

Солнечная радиация и времена года

Класс 8

Уровень: углубленный

Цели

- Выяснить, как наклон Земли относительно Солнца связан с климатом и сменой времен года.
- Выяснить, как изменение угла падения солнечных лучей влияет на количество солнечной энергии, передаваемой конкретному участку земной поверхности.
- Обсудить влияние угла падения солнечных лучей на технологии гелиоэнергетики.

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 – 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;
 - способность вести поиск и формулировать доказательство гипотезы на основе эмпирически установленных фактов при выполнении фронтальных лабораторных исследований.

- Коммуникативные:

- умение организовывать учебное сотрудничество;
- умение слушать партнера;
- способность 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, угол падения солнечных лучей на земную поверхность, зависимость времен года от угла падения солнечных лучей;
- умение моделировать процессы при освещении земной поверхности с помощью простейших физических моделей;
- умение измерять температуру с помощью датчиков;

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;
- представление о том, что при любых измерениях физической, химической или 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.



Материалы и оборудование (на одну группу учащихся)

- Система записи данных
- Датчик температуры из нержавеющей стали
- Кабель для датчика

Лабораторное оборудование

- Штатив
- Зажим
- Транспортёр
- Ножницы
- Картон, 15 см × 15 см
- Черная плотная бумага
- Соломинка для питья
- Липкая лента
- Клей

Базовые понятия

Учащиеся должны быть знакомы со следующими понятиями:

- Солнечная радиация. В силу того, что ось вращения Земли наклонена относительно плоскости орбиты, по которой она совершает оборот вокруг Солнца, в течение года те или иные участки земной поверхности Земли освещаются более интенсивно.
- Влияние температуры поверхности на климат Земли. Разница в интенсивности освещения и, следовательно, нагрева земной поверхности Солнцем приводит к сезонным колебаниям температуры.

Базовые умения

Учащиеся должны знать основы пользования системой сбора данных, в том числе уметь изменять точность измерений до желаемого разрядного значения.

Подготовка лабораторной работы

Перед проведением лабораторной работы должны быть подготовлены необходимые материалы и оборудование.

1. Сделайте устройство для сбора солнечной энергии. Приклейте лист черной плотной бумаги на поверхность картона. Закрепите с помощью липкой ленты транспортёр так, чтобы он располагался перпендикулярно к поверхности картона. Липкой лентой к транспортеру прикрепите соломинку, расположив её перпендикулярно (90°) к картону; между соломинкой и картоном должен быть промежуток 0,5 см.
2. Подсоедините датчик температуры к системе сбора данных и закрепите его в центре картона.
3. Возьмите шар, или баскетбольный мяч, или иной сферический объект, который будет изображать Солнце.



Меры безопасности

- Будьте внимательны и дисциплинированы! Точно выполняйте указания учителя!
- При обнаружении любой неисправности в компьютере и 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.
- Не смотрите непосредственно на Солнце! Это может привести к серьезному повреждению сетчатки глаз!

Ключи к ответам

Солнечная радиация и времена года

Самоконтроль

1. Солнечная радиация — это: _____.

- а) количество солнечного света, отраженного от снега и других белых материалов;
- б) общее количество энергии, поступающей от Солнца;
- в) общая энергия внутренних слоев Солнца;
- г) разница температур летом и зимой.

кадр 1 – стр. 5

Правильный ответ: б)

2. Наиболее важным фактором, влияющим на времена года на Земле, является: _____.

- а) количество парниковых газов;
- б) расстояние от Земли до Солнца;
- в) угол падения солнечных лучей относительно Земли;
- г) особенности ландшафта.

кадр 2 – стр. 8

Правильный ответ: в)

Солнечная радиация и времена года

Задание на определение последовательности действий: часть 1

- А. Поставить солнечную панель на солнце под углом 60° на 5 минут, после чего измерить ее температуру. Охладить ее, затем повторить опыт с установкой панели под углом 30° .
- Б. Установить солнечную панель перпендикулярно (90°) к падающим солнечным лучам. Измерить температуру через 5 минут.
- В. Соорудить солнечную панель, которая поглощает световую энергию и позволяет менять угол относительно источника света, а также измерять температуру поверхности.
- Г. Затенить солнечную панель и дать ей остыть. Перенастроить солнечную панель на угол 60° .
- Д. Повторить этап сбора данных. Сравнить максимальные температуры, полученные в трех опытах.

кадр 3 – стр. 11

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:

В, Б, Д, А, Г






Солнечная радиация и времена года

Процедура: Солнечная панель под углом 90°

<p>Вопрос № 1</p> <p>Почему опыт проводится перпендикулярно к солнечным лучам, а не к поверхности Земли?</p>	<p>Ответ 1:</p> <p>Трубка должна быть перпендикулярна к солнечным лучам, потому что мы измеряем угол их падения относительно солнечной панели, а не относительно Земли.</p>
<p>Вопрос № 2</p> <p>Почему поверхность картона покрыли черной бумагой?</p> <p>кадр 4 – стр. 14</p>	<p>Ответ 2:</p> <p>Поверхность покрывается черной бумагой, потому что черная бумага поглощает больше излучения, то есть лучше имитирует атмосферу.</p>
<p>Вопрос № 3</p> <p>Вы проделаете три опыта с «солнечной панелью» из картона, которая будет располагаться под углами 90°, 60° и 30° к лучам Солнца.</p> <p>а) Повлияет ли угол расположения картона на температуру его нагрева под солнечными лучами? Почему?</p> <p>б) Какой угол даст наибольшее увеличение температуры за 5 минут присутствия на солнце? Почему?</p> <p>кадр 5 – стр. 15</p>	<p>Ответ:</p> <p>Угол наклона картона повлияет на температуру нагрева, потому что он определяет, сколько тепла попадает непосредственно на поверхность Земли.</p> <p>Угол... 90 градусов даст наибольшее увеличение температуры, потому что в этом случае большая часть излучения будет поглощаться поверхностью, на которую это излучение падает.</p>


Запишите максимальную температуру при расположении солнечной панели под углом 30° в таблице, расположенной рядом.


	Опыт	Максимальная температура, °C
	1 	1 
1	Солнечная панель под углом 90°	32,60
2	Солнечная панель под углом 60°	29,40
3	Солнечная панель под углом 30°	27,50
4		
5		
6		
7		

кадр 6 – стр. 23



Анализ данных

1. С помощью графиков и зарегистрированных данных заполните расположенную рядом таблицу.
2. Сохраните свою работу. 

	Опыт	Максимальная температура, °C	Минимальная температура, °C	Изменение температуры, °C
	1 	1 	1 	1 
1	Солнечная панель под углом 90°	32,60	27,60	5,00
2	Солнечная панель под углом 60°	29,40	27,60	1,80
3	Солнечная панель под углом 30°	27,50	26,10	1,40
4				
5				
6				
7				

кадр 7 – стр. 24

Анализ

1. Сравните результаты, полученные во время проведения трех опытов, со своими предположениями, сделанными ранее.

кадр 8 – стр. 25

Предполагаемый ответ:

Мои результаты ... фактически совпали с моими предположениями.

Анализ

2. Что было независимой переменной в этих опытах (параметром, который вы контролировали)?

кадр 9 – стр. 26

Предполагаемый ответ:

Независимой переменной был угол, который солнечная панель образует с лучами Солнца.

Анализ

3. Какая переменная в данных опытах была зависимой (параметр, который менялся)?

кадр 10 – стр. 27

Предполагаемый ответ:

Зависимой переменной был(а) ... температура солнечной панели.

Анализ

4. Какие параметры опытов вы старались сохранять постоянными?

кадр 11 – стр. 28

Предполагаемый ответ:

Параметры, которые мы старались сохранить постоянными, ... это время воздействия, начальная температура и условия окружающей среды.

<p>Анализ</p> <p>5. Является ли связь между изменением температуры и углом падения солнечных лучей линейной? Объясните.</p> <p>кадр 12 – стр. 28</p>	<p>Предполагаемый ответ:</p> <p>Связь эта нелинейна. Объяснение с точки зрения математики не представляется возможным на данном уровне знаний, поэтому такая зависимость устанавливается эмпирически.</p>
<p>Обобщение</p> <p>Для ответа на следующие вопросы используйте дополнительные ресурсы.</p> <p>1. На основе результатов проделанной работы, знаний, полученных о движении Земли вокруг Солнца, а также о наклоне земной оси относительно орбитальной плоскости объясните, почему происходит смена времен года.</p> <p>кадр 12 – стр. 28</p>	<p>Предполагаемый ответ:</p> <p>Смена времен года происходит из-за наклона оси вращения Земли.</p>
<p>Обобщение</p> <p>2. Почему времена года выражены более явно (то есть появляется значительная температурная разница между зимой и летом) по мере удаления от экватора?</p> <p>кадр 13 – стр. 30</p>	<p>Предполагаемый ответ:</p> <p>Времена года выражаются более явно по мере удаления от экватора потому, что меняется угол падения солнечных лучей на поверхность Земли.</p>
<p>Обобщение</p> <p>3. Ось вращения Марса наклонена под углом $25,1^\circ$ к плоскости его вращения вокруг Солнца. На основе данной информации сделайте предположение о том, подвержена ли марсианская погода сезонным изменениям.</p> <p>кадр 15 – стр. 31</p>	<p>Предполагаемый ответ:</p> <p>Марсианская погода ... вероятно, подвержена сезонным изменениям, так как ось Марса наклонена относительно плоскости его орбитального пути вокруг Солнца.</p>
<p>Выберите правильный ответ.</p> <p>1. Когда в северном полушарии зима, Северный полюс Земли _____.</p> <p>а) наклонен в сторону Солнца относительно Южного полюса; б) наклонен от Солнца относительно Южного полюса; в) находится на том же расстоянии от Солнца, что и Южный полюс.</p> <p>кадр 16 – стр. 32</p>	<p>Правильный ответ: б)</p>



Выберите правильный ответ.

2. Когда в южном полушарии лето, Северный полюс Земли _____.

- а) наклонен в сторону Солнца относительно Южного полюса;
- б) наклонен от Солнца относительно Южного полюса;
- в) находится на том же расстоянии от Солнца, что и Южный полюс.

кадр 17 – стр. 33

Правильный ответ: а)

Выберите правильный ответ.

3. Во время весеннего и осеннего равноденствия Северный полюс Земли _____.

- а) наклонен в сторону Солнца относительно Южного полюса;
- б) наклонен от Солнца относительно Южного полюса;
- в) находится на том же расстоянии от Солнца, что и Южный полюс.

кадр 18 – стр. 34

Правильный ответ: в)

Выберите правильный ответ.

4. На севере северного полушария относительно тропиков летом преобладает в основном теплая погода, потому что _____.

- а) Земля находится ближе к Солнцу;
- б) дни становятся длиннее;
- в) северное полушарие наклонено в сторону Солнца;
- г) меняется характер ветров, которые приносят теплые температуры.

кадр 19 – стр. 35

Правильный ответ: в)