

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
УСПЕНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА**

143030, Московская область, Одинцовский городской округ, с. Успенское, д.50А,
тел.:8(495)634-40-61,8(495)634-81-54, mbou.uspensкое@yandex.ru

ПРОГРАММА РЕГИОНАЛЬНОЙ СТАЖИРОВКИ

**«ПОВЫШЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ
ПЕДАГОГОВ В ВОПРОСАХ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ
МЕЖПРЕДМЕТНЫХ ЗАДАНИЙ И ПРОЕКТОВ, СПОСОБСТВУЮЩИХ
ЛУЧШЕМУ ОСВОЕНИЮ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН
УЧАЩИМИСЯ»**

Реализация программы с **06.04.2026 по 10.04. 2026** года.

Общая продолжительность занятий — **17 часов**.

СПИСОК РУКОВОДИТЕЛЕЙ СТАЖИРОВКИ

директор школы: Куряева Наталья Николаевна

заместитель директора школы: Карасени Мария
Дмитриевна

СПИСОК НАСТАВНИКОВ СТАЖИРОВКИ

учитель биологии, химии: Катаев Станислав

Владиславович учитель физики: Макарышкин

Владимир Витальевич

учитель географии: Гордина Владислава
Александровна

П. Горки-2 2026 год

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ В
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИНАХ ШКОЛ
ПОДМОСКОВЬЯ**

Тема стажировки

Повышение профессиональной компетентности педагогов в вопросах разработки и внедрения межпредметных заданий и проектов, способствующих лучшему освоению естественно-научных дисциплин учащимися

Участники стажировки

Программа разработана специально для педагогов естественно-научных дисциплин средних образовательных учреждений Московской области, работающих по направлениям биология, химия, география и физика.

Количество мест

Количество участников — 17 человек.

Цель стажировки

Основная цель программы — повысить профессиональный уровень педагогов посредством освоения новых форм учебной деятельности, интеграции естественно-научных дисциплин и формирования у учащихся комплексного понимания научных взаимосвязей.

Продолжительность стажировки

Реализация программы с **06.04.2026 по 10.04. 2026 года**. Общая продолжительность занятий — 17 часа.

Очная форма

Мероприятия пройдут на базе МБОУ Успенская СОШ по адресу: Московская область, п. Горки-2, д. 3б.

Дистанционная форма

Вебинары организованы на платформе:

МТС Линк <https://my.mts-link.ru/j/82334289/4751191073/session/4623114382>

Теоретический раздел стажировки включает в себя:

- Изучение методики проектирования междисциплинарных учебных ситуаций и комплексных заданий.
- Ознакомление с лучшими практиками внедрения межпредметных связей в школах.
- Методология анализа учебных предметов для выявления точек пересечения и объединения содержания уроков.

Практический раздел стажировки включает в себя:

- Мастер-классы по разработке тематических кейсов и заданий,

связывающих разные предметы.

- Выполнение индивидуального задания по созданию учебных кейсов, сочетающих взаимодействие разных наук.
- Реализация проектов межпредметных исследований, нацеленных на формирование целостного взгляда на природу и окружающую среду.

Ключевые аспекты стажировки

- Владение новыми подходами к созданию межпредметных кейсов.
- Понимание важности интеграционных процессов в изучении естественно-научных дисциплин.
- Развитие способностей к формированию у учащихся целостного научного мировоззрения.
- Создание авторских учебно-методических разработок для своей преподавательской практики.

Авторы:

Левша Екатерина Владимировна МБОУ Одинцовская СОШ 9
Филипеня Римма Александровна Лесногородская СОШ (ОО Дубковская СОШ)
Васильева Наталья Сергеевна МАОУ Зареченская СОШ
Дрыгина Инна Владиславовна МБОУ Одинцовская СОШ №3
Дрыгина Инна Владиславовна МБОУ Одинцовская СОШ №3
Булгакова Ольга Борисовна МБОУ Десногородская СОШ
Гаджиева Арзу Рамизовна МАОУ Зареченская СОШ
Роор Виктория Николаевна Муниципальное автономное общеобразовательное
учреждение Зареченская средняя общеобразовательная школа
Гусева Анастасия Анатольевна МАОУ Зареченская СОШ
Персиянов Максим Игоревич МАОУ Зареченская СОШ
Бояринцева Татьяна Владимировна Горчаковский лицей МГИМО МИД РФ

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
Основная часть	
Физика и география.	7
Планы уроков на основании статьи журнала «Наука и жизнь» «ЦИКЛОНЫ И АНТИЦИКЛОНЫ» автор П. МАНТАШЬЯН	7
План урока по физике в 10 классе «Сила Кориолиса»	7
План урока по географии в 7 классе «Сила Кориолиса»	10
План урока по физике в 8 классе «Статическое электричество и гроза»	14
План урока по географии в 6 классе «Гроза: природа и физика явления»	17
Физика и химия	21
Планы уроков на тему «Растворы. Процесс растворения»	21
План урока по физике в 7 классе «Растворение как физико-химический процесс»	21
План урока по химии в 8 классе «Растворение как физико-химический процесс»	25
Физика и биология	28
Планы уроков на тему «Биология и физика на службе технического прогресса»	28
План урока по физике в 7 классе «Бионика. Биология в физике»	28
План урока по биологии в 7 классе «Бионика. Физика в биологии»	30
Заключение	32
Фотографии	34
Список литературы	37

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире, где доступ к информации стал практически неограниченным, роль учителя значительно изменилась. Педагог теперь не просто передаёт знания, а выступает в роли наставника, способствующего формированию личности ученика. Это требует от учителей новых подходов и методов работы.

Цели стажировочной площадки

Стажировочная площадка была организована с целью:

- **Распространения успешного опыта** построения непрерывного естественно-научного образования среди школ Московской области.
- **Повышения профессионального мастерства педагогов.**

Задачи стажировки

Основные задачи, которые ставятся перед участниками стажировки, включают:

1. **Разработка методического инструмента:** создание сборника, который будет содержать практические методики для развития естественно-научного образования.
2. **Вдохновение педагогов:** мотивация учителей к внедрению новых форм и содержания в предпрофильную и предпрофессиональную подготовку по естественно-научным дисциплинам.

Сборник тематических планов уроков «Формирование естественно-научной грамотности» - сборник, созданный в рамках стажировки, предназначен для учителей-предметников и включает:

- **Методики:** различные подходы к обучению, которые помогут сделать уроки более эффективными.
- **Задания и упражнения:** практические материалы, разработанные коллегами из Московской области.

Значение сборника

Сборник не только предоставляет инструменты для организации занятий, но и способствует созданию вдохновляющей образовательной среды, которая мотивирует учеников к обучению и развитию. Это особенно важно в условиях, когда необходимо не только передавать знания, но и формировать у учеников интерес к науке и исследовательской деятельности.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

I. Физика и география. Планы уроков на основании статьи журнала «Наука и жизнь» «ЦИКЛОНЫ И АНТИЦИКЛОНЫ» автор П. МАНТАШЬЯН

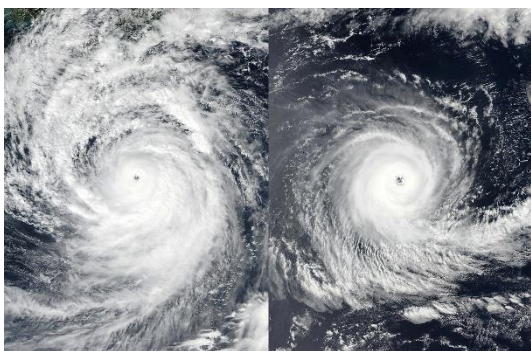
Уроки объединяет физику и географию, развивает системное мышление и показывает, как научные законы проявляются в окружающем мире.

1. План урока по физике в 10 классе «Сила Кориолиса»

авторы: Бояринцева Татьяна Владимировна, Левша Екатерина Владимировна

Тема: «Влияние силы Кориолиса на движение тел и атмосферные явления на Земле»

Цели урока



- **Физика:** изучить понятие силы Кориолиса, её направление и влияние на движение тел на поверхности Земли.
- **География:** рассмотреть проявление силы Кориолиса в природе (реки, циклоны, антициклоны, тайфуны), закон Бэра, особенности вращения атмосферных вихрей.
- **Межпредметные связи:** показать, как физические законы проявляются в географических процессах.

- Объяснить физическую природу силы Кориолиса.
- Показать, как сила Кориолиса влияет на движение тел и течение рек.
- Рассмотреть роль силы Кориолиса в формировании траекторий циклонов, антициклонов и тайфунов.
- Развить навыки анализа и критического мышления при сопоставлении физических и географических явлений

Оборудование

Глобус, карта полушарий, проектор, презентация, видеофрагменты о движении рек, циклонах и тайфунах.

Ход урока

1. Организационный момент (2 мин)

Приветствие, объявление темы и целей урока.

Учитель: Сегодня мы познакомимся с удивительной силой, которая действует на все движущиеся объекты на Земле из-за её вращения. Эта сила называется **силой Кориолиса**. Она объясняет, почему реки в Северном полушарии подмывают один берег, а в Южном — другой, и почему циклоны и тайфуны движутся по определённым траекториям.

2. Актуализация знаний (5 мин)

Вопросы классу:

- Что такое инерция?
- Почему на Земле возникают отклонения в движении тел?
- Как вы думаете, почему реки в разных полушариях подмывают разные берега?

3. Изучение нового материала (20 мин)

3.1. Физика: сила Кориолиса

- Объяснение: при движении тела по поверхности вращающегося шара (Земли) возникает сила Кориолиса.
- Вектор силы: в Северном полушарии — вправо по движению, в Южном — влево.
- **Сила Кориолиса** возникает только во вращающейся системе отсчёта, какой является Земля.
- Если тело движется по поверхности Земли, его скорость можно разложить на горизонтальную (по касательной к поверхности) и вертикальную (перпендикулярно поверхности) составляющие.
- Сила Кориолиса пропорциональна синусу географической широты: на экваторе она равна нулю, а на полюсах — максимальна.
- В Северном полушарии сила Кориолиса отклоняет движущиеся тела вправо, в Южном — влево.

Пример: Если река течёт на север или на юг в Северном полушарии, сила Кориолиса отклоняет её течение вправо, поэтому правый берег подмывается сильнее. Это явление в географии называется **законом Бэра**

3.2. География: проявления силы Кориолиса

- **Закон Бэра:** реки Северного полушария подмывают правые берега, Южного — левые.
- **Атмосферные явления:**
 - Циклоны и тайфуны: вращение против часовой стрелки в Северном полушарии, по часовой — в Южном.
 - Антициклоны: вращение по часовой стрелке в Северном, против — в Южном.
 - Почему сила Кориолиса не формирует вихри, но влияет на их траекторию.

Учитель:

- **Циклоны** — это огромные вихри, приносящие ненастную погоду. В Северном полушарии они вращаются против часовой стрелки, в Южном — по часовой.
- **Антициклоны** — противоположны циклонам: приносят ясную погоду, вращаются по часовой стрелке в Северном полушарии и против — в Южном.
- Механизмы образования циклонов и антициклонов связаны с взаимодействием тёплых и холодных воздушных масс, а не с силой Кориолиса.

3.3. Обсуждение парадокса

- Почему направление вращения циклонов противоположно ожидаемому по силе Кориолиса?
- Вывод: сила Кориолиса определяет траекторию движения, но не механизм образования вихрей.

4. Практическая часть (10 мин)

Задание для групп:

1. На карте показать направление течения рек и объяснить, почему берега подмываются по-разному.
2. На глобусе показать траекторию движения тайфуна и антициклона, объяснить направление вращения.
3. Обсудить, почему на экваторе сила Кориолиса отсутствует.
4. Почему реки в Северном полушарии подмывают правый берег, а в Южном — левый?
5. Как сила Кориолиса влияет на движение воздушных масс?
6. Почему тайфуны и циклоны вращаются против часовой стрелки в Северном полушарии и по часовой — в Южном, хотя сила Кориолиса действует иначе?

7. Почему сила Кориолиса не участвует в образовании вихрей, но влияет на их траекторию?

Учитель:Давайте разберёмся. Сила Кориолиса не создаёт вихри, но задаёт их траекторию. Например, тайфуны в Северном полушарии при движении отклоняются вправо, что соответствует действию силы Кориолиса. Однако их вращение связано с другими причинами.

5. Закрепление (5 мин)

Учитель:Сила Кориолиса — важный фактор, определяющий траектории движения тел и воздушных масс на Земле. Она объясняет многие географические явления, но не участвует в формировании самих вихрей. Понимание этого помогает лучше осознать взаимосвязь физики и географии.

Вопросы для обсуждения:

- Как сила Кориолиса влияет на движение тел на Земле?
- Почему тайфуны не образуются на экваторе?
- В чём разница между циклоном и антициклоном с точки зрения физики и географии?

6. Рефлексия (3 мин)

Вопросы:

- Что нового вы узнали о связи физики и географии?
- Где ещё в жизни можно наблюдать проявления силы Кориолиса?

7. Домашнее задание

Подготовить мини-доклад о любом атмосферном явлении (циклон, антициклон, тайфун) с объяснением его физики и географии.

Вопросы для проверки усвоения материала

1. Сила Кориолиса действует в обоих полушариях?

- а) да
- б) нет

2. В Северном полушарии реки подмывают левые берега, а в Южном - правые?

- а) да
- б) нет

3. Сила Кориолиса имеет прямое отношение к образованию тайфунов, смерчей, ураганов и т.д.?

- а) да
- б) нет

4. Оказывает ли сила Кориолиса на траекторию циклонов, тайфунов и т.д.?

- а) да
- б) нет

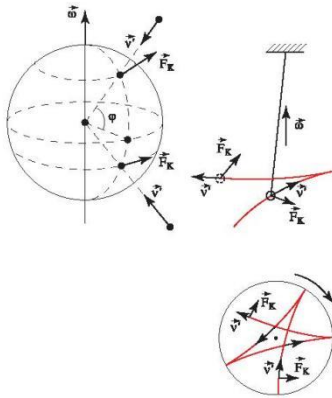
Ответы: 1 – а; 2 – б; 3 – б; 4 – а;

2. План урока по географии в 7 классе «Сила Кориолиса»

авторы: Бояринцева Татьяна Владимировна, Левша Екатерина Владимировна

Тема: «Влияние физических сил на движение воды и воздуха на Земле: сила Кориолиса и атмосферные вихри».

Примеры движений с проявлением силы Кориолиса.



Цели урока

- Познакомить учащихся с понятием силы Кориолиса и её проявлением на Земле.
- Объяснить, как физические законы влияют на географические явления: течение рек, движение воздушных масс, образование циклонов и антициклонов.
- Развить умение анализировать научные тексты, выделять физические и географические взаимосвязи.
- Сформировать критическое мышление через обсуждение научных парадоксов.

Оборудование

- Глобус, карта полушарий, схемы движения воздушных масс, проектор, презентация.

Ход урока

1. Организационный момент (2 мин.)

Приветствие, объявление темы и целей урока.

2. Актуализация знаний (5 мин.)

Вопросы классу:

- Почему реки в Северном полушарии подмывают правый берег?
- Как вы думаете, почему тайфуны и циклоны вращаются по-разному в разных полушариях?
- Что такое широта и как она влияет на физические процессы на Земле?

3. Изучение нового материала (20 мин.)

Часть 1. Сила Кориолиса: физика и география

- Объяснение, что Земля вращается, и из-за этого на движущиеся тела действует сила Кориолиса.
- Разложение скорости тела на горизонтальную и вертикальную составляющие.
- Влияние широты: сила Кориолиса пропорциональна синусу широты.
- Демонстрация на глобусе: движение по меридиану, отклонение вправо в Северном полушарии, влево — в Южном.

Часть 2. Закон Бэра и реки

- Объяснение, почему реки подмывают определённые берега (закон Бэра).
- Пример: Волга, Обь, Нил — обсуждение на карте.

Часть 3. Тайфуны, смерчи, циклоны: парадокс Кориолиса

- Чтение и анализ фрагмента текста:
 - Почему направление вращения тайфунов противоположно ожидаемому по силе Кориолиса?
 - Почему вихри не образуются у полюсов, где сила Кориолиса максимальна?
 - Вывод: сила Кориолиса не формирует вихри, но влияет на их траекторию.

Часть 4. Циклоны и антициклоны

- Механизм образования: встреча тёплого и холодного фронтов.
- Вращение воздуха, роль магнитного поля Земли (по тексту).

- Отличие циклонов (дождь, ненастье) и антициклонов (ясно, устойчивая погода).

4. Закрепление (10 мин.)

Групповая работа:

1. Первая группа: на карте показать реки, объяснить, какой берег подмывается и почему.
2. Вторая группа: на схеме показать направление вращения циклонов и антициклонов в обоих полушариях.
3. Третья группа: объяснить, почему тайфуны не образуются у экватора.

Обсуждение результатов.

5. Рефлексия (5 мин.)

Вопросы для обсуждения:

- Что нового вы узнали о связи физики и географии?
- Почему важно понимать физические причины географических явлений?
- Какие вопросы у вас остались?

6. Домашнее задание

1. Подготовить сообщение о любом циклоне или антициклоне, произошедшем в России.
2. Объяснить с точки зрения физики, почему в Южном полушарии реки подмывают левый берег.

Методические рекомендации

Урок построен на интеграции физики и географии, что способствует развитию межпредметных связей. Особое внимание уделено анализу научного текста и обсуждению парадоксов, что развивает критическое мышление. Использование карт, глобуса и схем делает материал наглядным и доступным для семиклассников.

Вопросы для проверки усвоения материала

1. Процесс формирования облака останавливается, как только воздух достаточно охладился и перестает подниматься? (да)

- а) да
- б) нет

2. Рельеф не влияет на формирование облачности? (нет)

- а) да
- б) нет

3. Слоистые и слоисто-дождевые облака не имеют достаточного вертикального развития? (да)

- а) да
- б) нет

4. Наступление атмосферных фронтов способствует формированию облачности? (можно дать расширенный ответ)

- а) да
- б) нет

5. В процессе дивергенции воздушные потоки закручиваются от центра к периферии в циклоне, тем самым создавая восходящий поток? (нет)

- а) да
- б) нет

Ответы: 1 – а; 2 – б; 3 – а; 4 – а; 5 – б

Выдержка из статьи для ознакомления.

Скорость тела, двигающегося на поверхности земного шара, можно разложить на две составляющие. Одна из них лежит в плоскости, касательной к шару в точке нахождения тела, иными словами — горизонтальная составляющая скорости: вторая, вертикальная составляющая перпендикулярна этой плоскости. Сила Кориолиса, действующая на тело, пропорциональна синусу географической широты его местонахождения. На тело, движущееся по меридиану в любом направлении в Северном полушарии, действует сила Кориолиса, направленная вправо по движению. Именно эта сила заставляет подмывать правые берега рек Северного полушария, вне зависимости от того, на север или на юг они текут. В Южном полушарии эта же сила направлена влево по движению и реки, текущие в меридиональном направлении, подмывают левые берега. В географии это явление называется законом Бэра. Когда русло реки не совпадает с меридиональным направлением, сила Кориолиса будет меньше на величину косинуса угла между направлением течения реки и меридианом.

Практически во всех исследованиях, посвящённых вопросам образования тайфунов, смерчей, циклонов и всевозможных вихрей, а также их дальнейшему перемещению, указывается на то, что именно сила Кориолиса служит первопричиной их возникновения и именно она задаёт траекторию их передвижения по поверхности Земли. Однако если бы сила Кориолиса участвовала в создании смерчей, тайфунов и циклонов, то в Северном полушарии они имели бы правое вращение — по часовой стрелке, а в Южном — левое, то есть против. Но тайфуны, смерчи и циклоны Северного полушария вращаются влево, против часовой стрелки, а Южного полушария — вправо, по часовой стрелке. Это абсолютно не соответствует направлению воздействия силы Кориолиса, более того — прямо ей противоположно. Как уже говорилось, величина силы Кориолиса пропорциональна синусу географической широты и, значит, максимальна на полюсах и отсутствует на экваторе. Следовательно, если бы она вносила вклад в создание вихрей разных масштабов, то наиболее часто они появлялись бы в полярных широтах, что полностью противоречит имеющимся данным.

Таким образом, приведённый анализ убедительно доказывает, что сила Кориолиса не имеет никакого отношения к процессу формирования тайфунов, смерчей, циклонов и всевозможных вихрей, механизмы образования которых рассмотрены в предыдущих главах.

Считается, что именно сила Кориолиса определяет их траектории, тем более что в Северном полушарии тайфуны, как метеорологические образования, при своём движении отклоняются именно вправо, а в Южном — именно влево, что соответствует направлению действия силы Кориолиса в этих полушариях. Казалось бы, причина отклонения траекторий тайфунов найдена — это сила Кориолиса, но не будем торопиться с выводами. Как говорилось выше, при движении тайфуна по поверхности Земли на него, как на единый объект, будет действовать сила Кориолиса.

Вихревое движение воздуха наблюдается не только у тайфунов. Существуют вихри размерами, превышающими тайфун, — это циклоны и антициклоны, самые большие воздушные вихри на планете. Их размеры значительно превосходят размеры тайфунов и могут достигать более тысячи километров в диаметре. В некотором смысле это вихри-антиподы: у них практически всё наоборот. Циклоны Северного и Южного полушарий вращаются в ту же сторону, что и тайфуны этих полушарий, а антициклоны — в противоположную. Циклон приносит с собой ненастную погоду, сопровождаемую осадками, антициклон же, наоборот, приносит ясную, солнечную погоду. Схема образования циклона достаточно проста — всё начинается с

взаимодействия холодного и тёплого атмосферных фронтов. При этом часть тёплого атмосферного фронта проникает внутрь холодного в виде своеобразного атмосферного «языка», в результате чего тёплый воздух, более лёгкий, начинает подниматься, и при этом происходят два процесса. Во-первых, молекулы паров воды под воздействием магнитного поля Земли начинают вращаться и вовлекают во вращательное движение весь поднимающийся воздух, образуя гигантский воздушный водоворот (см. «Наука и жизнь» № 2, 2008 г.). Во-вторых, наверху тёплый воздух охлаждается, и пары воды в нём конденсируются в облака, которые выпадают осадками в виде дождя, града или снега. Такой циклон может испортить погоду на срок от нескольких дней до двух-трёх недель. Его «жизнедеятельность» поддерживается за счёт поступления новых порций влажного тёплого воздуха и взаимодействия его с холодным воздушным фронтом.

Антициклоны связаны с опусканием воздушных масс, которые при этом адиабатически, то есть без теплообмена с окружающей средой, нагреваются, их относительная влажность падает, что и приводит к испарению имеющихся облаков. При этом за счёт взаимодействия молекул воды с магнитным полем Земли происходит антициклоническое вращение воздуха: в Северном полушарии — по часовой стрелке, в Южном — против. Антициклоны приносят с собой устойчивую погоду на период от нескольких дней до двух-трёх недель.

Видимо, механизмы образования циклонов, антициклонов и тайфунов идентичны, а удельная энергоёмкость (энергия единицы массы) тайфунов намного больше, чем циклонов и антициклонов, только за счёт более высокой температуры воздушных масс, нагретых солнечным излучением.

Подробнее см.: <https://www.nkj.ru/archive/articles/13282/> (Наука и жизнь, ЦИКЛОНЫ И АНТИЦИКЛОНЫ)

3. План урока по физике в 8 классе «Статическое электричество и гроза»

Авторы: Филиппеня Римма Александровна, Васильева Наталья Сергеевна



Тема: «Грозовое облако — гигантский электрический конденсатор природы. Физика смерча и тайфуна».

Цели урока

- **Физика:** изучить процессы электризации облаков, закон Кулона, закон Ампера, действие силы Лоренца, понятие электрического тока и конденсатора.
- **География:** рассмотреть географические условия

возникновения грозных облаков и смерчей, связь атмосферных явлений с электрическими процессами.

• Образовательные:

- Объяснить, как грозовое облако работает как электрический конденсатор.
- Показать связь между электрическими явлениями в атмосфере и формированием смерчей.
- Рассмотреть физические законы (Кулона, Ампера, Лоренца) на примере атмосферных явлений.

• Развивающие:

- Развивать умение анализировать природные явления с точки зрения физики и географии.
- Формировать навыки проведения простых физических опытов.

• Воспитательные:

- Воспитывать интерес к изучению природы, междисциплинарному подходу.

Оборудование

- Пластмассовая расчёска, мелкие бумажки (для опыта).
- Карта мира или России с зонами распространения смерчей и тайфунов.
- Презентация с иллюстрациями грозных облаков, смерчей, схемами электрических полей.

Ход урока

1. Организационный момент (2 мин.)

Приветствие, объявление темы и целей урока.

- Учитель физики: «Сегодня мы рассмотрим, как грозовое облако работает как гигантский электрический конденсатор и как это связано с опасными природными явлениями — смерчами».
- Учитель географии: «Мы узнаем, в каких районах мира такие явления встречаются чаще всего и почему».

2. Актуализация знаний (5 мин.)

Вопросы классу:

- Что такое грозовое облако?
- Как вы думаете, почему в грозу сверкает молния?
- Знаете ли вы, что такое смерч и где они чаще всего возникают?

3. Новый материал (15 мин.)

а). Грозовое облако как электрический конденсатор

- В типичном грозовом облаке вершина заряжена положительно, основание — отрицательно.
- Облако и поверхность земли образуют гигантский конденсатор.

- На земле под облаком появляется наведённый заряд противоположного знака.

б). Опыт с расчёской и бумажками

- Демонстрация: расчешите волосы пластмассовой расчёской, поднесите к бумажкам — они притянутся.
- Объяснение: расчёска заряжается, на бумажках наводится противоположный заряд (закон Кулона).

в). Восходящие потоки и заряженные частицы

- В основании грозового облака — мощный восходящий поток воздуха с влагой, ионами и электронами.
- Электрическое поле между облаком и землёй ускоряет положительные ионы, тормозит отрицательные.
- Возникает электрический ток от земли к облаку.

4. Взаимодействие токов и формирование смерча

- По закону Ампера параллельные токи притягиваются.
- Заряженные частицы устремляются к центру облака, вовлекая нейтральные молекулы.
- Поток сужается, скорость вращения увеличивается (аналогия с фигуристкой).
- В центре облака формируется смерч с огромной скоростью ветра.

5. Географический аспект

- Смерчи чаще всего возникают в районах с частыми грозами (например, в США — «Аллея торнадо», в России — Поволжье, Кубань).
- Тайфуны — это тропические циклоны, но без такого сильного электрического эффекта, как в смерче.

4. Закрепление материала (10 мин.)

Вопросы для обсуждения:

1. Почему грозовое облако можно сравнить с конденсатором?
2. Как опыт с расчёской иллюстрирует закон Кулона?
3. Почему скорость ветра в смерче может превышать скорость звука?
4. В чём отличие смерча от тайфуна с точки зрения физики?

Задание: Нарисуйте схему грозового облака как конденсатора и подпишите основные физические процессы.

5. Домашнее задание (3 мин.)

1. Подготовить краткое сообщение о районах России, где чаще всего бывают смерчи.
2. Провести дома опыт с расчёской и описать свои наблюдения.
3. Ответить на вопрос: почему в городе смерчи бывают реже, чем в сельской местности?

6. Рефлексия (2 мин.)

Что нового вы узнали? Как физика помогает понять природу?

Вопросы для проверки усвоения материала

1. Что можно сравнить с гигантским многокилометровым конденсатором?
 - а) Полноводную реку);
 - б) границу между поверхностью моря и воздухом;
 - в) типичное грозовое облако.
2. Что образуется между основанием облака и поверхностью земли?
 - а) разность потенциалов;
 - б) перемешивание слоев воздуха различных температур
 - в) совершение работы только за счёт собственной внутренней энергии;
 - г) охлаждение воздуха, а холодный воздух не поднимается.

3. Можно ли утверждать, что между небом и землей образуется электрический ток? (ответ обоснуйте)

а) да

б) нет

Ответы: 1 – в; 2 – а, 3 – а

4. Опишите, почему в смерче с течением времени увеличивается угловая скорость вращения потока.

5. Определите, какое влияние оказывает на угловую скорость вращения уменьшение поперечного сечения потока.

6. Объясните, почему грозное облако сравнивают с «электронной линзой», фокус которой и приводит к возникновению смерча.

Ответы

4. . Почему в смерче увеличивается угловая скорость вращения потока?

5. Угловая скорость смерча растёт из-за закона сохранения момента импульса: при уменьшении радиуса вращения (когда поток сужается) скорость вращения увеличивается, чтобы сохранить момент импульса.

6. 5. Как влияет уменьшение поперечного сечения потока на угловую скорость?

7. При уменьшении поперечного сечения (радиуса) потока угловая скорость возрастает. Это связано с тем, что момент импульса сохраняется:

$L = m \cdot v \cdot r = \text{const}$ $L = m \cdot v \cdot r = \text{const}$, поэтому при уменьшении r скорость v должна увеличиться.

8. 6. Почему грозное облако сравнивают с «электронной линзой»?

9. Грозное облако называют «электронной линзой», потому что в нём происходит разделение электрических зарядов, создающее сильное электрическое поле. Это поле фокусирует и ускоряет заряженные частицы, способствуя формированию вращающегося столба воздуха — смерча.

4. План урока по географии в 6 классе «Гроза: природа и физика явления»

Авторы: Филипеня Римма Александровна, Васильева Наталья Сергеевна



Цели урока

- Познакомить учащихся с природным явлением — грозой, её причинами и особенностями.
- Объяснить на доступном уровне физические процессы, лежащие в основе грозы (электризация, молния, гром).
- Развить интерес к физике и природе через обсуждение реальных явлений.
- Научить правилам безопасного

поведения во время грозы.

Оборудование

- Презентация с иллюстрациями грозы, молний, схемами.
- Сухарики или воздушные шарики (для демонстрации электризации).
- Мультимедийный проектор, экран.

Ход урока

1. Организационный момент (2 минуты)

Приветствие, проверка готовности к уроку.

2. Введение в тему (5 минут)

Учитель:— Ребята, кто из вас видел грозу? Какие чувства она вызывает? (Ответы детей: страх, восхищение, интерес.)— Сегодня мы разберёмся, что такое гроза, почему она возникает и как связана с физикой.

3. Что такое гроза? (7 минут)

Краткий рассказ учителя:

- Гроза — это атмосферное явление, при котором возникают молнии и гром.
- Обычно сопровождается сильным дождём, ветром, иногда градом.
- В природе гроза — это способ «разрядки» атмосферы.

4. Физика грозы: откуда берётся молния? (10 минут)

Демонстрация:

- Учитель трёт воздушный шарик о волосы или шерстяную ткань, затем подносит к мелким бумажкам — они притягиваются.
- Объяснение: при трении предметы электризуются, накапливают заряд.

Объяснение для детей:

- Внутри грозового облака частички льда и воды трутся друг о друга, накапливая электрический заряд.
- Верх облака становится положительно заряженным, низ — отрицательно.
- Когда заряд становится очень большим, происходит разряд — молния.

Схема на доске/экране:

- Облако с зарядами.
- Молния — разряд между облаком и землёй или между облаками.

5. Гром и молния: почему мы сначала видим, а потом слышим? (5 минут)

Объяснение:

- Свет распространяется быстрее звука.
- Поэтому сначала видим молнию, а через несколько секунд слышим гром.

Задание классу:— Посчитайте, через сколько секунд после молнии прогремел гром. (Приблизительно: каждые 3 секунды — 1 км до грозы.)

6. Безопасность во время грозы (5 минут)

Обсуждение:— Где нельзя находиться во время грозы? (Под деревом, у воды, на открытой местности.)— Как себя вести? (Не пользоваться телефоном, не стоять у окна, не прикасаться к металлическим предметам.)

7. Закрепление материала (5 минут)

Вопросы классу:

1. Почему возникает молния?
2. Что быстрее: свет или звук?
3. Как определить расстояние до грозы?
4. Как вести себя во время грозы?

8. Рефлексия и домашнее задание (1 минута)

Учитель:— Что нового вы сегодня узнали? Что показалось самым интересным?

Домашнее задание:— Нарисовать рисунок «Гроза» и подписать, где на нём молния, гром, облако.— Узнать и записать одну поговорку или примету о грозе.

Итог

Урок знакомит шестиклассников с грозой как природным явлением и простыми физическими процессами, развивает наблюдательность и учит безопасному поведению.

Вопросы для проверки усвоения материала

1. Что такое гроза?

- Объясните, что такое гроза с точки зрения физики.
- Какие явления сопровождают грозу? (молния, гром, ливень, ветер и др.).

2. Молния и гром

- Что такое молния? Как она возникает?
- Почему после молнии мы слышим гром?
- Чем опасна молния для человека и окружающей среды?

3. Виды молний

- Какие виды молний вы знаете? (обычная, шаровая и др.).
- Чем отличается шаровая молния от обычной?

4. Признаки приближающейся грозы

- Назовите основные предвестники грозы.
- Как меняется погода перед грозой?

Ответы

1. Что такое гроза?

Гроза — это атмосферное явление, характеризующееся наличием молний и грома, возникающее из-за сильных восходящих потоков воздуха, которые создают мощные кучево-дождевые облака. Внутри облаков происходит электризация, приводящая к разрядам молний.

С точки зрения физики

Гроза — это процесс разделения электрических зарядов в облаке: положительные накапливаются в верхней части, отрицательные — в нижней. Когда разность потенциалов становится критической, происходит электрический разряд — молния.

Явления, сопровождающие грозу

- Молния (электрический разряд).

- Гром (звуковой эффект разряда).
- Ливень (сильный дождь).
- Ветер (шквалистые порывы).
- Иногда град.

2. Молния и гром

Что такое молния? Как она возникает?

Молния — это мощный электрический разряд между облаками или между облаком и землёй. Возникает из-за сильной электризации атмосферы.

Почему после молнии мы слышим гром?

Гром — это звук, сопровождающий молнию. Он возникает из-за резкого расширения воздуха, нагретого до тысяч градусов разрядом.

Чем опасна молния?

- Может вызвать пожары.
- Опасна для жизни и здоровья человека.
- Может повредить здания, линии электропередач, технику.

3. Виды молний

Какие виды молний вы знаете?

- Линейная (обычная) — разветвлённый разряд между облаком и землёй.
- Шаровая — светящийся шар, медленно движущийся в воздухе.
- Внутриоблачные — разряды между частями одного облака.

Чем отличается шаровая молния от обычной?

Шаровая молния имеет форму шара, может существовать несколько секунд, движется по непредсказуемой траектории, не всегда сопровождается громом.

4. Признаки приближающейся грозы

Основные предвестники грозы

- Быстрое нарастание кучево-дождевых облаков.
- Резкое усиление ветра.
- Падение атмосферного давления.
- Появление «наковален» на вершинах облаков.

Как меняется погода перед грозой?

Воздух становится душным, влажным, температура может резко меняться, часто наблюдается затишье перед порывами ветра и ливнем.

Выдержка из статьи для ознакомления.

В типичном грозовом облаке вершина заряжена положительно, а основание несёт отрицательный заряд. То есть в воздухе поддерживаемый восходящими потоками парит гигантский электрический конденсатор многокилометровых размеров. Наличие такого конденсатора приводит к тому, что на поверхности земли или воды, над которыми находится облако, появляется его электрический след — наведённый электрический заряд, имеющий знак, противоположный знаку заряда основания облака, то есть земная поверхность будет заряжена положительно.

Кстати, опыт по созданию наведённого электрического заряда можно провести дома. Насыпьте на поверхность стола мелкие бумажки, расчешите пластмассовой расчёской сухие волосы и приблизите расчёску к насыпанным бумажкам. Все они, оторвавшись от стола, устремятся к расчёске и прилипнут к ней. Результат этого несложного опыта объясняется очень просто. Расчёска получила электрический заряд в результате трения о волосы, а на бумажке он наводит заряд противоположного

знака, который притягивает бумажки к расчёске в полном соответствии с законом Кулона.

Возле основания развитого грозового облака существует мощный восходящий поток воздуха, насыщенного влагой. Кроме дипольных молекул воды, которые в магнитном поле Земли начинают вращаться, передавая импульс нейтральным молекулам воздуха, вовлекая их во вращение, в восходящем потоке имеются положительные ионы и свободные электроны. Они могут образовываться в результате воздействия на молекулы солнечного излучения, естественного радиоактивного фона местности и, в случае грозового облака, за счёт энергии электрического поля между основанием грозового облака и землёй (вспомним о наведённом электрическом заряде!). Кстати, за счёт наведённого положительного заряда на поверхности земли число положительных ионов в потоке восходящего воздуха значительно превышает число ионов отрицательных. Все эти заряженные частицы под действием восходящего потока воздуха устремляются к основанию грозового облака. Однако вертикальные скорости положительных и отрицательных частиц в электрическом поле различны. Напряжённость поля можно оценить по разности потенциалов между основанием облака и поверхностью земли — по измерениям исследователей, она составляет несколько десятков миллионов вольт, что при высоте основания грозового облака в один — два километра даёт напряжённость электрического поля в десятки тысяч вольт на метр. Это поле будет ускорять положительные ионы и тормозить отрицательные ионы и электроны. Поэтому в единицу времени через поперечное сечение восходящего потока положительных зарядов пройдёт больше, чем отрицательных. Иными словами, между земной поверхностью и основанием облака возникнет электрический ток, хотя правильной было бы говорить об огромном количестве элементарных токов, соединяющих земную поверхность с основанием облака. Все эти токи параллельны и текут в одном направлении.

Понятно, что они по закону Ампера будут взаимодействовать между собой, а именно притягиваться. Из курса физики известно, что сила взаимного притяжения единицы длины двух проводников с электрическими токами, текущими в одном направлении, прямо пропорциональна произведению сил этих токов и обратно пропорциональна расстоянию между проводниками.

Притяжение двух электрических проводников обусловлено силами Лоренца. Электроны, движущиеся внутри каждого проводника, находятся под действием магнитного поля, создаваемого электрическим током в соседнем проводнике. На них действует сила Лоренца, направленная по прямой, соединяющей центры проводников. Но для возникновения силы взаимного притяжения наличие проводников совершенно необязательно — достаточно самих токов. Например, две покоящиеся частицы, имеющие одинаковый электрический заряд, отталкиваются одна от другой согласно закону Кулона, но эти же частицы, движущиеся в одном направлении, притягиваются, причём до тех пор, пока силы притяжения и отталкивания не уравновесят друг друга. Нетрудно видеть, что расстояние между частицами в положении равновесия зависит только от их скорости.

Подробнее см.: <https://www.nkj.ru/archive/articles/13282/> (Наука и жизнь, ЦИКЛОНЫ И АНТИЦИКЛОНЫ)

II. Физика и химия.

Планы уроков на тему «Растворы. Процесс растворения»

1. План урока по физике в 7 классе «Растворение как физико-химический процесс»

Авторы: Дрыгина Инна Владиславовна МБОУ, Булгакова Ольга Борисовна, Гаджиева Арзу Рамизовна

Цели урока

- **Образовательные:** сформировать представление о растворах, процессе растворения, роли растворителя и растворённого вещества; рассмотреть физические и химические аспекты растворения.
- **Развивающие:** развивать умение анализировать, сравнивать, делать выводы на основе наблюдений и экспериментов.
- **Воспитательные:** формировать научное мировоззрение, аккуратность и внимательность при проведении опытов.

Оборудование и материалы

- Колбы, стаканы, ложечки для перемешивания.
- Вода, сахар, поваренная соль, мел, растительное масло.
- Проектор или интерактивная доска для демонстрации схем.

Ход урока

1. Организационный момент (2 мин)

Приветствие, проверка готовности к уроку, объявление темы и целей.

2. Актуализация знаний (5 мин)

Вопросы классу:

- Что такое смесь? Какие виды смесей вы знаете?
- Приведите примеры однородных и неоднородных смесей.
- Какое вещество чаще всего используют в качестве растворителя?

3. Изучение нового материала (15 мин)

3.1. Понятие о растворах

- Раствор — однородная смесь, состоящая из растворителя и растворённого вещества.
- Примеры: солёная вода, сахарный сироп, воздух.
- Растворение — это физико-химический процесс, при котором частицы вещества распределяются между частицами растворителя.
- Раствор — однородная (гомогенная) система, состоящая из растворённого вещества и растворителя.
- В процессе растворения могут происходить физические (разрушение структуры вещества) и химические (взаимодействие с растворителем) изменения.
- Демонстрация: растворение соли и сахара в воде, наблюдение за изменением температуры раствора.

3.2. Процесс растворения: физический и химический аспекты

- Физическая сторона: дробление вещества, диффузия.

- Химическая сторона: взаимодействие молекул растворителя и растворённого вещества (гидратация).

3.3. Виды растворов

- Ненасыщенные, насыщенные, пересыщенные.
- Растворимость: зависимость от температуры и природы веществ.

4. Демонстрационный эксперимент (10 мин)

Опыт 1. Растворение сахара и соли в воде (наблюдение за процессом, обсуждение).

Опыт 2. Растворение мела в воде (неоднородная смесь — суспензия).

Опыт 3. Смешивание масла с водой (эмульсия).

1. Сравнение скорости растворения соли и сахара.
2. Влияние температуры на растворимость (соль в горячей и холодной воде).
3. Получение насыщенного раствора (добавление соли до прекращения растворения).

Растворение различных веществ (мел, масло, уксус) — обсуждение результатов

Обсуждение: почему одни вещества растворяются, а другие — нет?

5. Закрепление материала (10 мин)

Задания:

1. Приведите примеры растворов в быту и природе.
2. Объясните, почему при нагревании сахар растворяется быстрее.
3. В чём отличие раствора от взвеси?

Работа с таблицей:

Вещество	Растворитель	Тип смеси
Соль в воде	Вода	Раствор
Мел в воде	Вода	Суспензия
Масло в воде	Вода	Эмульсия

6. Рефлексия (2 мин)

Вопросы:

- Что нового вы узнали сегодня?
- Какой опыт показался самым интересным?

7. Домашнее задание (1 мин)

1. Подготовить сообщение о применении растворов в быту и промышленности.
2. Провести дома опыт по растворению различных веществ (сахар, соль, сода) в холодной и горячей воде, записать наблюдения.

Дополнительные материалы для учителя

- Схемы строения растворов (молекулярный уровень).
- Краткая справка о роли растворов в природе (кровь, соки растений, морская вода).

Примечание: урок можно дополнить элементами проектной деятельности или работой в группах для повышения вовлеченности учащихся.

Межпредметные связи: химия (диссоциация, электролиты), биология (значение воды), география (водные ресурсы).

Методы: эвристический, экспериментальный, наглядный, работа в парах.

Формы контроля: беседа, самопроверка, взаимопроверка

Вопросы для самопроверки по теме

1. Что такое растворение? Почему этот процесс называют физико-химическим?

Растворение — это процесс образования однородной (гомогенной) смеси, называемой раствором, в результате распределения частиц одного вещества (растворённого) между частицами другого (растворителя). Этот процесс называют физико-химическим, потому что он включает как физические, так и химические явления. Физическая сторона — это разрушение структуры твёрдого вещества и диффузия частиц, а химическая — взаимодействие растворённого вещества с растворителем (например, гидратация ионов).

2. Чем отличается физическое явление от химического? Приведите примеры.

Физическое явление не приводит к образованию новых веществ, изменяются только агрегатное состояние, форма или размеры. Пример: плавление льда, растворение сахара в воде. Химическое явление сопровождается образованием новых веществ с иными свойствами. Пример: горение древесины, ржавление железа.

3. Какие признаки свидетельствуют о том, что при растворении происходят химические изменения?

Признаки химических изменений при растворении: выделение или поглощение тепла, изменение цвета раствора, появление запаха, образование новых соединений (например, гидратов).

4. Почему при растворении некоторых веществ температура раствора повышается, а при растворении других — понижается?

Температура изменяется из-за энергетических эффектов: если при растворении выделяется больше энергии, чем поглощается (экзотермический процесс), температура повышается (например, NaOH). Если поглощается больше, чем выделяется (эндотермический процесс), температура понижается (например, NH_4NO_3).

5. Что такое раствор? Из каких компонентов он состоит?

Раствор — это однородная смесь, состоящая из растворителя (компонент в большем количестве) и растворённого вещества (компонент в меньшем количестве).

6. Чем отличается насыщенный раствор от ненасыщенного и пересыщенного?

- Ненасыщенный — может растворить ещё вещество.
- Насыщенный — содержит максимальное количество растворённого вещества при данных условиях.
- Пересыщенный — содержит больше вещества, чем возможно для насыщенного раствора (нестабилен).

7. Как влияет температура на растворимость твёрдых веществ и газов?

Для большинства твёрдых веществ растворимость с ростом температуры увеличивается. Для газов — уменьшается.

8. Почему вода считается универсальным растворителем?

Вода — полярный растворитель, способна образовывать водородные связи, хорошо растворяет ионные и многие полярные вещества.

9. Какие факторы ускоряют процесс растворения?

Повышение температуры, перемешивание, измельчение вещества.

10. Приведите примеры растворов в природе и быту.

В природе: морская вода, минеральные источники. В быту: чай, солёная вода, уксус.

11. Каковы основные этапы процесса растворения с точки зрения физики и химии?

1. Разрушение структуры твёрдого вещества.
2. Взаимодействие частиц с растворителем (гидратация).
3. Диффузия частиц по всему объёму.

12. Почему при растворении серной кислоты в воде нужно приливать кислоту к воде, а не наоборот?

При растворении выделяется много тепла. Если лить воду в кислоту, возможен выброс и разбрызгивание горячей кислоты.

13. Как можно экспериментально доказать, что растворение — это физико-химический процесс?

Измерить температуру до и после растворения (энергетический эффект), провести анализ состава (обнаружить гидраты).

14. Какие вещества лучше растворяются в воде: с ионной или ковалентной связью? Почему?

Лучше растворяются вещества с ионной или сильно полярной ковалентной связью, так как вода — полярный растворитель.

15. Как вы понимаете выражение «растворение сопровождается энергетическими эффектами»? Приведите примеры.

Это значит, что при растворении выделяется или поглощается тепло. Пример: растворение NaOH (экзотермически), NH_4NO_3 (эндотермически).

2. План урока по химии в 8 классе

«Растворение как физико-химический процесс»

Авторы: Дрыгина Инна Владиславовна МБОУ, Булгакова Ольга Борисовна,
Гаджиева Арзу Рамизовна

Цель урока: сформировать у учащихся представление о растворении как о физико-химическом процессе, раскрыть роль физических и химических явлений при растворении, показать связь с физическими законами.

Оборудование и материалы

- Колбы, стаканы, стеклянные палочки.
- Вещества для растворения: сахар, поваренная соль, лимонная кислота, мел (карбонат кальция).
- Вода (дистиллированная и водопроводная).
- Спиртовка, термометр.
- Проектор или интерактивная доска для демонстрации опытов.

Ход урока

1. Организационный момент (2 мин.)

Приветствие, проверка готовности к уроку, объявление темы и целей.

2. Актуализация знаний (5 мин.)

Вопросы для обсуждения:

- Что такое физическое явление? Приведите примеры.
- Что такое химическое явление? Примеры.
- Что такое раствор? Растворитель? Растворённое вещество?

3. Изучение нового материала (20 мин.)

3.1. Растворение — физико-химический процесс

- **Физическая сторона:** дробление вещества, диффузия, увеличение беспорядка (энтропии).
- **Химическая сторона:** взаимодействие растворённого вещества с растворителем (гидратация, образование новых связей).

3.2. Демонстрация опытов

1. Растворение сахара в воде (физический процесс: сахар не меняет состав).
2. Растворение поваренной соли (физико-химический: ионы гидратируются).
3. Растворение мела в воде (нерастворимое вещество — пример отсутствия растворения).
4. Растворение лимонной кислоты в воде с измерением температуры (наблюдение теплового эффекта).

3.3. Связь с физикой

- Закон сохранения массы при растворении.
- Диффузия (движение частиц).
- Тепловые эффекты: экзотермические и эндотермические процессы.

4. Закрепление материала (10 мин.)

Задания для учащихся:

1. Приведите примеры растворения, где преобладает физическая сторона, а где — химическая.
2. Почему при растворении некоторых веществ температура раствора изменяется?
3. Объясните, почему сахар растворяется в чае, а мел — нет.

5. Рефлексия (5 мин.)

Вопросы:

- Что нового вы узнали о растворении?
- Как физика помогает понять химические процессы?

6. Домашнее задание

1. Прочитать параграф учебника по теме «Растворение».
2. Провести дома опыт: растворить в воде соль и сахар, сравнить скорость растворения при разной температуре.
3. Подготовить сообщение о применении растворов в быту и промышленности.

Методические рекомендации

- Использовать наглядные опыты и демонстрацию на доске.
- Поощрять самостоятельные выводы учащихся.
- Связывать материал с повседневной жизнью.

Вопросы для самопроверки по теме

1. Что такое растворение? Почему этот процесс называют физико-химическим?

Растворение — это процесс образования однородной смеси (раствора) из растворителя и растворённого вещества. Процесс называют физико-химическим, потому что он включает как физические (перемешивание, диффузия), так и химические (взаимодействие молекул, гидратация) явления.

2. Примеры:

- Вещество, растворяющееся без изменения состава: сахар (сахароза).
- Вещество, при растворении которого происходит химическое взаимодействие: гидроксид натрия (NaOH).

3. В чём заключается физическая сторона процесса растворения?

Физическая сторона — это разрушение структуры твёрдого вещества и равномерное распределение его частиц среди молекул растворителя, а также диффузия.

4. Что такое гидратация? Как она проявляется при растворении солей в воде?

Гидратация — это взаимодействие ионов или молекул растворённого вещества с молекулами воды, в результате чего образуются гидратированные частицы. При растворении солей ионы окружаются молекулами воды.

5. Почему при растворении некоторых веществ температура раствора не изменяется, а при растворении других — изменяется?

При растворении поваренной соли тепловой эффект близок к нулю, а при растворении лимонной кислоты или гидроксида натрия происходит выделение или поглощение тепла (экзо- или эндотермические процессы).

6. Почему сахар растворяется в чае, а мел — нет?

Сахар хорошо взаимодействует с водой (полярный растворитель), а мел (карбонат кальция) практически нерастворим в воде из-за особенностей кристаллической решётки и слабого взаимодействия с водой.

7. Какое физическое явление лежит в основе перемешивания растворённого вещества в жидкости?

Основу составляет диффузия — самопроизвольное перемещение частиц из области большей концентрации в меньшую.

8. Сформулируйте закон сохранения массы. Как он проявляется при растворении веществ?

Закон сохранения массы: масса веществ до реакции равна массе веществ после реакции. При растворении масса раствора равна сумме масс растворителя и растворённого вещества.

9. Что такое диффузия? Какую роль она играет в процессе растворения?

Диффузия — это процесс самопроизвольного выравнивания концентрации частиц. Она обеспечивает равномерное распределение растворённого вещества по всему объёму растворителя.

10. Примеры использования растворов в быту и промышленности

- Быт: приготовление напитков, солёные ванны, уборка.
- Промышленность: электролиты в аккумуляторах, химические реакции, фармацевтика.

III. Физика и биология.
Планы уроков на тему
«Биология и физика на службе технического прогресса»

1. План урока по физике в 7 классе
«Бионика. Биология в физике»

Авторы: Гусева Анастасия Анатольевна, Персиянов Максим Игоревич, Роор Виктория Николаевна

Цель урока: Познакомить учащихся с понятием бионики, показать, как биологические объекты и процессы вдохновляют на создание новых технологий и устройств, а также раскрыть взаимосвязь биологии и физики.

Оборудование:

- Презентация с примерами бионических технологий.
- Видеоролики о биомимикрии.
- Модели или изображения бионических устройств (например, робот-паук, застёжка-липучка, самолёт с крылом как у птицы).

Ход урока

1. Организационный момент (2 мин.)

Приветствие, проверка готовности к уроку, объявление темы и целей.

2. Введение в тему. Что такое бионика? (5 мин.)

- Краткий рассказ о бионике как науке, изучающей живые организмы для создания новых технических решений.
- Примеры из жизни: застёжка-липучка (подсмотрена у репейника), форма крыла самолёта (вдохновлена птицей), эхолокация у летучих мышей и её применение в технике.

3. Связь биологии и физики (10 мин.)

- Обсуждение, почему для создания новых технологий важно знать не только биологию, но и физику.
- Примеры физических принципов в живых организмах:
 - Аэродинамика птиц и насекомых.
 - Оптические свойства глаз.
 - Строение костей и их прочность.
 - Передача нервных импульсов и электрические сигналы.

4. Практическая часть. Примеры бионических изобретений (10 мин.)

- Просмотр видеороликов и обсуждение:
 - Роботы, имитирующие движения животных.
 - Архитектурные сооружения, вдохновлённые природными формами.
 - Медицинские приборы, основанные на биологических принципах.

5. Дискуссия. Почему природа — лучший инженер? (5 мин.)

- Вопросы для обсуждения:
 - Почему человек обращается к природе за идеями?
 - Какие ещё примеры бионических решений вы знаете?
 - Как физика помогает воплотить биологические идеи в жизнь?

6. Закрепление материала (5 мин.)

- Краткий опрос по ключевым понятиям урока.
- Задание: привести свой пример бионического изобретения или идеи.

7. Рефлексия и домашнее задание (3 мин.)

- Рефлексия: что нового узнали, что удивило.
- Домашнее задание: подготовить мини-доклад или презентацию о любом бионическом изобретении.

Методические рекомендации

- Использовать наглядные материалы и интерактивные задания.
- Поощрять самостоятельный поиск примеров бионики в повседневной жизни.
- Подчёркивать междисциплинарный характер современной науки.

Вопросы для самопроверки

1. **Что такое бионика?** Наука, изучающая принципы строения и работы живых организмов для создания новых технических устройств.

2. **Какова основная цель бионики?** Использовать секреты природы для решения инженерных задач и развития техники.

3. **Почему природу называют великим изобретателем?** Потому что за миллионы лет эволюции живые организмы выработали уникальные и эффективные способы выживания, которые человек использует в технике (например, строение крыла птицы для самолётов).

4. **С какими науками тесно связана бионика?** С биологией, физикой, химией, кибернетикой, электроникой, инженерией.

5. **Какие направления различают в бионике?** Биологическая (изучает живые системы), теоретическая (строит математические модели), техническая (применяет модели в технике).

6. **Приведите примеры технических устройств, созданных по аналогии с живыми организмами.** Локаторы — по принципу эхолокации летучих мышей; скоростные костюмы для плавания — по строению кожи акулы; самолёты — по строению крыльев птиц.

7. **Как принципы строения живых организмов помогают инженерам создавать новые машины и приборы?** Они позволяют создавать более эффективные, экономичные и надёжные конструкции, используя природные аналоги.

8. **Что общего между биологией и техникой с точки зрения бионики?** Обе используют схожие принципы организации, функции и структуры для решения задач.

9. **Почему бионика считается пограничной наукой?** Потому что она находится на стыке биологии и техники, объединяя знания обеих областей.

10. **Почему изучение бионики важно для развития современной техники?** Она позволяет создавать инновационные устройства, повышать эффективность технологий и открывать новые инженерные решения, вдохновляясь природой.

Эти вопросы помогут не только проверить свои знания, но и лучше понять, как биология и физика объединяются для создания новых технологий, вдохновлённых природой

2. План урока по биологии в 7 классе

«Бионика. Физика в биологии»

Авторы: Гусева Анастасия Анатольевна, Персиянов Максим Игоревич, Роор Виктория Николаевна

Цели урока

- **Образовательная:** познакомить учащихся с понятием бионики, показать, как физические законы проявляются в живой природе и используются человеком.
- **Развивающая:** развивать умение анализировать, сравнивать, делать выводы на примерах из природы и техники.
- **Воспитательная:** формировать интерес к науке, уважение к природе и осознание важности междисциплинарных связей.

Оборудование

- Презентация с иллюстрациями (строение крыла птицы, плавники рыб, лапы животных, примеры технических устройств).
- Раздаточный материал (карточки с заданиями).
- Мультимедийный проектор, компьютер.

Ход урока

1. Организационный момент (2 мин.)

Приветствие, проверка готовности к уроку.

2. Актуализация знаний (5 мин.)

Вопросы для обсуждения:

- Что такое физика и биология?
- Как вы думаете, могут ли эти науки быть связаны?
- Приведите примеры, когда человек учится у природы.

3. Изучение нового материала (20 мин.)

Введение в тему.

- Рассказ о бионике как науке, изучающей живые организмы для создания новых технических устройств.
- Примеры: *строение крыла самолёта и крыла птицы, эхолокация у летучих мышей и сонар у подводных лодок, лапы геккона и липучки.*

Физика в биологии.

- Как физические законы (например, законы движения, аэродинамика, оптика) проявляются в строении и поведении живых организмов.
- Примеры: *форма тела рыб и китов для уменьшения сопротивления воды, строение костей для прочности и лёгкости, зрение у разных животных.*

Практическое значение.

- Как знания из биологии и физики помогают создавать новые материалы, роботов, медицинские приборы.

4. Закрепление материала (10 мин.)

Работа в группах или индивидуально:

- Задание: *сопоставьте природное явление и техническое изобретение (например: паутина — сверхпрочные нити, глаз мухи — фасеточные камеры).*
- Краткое обсуждение ответов.

5. Рефлексия (5 мин.)

Вопросы:

- Что нового вы узнали сегодня?
- Какой пример бионики вам показался самым интересным?
- Где ещё можно встретить связь физики и биологии?

6. Домашнее задание (3 мин.)

1. Подготовить мини-сообщение о любом примере бионики (по желанию).
2. Прочитать параграф учебника по теме.
3. Найти в быту или технике примеры, вдохновлённые природой.

Итог урока

Подведение итогов, выставление оценок активным ученикам.

Вопросы для самопроверки

1. **Что изучает наука бионика?** Бионика изучает принципы строения и функционирования живых организмов, чтобы использовать их для создания новых технических устройств и совершенствования существующих.
2. **Почему бионика называют «наукой, подражающей природе»?** Потому что она заимствует идеи, формы и механизмы из природы, чтобы решать инженерные задачи, создавая технологии по образцу живых существ.
3. **Приведите пример технического устройства, которое было создано по образцу строения крыла птицы.** Самолёты с изменяемой геометрией крыла (например, «Грумман F-14 Томкэт») были созданы по аналогии с крыльями птиц, которые меняют форму для разных режимов полёта.
4. **Какое животное использует эхолокацию для ориентации в пространстве? Как этот принцип используется человеком?** Эхолокацией пользуются летучие мыши и дельфины. Человек применяет этот принцип в *сонарах* и *эхолотах* для навигации и поиска объектов под водой.
5. **Почему тело рыб и китов имеет обтекаемую форму? Какой физический закон здесь проявляется?** Обтекаемая форма уменьшает сопротивление воды, позволяя двигаться быстрее и тратить меньше энергии. Здесь проявляется закон сохранения энергии и законы гидродинамики.
6. **Какое животное вдохновило людей на создание липучек? За счёт чего эта особенность работает у животного?** Липучки были созданы по аналогии с репейником, который цепляется за шерсть животных с помощью крючков.
7. **В чём сходство между глазом мухи и некоторыми современными фотоаппаратами?** Глаз мухи состоит из множества фасеток, каждая из которых видит часть изображения. Это похоже на *матрицу* в цифровых фотоаппаратах, где множество сенсоров формируют общую картинку.
8. **Почему кости птиц лёгкие, но очень прочные? С какими физическими свойствами это связано?** Кости птиц имеют пористую структуру, что делает их лёгкими, но при этом прочными благодаря особой внутренней архитектуре. Это связано с сочетанием малой плотности и высокой прочности материала.
9. **Какое техническое изобретение было создано по аналогии с лапками геккона?** Созданы специальные клеящие материалы и роботы, способные передвигаться по вертикальным поверхностям, имитируя микроскопические волоски на лапках геккона.
10. **Почему важно изучать, как физика проявляется в живой природе? Приведите свой пример.** Изучение физики в природе помогает создавать эффективные и экологичные технологии. Например, изучение строения листьев лотоса привело к созданию самоочищающихся покрытий для зданий и тканей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Все методические рекомендации, собранные в данном сборнике, были представлены авторами на региональном семинаре стажировочной площадки, который прошел на базе МБОУ Успенская СОШ.

Основные выводы:

Сегодня педагог — это не просто транслятор знаний, а наставник, способствующий формированию личности ученика, развитию его самостоятельности и исследовательских навыков. Такой подход требует постоянного профессионального роста, освоения новых методик и гибкости в организации образовательного процесса.

Стажировочная площадка, организованная для педагогов Московской области, стала пространством для обмена опытом, повышения квалификации и создания новых методических продуктов. Ключевым результатом этой работы стал **сборник тематических планов уроков «Формирование естественно-научной грамотности»**. Этот сборник — не просто набор инструкций, а практический инструмент, объединяющий передовые методики, авторские задания и упражнения, разработанные коллегами-практиками.

Значение данного издания заключается в том, что оно предоставляет учителям готовые решения для создания **вдохновляющей и мотивирующей образовательной среды**. Оно помогает не только эффективно передавать знания по естественно-научным дисциплинам, но и формировать у учеников устойчивый интерес к науке, исследовательской деятельности и критическому мышлению. Уверены, что представленные материалы станут надёжной опорой для педагогов в их ежедневном труде и помогут подготовить новое поколение к вызовам будущего.

Региональная стажировочная площадка, посвященная теме «Повышение профессиональной компетентности педагогов в вопросах разработки и внедрения междисциплинарных заданий и проектов, способствующих лучшему освоению естественно-научных дисциплин учащимися», успешно завершила свою работу, оставив яркий след в сердцах и умах ее участников.

В ходе интенсивного погружения в проблематику, педагоги получили уникальную возможность не только углубить свои знания в области методики преподавания естественно-научных дисциплин, но и освоить передовые подходы к созданию и интеграции междисциплинарных заданий. Были представлены разнообразные модели проектов, демонстрирующие, как связь различных предметов может вдохнуть жизнь в абстрактные понятия, стимулировать критическое мышление и пробудить в учащихся подлинный исследовательский интерес.

Особое внимание было уделено практическим аспектам: от поиска междисциплинарных точек соприкосновения до разработки критериев оценки, позволяющих отследить не только усвоение предметных знаний, но и развитие универсальных учебных действий. Участники активно обменивались опытом, делились своими наработками и находили новые, креативные решения поставленных задач.

Результаты стажировочной площадки превзошли все ожидания. Педагоги продемонстрировали высокий уровень вовлеченности и результативности, освоив ценные инструменты для создания образовательной среды, в которой естественно-научные дисциплины предстают не как набор разрозненных фактов, а как целостная, взаимосвязанная система знаний, открывающая перед учениками безграничные горизонты познания.

Можно с уверенностью сказать, что данный проект открывает новую страницу в истории повышения квалификации педагогов, закладывая фундамент для формирования нового поколения учащихся, способных к глубокому пониманию мира и активному участию в его преобразовании.

Фотографии





СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

3. Абдуллина, О.А. Профессионально-педагогическая подготовка специалиста в условиях многоуровневой структуры вуза / О.А. Абдуллина. — Москва : МГУ, 1993. — 120 с.
4. Алексеев, С.В. Современные тенденции в развитии естественно-научной грамотности школьников / С.В. Алексеев // Вопросы образования. — 2022. — № 3. — С. 15–22.
5. Божович, Л.И. Проблема воспитания и самовоспитания в психологии и педагогике / Л.И. Божович // Советская педагогика. — 1974. — № 11. — С. 35–42.
6. Гриневич, Е.Г. Концепция естественно-научной грамотности: требования к результатам обучения и содержанию образовательных программ / Е.Г. Гриневич // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия «Педагогика и психология». — 2021. — № 11. — С. 15–20.
7. Давыдов, В.В. Виды обобщения в обучении / В.В. Давыдов. — Москва : Педагогика, 1972. — 423 с.
8. Калягин, Ю.Н. Реформа системы общего среднего образования и проблема естественно-научной грамотности молодежи / Ю.Н. Калягин // Народное образование. — 2019. — № 5. — С. 35–40.
9. Мельникова, Е.Е. Естественно-научная грамотность и методика её формирования в учебном процессе / Е.Е. Мельникова
10. .: <https://www.nkj.ru/archive/articles/13282/>