

Учимся наблюдать. Построение гипотез, на основе имеющегося опыта.

План

1. Мотиваци атомисты и Демокрит
2. Этапы научного познания (наблюдение гипотеза эксперимент) (блок ИЗ)
3. Примеры удачного преобразования наблюдений в открытия Галилей
4. Эксперимент с бумагой
5. Многообразие и отбор гипотез (гео и гелиоцентризм)
6. Заблуждения
7. Открытия совершенные случайно
8. Открытия в результате наблюдений за природой
9. Задание

Занятие

<i>текст</i>	<i>слайд</i>
1. Мотивация. В современном мире ни у детей ни у	

взрослых не вызывает сомнений, что вещество состоит из мельчайших частиц (молекул и атомов), которые непрерывно движутся. Ученым удалось даже увидеть и сфотографировать крупные молекулы с помощью специальных устройств, которые называются электронными микроскопами.

Как Вы думаете, когда впервые возникла идея о том, что все тела не сплошные, а состоят из мельчайших частиц?

- а) 300 лет назад
- б) 70 лет назад
- в) 2500 лет назад
- г) 1000 лет назад

Правильно, 2500 лет назад гениальную догадку о том, что вещество состоит из мельчайших частиц, высказали древние греки. Наиболее полно её развил философ Демокрит.

Он считал, что существует предел деления вещества. Эту последнюю неделимую частицу, сохраняющую свойства вещества, он назвал атомом. Демокрит также полагал, что атомы непрерывно движутся и что вещества различаются числом атомов, их размерами, формой, порядком расположения.

вопрос в чат



Фантастическая прозорливость, учитывая, что размеры атомов настолько малы, что в 1 капле воды содержится примерно полтора секстиллиона молекул. Если их растянуть в один ряд, то он протянется от Земли до Солнца и обратно.

Как думаете чего больше звёзд в нашей галактике или молекул в 1 капле воды?

В нашей галактике, которая называется Млечный путь (или просто Галактика – с большой буквы), по оценкам астрономов, порядка 400 миллиардов звёзд это в несколько миллиардов раз меньше чем молекул в капле воды.

Как думаете, на основании каких наблюдений было сделано данное предположение?

- самый очевидный вариант увеличение объема тел при нагревании и уменьшение его при охлаждении (совместное обсуждение с детьми)
- смешивание веществ
- растворение соли, сахара
Можно провести эксперимент самостоятельно:

Другой древнегреческий мыслитель — Эпикур — разработал идеи Демокрита. Он ввёл представления о том, что атомы движутся

беспорядочно и время от времени сталкиваются друг с другом.

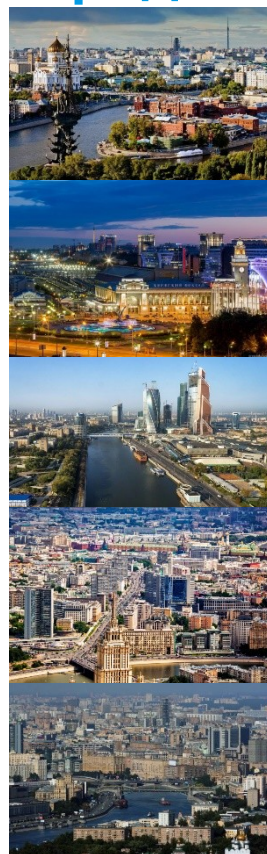
Догадка древних мыслителей не сразу превратилась в научную идею. У неё было много противников: древнегреческий учёный Аристотель, в частности, считал, что тело можно делить до бесконечности. Справедливость той или иной гипотезы мог подтвердить только опыт; осуществить же его в то время было невозможно.

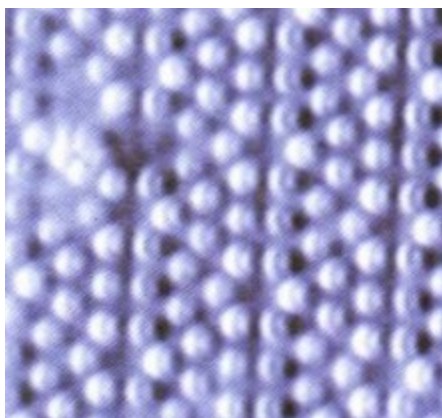
Большой вклад в развитие теории строения вещества внёс русский учёный Михаил Васильевич Ломоносов (1711 —1765), который считал, что вещество состоит из частиц, и, используя эти представления, сумел объяснить такое явления, как, например, испарение.

Только представьте, что существование атомов долгое время — около двух тысяч лет — оставалось лишь предположением, гипотезой!

И лишь в 19-м веке учёные получили опытные подтверждения атомного строения вещества, а в 20-м веке учёные и инженеры создали приборы, с помощью которых можно

**слайды с
примерами
современно
го
города**





увидеть атомы.

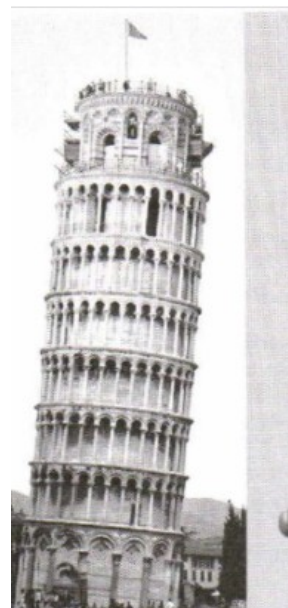
Если вдуматься, то никакая научная фантастика не сравнится по силе прозорливости с предположениями Демокрита и Эпикура. Предсказать не за 10 лет, не за 100 лет, а за 25 веков - это нужно иметь поистине замечательное воображение и непререкаемую логику. И слова Демокрита “Ничто не существует, кроме атомов и пустого пространства” пусть будут напоминанием нам, что наука имеет поистине безграничные возможности.



Таким представлял себе этого учёного один из французских художников 17-го века. За мудрость и удивительную благожелательность современники прозвали Демокрита «смеющимся философом».

2. Этапы научного познания

*Есть у меня шестерка слуг,
Проворных, удалых.
И все, что вижу я вокруг,—
Все знаю я от них,
Они по знаку моему
Являются в нужде.
Зовут их: Как и Почему,
Кто, Что, Когда и Где.
Р. Киплинг*



Продолжим наше занятие с короткого рассказа о тех далеких временах, когда человек уже перестал быть обезьяной, но до могущества современного человека ему было еще очень далеко.

Что помогло ему выжить и победить в борьбе за существование с более быстрыми и сильными дикими животными, а также природными явлениями?

Познание природы происходило изначально при помощи наблюдения древним человеком окружающего мира. Это позволило ему сделать множество замечательных открытий.

Даже некоторые животные обладают способностями отличать количество,



размер, форму и структуру предметов. Конечно же одними наблюдениями человек ограничиться не мог и на основании увиденного он строил догадки (гипотезы), а затем проверял эти догадки экспериментально.

В результате такой деятельности, которая продолжалась много столетий и даже тысячелетий, сегодня мы живем в красивых огромных зданиях, ездим на мощных и быстрых автомобилях, летаем по воздуху и плаваем по воде и под водой на специальных устройствах, построенных человеком.

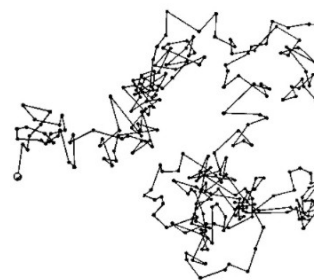
Все блага цивилизации, были изобретены, благодаря той деятельности, которая отличает нас от животного мира – это умение наблюдать, строить гипотезы и экспериментировать.

Таким образом, изучение различных явлений проходит обычно следующие основные стадии:

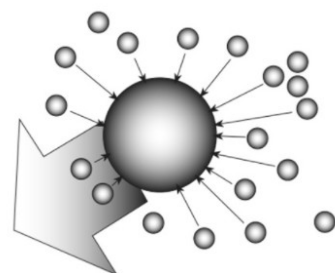
а) Наблюдение явления в естественной обстановке.

б) Выдвижение более или менее вероятного предположения, объясняющего данное явление (гипотеза).

Иногда гипотез может быть несколько. Гипотезы, которые впоследствии не подтвердятся в ходе эксперимента называются



Траектории броуновских частиц



Движение броуновской частицы под ударами жидкости или газа

ложными.

в) Проведение предварительно спланированных опытов, в ходе которых устанавливается правильность гипотезы.

г) Выводы



Возьмём самый простой факт - наша планета имеет форму шара. Самая ранняя достоверная идея о шарообразности Земли датируется VI веком до н. э. в греческой философии. Это умозаключение было сделано без возможности посмотреть на Землю из космоса))

Наблюдения, которые сделал Аристотель:

- Чем дальше вы идёте на север, тем выше Полярная звезда. На юге видны звёзды, которые не видны на севере.
- Созвездия на экваторе находятся высоко.
- Тень от Земли, падающая на Луну во время лунного затмения, всегда круглая.

Мыслитель Эратосфен даже смог приблизительно оценить длину её окружности!

Какие ещё наблюдения можно было бы привести в качестве доказательства?

(в море корабль может скрыться за линией горизонта)

Ответьте на несколько вопросов:

1. Коля бросает камешки в озеро, чтобы убедиться, что лучше всего отскакивают от воды плоские камешки. Андрей с интересом смотрит на это. Кто из них проводит эксперимент, а кто — наблюдение?
2. Дима и Олег стоят возле автоматической двери супермаркета. Дима смотрит, как эта дверь открывается перед каждым покупателем и закрывается за ним. А Олег медленно приближается к двери — его интересует, на какое расстояние надо подойти, чтобы автоматика сработала. Кто из мальчиков осуществляет эксперимент, а кто — наблюдение? Обоснуйте свой ответ.

3. Летним утром на листочке вы

обнаружили капельки росы. Накройте крышкой кастрюлю с горячей водой и через несколько минут снимите крышку — вы увидите на ней капельки воды.



В каком случае образование капелек воды изучают путем наблюдения, а в каком — путем постановки опыта?

3. Примеры удачного преобразования наблюдений в эксперименты

На Площади Чудес в одном итальянском городе стоит башня, которая поражает красотой и сильным наклоном, словно она застыла в падении. Башня начала наклоняться, когда её ещё строили

— в 12-м веке. Но её всё-таки достроили, и она стоит до сих пор.

Как называется это знаменитое строение?

Эта башня «живой» свидетель легенды, которой более четырёх веков. Согласно этой легенде с Пизанской башни Галилей бросал пулю и пушечное ядро, чтобы на опыте опровергнуть учение Аристотеля о падении тел. Древнегреческий учёный утверждал, что тяжёлое тело всегда падает быстрее, чем лёгкое, а Галилей предполагал, что различие в падении тел обусловлено только сопротивлением воздуха. Поэтому он и выбрал для своего опыта пулю и ядро: для них роль сопротивления воздуха при падении невелика.

Почему же это считают легендой? Увы, нет документальных подтверждений, что этот красивый опыт проводил сам Галилей. Но легенда всё-таки жива. А день, когда был проведён этот опыт, считают днём рождения физики как опытной науки, потому что научное изучение природы началось тогда, когда учёные перешли от наблюдений к опытам.

А сейчас давайте проведем эксперимент самостоятельно:



1. Наблюдение: шариковая ручка падает быстрее, чем лёгкий лист бумаги.

Почему?

2. Гипотезы: если более тяжёлое тело всегда падает быстрее, тогда тела одинакового веса всегда должны падать одинаково.

3. Проверка предположения - эксперимент

Как вы думаете, как нужно поставить опыт, чтобы проверить это предположение?

Отпустим с небольшой высоты 2 листа бумаги так, чтобы один падал плашмя, а второй вертикально.

Каков результат? Одинаковое ли время нужно листам, чтобы упасть на пол с одинаковой высоты?

Но ведь листы одинаковы!

4. Вывод: Значит, предположение (гипотеза), что тела одинакового веса всегда падают одинаково, не подтверждается опытом. А это означает, что оно неверно.

5. Наблюдение: что лист, падая, кружил в воздухе

6. Гипотеза: падение листа плашмя тормозилось сопротивлением воздуха в большей степени, чем падение листа, расположенного вертикально.

Как вы думаете, как нужно поставить опыт, чтобы



**проверить
предположение?**

это

7. **Эксперимент:** Возьмём бумажный лист и будем ронять его плашмя, каждый раз сгибая пополам, что будет уменьшать его площадь, но при этом масса остаётся постоянной.

**Каков результат?
Одинаковое ли время нужно
листам, чтобы упасть на
пол с одинаковой высоты?**

8. **Вывод:** различие в падении тел обусловлено сопротивлением воздуха, подтвердилось на опыте. А это означает, что оно верно!

4 Многообразие гипотез и их отбор

Часто учёным приходится сталкиваться со сложнообъяснимыми явлениями и борьба за отбор и проверку гипотез ведется тяжкая и иногда затягивается на десятилетия.

Летом 1827 года ботаник Роберт Броун, занимаясь изучением поведения цветочной пыльцы под микроскопом (он изучал пыльцу в капле воды), вдруг обнаружил, что отдельные споры совершают абсолютно хаотичные движения. Мельчайшие частички вели себя, как живые. Это удивительное явление никогда не прекращалось: его можно было наблюдать сколь угодно долго.

Как думаете какое объяснение могло прийти ему в голову?

- это колебания жидкости или конвективные потоки от тепла стекла**
- пыльца движется сама так как она живая**
- пыльцу что-то движет невидимое, что находится в воде**

1. Он точно определил, что эти движения никак не связаны ни с завихрениями и токами воды, ни с ее испарением.
2. Сменил пыльцу на взвесь металлов, затем на частички туши и другие измельченные субстанции (точно не живые), но движение продолжалось.
3. «танец» частиц ускорялся с повышением температуры и с уменьшением размера частиц
4. «танец» замедлялся при замене воды более вязкой средой.

Броун так и не сумел объяснить причин возникновения этого удивительного явления (про молекулы он не знал). Броун использовал для своих наблюдений обычный оптический микроскоп, в который невозможно было бы увидеть молекулы воды.

Лишь в 1905 году Альберт Эйнштейн объяснил причины такого интересного явления. Находящаяся в

воде спора подвергается постоянной «бомбардировке» со стороны беспрестанно движущихся молекул воды. В среднем, молекулы воздействуют на нее со всех сторон с равной интенсивностью и через равные промежутки времени. Однако, как бы ни мала была спора, в силу чисто случайных отклонений сначала она получает импульс со стороны молекулы, ударившей ее с одной стороны, затем — со стороны молекулы, ударившей ее с другой и т. д. В результате усреднения таких соударений получается, что в какой-то момент частица «дергается» в одну сторону, затем, если с другой стороны ее «толкнуло» больше молекул — в другую и т. д.

Ещё один пример грандиозного научного спора:

Что же вращается вокруг чего Земля вокруг Солнца или Солнце вокруг Земли?

Геоцентрическая от корня «гео», что обозначает Земля. По ней центром мироздания считают Землю, она неподвижна. Солнце, все планеты и звёзды совершают движение вокруг Земли.

Гелиоцентрическая от слова «гелио», что обозначает Солнце. По этим представлениям центром мироздания

считают Солнце. Все небесные тела движутся вокруг него.

Наш ежедневный опыт наблюдений: мы видим восход и закат светила, так как будто оно делает оборот вокруг нас. Как же учёным пришло в голову поместить в центр Солнце?

Почти все астрономы древности помещали нашу планету в центр мироздания - геоцентризм.

Гипотеза: Земля находится в центре всего, а небесные тела вращаются вокруг нее по окружностям.

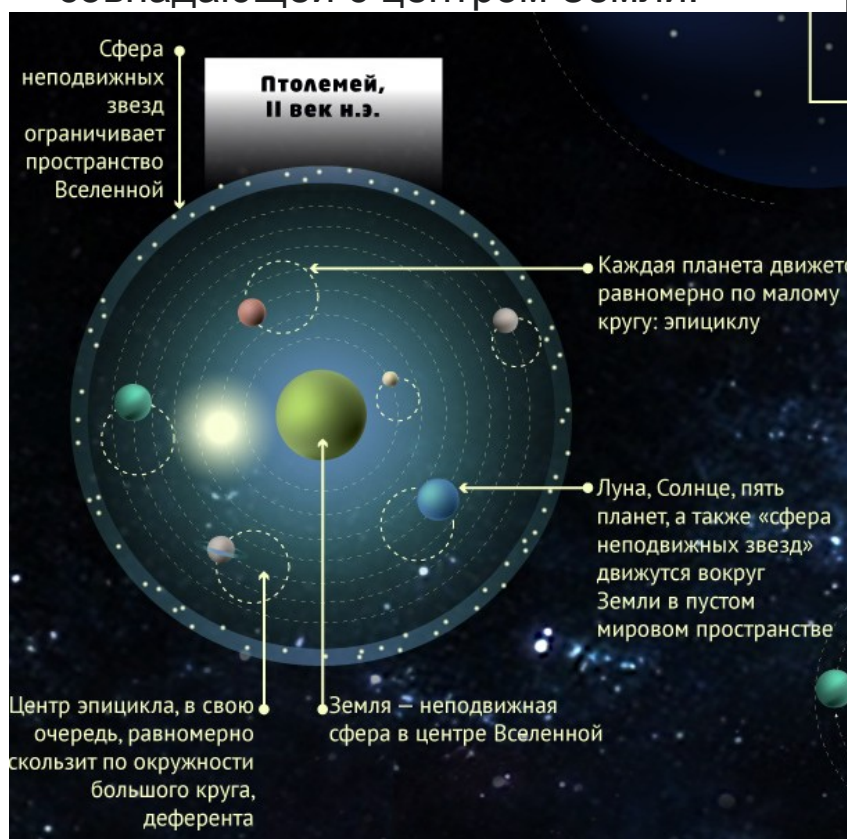


Наблюдения: звезды меняют свои позиции постепенно по мере того, как проходит ночь. Весеннее равноденствие – когда Солнце находится точно над экватором, а день и ночь одинаковой длины – всегда имело большое значение для астрономов. Оно происходит 20 или

21 марта, и 21 марта. Но сложность в том, что звезды находятся в немного отличном положении в каждый следующий день равноденствия, чего не должно быть, если они вращаются по кругу.

Наблюдение за планетами - они движутся вовсе не так, словно крутятся вокруг Земли. Для начала их движение не выглядит постоянным, а иногда они вообще начинают идти в обратном направлении (планета переводится как блуждающая).

Гипотеза: возможно планеты вращаются вокруг некой точки, не совпадающей с центром Земли.



Аргумент против: астрономы смогли объяснить то, что видели в ночном небе, оставляя нашу Землю в центр всего, только используя очень хитрые вычисления. Система получалась

жутко запутанной и нелогичной.

Гипотеза: если вместо Земли поставить в центр мироздания Солнце и предположить, что планеты (а в число их теперь входит и Земля) крутятся вокруг него - гелиоцентризм? Это был переворот, такая система сильно всё упрощает. Однако, такая гипотеза расходится с тем, что мы видим каждый день, расходится с мнением Аристотеля и (что более важно) – с мнением Церкви. Именно на такой поступок решился польский священник по фамилии Коперник.



Для учёных важно уметь наблюдать явления, строить гипотезы и проектировать и проводить эксперименты на основании этих гипотез.

Давайте потренируемся отбирать гипотезы:

Все знают о существовании кратеров на Луне.

А давайте предположим, как они могли возникнуть? Пишите варианты в чат.

1. Удары метеоритов
2. когда-то были вулканы
3. застывший кипящий когда-то слой (блинная теория как в Незнайке)

Попробуйте привести аргументы в защиту 1 гипотезы (на Земле тоже есть следы ударов метеоритов, их исследовали)

аргументы против (метеориты же не обязательно падают вертикально, почему нет косых ударов)

аргументы в защиту второй теории (раньше, когда Луна была моложе и вулканическая активность была бурной, было много вулканов, потом остались следы)

аргументы против (жерло вулкана по сравнению с вулканом мало, а на Луне кратер если бы был таким вулканом должен иметь под собой огромную гору, которой нет)

аргументы в защиту третьей теории (в кипящей каше возникают и лопаются пузыри, если бы такой процесс происходил в застывшей массе, то лопнувший пузырь сформировал бы что-то вроде кратера)

против в кратерах в центре есть возвышение, как бы оно возникло, если бы это был лопнувший пузырь

5 Истории заблуждений

Знание законов природы позволяет *предсказывать* природные явления.

Но ещё важнее то, что оно позволяет *управлять* этими явлениями. Научившись управлять природными явлениями, человек создал «чудеса» современной техники, к которым мы уже привыкли, — автомобили, самолёты, космические корабли, мобильные телефоны, компьютеры. Но бывали в истории науки и заблуждения

История Марсианских каналов

Впервые геометрически правильные линии на поверхности Марса увидел астроном Джованни Скиапарелли в 1877 году. Открытие зоркого итальянца с самого начала восприняли скептически. Существование неких структур на Марсе можно было допустить — фантастикой было то, что Скиапарелли их увидел.

Даже в идеальных условиях телескопы конца XIX столетия позволяли различить на поверхности Марса только очень контрастные детали шириной не менее 200 километров. Этого хватило, чтобы открыть полярные шапки, убедиться в отсутствии океанов и наблюдать смену времён года, но маловато для обнаружения даже горных цепей. Тем не менее Скиапарелли утверждал, что видит каналы.

в 1907 году было доказано, что атмосфера Марса лишена кислорода, а её температура и плотность недостаточны для удержания жидкой воды. То есть по ирригационной

системе нечему течь, да и строить её некому — потому что жизни на планете нет и быть не может.

Ответ защитников каналов оказался внезапно мощным: в 1924 году Роберт Трюмплер сфотографировал каналы. А ведь фотоаппарат не подвержен иллюзиям! И дискуссия пошла на второй круг. Астрономы пытались запечатлеть каналы на плёнке, в основном безуспешно — но это объясняли мутной атмосферой Земли. А положительные результаты хоть редко, но наблюдались! В 1939 году Весто Слайфер получил снимок с дефектами съёмки похожими на сеть каналов, а в 1956 году это удалось советскому астроному Виталию Бронштону.

Как опровергли: Точку в споре поставили лишь фотографии поверхности Марса, сделанные межпланетной станцией «Маринер-9»

Оживление Франкенштейна электричеством.

Луиджи Гальвани — итальянский врач, анатом, физиолог и физик обнаружил, что под действием электрического разряда мышцы лапок мёртвой лягушки начинали сокращаться. Его заинтересовало это явление и он начал всячески его исследовать. (Очень бередила умы его современников возможность с помощью электричества оживить, то что уже мертво).

Гальвани, осуществив ряд экспериментов, и получил ещё один интересное наблюдение: при прикосновении к конечностям лягушек железной

проволокой с медным крючком, они тоже начинают сокращаться. Опыты составления замкнутой цепи из проводящих тел и металлов проводились на разных металлах, например железный ключ и серебряную монету, не менял в составе цепи он только лягушек.

Как бы вы объяснили такое наблюдение?

Вывод Гальвани: существует новый вид электричества (он назвал его животное электричество). Гальвани в восторге явил человечеству новую теорию, согласно которой биологическая ткань генерирует свое собственное электричество.

Как думаете не поспешил ли учёный?

Как проверить его гипотезу?

Как опровергли: Через некоторое время Алессандро Вольт указал на заблуждение Гальвани. Он доказал, что не в лягушках появляется электрический ток, а от взаимодействия разных металлов, например меди с железом.

6. Открытия совершенные “случайно”

На самом деле учёные посвящают много времени и сил изучению различных явлений и только полное погружение, наблюдательность, любопытство, умение мыслить критически позволяет сделать открытия попутно “случайно”.

1. Рентгеновские лучи

Однажды из любопытства поместив руку перед электронно-лучевой трубкой, в

1895 году Вильгельм Рентген и увидел ее изображение на фотопластинке, позволяющее рассмотреть чуть ли не каждую кость. Так Вильгельм Рентген открыл одноименный метод.

2. Пенициллин

Надолго оставив колонию бактерий стафилококка в чашке Петри, Александр Флеминг заметил, что образовавшаяся плесень препятствует росту некоторых бактерий. Химически плесень была разновидностью грибка *Penicillium notatum*. Так в 40-х годах прошлого века был открыт пенициллин — первый в мире антибиотик.

3. Небьющееся стекло

Неаккуратность другого ученого позволила совершить еще одно открытие. Француз Эдуард Бенедиктус уронил на пол пробирку с раствором нитрата целлюлозы. Она разбилась, но не разлетелась на куски. Нитрат целлюлозы стал основой для первых небьющихся стекол, без которых теперь не обходится автомобильная промышленность.

4. Радиоактивность

В 1896 году французский ученый Анри Беккерель работая над экспериментом он завернул флюоресцирующий материал уранилсульфат калия (соль урана) в непрозрачный материал вместе с фотопластинками, с тем, чтобы подготовиться к эксперименту, требующему яркого солнечного света. Однако ещё до осуществления эксперимента Беккерель обнаружил, что

фотопластинки были полностью засвечены. Это открытие побудило Беккереля к исследованию спонтанного излучения, которое и названо радиоактивностью.

6. Наблюдений за природой и изобретения, которые сделаны на основе наблюдений.

Некоторые «чудеса» современной техники: мобильный телефон, Интернет, телевизор, космический корабль, спутник связи. Всё это появилось благодаря тому, что, открыв законы природы, человек получил возможность управлять физическими явлениями. Однако, многое из того, что человек только изучает и открывает, растения и животные используют давным давно. Когда физик имеет дело с «обычными» неживыми системами, он всегда задаёт два вопроса: «как» и «почему». Но когда мы имеем дело с живыми системами, мы можем задать третий вопрос: «зачем»?

В настоящее время известно, что из 20 тыс. современных видов рыб около 300 способны создавать и использовать электрические поля. Сила тока при разряде, например ската Торпедо, достигает иногда 60 ампер! Тихоходки - микроскопические беспозвоночные являются самыми живучими существами на планете. Они выдерживают широкий спектр излучения и огромные дозы облучения, нагревание до 150 градусов Цельсия, воздействие сильных окислителей и давление в 6000 атмосфер. Их даже высаживали в космос,

однако, после пребывания в глубоком вакууме и космическом холоде, эти беспозвоночные не только выжили, но и дали плодовитое потомство.

Все знают, что моржи и тюлени плавают в холодной воде, температура которой около 0 °С. Поэтому основная проблема, с которой они сталкиваются, – как сохранить тепло. Для этого всё тело у них покрыто толстым слоем подкожного жира, который служит хорошим теплоизолятором. Однако на ластах и хвосте, чтобы они были лёгкими и подвижными, жира нет, и их температура падает до 1–2 °С.

Как они справляются с такой ситуацией?

Тюлени и моржи кровоснабжение в конечностях устроено так, что позволяет уменьшить потери тепла, т.к. часть тепла артериальной крови, текущей от сердца к периферии по пути отдаётся более холодной венозной крови, возвращающейся из отдалённой части лапы или хвоста. Чтобы теплопередача между артериями и венами была более эффективной, вены просто оплетают артерии, несущие тёплую кровь к конечностям тюленя.

Другие экстремалы - жители пустынь Биологи утверждают, что некоторые ящерицы умеют впитывать воду как губка!

Чтобы выжить в засушливой жаркой пустыне надо уметь приспосабливаться. Так на коже ящериц есть каналы-капилляры, по которым может подниматься вода. Влага, оказывающаяся на поверхности их кожи, проникает в крошечные каналы между чешуйками и затем попадает через них к уголкам рта животного. Один из исследованных видов - жабовидная ящерица. Эту систему каналов животные используют не только для получения, но и для накопления воды. Как правило, воду они "добывают" после дождя. Например, ящерицы молохи вскоре после ливня забираются в сырой песок и сидят в нем, пока кожа не впитает в себя достаточно воды.

История одного открытия:

Однажды итальянский ученый XVIII века Ладзаро Спалланцани заинтересовался летучими мышами, а точнее – их способностью ориентироваться в темноте. Он выяснил, что в абсолютно темной комнате эти животные ориентируются так же свободно, как на открытой местности. В отличие, например, от сов, которые становились в полной темноте беззащитными.

Спалланцани сначала не связал такое превосходное ориентирование на местности со слухом. Он считал, что летучие мыши обладают сверхострым зрением. Его вывод подтвердил эксперимент с колпачками, которые надевали на голову животным, после чего те начинали вести себя неуверенно. Но замена плотного колпачка на прозрачный результата не дала: подопытные животные все равно не могли ориентироваться в темноте. Зато, слепые мыши прекрасно ориентировались в темноте так же как и зрячие. Швейцарец Шарль Жюрин доказал, что прекрасная акустическая локация у летучих мышей связана с их слухом. Жюрин использовал восковые пробки, чтобы заткнуть животным уши, и обнаружил, что это полностью их дезориентирует. Так он пришел к выводу, что они ориентируются исключительно при помощи звуков, а не зрения – и был обсмеян научной общественностью. Подобная идея показалась всем смехотворной. Ученые не могли услышать щелчки, которые издают эти животные в процессе полета, потому что эти звуки находятся за границей человеческого слуха, то есть выше 20 кГц. Позднее шумы с такой частотой получили название ультразвука. Записать звуки, издаваемые летучими мышами, удалось лишь в 1938 г., когда наконец появились ультразвуковые микрофоны. Тогда стал понятен механизм акустической локации у этих животных: мыши издают ультразвуковой сигнал, который отражается от препятствия и возвращается к животному. А чуткие уши преобразуют это эхо в информацию: величина

объекта, расстояние до него, тип (добыча, препятствие). Аналогичный механизм был обнаружен и у дельфинов.

В 1930-х гг. на основе этих исследований была доработанная система эхолокации и начала применяться на торговых судах. А ко Второй Мировой войне это устройство превратилось в грозное оружие, так как было способно обнаруживать подлодки даже на большой глубине.

Загадки:

1. Жидкости организма (кровь, лимфа, вода), замерзая, образуют кристаллики льда, которые повреждают клетки капилляры, сосуды и органы, но многим рыбам это «нипочем». Они вмерзают в лёд, а потом с лёгкостью оттаивают, без какого-либо вреда для собственного здоровья.

Как и почему?

2. Зачем природа создала зайцам такие длинные уши?

3. Почему улитки предпочитают передвигаться друг за другом?

4. Почему у африканского слона уши больше чем у индийского?

5.

Такая известная личность, как Илон Маск - основатель Tesla и SpaceX отвечая на вопросы россиян в рамках всероссийского научно-просветительского форума «Новое знание» рассказал о ближайших перспективах Человечества, вот наиболее интересные и затрагивающие тему нашего занятия:

-Машины будут ездить без водителя,

автономно.

- Двигаться они будут при помощи электричества, а на автомобиле с двигателями внутреннего сгорания мы будем смотреть, как сейчас смотрим на экипажи с паровыми двигателями.

- Ближайшая Солнечная система расположена на расстоянии четырех световых лет. Её нужно исследовать. И самый эффективный способ — это использовать антиматерию.

И в заключении еще группа вопросов о наблюдениях, гипотезах и опытах:

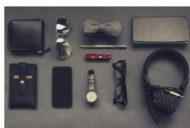
Здадачи:

1. Тормозной путь. Две машины столкнулись на перекрёстке. Повреждения небольшие, т.к. каждый успел почти полностью затормозить перед аварией. Поэтому и виноватым себя считать никто не хочет. Приехавший инспектор решил, что виноват тот, у кого длина тормозного пути – чёрного следа от колёс – больше. Почему?

В запас:
Настоящие учёные всегда пользуются специальной терминологией (чтобы правильно понимать друг друга)
Вот некоторые термины:

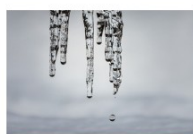


Физическое тело — это объект из вещества, имеющий внешнюю границу.



Примеры физических тел

Физическое явление — это любые превращения вещества или проявления его свойств, происходящие без изменения состава.



Примеры физических явлений

Давайте сыграем в интересную игру, я буду задавать вопросы на которые

нужно отвечать или “да” или “нет”. Готовы? Начинаем.

Игра «да – нет».

Яблоко – это вещество (нет)

Ртуть – это физ. тело (нет)

Гроза – это явление (да)

Солнце – это явление (да)

Эхо – это вещество(нет)

Корабль – это тело (да)

Реальность – это тело (нет)

Молния – это тело (нет)

Книга – это вещество (нет)

Золото – это вещество (да)

Ложка – это явление (нет)

Хлеб – это тело (да)

Мука – это тело (нет)

Соль – это вещество (да)

Гроза – это явление (нет)

Снег – это явление (нет)

А сейчас вопросы о явлениях и телах:

- 1. Какие физические явления вы наблюдаете дома, по дороге в школу?**
- 2. С какими электрическими явлениями вы встречались дома? на улице? в школе?**
- 3. В произведениях каких художников, поэтов и писателей отражены физические явления? Приведите примеры.**

После ответов на этот вопрос нужно задать

**дополнительный вопрос о
стихотворениях Пушкина и
Тютчева.**

- . О каких физических явлениях идёт
речь в приведённых ниже
стихотворных отрывках? Может
быть, вы знаете, какие поэты
написали эти стихи?**



Фред
ерик Эдвин Чёрч, 1865 год
Полярное сияние

**Вечор, ты помнишь, вьюга злилась,
На мутном небе мгла носилась;
Луна, как бледное пятно,
Сквозь тучи мрачные желтела,
И ты печальная сидела —
А нынче... погляди в окно:**

**Под голубыми небесами
Великолепными коврами,
Блестя на солнце, снег лежит;
Прозрачный лес один чернеет,
И ель сквозь иней зеленеет,
И речка подо льдом блестит.**

**Вся комната янтарным блеском
Озарена.
Весёлым треском
Трещит затопленная печь.**

**Люблю грозу в начале мая,
Когда весенний, первый гром,
Как бы резвяся и играя,
Грохочет в небе голубом.**

Гремят раскаты молодые,

**Вот дождик брызнул, пыль летит,
Повисли перлы дождевые,
И солнце нити золотит.**

**С горы бежит поток проворный,
В лесу не молкнет птичий гам,
И гам лесной, и шум нагорный —
Всё вторит весело громам.**

- 4. Опишите, какими основными физическими явлениями сопровождается выстрел из артиллерийского орудия.**



- 5. Приведите примеры физических тел, которые мы не можем**

видеть.

6. Приведите примеры физических тел, которые мы не можем видеть.

7. После дождя мы видим на небе радугу. Связано ли ее появление с механическими или тепловыми явлениями?



8. Во время грозы происходят различные явления. Какие из них относятся к механическим? тепловым? звуковым? электрическим? световым? магнитным?



--	--

