

## Интегрированный урок «Физика и биология в живой природе» (7 класс) (технология деятельностного подхода)

Бедерштет Н.Н., учитель  
физики

Органова О.И., учитель  
биологии

**Тип урока:** интегрированный (физика и биология) урок обобщения и систематизации изученного материала с технологией деятельностного подхода.

**Цель:** формирования в сознании учащихся единой естественнонаучной картины мира.

### **Задачи:**

- содействовать формированию интереса к предметам физики и биологии;
- выработать умение работать с источниками информации;
- закрепить понятия: «движение», «трение», «барометр», «давление»;
- совершенствовать умение решать задачи по физике;
- раскрыть сущность экологических проблем;
- развить умение анализировать и выполнять творческие задания;
- воспитывать ответственное отношение к природе.
- показать взаимосвязь физики и биологии в объяснении физических явлений
- продолжать формирование умений решать задачи с применением формул.
- воспитание любви к природе, родному краю.
- развитие интереса.

### **Планируемые результаты:**

- **предметные:** расширение знаний по применению законов физики в живой природе, знание физических терминов;
- **метапредметные:** умение работать с информацией, развитие интерес к предметам естественного цикла, выработать умение анализировать изучаемые процессы по законам физики и биологии;
- **личностные:** воспитание этики командной работы и чувства товарищеской взаимовыручки, формирование культуры речи, воспитание ответственного отношения к природе, формирование умения использовать полученные знания на практике.

**Оборудование и материалы:** компьютер, мультимедийный проектор, экран, презентация «Физика и биология в живой природе», фотографии живой природы, жетоны, терминологические карточки, опорная информация по страницам книги «Физика и биология в живой природе».

### **Ход урока:**

**Организационный момент.** Приветствие учащихся, проверка готовности к уроку. Основной принцип работы на уроке: в совместной работе нет «актеров» и «зрителей», все являются активными участниками урока. В течение урока учащиеся зарабатывают и приклеивают на изображение Земли жетоны за правильные ответы.

**Повторение и актуализация опорных знаний.** На доске закреплены фотографии живой природы. На презентации выведена информация «Природа – единственная книга, каждая страница которой полна глубокого содержания» (И.В.Гете).

Почему мы смотрим на картинки живой природы в кабинете физики? (выслушать ответы учащихся)

Озвучивание цели урока учащимися. Учащиеся получают опорную информацию по страницам книги «Полна загадок чудесница-природа».

**Обобщение и систематизация знаний.** Работа по страницам книги «Полна загадок чудесница-природа».

- Начинаем листать страницы нашей книги и разгадывать загадки и тайны природы:

Страница «Движение + трение»;

Страница «Давление»;

Страница «Барометр»;

Страница «Экологическая»;

Страница «Верю, не верю ...»;

Страница «Терминологическая».

**ФИЗИК:** В окружающем нас мире все время происходят различные изменения или, как говорят, явления. Таяние льда, гром, свечение раскаленных предметов, образование тени или эха – все это примеры физических явлений в неживой природе.

В живой природе тоже постоянно происходят физические явления. Влага поднимается из земли к листьям по стеблю растения, кровь течет по сосудам в теле животного, морская рыба скат наносит ощутимые удары электрическим током, температура тела птицы выше, чем температура тела рыбы, животное хамелеон способно изменять цвет своего тела, а некоторые бактерии или насекомые могут даже светиться. Все эти явления и изучает физика.

Но как же физика связана с биологией? Оказывается, есть даже отдельная наука, изучающая биологические явления, которая называется биофизика.

Сегодня мы заполним страницы книги с помощью биофизики.

### **Опорная информация для учащихся:**

#### **Страница «Движение + трение»**

**ФИЗИК:** Движение- основное свойство живой материи. Двигаются молекулы и атомы, движутся насекомые и животные, движется наша планета Земля и практически всё на ней.

#### **БИОЛОГ:**

Самый быстрый зверь — гепард, развивающий скорость до 90—100 км/ч.

Гигантский кенгуру может развивать скорость до 64 км/ч.

Рыжий кенгуру может развивать скорость до 50 км/ч.

Благородный олень — до 45—50 км/ч,

Лось — до 32—37 км/ч.

Лисица — 45 км/ч.

Скорость передвижения у мелких зверей бурундука и суслика до 12 км/ч.

Среди птиц наибольшую скорость во время атаки развивают скобообразные (100—150 км/ч).

Скорость гусей на коротких отрезках полета может достигать 105 км/ч, 90 км/ч у стрижей.

Кряква летит со скоростью 70—80 км/ч. Голуби и тетерева — до 55—60 км/ч.

Самые тихоходные птицы — серая ворона и цапля - 40—45 км/ч.

Жуки-скакуны — самые быстрые животные в сравнении со своей длиной тела. Жуки-скакуны бегут со скоростью 2,5 метра в секунду (9 км/ч) при размере 1-2 см. Скорость 9 км/ч, по отношению длине их тела, составляет в 22 раз больше скорости олимпийского спринтера Майкла Джонсона, девятикратного чемпиона мира и четырехкратного олимпийского, то есть эквивалентно 770 км/ч.

Черноморские афалины могут кратковременно развивать скорость до 24 км/ч. Обыкновенный дельфин 49км/ч. Сельдевая акула развивает 49 км/ч.

Меч-рыбы плавают со скоростью 130 км/ч, а по некоторым данным и все 150 км/ч.

Тунцы — рыба, которая плавает со скоростью 90 км/ч.

Касатка достигает 55 км/ч. Атлантический лосось достигает 38 км/ч.

**ФИЗИК:** Заполняем 1 страницу, решаем задачи.

значения скоростей птиц, животных (тех, которые обитают в нашем крае).

Утка (120 км/ч), Стриж (160 км/ч), Ворона (15 км/ч), Скворец (20.6 м/с)

Муха (5 м/с), Бабочка ( 2.3 м/с), Заяц (50-55 км/ч), Волк (45 км/ч)

Щука (2,1 м/с), Форель (2,7 м/с)

1. Какое расстояние пролетит стриж за 3 часа? (480 км)

2. Почему заяц всегда убегает от волка?

$V_z = 60$  км/ч, а  $V_v = 45$  км/ч  $V_v < V_z$ .

3. Сколько времени понадобится щуке, чтобы проплыть 0,21 км? (100 с)

**ФИЗИК:**

Скорость движения зависит от среды. Любая среда создает движению сопротивление (трение). Трение бывает сухим и жидким (вязким). **Сухое трение** возникает при соприкосновении двух твердых тел при отсутствии между ними жидкой или газообразной прослойки. **Вязкое трение** возникает при движении твёрдых тел в жидкой или газообразной среде. **Сила трения** — это сила, возникающая при соприкосновении двух тел и препятствующая их относительному движению. О смазке говорят: «идёт как по маслу». Там, где приходится иметь дело со скольжением сухих поверхностей, их стараются сделать мокрыми, смазать. Благодаря смазке трение уменьшается в 8–10 раз.

Сила трения **в жидкости**, зависит **от скорости движения, от формы и размеров тела и от свойств жидкости**. Тела испытывают, тем **большую** силу сопротивления, чем **более густой** (вязкой) будет среда. При увеличении скорости тела **меняется сопротивление** среды. Сопротивление зависит от **характера обтекания** движущегося в нем тела: сопротивление **уменьшается** во много раз после придания движущемуся телу **обтекаемой формы**.

**БИОЛОГ:**

**Трение в жизни животных.** Наилучшей для тела, движущегося в толще жидкости или газа, является форма, тупая спереди и острая сзади как у дельфинов и китов.

Тело рыб, **покрытое слизью** (играет роль смазки) так же уменьшает трение.

**Щетинистый покров** моржей, тюленей, морских львов **помогает** им передвигаться по суше и льдинам.

Чтобы **увеличить** сцепление с грунтом, стволами деревьев, на конечностях животных имеется целый ряд различных приспособлений: когти, острые края копыт, подковные шипы, тело пресмыкающихся покрыто бугорками и чешуйками.

У многих животных имеются различные органы, служащие для хватания: хобот слона, цепкие хвосты лазающих животных и другие. Все они имеют удобную форму и шероховатую поверхность для увеличения трения.

У многих живых организмов существуют приспособления, благодаря которым трение получается небольшим при движении в одном направлении и резко увеличивается при движении в обратном направлении. Это, например, шерсть и чешуйки, растущие наклонно к поверхности кожи. На этом принципе основано **движение дождевого червя**. Щетинки, направленные назад, свободно пропускают тело червя вперед, но тормозят обратное движение.

**Трение в жизни человека.** У животных и человека образующие сустав кости не касаются друг друга; они покрыты суставным хрящом, который выполняет роль буфера между костными поверхностями.

А по краям хряща прикрепляется **синовиальная оболочка**, в которой имеется **жидкость, уменьшающая трение** между суставными поверхностями.

Внутреннее трение суставной жидкости падает в сотни раз при резком **повышении скорости!** При ходьбе, жидкость начинает выдавливаться из капилляров хряща, **усиливая смазочное действие**, и **уменьшая трение**. Суставная жидкость обладает необычной способностью резко увеличивать вязкость под давлением. В итоге процесс выдавливания смазки из хряща автоматически регулируется под действием нагрузки.

**Трение в жизни растений.** В жизни многих растений трение играет большую роль. Например, лианы, хмель, горох, бобы и другие вьющиеся растения **благодаря трению** могут цепляться усиками за находящиеся поблизости опоры, удерживаются на них и тянутся к свету. Между опорой и стеблем возникают достаточно **большое трение**, т.к. стебли многократно обвивают опоры и очень плотно прилегают к ним.

У растений, имеющих корнеплоды, такие, как морковь, свекла, брюква, **сила трения** о грунт **способствует** удержанию их в почве. С ростом корнеплода давление окружающей земли на него увеличивается, а это значит, что сила трения тоже возрастает. Поэтому так трудно вытащить из земли большую свеклу, редьку или репу.

Таким растениям, как репейник, **трение помогает распространять** семена, имеющие колючки с небольшими крючками на концах. Эти колючки зацепляются за шерсть животных и вместе с ними перемещаются. Семена же гороха, орехи благодаря своей **шарообразной (обтекаемой) форме** и **малому трению качения** перемещаются легко сами.

**ФИЗИК:** Продолжаем заполнять 1 страницу, решаем задачи на трение.

1. Тяжелую металлическую деталь перемещали в другое помещение в три этапа: а) сдвинули с места, б) тянули по полу, в) подложили под неё круглые стержни и продолжили тянуть до нужного положения. Какую силу трения преодолевали на каждом из этапов.
2. Одинаковы ли будут силы трения, возникающие при движении одних и тех же брусков в разных случаях, изображенных на рисунке.



## Страница «Давление»

**ФИЗИК:** Переходим ко 2 странице. Величина, равная отношению силы, действующей перпендикулярно поверхности, к площади этой поверхности, называется давлением.  $p = F/S$ . Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда  $p = \rho gh$ . Единица давления  $1\text{Па}=1\text{Н}/\text{м}^2$ . Чем больше площадь опоры, тем меньше давление, производимое одной и той же силой на эту опору.  $1\text{МПа}=1000000\text{Па}$ .

**Задача 1.** На какой глубине кашалот испытывает давление 30,9 МПа? *Ответ:*  $h=3090\text{м}=3,09\text{км}$

**Задача 2.** Кто из семейства кошачьих, рысь или кошка, производит большее давление на пол? Масса кошки 4 кг, рыси – 20 кг. Площадь каждой лапы  $5\text{см}^2$  и  $64\text{см}^2$  соответственно. *Ответ:* давление кошки БОЛЬШЕ в 2,56 раз. Почему?

**Задача 3.** Росомаха массой 15 кг создает давление на опору 2,1 кПа. Какую площадь имеют ступни ее ног? *Ответ:*  $S=0,07\text{м}^2=70\text{дм}^2=700\text{см}^2$ .

**Задача 4.** Стоя на четырёх лапах собака оказывает на землю давление 150 кПа. Стоя на двух лапах, какое собака будет оказывать давление? *Ответ:* 300 кПа

**БИОЛОГ: Интересный факт.** Росомаха – самая крупная среди куньих, живет на севере нашей страны в тайге, лесотундре. Это сильный и ловкий хищник. Для неё характерны **большие ступни**, (поэтому на рыхлый снег она будет оказывать маленькое давление), что позволяет ей делать многокилометровые зимние переходы, **не проваливаясь в глубоком снегу**. Поэтому она легко загоняет по рыхлому снегу лося, который проваливается, глубоко в снег. Росомаха оказывает **самое маленькое давление** на опору из всех хищников массой больше 1 кг. Этим она удивительное животное.

## Страница «Барометр»

**ФИЗИК:** Метеорологи много работают над совершенствованием приборов и аппаратов, действующих на принципах физики и механики. Они широко используют ЭВМ, применяют на спутниках сложную оптическую аппаратуру. И хотя по радио и телевидению мы часто слышим прогноз погоды, на самом деле это скорее ее расчет или вычисление.

Известно, что некоторые представители животного мира способны предсказывать погоду.

Ученые называют сейчас около 600 видов животных и 400 видов растений, которые могут выступать как барометры, индикаторы влажности и температуры, предсказатели штормов, бурь или хорошей безоблачной погоды.

Барометр – прибор, применяемый для измерения атмосферного давления. Знание атмосферного давления важны для предсказания погоды на ближайшие дни, так как изменение атмосферного давления связано с изменением погоды.

**БИОЛОГ: Живые барометры.**

**Кошки** перед похолоданием сворачиваются в клубок и утыкаются мордочкой в лапки. Перед теплом **кошка** ложится посередине комнаты, вытягивается и спит.

**Собака** сворачивается и лежит клубочком – к холоду. Спит, раскинув лапы, животом кверху – к теплу. Много спит и мало ест – к дождю.

**Жабы** выползают на дорожки к вечеру, нередко и днем – к дождю. Жабы в норах скрываются – на хорошую погоду.

**Лягушки** молчат – перед холодной погодой. **Лягушки** на суше прыгают и днем квакают – к дождю. **Лягушки** с вечера долго кричат – к хорошей погоде.

**Земляные черви** выползают наружу – к ненастью.

Если **вороны** летом летают высоко, поднимаются под тучи — к ненастью. **Ворона** прячет «нос» под крыло — к холоду. Каркает зимой — к метели.

**Воробьи** в хорошую погоду они веселые, подвижные, порой драчливые. Перед дождем вялые, притихли, сидят нахохлившись. Летом воробьи в пыли купаются — к дождю. А если воробьи оживились и зачирикали в продолжительное ненастье, то можно ожидать наступления ясной погоды. Если зимой воробьи беспокоятся, громко чирикают, прячутся в хворост и под крыши домов – будет мороз или метель. Если зимой воробьи сидят на деревьях или строениях втихомолку — будет снег без ветра. А дружно расчирикались — к потеплению.

**Ласточки** летают низко над землей — к дождю и ветру.

**Чайки** при хорошей, устойчивой погоде садятся на воду, при плохой – бродят по берегу, при ветреной – летают над водой.

Если **петух** зимой ночью запоет не в обычное время, то это к ненастью, и вообще к перемене погоды. Если петух на дворе стоит на одной ноге – будет мороз.

**Куры** на насест рано садятся – к морозу.

Перед дождем **рыбы** погружаются на дно. Предчувствуя грозу, они мечутся, выпрыгивают из воды. Даже **лежебоки-сомы** – любители проводить время на дне болота – вынуждены подниматься наверх.

Многие аквариумные **рыбы** за сутки до наступления грозы или бури начинают так беспокойно метаться по аквариуму, что невольно обращают на себя внимание. А когда наступает гроза, то мечутся, как угорелые, не находя себе ни места, ни покоя.

Перед дождем можно наблюдать массовый выход из воды на берег **раков**.

Если маленькие морские **крабики, раки-отшельники** вышли на берег - значит, быть шторму.

**Пчелы** перестают летать за нектаром к цветам.

Еще при ясном небе **муравьи** стремительно закрывают все входы в муравейник.

Если полет **стрекозы** плавный, спокойный, то ждите хорошую погоду.

Если же стрекозы передвигаются нервно, скачками, то погода будет переменной.

Если вечером **кузнечики** сильно стрекочут, утро будет солнечное.

К хорошей погоде **пауки** выходят из гнезда и плетут новые паутины.

Перед дождем закрывают свои соцветия **цветки одуванчика, мальвы, календулы**.

О приближении дождя могут рассказать **фиалка, ветреница, вьюнок, клевер, колокольчик, чистотел, василёк, морковь посевная**. Цветки этих растений свернулись, растения поникли — за несколько часов до дождя. Днем растение поникает, цветки свертываются — за несколько часов до дождя. С утра растение стоит поникшее, цветки не раскрылись — к дождю.

У многих растений за 15—20 ч до дождя появляется **сильный запах или запах мёда**, над кустами много пчел. (**Липа, сирень, смородина, акация, жасмин**).

Наблюдается «**плач**» растений — к дождю. Это **лебеда, ольха серая, осина, каштан конский**.

**А вот прогноз, который можно сделать и дома:** Возьмите несколько луковиц, отделите кусочек кожуры и разорвите ее. Если кожура тонкая - зима будет с частыми оттепелями и морозов сильных не ждите, а вот грубая и плохо рвущаяся кожура - к суровой зиме. Живые организмы безошибочно определяют грядущие изменения погоды, на что не способен ни один созданный руками человека прибор.

А сейчас творческая физкультминутка

Стихотворение Э. Дженнера. «Да, быть дождю!»

1. В ночи сверкнули огоньки —  
Зажгли лощину светляки,  
В барометре упала ртуть.  
Вот ветер начинает дуть.  
Стал будто ближе дальний лес,  
Стал будто ниже свод небес.  
2. Из сети выглянул паук.  
Меня к дивану тянет вдруг.  
И пес мой бросил грызть мосол.  
Махнул хвостом, и спать пошел.  
Послушна ветру, пыль дорог  
Свилась в крутящийся клубок.  
На скаты крыши садится дым.  
3. Свинья тревожится в хлеву.  
Свежо, хотя июньский день.  
Потрогай — влажен старый пень.  
Грачи спустились с вышины,  
Как будто пулей сражены.

К земле прижаты облака.  
И режет уши песнь сверчка.  
Ей вторит резкий крик дрозда.  
Вода чиста, как никогда.  
Рыбешка занята игрой —  
Хватает мушек над водой.  
Пастух предчувствием томим.  
Кусают злые мухи скот.  
Все ниже ласточек полет.  
Лягушка изменила цвет —  
На ней коричневый жакет.  
И жаба выползла в траву.  
У очага пригрелся кот,  
Усы пушистой лапой трет.  
Даль предзакатная бледна.  
За тучи прячется луна.  
Да, быть дождю!

### Страница «Экологическая»

**БИОЛОГ:** Переходим к 3 странице. **Задание:** изучить текст и оформить листовку с призывом сохранения окружающей среды. (Текст зачитывает ученик).

#### **«Цветение» воды в естественных водоемах.**

Все мы не раз наблюдали такое явление, как «цветение» воды в озерах, прудах, бассейнах и аквариумах. «Цветение» воды есть не что иное, как активное развитие в ней микроскопических одноклеточных или колониальных водорослей, которые фактически нельзя разглядеть невооруженным глазом. Это могут быть зеленые, сине-зеленные или красные водоросли. Условиями для роста таких водорослей являются солнечный свет, высокая температура (**тепловое загрязнение**) и питательная среда. И чем сильнее проявление этих факторов, тем быстрее они размножаются. В подавляющем большинстве случаев «цветение» воды происходит в пресноводных водоемах со стоячей водой. Спустя какое-то время водоросли начинают разлагаться, выделяя при этом пигмент, который и придает окраску воде, а также способствует возникновению характерного запаха. Помимо пигмента из водорослей также выделяются токсичные вещества опасные для всего живого. Рыбы, находясь в такой воде, умирают. Для животных и птиц, которые могут выпить «цветущую» воду, она также смертельна. Кроме того, в процессе гниения, масса водорослей активно потребляет растворенный кислород, из-за чего его концентрация в воде значительно снижается, что негативно сказывается на живущих в водоемах рыбах.

#### **Страница «Верю, не верю ...»:**

**ФИЗИК:** Переходим к 4 странице нашей книги.

Учащимся задаются вопросы, с которыми они могут соглашаться или нет. Да – «+», нет – «-». За каждый правильный ответ дается жетон.

### **Физическая рубрика:**

1. Верите ли вы, что каждый из нас испытывает давление воздуха в 15 тонн. (Да)
2. Ускорение свободного падения равно  $9,6 \text{ м/с}^2$ . (Нет)
3. Нормальное атмосферное давление равно 760 мм рт. ст. (Да)
4. Верите ли вы, что давление слона на землю в 10 раз меньше давления женщины, стоящей «на шпильках». (Да)
5. С глубиной давление жидкости и газа увеличивается. (Да)
6. Слой атмосферы, прилегающий к Земле наименее плотный. (Нет)
7. Атмосферное давление определяется по формуле «ро жи аш» ( $p = \rho g h$ ). (Да)
8. Оптимальная влажность воздуха для человека составляет 40-60%. (Да)
9. Гепард развивает скорость до 200 км/ч. (Нет)
10. Уровень громкости звука измеряется в децибелах? (Да)
11. Перегрев организма происходит при влажности воздуха 70 – 90%. (Да)
12. Единицу давления называют Ньютон, 1Н. (Нет)

### **Биологическая рубрика:**

1. Китай – единственная страна, где растут голубые розы? *Ответ: нет, таких роз вообще не существует в природе.*
2. Созрев, зерна мексиканской фасоли сами начинают разлетаться из своих стручков? *Ответ: Нет. Это гусеницы способствуют тому, что стручок лопаются и зерна разлетаются.*
3. В 1963 г. во Флориде было найдено гнездо орла весом целых три тонны? *Ответ: да*
4. В Калифорнии разрешается ставить мышеловки только тем, у кого есть охотничий билет? *Ответ: да.*
5. Пингвины не умеют прыгать, они только ходят вперевалку? *Ответ: нет. Прыгают в воздух на высоту до 2 метров!*
6. Женское сердце бьется чаще мужского? *Ответ: да.*
7. Правое легкое человека вдыхает больше воздуха, чем левое? *Ответ: да, левое легкое меньше — часть объема грудной клетки занимает сердце.*
8. Лоси могут ходить по болотам, потому что у них на ногах перепонки? *Ответ: да, перепонки между половинками копыт.*
9. Верите ли вы, что из-за гороха был надвое проломлен корабль? *Ответ: да, вода намочила груз, семена разбухли, и железная арматура корабля не выдержала*
10. Верите ли вы, что уши у саранчи располагаются на животе? *Ответ: да. У кузнечика - на ногах, а у саранчи - на животе.*
11. Дятлы умирают от сотрясения мозга. *Ответ: да.*
12. Некоторые виды бамбука могут в день вырастать на 90 см. *Ответ: да.*

### **Страница «Терминологическая».**

**ФИЗИК: И мы уже на последней странице. Закрепление.** Кросс-опрос по физическим терминам урока.

Даются определения физических понятий: «движение», «барометр», «Паскаль», «трение», «давление», «скорость». Учащиеся угадывают названия понятий и записывают названия терминов.

**Подведение итогов урока:** Творческий отчет по набранным жетонам, которые приклеены к макету Земли.

**ФИЗИК:** Природа многообразна и интересна. Если мы научимся понимать её, находить связи с другими науками и применять знания в повседневной жизни, то очень многому сможем научиться у природы. В живой природе можно найти все физические явления: механические, оптические, звуковые, электрические, магнитные и тепловые. Если внимательно наблюдать, можно очень многое узнать и использовать.

**БИОЛОГ:** Действительно, окружающий мир удивителен и разнообразен, притягателен и полон тайн. Раскрывать загадки природы можно бесконечно ... Ее тайны мы будем познавать всю жизнь. Думаем, что данная тема заинтересовала Вас, и Вы охотно выполните домашнее задание.

**Домашнее задание.** Творческая работа на тему: «Погибнет природа, погибнем и мы».

**Рефлексия.** Как вы оцениваете свою работу на уроке? Испытываете ли эмоциональный подъем и чувство удовлетворения? Что Вам дал сегодняшний урок? Спасибо за урок!

***Используемая литература:***

1. Богданов К.Ю. Физик в гостях у биолога. – М.: Наука, 2005
2. Энциклопедический словарь юного физика. – М.: Педагогика, 2010.
3. Вечера по физике в средней школе / Сост. Э.М.Браверман. – М.:Просвещение, 2003.
4. ru.wikipedia.org