г. Сравните графики соотношения времени и температуры для двух банок с водой
- Д. Соберите в течение 20 минут данные о том, как лампа нагревает банки.

кадр 3 – стр. 13

Шаги, показанные слева, являются частью процедуры выполнения лабораторной работы. Порядок следования неправильный. Ниже укажите правильную последовательность, после чего сделайте моментальный снимок данной страницы

Правильная последовательность шагов: Б, А, В, Д, Г



Излучение как вид теплопередачи

Гипотеза эксперимента

Вопрос № 1

Как по-вашему, что произойдет? Будет ли одна из банок нагреваться быстрее? Запишите свое предположение ниже и обоснуйте его. После этого сделайте снимок данной страницы.

кадр 4 – стр. 16






Предполагаемый ответ:

Я думаю, темная банка сохранит больше тепла, потому что инфракрасное излучение будет сильнее поглощаться темным цветом.

Анализ данных

Просмотрите графики на предыдущей странице, после этого заполните таблицу, представленную рядом.

Примечание: точки анализируемых графиков и данные, вводимые в таблицу, см. на следующей странице

	Условие	Начальная температура, °C	Конечная температура, °C	Изменение температуры, °C
	1 	1 	1 	1 
1	Неокрашенная банка	21,00	23,50	2,501
2	Окрашенная банка	21,00	25,30	4,30
3				
4				
5				
6				
7				

кадр 5 – стр. 19

Анализ

1. Просмотрите свои графики и заполненные таблицы. Какая банка во время эксперимента более эффективно поглощала световое излучение? Как вы это узнали? Подтвердите свой ответ данными, полученными во время эксперимента.

кадр 6 – стр. 21

Предполагаемый ответ:

Окрашенная банка поглощает больше излучения, потому что ее температура поднялась сильнее; черный цвет поглощает больше излучения по сравнению с серебристым цветом.

Анализ

2. Результаты из таблицы подтвердили или опровергли ваши предположения относительно банок? Поясните.

кадр 7 – стр. 22

Предполагаемый ответ:

Результаты подтверждают мои предположения, потому что темная банка поглотила больше тепла, так как температура поднялась больше.

<p>Обобщение</p> <p>Для ответа на следующие вопросы используйте дополнительные ресурсы.</p> <p>1. Предположим, вам необходимо подобрать новый цвет для крыши нового дома и даны два варианта: темно-серый и светло-серый. Какой вы выбрали бы, чтобы ваш дом был прохладнее летом? Почему?</p> <p>кадр 8 – стр. 23</p>	<p>Предполагаемый ответ:</p> <p>Я бы выбрал(а) светло-серую крышу, потому что она будет поглощать меньше энергии излучения по сравнению с темной крышей.</p>
<p>Обобщение</p> <p>2. Что будет более горячим в солнечный летний день - асфальтовая улица перед вашим домом или цементный подъезд к вашему дому?</p> <p>кадр 9 – стр. 24</p>	<p>Предполагаемый ответ:</p> <p>Асфальтовая улица будет горячее, потому что темный цвет позволяет ей поглощать больше энергии.</p>
<p>Обобщение</p> <p>3. Травяные участки обычно имеют более темную окраску по сравнению с цементными. Почему они будут прохладнее в жаркие солнечные дни?</p> <p>кадр 10 – стр. 25</p>	<p>Предполагаемый ответ:</p> <p>Травяные участки прохладнее, потому что трава выделяет влагу, которая, испаряясь, уносит с собой тепло.</p>
<p>Выберите правильный ответ</p> <p>1. Если одно и то же количество солнечной радиации попадает на землю в течение большего периода истории планеты, то почему же атмосфера нагревается в течение последних двухсот лет?</p> <p>а) Цвет планеты становится темнее.</p> <p>б) Глобальное потепление высушивает землю, в результате чего она поглощает больше излучения.</p> <p>в) Поскольку земля не стала получать больше энергии излучения, она, должно быть, не может отдавать столько же энергии, как и раньше.</p> <p>г) В более теплой атмосфере формируется больше метановых облаков, которые поглощают больше излучения, чем тогда, когда облаков было меньше.</p> <p>кадр 11 – стр. 26</p>	<p>Правильный ответ: г)</p>



Выберите правильный ответ

2. Почему приходящий видимый свет легко проходит через атмосферу, а исходящее инфракрасное излучение скорее всего атмосферой будет поглощаться?
- а) Инфракрасное излучение имеет более короткую длину волны, поэтому оно проникает, отражаясь от пыли и частиц, в воздух.
 - б) Видимый свет должен проникать через атмосферу, иначе как бы мы могли видеть что-либо.
 - в) Молекулы воздуха весьма способны поглощать видимый свет, в результате чего атмосфера становится светонепроницаемой.
 - г) Видимый свет имеет длину волны, которая пропускается молекулами воздуха, в то время как инфракрасное излучение имеет более длинную волну, которая наталкивается на молекулы воздуха.

кадр 12 – стр. 27

Правильный ответ: г)

