

ОГЛАВЛЕНИЕ.

Введение.....	3
I. Основная часть.....	5
1.1. Физика в живом организме.....	5
1.1.1. Равнодействующая сила.....	5
1.1.2. Рычаги.....	5
1.1.3. Клин.....	6
1.1.4. Поверхностное натяжение.....	6
1.1.5. Атмосферное давление.....	6
1.1.6. Капиллярность.....	7
1.1.7. Архимедова сила.....	7
1.1.8. Тепловые явления.....	7
1.1.9. Собирающая линза.....	8
1.1.10. Рупор и манометр.....	8
1.1.11. Электрические явления.....	8
1.1.12. Магнитные явления.....	8
1.2. Аналогии в живой природе и технике.....	9
1.2.1. Реактивное движение.....	9
1.2.2. Глубоководные аналоги.....	9
1.2.3. Механические явления.....	9
1.2.4. Сила трения.....	12
1.2.5. Животные - аэропланы.....	15
1.2.6. Амортизаторы.....	15
1.2.7. Оптические явления.....	16
1.2.8. Звуковые явления.....	17
II. Заключение.....	20
III. Список источников.....	21
IV. Приложение.....	22

ВВЕДЕНИЕ.

*Биолог изучает,
И листья, и траву,
Гармонию природы,
Он видит наяву.
А физик-теоретик,
И завтра и вчера,
Природу объясняет,
На кончике пера! [1].*

Мы сами и все, что нас окружает, - это живая и не живая природа. Простейшие живые организмы сложнее любых объектов неживой природы. В какой же мере законы физики проявляются в живой природе? Как взаимодействуют физика и биология? На эти вопросы я хочу ответить.

Цель моей работы: Провести исследование физических явлений в живой природе и возможности их использования в повседневной жизни.

Для достижения данной цели я поставил следующие задачи:

1. Расширить кругозор по наукам изучающих природу.
2. Найти сведения о физических явлениях в окружающем мире.
3. Подобрать интересные факты из жизни животных, птиц и насекомых, подтверждающих, что в природе всё взаимосвязано.
4. Показать применение этих фактов для более полного понимания живой природы и повседневной жизни.
5. Изготовить ознакомительный плакат по данной теме.

Объект исследования – живая природа.

Новизна и практическое значение:

1. Полученную информацию можно использовать на уроках физики, биологии и географии, в рамках внеклассной работы, проведения конкурсов, викторин и олимпиад.
2. Расширение кругозора учащихся всех возрастов.
3. Повышение интереса к науке физике.

Актуальность исследования: 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.

Выдвинутая гипотеза: В живой природе можно найти все физические явления: механические, оптические, звуковые, электрические, магнитные и тепловые. Если внимательно наблюдать, можно очень многое узнать и использовать.

I. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.

1.1. Физика в живом организме.

В живом организме физическое явление и физическая закономерность часто выступают как существенная сторона физического процесса.

1.1.1. Равнодействующая сила.

Например, натяжение биссусных нитей (прочные белковые нити) мидии создаёт равнодействующую силу, обеспечивающую прочное прикрепление моллюска к камню, свае и т.д..

А сидящий на дереве дятел упирается хвостом в неровности коры. Вес птицы (P) разлагается на две составляющие: лапы испытывают растяжение (F_2), а хвост – сжатие (F_1). [Приложение 1].

1.1.2. Рычаги.

Кости животных и человека выполняют наряду с другими функциями ещё и функции рычагов, обеспечивая выигрыш в силе или в скорости движения.

Например, череп человека - рычага первого рода. Здесь сила (F), затылочных мышц приложена к длинному плечу рычага – получен выигрыш в силе.

Предплечье – рычаг второго рода, дает проигрыш в силе, но выигрыш в скорости перемещения примерно в 10 раз. Получается, предплечье – это «рычаг скорости».

Примером «рычага силы» может служить действие свода стопы при подъёме на полупальцы. Сила (F) ахиллова сухожилия приложена к длинному плечу рычага – получен выигрыш в силе.

Рычаги можно встретить и в мире растений. Например, рычаг, образованный тычинкой цветка шалфея, способствует опылению этого растения насекомыми. [Приложение 1].

1.1.3. Клин.

Назначение другого простейшего механизма – клина в живой природе сходно с его использованием в технике и быту: он – основа колющих и режущих «инструментов» (зубы, когти, клюв и т.п.).

1.1.4. Поверхностное натяжение.

Некоторые насекомые, например водомерки и василиск способны передвигаться по воде, удерживаясь на её поверхности за счет сил поверхностного натяжения.

Вес водомерок уравнивается поверхностным натяжением, сила которого превышает вес тела насекомого. Кроме этого тело и кончики ног водомерок покрыты жесткими не смачиваемыми в воде волосками.

Василиску удержаться на воде и бегать по ней помогают частые удары лапками под нужным углом, с раскрытыми на них перепонками.

1.1.5. Атмосферное давление.

Обратно пропорциональная зависимость между объемом и давлением газа создает необходимые для вдоха и выдоха разности давлений атмосферного воздуха и воздуха в легких при соответствующих изменениях объема грудной клетки.

Присоски, которыми обладают пиявки, головоногие и другие представляют собой полушарообразные небольшие части с липкими краями и сильно развитой мускулатурой. Края их прилипают к добыче, либо к опоре, затем объем присоски при помощи мускул увеличивается, а давление внутри ее падает, вследствие этого атмосферное давление (или давление воды) сильно прижимает присоску к поверхности.

У рыб-прилипал - акульи реморы (присоски), верхний плавник образует присоску с карманами, которой они прикрепляются к крупной рыбе. Она подплывает к акуле снизу и с помощью сокращения мышц создает безвоздушное пространство между поверхностью акулы и поверхностью диска. Таким образом, между впадинами диска и кожей акулы создаются полости с неполным вакуумом. Но если начать отдирать прилипалу от акулы, то карманы становятся глубже, давление в них падает и отодрать присоску становится практически невозможно.[2]

1.1.6. Капиллярность.

Немаловажную роль в живой природе играет явление капиллярности: им в значительной мере обусловлен подъем питательного раствора в стволе растения, жидкой пищи по хоботку насекомых.

1.1.7. Архимедова сила.

Важным фактором в жизни водоплавающих птиц является наличие толстого слоя перьев и пуха, не пропускающего воды. В нём содержится много воздуха; благодаря этому своеобразному воздушному пузырю, окружающему всё тело птицы, её средняя плотность оказывается очень малой. Этим объясняется тот факт, что все водоплавающие мало погружаются в воду при плавании.

Интересна роль плавательного пузыря у рыб. Это единственная часть тела рыбы, обладающая заметной сжимаемостью; сжимая пузырь усилиями грудных и брюшных мышц, рыба меняет объём своего тела и тем самым среднюю плотность, благодаря чему она может в определенных пределах регулировать глубину своего погружения.

1.1.8. Тепловые явления.

Клюв тукана помогает птице регулировать температуру своего тела. Он действует по принципу автомобильного радиатора. Когда становится жарко, клюв тукана очень

быстро нагревается, принимая на себя тепло тела. Избыточная тепловая энергия затем рассеивается в воздухе. В клюве туканов большое количество кровеносных сосудов. Используя особый механизм, птица может увеличивать или ограничивать приток крови. В результате в жару тело птицы охлаждается, а когда становится холодно — тепло тела сохраняется.

Крокодилы, находясь на суше, разевают пасть, чтобы увеличить теплоотдачу путём испарения. Если становится очень жарко, они уходят в воду. Ночью погружаются в воду для того, чтобы избежать воздействия более прохладного теперь воздуха.

Белые медведи - хищники. Белый цвет шкуры – это маскировка, которая очень важна на охоте. Но оказывается, под белой шкурой медведя скрывается черная кожа – для притяжения солнечных лучей! Тогда как же солнечный свет пробивается до нее через толстую шубу? На самом деле все просто, шерстинки полые и лучи без труда доходят до кожи, которой передают тепло. [3]

У слонов уши выполняют функцию радиатора, то есть охлаждают организм — с обратной стороны ушей расположена густая сеть кровеносных сосудов. Помахивая ушами, слоны остужают проходящую через них кровь, а та несет прохладу всему организму. Это помогает животным не погибнуть от перегрева в особо горячие дни, когда температура в африканской саванне достигает +45 градусов.[4]

1.1.9. Собирающая линза.

Физические явления лежат в основе действия органов зрения: светопреломляющая система глаза (роговица, хрусталик, стекловидное тело) устроена как собирающая линза.

1.1.10. Рупор и манометр.

Звуковоспринимающий аппарат – ухо представляет собой сочетание рупора (наружное ухо) и чувствительного манометра (среднее ухо) с резонансной системой внутреннего уха (волокна основной мембраны улитки).

1.1.11. Электрические явления.

Электрический скат, угорь и сом способны вырабатывать электричество. У них есть специальный орган, к которому идут толстые нервные стволы от спинного мозга. Первым, кто сравнил электрический удар ската с ударом построенной им батареи, был Алессандро Вольт.

Скаты являются живыми электростанциями, вырабатывающими напряжение около 50-60 вольт и дающими разрядный ток 10 ампер. Самые сильные разряды производит южно американский электрический угорь. Они достигают 500-600 вольт. Такое напряжение способно свалить с ног лошадь.[5]

1.1.12. Магнитные явления.

Морские черепахи могут проплывать сотни и даже тысячи километров в поисках пищи. Но когда приходит время откладывать яйца, они безошибочно возвращаются именно на тот пляж, где сами появились на свет.

Как оказалось, у черепах есть органы чувств, которые позволяют им ощущать магнитное поле Земли и фиксировать его конфигурацию в родных местах. В дальнейшем черепахи возвращаются по этим своеобразным «снимкам» магнитного поля. Эти животные относятся к тем немногим видам живых существ, которые способны чувствовать магнитное поле Земли, используя для каких-то своих нужд. Кроме черепах на это способны перелетные птицы, некоторые виды рыб, несколько видов насекомых и бактерии. [6]

1.2. Аналогии в живой природе и технике.

Прообразы многих технических устройств можно найти в живой природе.

1.2.1. Реактивное движение.

Например, «живая ракета» - кальмар «сконструирован» природой за тысячелетия до создания человеком подобных аппаратов.

Движение ракеты возникает за счет реакции вытекающей струи газов, а у кальмара движение возникает за счет реакции струи воды, выбрасываемой животным через воронку при сокращении мантийной полости.

По принципу реактивного движения перемещаются осьминоги и медузы. По этому принципу летают ракеты и работают газотурбинные двигатели (реактивные).

Инженеры создали водомётный движитель (устройство, преобразующее энергию двигателя либо внешнего источника, через взаимодействие со средой, в полезную работу по перемещению транспортного средства), т.е. водомет, который представляет собой водяной насос, работающий под водой. У него сила, движущая судно, создаётся выталкиваемой из него струёй воды (реактивная тяга).

1.2.2. Глубоководные аналоги.

Современная техника позволила создать подводные аппараты, с помощью которых человек начал опускаться на большую глубину и изучать жизнь океана. При построении первых глубоководных подводных лодок — батискафов — ученые пользовались принципом функционирования подводного жилища паука серебрянки. Из всех пауков только он живет под водой. Но поскольку серебрянка, как все пауки, дышит воздухом, то приходится ему строить из паутины куполообразный дом, заполненный воздухом. Время от времени паук пополняет запасы воздуха, принося его с поверхности водоемов. Запасшись им, серебрянка неделями не покидает своего жилища.

1.2.3. Механические явления.

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

Из наземных животных быстрее всех бежит гепард – 33 метра в секунду. Из водных животных самое быстрое – Парусник (рыба), проплывающая до 31 метра в секунду. Из птиц самая быстрая - сапсан до 108 метров в секунду. Самое медленное из всех животных – улитка: она проползает 1,5 миллиметра в секунду.

Птицы.

Реализация идей полета человека началась с изучения механизма полета птиц, летучих мышей и насекомых. Еще в трудах Леонардо да Винчи есть схемы и зарисовки летательных аппаратов с машущими крыльями. Александр Федорович Можайский – военный деятель, изобретатель, пионер авиации также тщательно изучал строение птиц, прежде чем построил свой первый самолет с неподвижно раскрытыми крыльями. И это не случайно, так как действительно крыло птицы – чудо конструкции. Оно поражает прочностью и легкостью.

На основании исследования полёта птиц появилась авиация. Николай Егорович Жуковский - основоположник современной гидро- и аэродинамики, изучив механизм полёта птиц и условия, позволяющие им парить в воздухе, построил легкий самолет АИР - 1.

Прогресс в самолетостроении привел к тому, что воздушные лайнеры – детище ума и рук человека, превзошли птицу по скорости, высоте и дальности полета. Однако, по экономичности даже самые лучшие из них отстают от птиц. Например, летательный аппарат аиста в 10 раз экономичнее, чем у самолета ИЛ –18 или ТУ –144. Есть еще чему поучиться у птиц.

Дело в том, что у этих созданий все предназначено для полета: обтекаемые формы тела, особые свойства перьев и уникальное строение крыльев, определенные объемы легких и воздушных мешков, легкая «конструкцией» скелета.

Например, орлы, ястребы, коршуны могут держаться на одной высоте, не работая при этом крыльями. «Парящая» в высоте птица поддерживается восходящими конвекционными потоками тёплого воздуха и держится в воздухе на неподвижно распростёртых крыльях, опираясь на эти потоки.

Уникальными летчиками считаются и насекомые.

Стрекозы.

У стрекоз четыре крыла, которые действуют независимо друг от друга. Размещения крыльев стрекозы устроено так, что расстояние между сочленениями передних и задних

крыльев гораздо меньше, чем ширина этих крыльев. При полете вперед крылья стрекоз расходятся, а при схождении хлопают друг по другу. При взмахам верхние и нижние крылья формируют схлопывающийся клин, вследствие чего назад выбрасывается струя воздуха, создавая реактивную силу, толкающую стрекозу вперед.

Что касается боковых маневров, то стрекозы делают это благодаря разбалансу крыльев, увеличивая амплитуду махов, изгибая брюшко или немного схлопывая пару крыльев. [2]

Извечной проблемой самолетов было постоянное вредное колебание крыльев, которые довольно часто ломались из-за этого, что приводило к катастрофам. Такое явление получило название флаттер. Причиной флаттера, как выяснилось позже, являлось несовпадение центра жёсткости с центром давления и недостаточная жёсткость конструкции крыла.

Если посмотреть на крылья стрекозы - на них есть темные утолщения, которые устраняют вредные колебания при полете, эдакий флаттерный груз. Авиаконструкторы переняли эту идею и проблема решилась сама собой.[7]

Также стрекоза стала прообразом вертолета. Как и насекомое, машина взлетает с места без предварительного разбега, «зависает» в воздухе, садится без пробега. Ее удивительные летательные способности вдохновляли, в частности, изобретателя Игоря Сикорского. Один из его вертолетов был почти точной копией стрекозы: в распоряжении ученого были 2000 воссозданных на компьютере маневров стрекозы в воздухе. [8]

Подъемная сила стрекозы втрое больше, чем у современного самолета. Используя особенности аэродинамики стрекозы, ученые полагают, что можно значительно повысить эффективность и безопасность летательных аппаратов. Самолеты, разработанные с учетом способностей стрекоз, смогут совершать более крутые развороты и будут менее восприимчивы к порывам ветра, которые, к сожалению, еще бывают причиной аварий.

Колибри.

У этой птицы есть чему поучиться человеку. Колибри в отличие от стрекозы имеет только два крыла. Самые мелкие птицы на Земле являются мастерами полета высокого класса. Они могут летать практически в любом направлении, зависать в воздухе, совершать вертикальный взлет и посадку. Колибри превосходят все виды птиц тем, что могут останавливаться на одном месте надолго и без видимых усилий. Это единственная птица в мире, которая может лететь назад.

Колибри используют стиль полета, который является промежуточным между стилем птиц и стилем насекомых. Во время «полета на месте» колибри приходится выписывать крыльями восьмерку. Благодаря этому птица держится в воздухе в

вертикальном положении. Миниатюрные птицы хлопают крыльями 90 раз в секунду. Но и это не предел. Ухаживая за самкой самец одного из видов колибри делает более 200 взмахов за секунду. Разгон до максимальной скорости и мгновенная остановка у этих птиц происходит практически мгновенно, всего лишь за несколько секунд. Полет их чрезвычайно быстрый – до 22 м/с.

Если сравнить длину тела колибри с его скоростью, их отношение «больше, чем у истребителя при включенном форсаже, и больше, чем у космического челнока в момент вхождения в земную атмосферу». На последней стадии пике, когда колибри раскрывают крылья, они демонстрируют такое мгновенное торможение, какое не доступно ни одному другому животному. Колибри являются лучшими летунами в мире.[9]

Совы.

Особые эластичные и пористые кончики перьев на задней кромке крыльев совы умеют поглощать и подавлять большую часть звуковых колебаний, возникающих во время полета, что делает этих ночных хищников бесшумными во время охоты.

Если скопировать этот звукопоглощающий механизм, присутствующий в крыльях совы, то можно создать новые типы покрытий из волокон с переменной жесткостью, которые можно будет использовать в качестве основы для обшивки крыльев и фюзеляжа самолетов, а также бортов кораблей. [10]

1.2.4. Сила трения.

Необходимым условием жизни животных и насекомых является надёжное «сцепление» их с поверхностью. Оно достигается благодаря когтям, острыми краями копыт, шипам, щетинкам, чешуйкам, усикам, хоботам, цепким хвостам и др.

А вот морские животные интересны тем, что умудряются двигаться в плотной воде со скоростями, порой недоступными даже для полета в воздухе.

Изучение живой природы помогает ученым решать инженерно-технические задачи. Создавая новые самолеты, корабли, подводные лодки, конструкторы создают им обтекаемые формы, скопированные с лучших пловцов животного мира: китов, дельфинов, тунцов.

Дельфины.

Интерес специалистов привлекла способность дельфинов двигаться в воде без особых усилий со скоростью до 60 км/ч. Когда дельфин движется, вокруг него возникает незначительное струйное (ламинарное) течение, не переходящее в вихревое (турбулентное), которое могло бы его тормозить. А у плывущей подводной лодки, сходной по форме с дельфином, наблюдается высокая турбулентность и на преодоление

сопротивления воды при наличии турбулентности тратится около $\frac{9}{10}$ движущей силы лодки.

Секрет такой скорости дельфинов зависит от строения их кожи. В коже дельфина есть два основных слоя – эластичный наружный (эпидермис) и лежащий под ним упругий внутренний (дерма, с высокими отростками и жировым отложением). Эти отростки входят в ячейки эпидермиса, и дельфинья кожа становится еще более упругой. Такое строение кожного покрова не только защищает организм дельфина от потерь тепла и повышает силу сцепления эпидермиса с дермой, но и действует, как превосходный демпфер (устройство для гашения колебаний), который вносит затухание в поток и предотвращает развитие турбулентности и срыв потока.

Когда дельфины достигают максимальной скорости и возникающие при этом вихревые потоки уже нельзя ничем погасить, его кожа собирается в складки, которые сбивают вихревые потоки, возникающие вокруг движущегося тела. Т.е. бегущая волна на коже дельфина гасит завихрения.

С 1960г. изготавливаются покрытия, подобные «дельфиньей коже» - «ламинфло». Первые опыты с торпедой и катером показали уменьшение сопротивления воды на 40-60% . [2,11]

Глиссер (легкое быстроходное судно) по форме корпуса похожий на дельфина был построен компанией Innespace в 2001 году. Он красив и быстро катается, имея возможность, натурально, по-дельфиньи играть в волнах, помахивая плавничком. Корпус сделан из поликарбоната. Мотор при этом очень мощный.

Акулы.

Скорости этих рыб достигают десятков километров в час, например, скорость голубой акулы около 36 км/ч. Такую скорость рыбы могут развивать благодаря обтекаемой форме тела, конфигурации головы, обуславливающей малое лобовое сопротивление.

Также на первый взгляд, кожа акулы кажется гладкой. Однако, если бы вы смогли — без угрозы для жизни и здоровья — погладить ее по направлению от хвоста к голове, то у вас бы возникло ощущение, что вы проводите рукой по наждачной бумаге. На зубчатой чешуе, которая создает это ощущение, есть множество бороздок. Чешуя оказывает акуле двойную услугу. Во-первых, благодаря ей тело акулы становится более обтекаемым, что уменьшает сопротивление воды. Во-вторых, когда акула плавает, чешуйки шевелятся, из-за чего паразиты не могут на них поселиться.

Ученым уже удалось создать плавательный костюм, верхний слой которого имитирует кожу акулы. Благодаря свойству чешуек, скорость пловца возрастает примерно

на три процента. По мнению специалистов, те же принципы можно использовать в кораблестроении и автомобильной промышленности, чтобы уменьшить сопротивление трения и сэкономить до 4,5 млн. тонн топлива в полетах и около 2000 тонн в год в морских рейсах.

Киты.

Японские инженеры и биологи установили в результате многочисленных экспериментов, что форма тела кита совершеннее формы современных судов. Его голова имеет грушеобразную форму, которая более приспособлена к перемещению в воде, нежели ножеобразные носы современных судов. И тогда судостроители построили океанский лайнер, придав ему форму этого крупного животного. Благодаря этому инженерам удалось на четверть уменьшить мощность его двигателей, хотя этот корабль обладал той же грузоподъемностью и скоростью, что и обычный.

Благодаря учению гидродинамических особенностей китов и рыб, удалось создать особую обшивку торпед, которая при той же мощности двигателя обеспечивает повышение скорости на 20 — 25%.

Птицы.

Многие перелетные птицы во время длительных путешествий выстраиваются в клин или косяк. Зачем они это делают? Конечно же, чтобы уменьшить силу трения и силу сопротивления воздуха. У перелетных птиц более сильная летит впереди. Ее тело рассекает воздух, как киль корабля. Остальные выстраиваются по обе стороны от нее, инстинктивно сохраняя острый угол, потому что в таком положении сила сопротивления минимальна, и птицы могут лететь легко и быстро. Интересно то, что построением клином дает возможность всем птицам иметь максимальный обзор и пернатые регулируют свое положение, чтобы попасть в восходящую часть воздушного вихря, образуемого крыльями впереди летящей птицы.[2] Таким образом, птицы, летящие косяком или цепочкой, связаны между собой воздушной волной и работа их крыльев совершается в резонанс. Это подтверждается тем фактом, что если воображаемой линией соединить концы крыльев птиц в определенный момент времени, то получится синусоида.

Пилоты самолетов тратят долгие годы, чтобы научиться летать клинообразной эскадрилей, а птицы наделены этой способностью с рождения. Интересно, что такое построение в эскадрилье реально экономит топливо у самолетов.

Геккон.

Лапки гекконов снабжены пластинками, на которых поперечными рядами располагаются щеточки, состоящие из миллионов микроскопических многовершинных волосков. Всего один небольшой сдвиг волосков с места позволяет ящерам спокойно

отцепить лапу от поверхности. Благодаря своей ничтожно малой величине эти крючкообразные выросты способны охватывать самые мельчайшие неровности поверхности, что в сочетании с когтями позволяет ящерице легко передвигаться по гладким наклонным и вертикальным поверхностям.

После того как тайна гекконов была раскрыта, ученые создали сверхлипкую ткань Geckskin. Образец нового материала при площади контакта с ровной поверхностью всего в 100 квадратных сантиметров выдержал усилие в 2950 ньютонов (300,8 килограмма). Ткань не оставляет пятен, легко удаляется, позволяя тем самым снять приклеенный предмет. Также ученые придумали специальные перчатки с присосками, надев которые любой человек может вскарабкаться на вертикальную стену. Силиконовые присоски перчаток, как и лапы геккона, покрыты тысячами волосков, и благодаря межмолекулярному притяжению материал словно приклеивается к поверхности.

Бобры.

Известно, что бобры перегрызают толстые деревья. Почему зубы бобра не тупятся при этом? Зуб бобра состоит из нескольких слоев различной твердости. Когда бобр грызет дерево, прочная эмаль, покрывающая верхний участок зуба, испытывает большую нагрузку, а остальная, сравнительно мягкая ткань — меньшую. В результате весь зуб стачивается равномерно и угол заострения остается неизменным.

На этом принципе основана работа самозатачивающихся инструментов.

1.2.5. Животные - аэропланы.

Интересно строение тела белок-летяг, шерстокрылов и летающих лягушек. Они пользуются своими летательными перепонками для того, чтобы совершать большие прыжки — «планирующие спуски», как выражаются авиаторы. Так, белки-летяги могут перепрыгивать расстояние до 20 - 30м с верхушки одного дерева к нижним ветвям другого.

Скорее всего, аэропланы устроены вовсе не по типу птицы, как обыкновенно думают, - а именно по типу белок-летяг, шерстокрылов и летающих лягушек.[12]

Вингсьют (аналог белки — летяги для экстремалов)— специальный костюм-крыло, конструкция которого позволяет набегающим потоком воздуха наполнять крылья между ногами, руками и телом пилота, создавая тем самым аэродинамический профиль. Это дает возможность выполнять планирующие полёты. [13]

1.2.6. Амортизаторы.

Дятел.

Средняя скорость нанесения ударов дятлом — 20-25 движений за секунду. Общее количество ударов, наносимое дятлом по дереву в день — 8000-12000.

Голова дятла движется со скоростью, в два раза превышающей среднюю скорость пули, вылетающей из дула пистолета. Измерения показывают, что перегрузки, испытываемые дятлом, достигают 1000 – 1200 g. Это гораздо больше, чем могут выдержать организмы других животных, включая человека. Мы не в состоянии выдержать перегрузки больше 80 - 100g. Наибольшая (кратковременная) перегрузка автомобиля, при которой человеку удалось выжить — 179,8g. Парашютисты при раскрытии парашюта испытывают перегрузки вплоть до 10 g. Летчики, выполняющие фигуры высшего пилотажа, получают перегрузки вплоть до 12 g. Каждый день они добровольно подвергают себя этим чудовищным перегрузкам.

Его сверхтвердый клюв ударяет в ствол строго перпендикулярно, не сгибается и не вибрирует от удара.

Амортизационная система дятла включает: вязкая внутричерепная жидкость между черепной коробкой и мозгом, эластичный клюв, жилистую и пружинистую подъязычную кость (гиоид - хрящ), а также особую губчатую кость в голове. Получается что вибрации, которые не удалось погасить черепной жидкости и гиоду, «успокаивает» губчатое вещество костей.

Защищены от удара и глаза птицы. При ударе о дерево на глаз дятла опускается третье веко (мигательная перепонка). Она оберегает глазное яблоко от вибрации, не допуская расслоения сетчатки. [14]

Скопировав эти механизмы, инженеры смогли создать различные аппараты, в том числе и те, что защищают черные ящики в самолетах от разрушения в случае катастрофы.

Рыба-меч.

Интересный амортизатор есть у меч-рыбы. Рыба меч очень быстрый пловец - 25 м/с. Она может пробить своим острым "носом" деревянную лодку, но сама же от этого не пострадает. Дело в том, что в основании меча имеется специальная полость, заполненная жиром, что служит для рыбы гидравлическим амортизатором. Между позвонками рыбы есть очень толстые хрящевые прокладки, которые смягчают удар подобно буферам у вагонов. Помните, как между вагонами в поезде аналогичные амортизаторы? [2]

1.2.7. Оптические явления.

Муха.

В конструкции измерителя скорости самолета использованы принципы функционирования сложного глаза насекомых: по разности времени появления изображения в простых глазках насекомое улавливает перемещение предмета. Основываясь на этом принципе, конструкторы создали прибор, способный мгновенно измерять скорость самолетов, попавших в поле его зрения. Был создан измеритель

путевой скорости самолета относительно Земли. Была разработана фотокамера «мушиный глаз» для особо точных репродукций с оригиналов. Такая камера отличается высокой разрешающей способностью и большой скоростью съемки.

Кошка.

Глаза у кошки обладают удивительным свойством: они светятся в темноте. Это свечение – физическое явления, называемое фотолюминесценцией (свечение, возбуждаемое в среде светом разной длиной волны). Поглощая внешний свет, глаза кошки испускают свет фотолюминесценции с длинами волн, соответствующими зеленому участку спектра; поэтому они становятся зелеными и светятся зеленым светом.

Принципы их зрения были использованы при разработке приборов ночного видения.

Кошачьи глаза легли в основу еще одного изобретения — светоотражателя. Его придумал англичанин Перси Шо, когда на темной трассе увидел отражение фар своей машины в глазах кошки. Изобретение «кошачий глаз», подсвечивающее дорогу устройство, было запатентовано в 1934 году и вскоре появилось на дорогах Великобритании, увеличив их безопасность.

1.2.8. Звуковые явления.

Мир полон звуков. Поют птицы и работает радио, шумит трава и лает собака. Мы слышим только малую часть из всех звуков (ухо человека воспринимает звуки частотой от 16 до 20000 Герц). Инфразвук и ультразвук мы не слышим. Чего не скажешь о других.

Летучая мышь.

Летучие мыши помогли ученым открыть эхолокацию — способ определения положения объекта в пространстве по времени задержки возвращений отраженной волны. Летучие мыши охотятся ночью, вслушиваясь в темноту. Посылая ультразвуковые сигналы, частота которых до 200 Герц, они определяют размеры, скорость и направление полёта добычи. Летучие мыши, издавая ультразвуковые импульсы, ориентируются в радиусе около 6 м.

Первооткрывателем стал итальянский натуралист и физик Ладзаро Спалланцани: в конце XVIII века он наблюдал за перемещениями летучих мышей в темной комнате и заметил, что эти животные прекрасно ориентируются. В ходе опыта он ослепил нескольких особей и обнаружил, что они летают так же хорошо, как и зрячие. После опыта его коллеги, который залепил воском уши летучих мышей и констатировал, что они натываются на все предметы, стало очевидно, что эти животные ориентируются по слуху. Эти знания пригодились лишь в XX веке, когда стало известно об ультразвуке. Ученые создали ряд приборов, в том числе сонар для подводных объектов и морского дна. К эхолокации способны не только летучие мыши, но и киты и дельфины, в меньшей степени

некоторые птицы (гуахаро, саланганы), землеройки и мадагаскарский еж. Недавно британские инженеры из Саутгемптонского университета представили новый тип радара, который позволит извлекать лыжников из-под лавин и шахтеров из подземных завалов. [8]

Дельфины.

Звуколокационный аппарат дельфинов превосходит существующие в технике подобные устройства - высокочувствительные технические системы гидроакустического поиска и обнаружения. С его помощью дельфины обнаруживают рыбу на расстоянии до 3 км. Принцип работы локатора у дельфина основан на излучении животным звуковых сигналов и улавливании их отражения, эха. Излучает сигналы дельфин при помощи клапанов и сложной системы воздухоносных полостей, получивших название мешков. Определенную роль в передаче сигналов играют стенки черепа, служащие как бы рефлектором, и лобный выступ (мелон), играющий роль своеобразной акустической линзы, фокусирующей звуковой пучок. Для приема низкочастотных сигналов у дельфина служат слуховые проходы, а для высокочастотных — нижняя челюсть. Обработку сигналов производит развитый мозг этих животных. Эхолокатор дельфина поражает необыкновенной точностью. На расстоянии, например, 20 - 30 м дельфин безошибочно указывает место, где упала дробишка диаметром 4 мм. Кроме месторасположения предмета дельфины могут различать форму предмета, их величину, структуру, а также скорость и направление движения. Животные без труда отличают свои сигналы от множества посторонних шумов и помех.

Тигры.

Сейчас ведутся разработки нового типа оружия, способного вводить войска противника в шоковое состояние с помощью ультразвука. Этот принцип воздействия был позаимствован у тигров. Рев хищника содержит ультранизкие частоты, которые хотя и не воспринимаются человеком как звук, оказывают на него парализующее воздействие.

Рыбы.

Нильская рыба мормирус, имея у хвоста орган, генерирующий электрические колебания, а у спинного плавника — орган, принимающий сигналы, способна ориентироваться в мутной воде. Подобным образом действуют изобретенные человеком радиолокаторы.

Медузы.

Многие растения и животные обладают способностью «чувствовать» некоторые явления природы и её воздействие, которые человек даже не замечает. Так, задолго до

начала шторма медузы спешат укрыться в безопасном месте. Оказывается, сигналом к этому служат инфразвуки частотой 3-13 Гц, возникающие от трения волн о воздух. Интенсивные инфразвуковые колебания, образующиеся над поверхностью моря при сильном ветре в результате вихревых процессов у гребней волн, распространяются быстрее штормового фронта. Медузы воспринимают эти колебания.

В результате изучения данного явления был сконструирован прибор, позволяющий определить направление шторма и силу задолго до его начала (примерно за 15 часов).

Совы.

Совы наделены острым слухом и хорошим зрением, что позволяет им быть прекрасными охотниками. У сов голова как спутниковая тарелка, перья на «лице» помогают ей улавливать и перенаправлять звук к ушам. Они не только улавливают малейшие шорохи, но и определяют местонахождение источника звука. [8]

Радары (радиолокационные установки) были созданы несколько десятков лет назад. С их помощью по эхо-сигналу, отраженному от удаленного объекта, устанавливают местонахождение объекта, направление и скорость его движения. Природа в своей мастерской создала подобную систему намного раньше, чем человек, только вместо радиоволн живые модели пользуются звуковыми.

Выявление и изучение аналогий в живой природе и технике и использование этих аналогий для решения разнообразных инженерных проблем – задача перспективной науки - бионики. Символом бионики стал математический знак интеграла, на концах которого – скальпель (орудие биолога) и паяльник (орудие техника).

II. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Изучение физики природных явлений имеет, прежде всего, огромную познавательную ценность. Природа - эта гигантская физическая лаборатория.

В наше время человек, вооруженный комплексом современных научных знаний и прекрасными измерительными приборами и устройствами, уже в состоянии заглянуть в самые сокровенные тайники природы. Поэтому именно теперь он способен многое взять от природы, способен многому у нее научиться. Мы учимся видеть красоту в физике и, более того, учимся вообще более глубоко чувствовать прекрасное. В этом состоит эстетическая ценность изучения физики природы.

Наконец, не надо забывать, что понимание процессов, происходящих в природе, является залогом бережного отношения к ней, что особенно важно в наше время, когда вооруженный мощной техникой человек в состоянии не только искалечить, но и вообще погубить земную природу.

Я расширил свой кругозор по наукам изучающих природу.

Нашел сведения о физических явлениях в окружающем мире.

Подобрал интересные факты из жизни животных, птиц и насекомых, подтверждающих, что в природе всё взаимосвязано.

Показал применение этих фактов для более полного понимания живой природы и повседневной жизни.

И проделав огромную работу, я изготовил презентацию и ознакомительный плакат по данной теме.[Приложение 1]

Во время проведения «Недели физики» в нашей школе планирую выступать перед учащимися разных классов для повышения их интереса к науке физики.

Наша гипотеза верна. Все физические явления нашли своё отражение в живой природе. Мир этих явлений интересен, загадочен, многообразен. Изучайте и узнавайте о нём больше. Удивляйтесь, любите жизнь и всё в ней.

Физические закономерности играют очень большую роль в живой природе. Можно рассмотреть работу двигательных органов животных с позиций механики, разобрать процесс терморегуляции у теплокровных с точки зрения испарения и теплоизоляции, и во всем этом увидеть законы физики.

Люди многому научились у зверей и птиц и сейчас еще учатся. Например, у птиц – как построить самолет; у летучих мышей – как определить по звуку, где находится предмет; у дельфина – как построит подводную лодку и т.д.

Люди многому научились у зверей и птиц и сейчас еще учатся. Например, у птиц – как построить самолет; у летучих мышей – как определить по звуку, где находится предмет; у дельфина – как построит подводную лодку и т.д.

Получается, что все наши достижения – это только приблизительное копирование того непостижимо сложного, что уже существует в живом мире. И люди пытаются разобраться в гениальных «изобретениях», которые изначально заложены в природе.

Вот почему так важно знать, как живут и что умеют делать живые существа, а для этого нужно научиться внимательно наблюдать за ними.

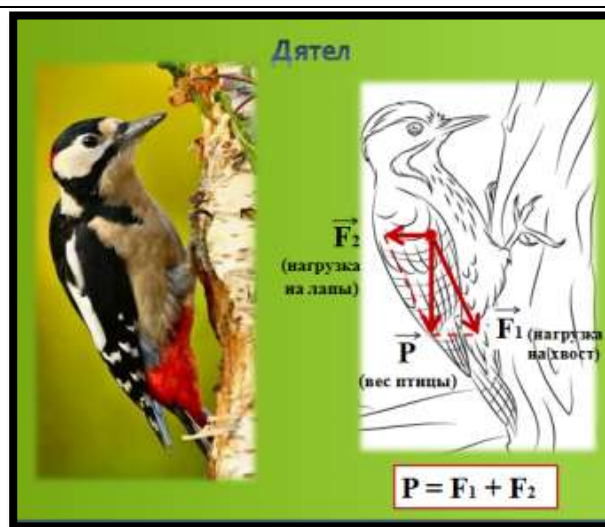
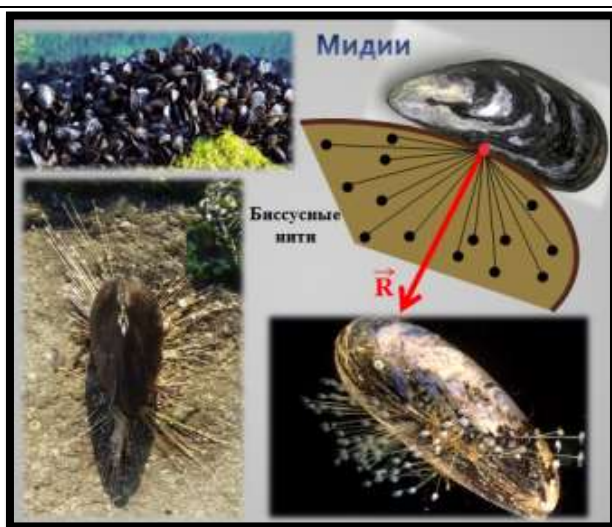
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ.

1. http://estestvoznanie-gimn57.blogspot.ru/2012/05/blog-post_2302.html - Марк Львовский
2. <https://fishki.net/1628136-jelementarnaja-fizika-v-zhivoj-prirode-pojmyot-dazhe-jaselnaja-gruppa.html> - Элементарная физика в живой природе.
3. <http://nevozmozhnogo.net/faktyi/kakogo-tsveta-kozha-belogo-medvedya.html> - Какого цвета кожа белого медведя?
4. <https://zooclub.ru/faq/show.php?id=3876> - Почему у слонов такие большие уши?
5. <https://www.nkj.ru/archive/articles/10425/> - Электрические рыбы.
6. <https://geektimes.ru/post/281524/> - Морские черепахи.
7. <https://geektimes.ru/post/282548/> - Физика в мире животных: стрекозы и их полет.

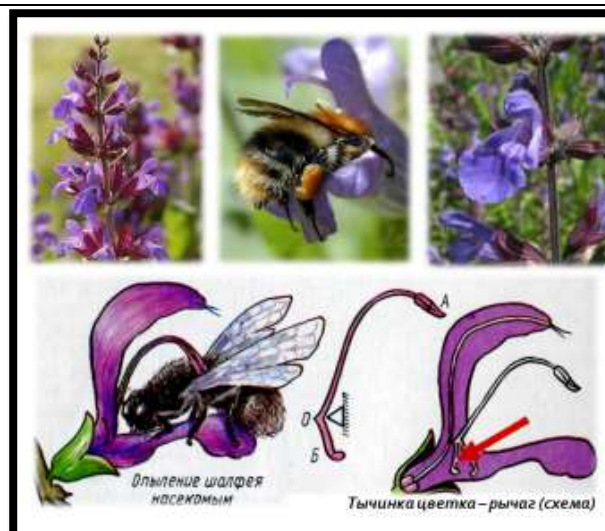
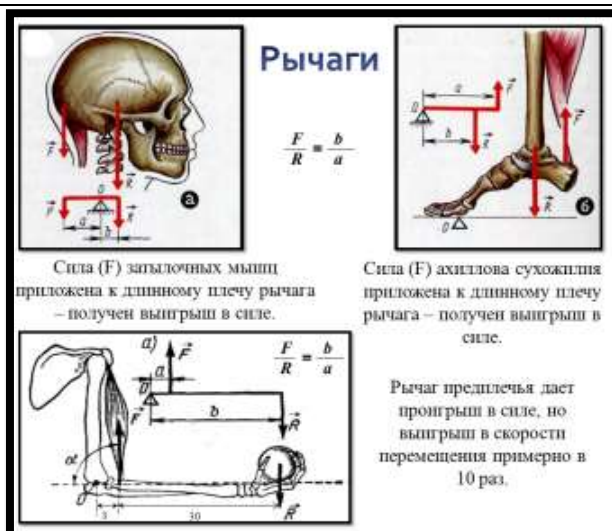
8. https://www.moya-planeta.ru/travel/view/chemu_my_uchimsya_u_prirody_9032/ - Чему мы учимся у природы.
9. <https://5cek.livejournal.com/502148.html> - Колибри и ее полет.
10. http://www.nexplorer.ru/news__11910.htm - Интересные факты о совах.
11. <https://geektimes.ru/post/281748/> - Физика в мире животных: дельфины.
12. <http://iknigi.net/avtor-yakov-perelman/79193-zanimatel'naya-fizika-kniga-1-yakov-perelman/read/page-4.html> - Я.И. Перельман. Занимательная физика. Книга 1. Животные-аэропланы.
13. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D1%81%D1%8C%D1%8E%D1%82> - Вингсют.
14. <http://vladmama.ru/forum/viewtopic.php?f=1397&t=232989> - Физика в мире животных: дятел и его «отбойный молоток».
15. В. М. Варикаш, Б. А. Кимбар, И. М. Варикаш - Физика в живой природе, Минск "Народная асвета", 1984г.
16. Диафильм «Физика в живой природе», автор Ю. Царев, Москва, 1970г.

IV. ПРИЛОЖЕНИЕ.

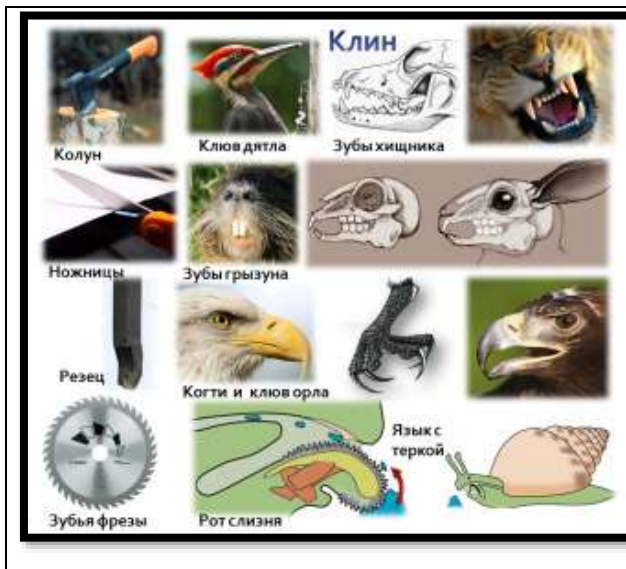
Равнодействующая сила в живом организме.



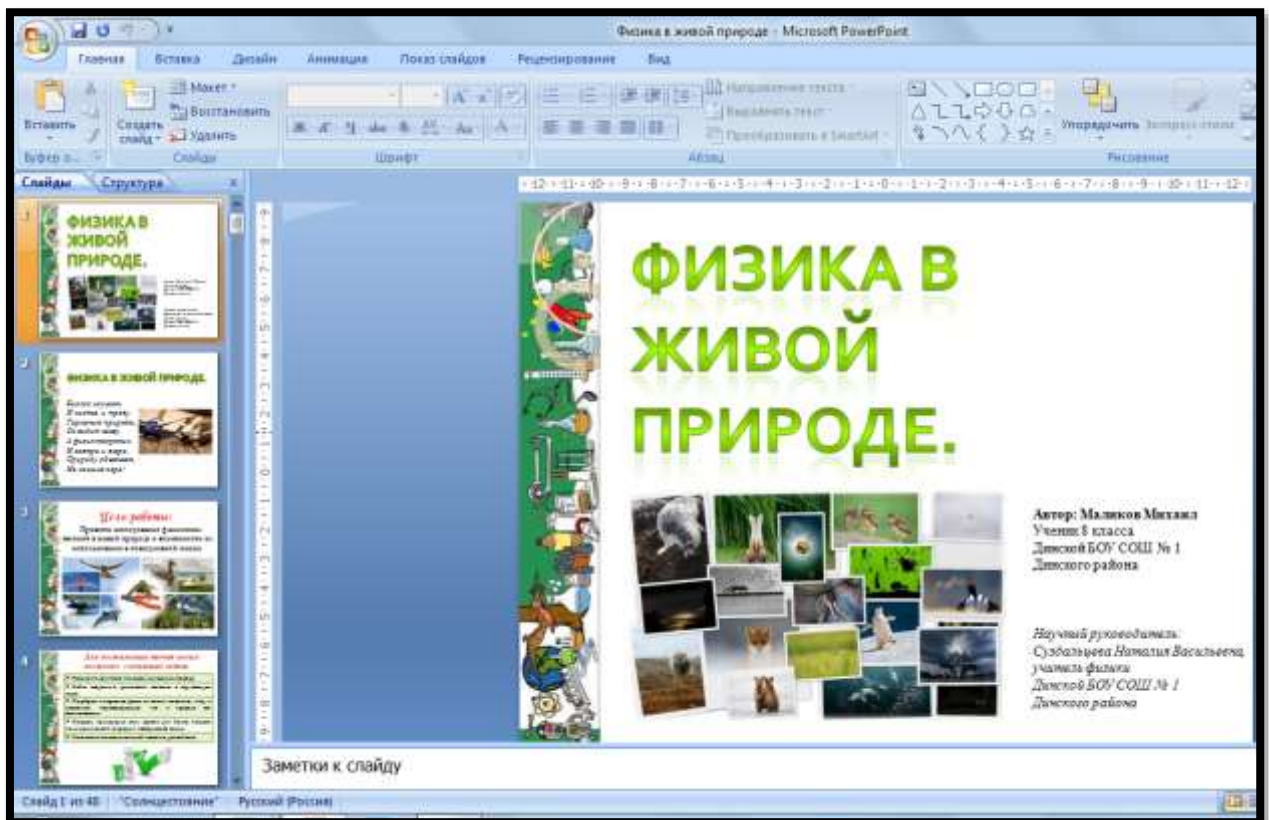
Рычаги в живом организме.



Рычаги в живом организме.



Презентация «Физика в живой природе»



Плакат «Физика в живой природе».

