**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение лицей №144**

**Калининского района города Санкт-Петербурга**

**научно-практическая конференция «Первые открытия»**

**Исследовательская работа**

**по теме «Секреты человеческого тела»**

Выполнила ученица 4А класса Рыбкина Олеся Владимировна

Руководитель: учитель

начальных классов

Славинская Оксана Михайловна

**г. Санкт-Петербург**

**2021 г**

Оглавление

[**Введение** 3](#_Toc82078115)

[**Удивительные числа** 4](#_Toc82078116)

[**Органы чувств** 5](#_Toc82078117)

[**Ансамбль систем человеческого тела** 6](#_Toc82078118)

[**Практическая работа - Эксперименты, опыты** 7](#_Toc82078119)

[**Эксперимент 1 – Внутри глаза** 7](#_Toc82078120)

[**Эксперимент 2 - Дегустация** 8](#_Toc82078121)

[**Эксперимент 3 – Термометр осязания** 8](#_Toc82078122)

[**Эксперимент 4 – Как работают лёгкие** 9](#_Toc82078123)

[**Эксперимент 5 – Самодельный стетоскоп** 9](#_Toc82078124)

[**Построение модели тела человека** 10](#_Toc82078125)

[**Построение модели ДНК** 11](#_Toc82078126)

[**Человеческий организм и физические законы** 11](#_Toc82078127)

[**Интересные факты** 13](#_Toc82078128)

[**Музей Corpus – прогулка внутри человеческого тела** 14](#_Toc82078129)

[**Рекомендации для ведения здорового образа жизни** 14](#_Toc82078130)

[**Выводы и результаты** 15](#_Toc82078131)

[**Список литературы и информационных источников** 15](#_Toc82078132)

Каждый атом твоего тела произошел от взорвавшейся звезды.

И, возможно, атомы твоей левой руки принадлежали другой звезде, не той, из которой атомы правой.

Это самая поэтичная вещь,

которую я знаю о физике:

 мы все сделаны из звездной пыли.

Лоуренс Краусс

# **Введение**

Все мы разные и неповторимые. И это здорово, правда? Каждый человек чем-то отличается от всех остальных. И каждый человек на Земле может сказать про себя: “Я уникальный!”

Но в то же время, все мы похожи друг на друга. Несмотря на уникальность каждого человека и различия во внешности, наши тела устроены одинаково. Тело любого человека состоит из костей, мышц, внутренних органов и органов чувств. У всех нас есть кожа, волосы, ногти. Они служат для одних и тех же целей, и работают одинаково. Давайте узнаем как!

Для исследовательской работы мною была выбрана тема «Секреты человеческого тела», потому что я считаю информацию по этой тематике интересной и актуальной. Для современного человека чрезвычайно полезно знание о том, как устроен его организм, по каким законам он существует и действует.

Цель моего исследования – выявление наличия законов и процессов, связанных с физикой в человеческом организме; показать роль физики для функционирования человеческого организма. Также мне хотелось бы исследовать работу органов чувств.

Для достижения цели я поставила следующие задачи:

* изучить ансамбль систем и органов человеческого тела
* собрать модель тела человека
* провести эксперименты и проанализировать результаты
* построить модель ДНК
* показать роль физики для функционирования человеческого организма
* сформулировать рекомендации для ведения здорового образа жизни

Гипотезы:

* функционирование тела человека подчиняется общим физическим законам
* на организм человека действует большое количество сил, как внешних, так и внутренних
* самый важный орган в теле человека – сердце

..или, всё-таки, мозг?

Выполняя проект, я использовала следующие методы исследования:

* теоретический анализ литературы по проблеме исследования
* организация и проведение экспериментов и опытов

# **Удивительные числа**

Для начала я перечислю для вас некоторые факты, характеризующие человеческий организм, от этих чисел захватывает дух!

* Человеческое тело состоит из 30 000 000 000 000 (тридцать триллионов) клеток
* Через сердце проходит 3-5 литров крови в минуту, при физических нагрузках и занятий спортом – 30 литров. Всего за один день наша кровь "пробегает" расстояние в 19 000 километров
* Суммарная длина всех капилляров в теле составляет около 100 000 километров, это дважды длина окружности Земли по экватору!
* Во время кашля воздух вылетает из лёгких со скоростью 140 км/час, во время чихания - 160 км/ч
* Память мозга человека имеет объем для 2,5 млн Гб данных. Это примерно 300 лет записи видео внутри мозга. Пик развития памяти приходится на 25 лет, а «затухает» память в 50, но только у людей, которые ее не тренируют

# **Органы чувств**

Теперь я расскажу про органы чувств человека:

* Глаза (зрение)
* Уши (слух)
* Нос (обоняние)
* Кожа (осязание)
* Язык (вкус)

Глаза отвечают за зрение – чтобы картинка была чёткой, кристаллик окружён мышцами, которые напрягаются или расслабляются, позволяя нам видеть ближе и дальше. Клетки сетчатки делятся на 2 вида: колбочки и палочки. Благодаря колбочкам мы видим в течение дня и различаем цвета, но для их работы нужно хорошее освещение. Палочки же работают даже при совсем небольшом освещении, но не различают цветов.

Наличие двух глаз позволяет сделать зрение стереоскопичным (формировать трехмерное изображение).

На сетчатке глаза формируется перевернутое изображение внешнего мира. Причем, оно перевернуто как по вертикали, так и по горизонтали. Это связано с особенностью работы собирающей линзы (в качестве которой в глазу используется роговица и хрусталик). К счастью, глаз затем отправляет картинку в мозг, который её переворачивает, чтобы мы могли нормально видеть. В конце 19 века психолог Джордж Стрэттон провёл эксперимент – он надел специальные очки, которые переворачивают изображение, и носил их восемь дней. На пятый день его мозг просто перестал корректировать картинку, и Стрэттон снова стал видеть мир нормально. Правда, его мозгу пришлось заново привыкать, когда он их снял.

Уши отвечают за слух - Ушная раковина улавливает звуковые волны, которые затем достигают барабанной перепонки. Барабанная перепонка – это тонкая мембрана, которая преобразует волны в вибрации и передаёт их во внутреннее ухо. Там вибрации преобразуются в сигнал, который затем отправляется в мозг.

Нос отвечает за обоняние - мы чувствует запахи благодаря клеткам, находящимся в носу. Обоняние помогает различать не только запахи, но и вкус пищи.

Кожа отвечает за осязание - тактильные сенсоры распределены по всей коже. Специальные клетки есть для каждого вида тактильных ощущений – боли, температуры, вибрации, давления. Кожа чувствует: тепло, холод, боль, прикосновения.

Язык отвечает за вкус – на языке находятся особые вкусовые луковицы, распознающие вкус (кислый, солёный, сладкий, горький или вкус, называемый – умами).

# **Ансамбль систем человеческого тела**

Ансамбль систем человеческого тела состоит из 10 систем - Дыхательной, Скелетной, Мышечной, Пищеварительной, Сердечно-сосудистой, Нервной, Лимфатической, Мочевыделительной, Эндокринной, Репродуктивной.

Тело человека – невероятно сложный механизм, части которого обеспечивают его слаженную работу. В основе её лежит четкое взаимодействие десяти главных систем органов. Каждой системе отведена своя жизненно важная роль, а все вместе они следят за тем, чтобы все шло, как надо. Кожа и ее производные – волосы и ногти – составляют особую покровную систему, которая окружает и защищает все тело.

Дыхательная система - Обеспечивает циркуляцию воздуха в легкие и из них. В легких кровь насыщается необходимым всем тканям кислородом и отдает углекислый газ.

Скелетная система - это каркас из костей, поддерживающий тело, придающий ему форму, обеспечивающий возможность движения и защищающий внутренние органы.

Мышечная система - мышцы, прикреплённые к костям, обеспечивают их движение. Другие мышцы отвечают за движение внутренних органов.

Пищеварительная система - эта система переваривает пищу, всасывает питательные вещества и выводит твердые отходы.

Сердечно-сосудистая система - Обеспечивает движение крови внутри тела. Кровь снабжает все органы и ткани кислородом, питательными веществами и уносит отходы.

Нервная система - головной мозг получает и посылает информацию через спинной мозг и сеть нервных волокон, пронизывающих все тело.

Лимфатическая система - поддерживает баланс жидкостей в организме. Она также борется с инфекциями, доставляя в нужное место белые кровяные тельца.

Мочевыделительная система - почки выводят отходы жизнедеятельности и регулируют водно-солевой баланс организма.

Эндокринная система - входящие в нее железы вырабатывают гормоны – особые вещества, служащие химическими сигналами, которые контролируют работу многих органов, отвечают за рост и репродукцию.

Репродуктивная система - комплекс органов мужского и женского организмов, которые обеспечивают репродукцию, продолжение рода.

# **Практическая работа - Эксперименты, опыты**

В целях изучения человеческого организма я провела следующие практические работы и опыты:

## **Эксперимент 1 – Внутри глаза**

Как я уже рассказывала, на сетчатке глаза формируется перевернутое изображение внешнего мира. И потом глаз отправляет перевёрнутую картинку с сетчатки в мозг, который её переворачивает ещё раз.

Как проверить то, что наш глаз видит перевернутое изображение?

Возьмите обычную лупу. Это такая же собирающая линза, как в глазу. Отведите ее на расстояние вытянутой руки и посмотрите на объекты вдали. Они будут перевернуты.

## **Эксперимент 2 - Дегустация**

Этот опыт я проводила с сестрой и с мамой. Мы подготовили продукты, затем мы с сестрой закрыли глаза и зажали носы. После этого мы попробовали приготовленные продукты на вкус и вкуса не ощутили, не догадались, что же мы, всё-таки, едим.

Объяснения таковы:

Наши чувства работают вместе. Так что, когда ты ешь, не только вкус “работает”, но и зрение, и обоняние. Поэтому, если человек не может видеть или чувствовать запах того, что он ест, то маловероятно, что он угадает, что он съел. Это также объясняет ситуацию, когда человек не чувствует вкуса еды, когда у него насморк.

## **Эксперимент 3 – Термометр осязания**

Мы наполнили 3 чашки горячей, холодной и тёплой водой, опустили одновременно правую руку в горячую воду, а левую – в холодную, подождали 30 секунд. Потом опустили обе руки в теплую воду и почувствовали правой рукой холод, а левой тепло! Температура одной и той же воды ощущается по-разному правой и левой рукой.

Это объясняется тем, что когда мы опускаем правую руку в горячую воду, то организм приспосабливается к этой температуре и определяет её, как менее горячую, отсюда ощущение холода. Тот же самый принцип и для левой руки, которая определяет менее холодную температуру, следовательно, чувствуя тепло.

Мы сделали еще вот такой эксперимент с чувством осязания – ополоснули 2 чайные ложки холодной водой и положили их в морозилку. Через пару часов опустили 2 другие чайные ложки в чашку с горячей водой.

Потом достали холодные ложки из морозилки и выложили ложки на салфетку, чередуя холодные и горячие ложки. Одним пальцем коснуться каждой ложки по очереди, потом прижать ладонь к спинкам всех 4 ложек. Если коснуться одновременно горячего и холодного, то человек чувствует не тепло и не холод, а боль! Происходит это из-за того, что мозг сразу не понимает, к теплу или к холоду приспосабливаться и распознаёт эту ситуацию, как непонятную и, возможно, как опасную, и реагирует болью (чтобы человек как можно скорее отдёрнул руку).

## **Эксперимент 4 – Как работают лёгкие**

Для опыта я использовала следующие принадлежности: пластиковый колпак, воздушный шарик, шприц, пластиковая трубка.

Вставить шарик в отверстие в колпаке, растянуть вокруг отверстия. Присоединить шприц к колпаку с помощью трубки. Если потянуть поршень шприца – шарик надувается. Если нажимать на поршень шприца – шарик сдувается.

Это происходит потому, что когда поршень вытягивается из шприца, то объём в колпаке увеличивается, давление воздуха понижается, воздух проникает сверху в шарик и шарик надувается. И наоборот, когда нажимаем на поршень, то воздух поступает в колпак, объём в колпаке уменьшается, давление воздуха повышается, воздух выталкивается из шарика, шарик сдувается.

Наши лёгкие работают так же, как этот шарик – на вдохе диафрагма (это мышца грудной клетки, располагается под лёгкими) сжимается, объём внутри грудной клетки увеличивается, воздух проникает в лёгкие. На выдохе диафрагма расслабляется, объём грудной клетки уменьшается, воздух выходит из лёгких.

## **Эксперимент 5 – Самодельный стетоскоп**

Я изготовила самодельный стетоскоп из пластиковой трубки, двух воронок и пищевой плёнки, плёнка натянута на одну из воронок и эту воронку нужно прикладывать к области сердца, чтобы послушать сердцебиение. При физической нагрузке (бег, прыжки, и т.п.) организму требуется больше кислорода и сердце начинает биться быстрее, чтобы ускорить движение крови, необходимой для такой нагрузки.

## **Построение модели тела человека**

Я построила модель тела человека из прозрачного пластикового каркаса и следующих моделей внутренних органов:

Мозг – “дирижер оркестра” всех действий тела, а также он управляет мыслями, эмоциями, языком и памятью.

Пищевод – еда спускается по пищеводу за счёт серии мышечных сокращений и попадает в желудок.

Сердце – перекачивает кровь, выбрасывает её в артерии, снабжая все органы и ткани кислородом.

Лёгкие – главные органы дыхания, насыщают кровь кислородом.

Диафрагма – важная для дыхания мышца, позволяет воздуху входить и выходить из лёгких.

Почки – обеспечивают фильтрацию крови, так как удаляют отходы благодаря образованию мочи. Вместе с мочевым пузырём почки образуют мочеполовую систему.

Желчный пузырь – участвует в переваривании жиров, которые поступают из желудка в кишечник.

Желудок – переваривает пищу, разбивает большие молекулы на маленькие, способные пройти в кишечник.

Печень – вырабатывает желчь для переваривания пищи.

Кишечник (Толстая кишка, Тонкая кишка) – маленькие молекулы, переработанные в желудке, всасываются тонкой кишкой. Питательные элементы попадают в кровь, а отходы отправляются в толстую кишку, чтобы потом быть выделенными из организма.

Мочевой пузырь – отходы, удалённые почками, хранятся в мочевом пузыре, ожидая, когда они будут полностью выведены.

## **Построение модели ДНК**

ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота, макромолекула, память всех наших генетических данных. ДНК делает человека уникальным. Имея 50% ДНК от мамы и 50% ДНК от папы, человек также делит свой ДНК со своими бабушками, дедушками, братьями, сёстрами.

Я изготовила модель ДНК из пластиковых заготовок. Эта конструкция демонстрирует форму и строение одной ДНК. Каждая ДНК образуется из двойной спирали, которая состоит из 4 видов разных нуклеотидов: аденин (желтый цвет в модели ДНК), тимин (синий), цитозин (зелёный), гуанин (оранжевый). Эти нуклеотиды являются носителями генетической информации.

# **Человеческий организм и физические законы**

Мы – это действия законов физики, биохимии, физиологии и прочих разделов медицины, которые описывают строение и функции организма. То, что мы делаем – подвластно законам физики, процессы в организме описывает биохимия и физиология.

Работа двигательной системы организма, сердечно-сосудистой системы, зрительного и слухового аппаратов, а также перистальтика желудка, кишечника, сокращение лёгких и так далее – физика. Оказывается, в организме человека многое подчиняется законам физики.

Из сил, действующих на человека извне, наибольшее значение имеют сила тяжести, сила реакции опоры и сила сопро­тивления среды.

Сила сопротивления среды действует на тело человека при его движениях в воздушной или водной среде.

Без действия силы трения человек не смог бы ходить, т.к. нога, которой произво­дится отталкивание, скользила бы назад, и перемещение тела было бы невозможно (как на скользком льду).

С механической точки зрения двигательный аппарат человека представляет собой механизм, состоящий из сложной системы шарниров и рычагов, приводимых в действие мышцами.

Типичным случаем использования инерции в живом мире являются прыжки: тело человека находится под действием силы, развиваемой мышцами ног, лишь в начале прыжка, пока ноги не отделилось от земли.
В дальнейшем никакого двигательного усилия уже не нужно: тело движется вперед, вследствие инерции преодолевая сопротивление воздуха и частично силу тяжести.

Есть способы, с помощью которых можно увеличить величину силы, развиваемой человеком. Человек сможет развить большую силу, если будет двигаться с ускорением. Поэтому, чтобы прыгнуть дальше, спортсмен пробегает некоторое расстояние, а затем отталкивается и прыгает.
Сильнее получатся и удар, если он сделан с размаха.

Позвоночник и мышечная ткань испытывают упругость и деформацию. Но самой очаровательной деформацией на теле человека является улыбка.

Насос и сообщающиеся сосуды – это сердце и сердечно-сосудистая система, а также система ЛОР органов (нос, носоглотка, ухо).

Так как сердце состоит из двух частей и имеет две кровеносные системы: правая половина сердца качает кровь по сосудам по всему телу, до конечностей, а левая через легкие, для обогащения крови кислородом, то всю эту систему можно назвать насос и сообщающиеся сосуды.

В процессе переваривания и всасывания пищи большую роль играет диффузия – взаимное проникновение молекул одного вещества в другое.

Законы оптики также действуют в нашем организме, т.к. наши глаза – это сложная оптическая система.

А голосовой аппарат и работа лёгких подчиняются законам механических колебаний.

Итак, человек – это единая система, часть природы, на него действуют внешние физические силы, а также функционирование организма подчиняется внутренним физическим силам.

Ну и напоследок я хотела бы рассказать о некоторых интересных фактах, связанных с работой человеческого организма, рассказать о музее человеческого тела, а также дать рекомендации для ведения здорового образа жизни.

# **Интересные факты**

* Невозможно чихнуть с открытыми глазами
* Человек не может дотянуться языком до собственного локтя
* Люди — единственные млекопитающие, неспособные дышать и глотать одновременно
* Человек - единственный представитель животного мира, способный рисовать прямые линии
* Нельзя пощекотать самого себя
* Вытянутой рукой нельзя удержать такой же груз, как согнутой
* Даже если человек будет стоять на голове, благодаря мощным мышцам пищевода пища всё равно попадёт в желудок
* Хотя мозг интерпретирует боль, испытываемую в остальной части организма, сам по себе он не может чувствовать боль. Вот почему открытую операцию на головном мозге можно проводить без общего наркоза, при полном сознании человека (как правило, их делают под местной анестезией)
* Одни из самых сильных мышц у человека те, что расположены по обе стороны рта и отвечают за сжатие челюстей. Одни из самых сильных мышц у человека те, что расположены по обе стороны рта и отвечают за сжатие челюстей.

Согласно исследованиям у плачущего человека задействованы 43 мышцы лица, в то время как у смеющегося всего 17. Таким образом, смеяться энергетически выгодно.

* Давление в крупных венах меньше атмосферного, что является причиной всасывания воздуха при повреждении сосуда. В артериях давление превышает атмосферное. Поэтому, повреждение вен намного опаснее для здоровья, чем повреждение артерий.

# **Музей Corpus – прогулка внутри человеческого тела**

В городе Лейден в Нидерландах расположен музей человеческого тела Корпус (Corpus), который был открыт в 2008 году. Corpus расположен в 35-метровом здании, построенном в форме сидящего человека. Зайдя через колено, посетители перемещаются по различным органам выше и выше к конечному пункту - головному мозгу. Музей расскажет как работают наши органы, а также как они связаны друг с другом.

Но Создание Corpus несло в себе более глубокий смысл, чем просто необычная архитектура и интересная выставка – музей направлен на пропаганду здорового образа жизни. Философия создателей заключается в том, что когда люди хорошо информированы, они будут более ответственно и сознательно относиться к своему здоровью. Так, музей во многом ориентирован на школы: дети могут наглядно ознакомиться со строением организма и функциями органов, к тому же отдельная часть тура Corpus посвящена познавательным викторинам, интерактивным тестам и играм.

# **Рекомендации для ведения здорового образа жизни**

Для того, чтобы быть здоровым и полным сил и энергии, нужно следовать следующим рекомендациям:

* пейте больше воды (не менее 2 л в день)
* правильное питайтесь
* спите по 8 часов в день
* ведите активный образ жизни
* позволяйте себе восстановительные процедуры (отдых в санатории, на море, в сельской местности)
* откажитесь от вредных привычек
* регулярно гуляйте на свежем воздухе
* мыслите позитивно и радуйтесь

# **Выводы и результаты**

Гипотеза, высказанная в начале исследования, нашла свое подтверждение после интерпретации и оценивания результатов экспериментов.

Человек – это часть природы, поэтому его тело подчиняется общим физическим законам.

По моему мнению, самый главный орган в нашем теле – сердце. Без сердца невозможно физическое существование человека.

# **Список литературы и информационных источников**

1. Миранда Смит [перевод с английского И. В. Травиной] Детская энциклопедия. Тело человека. – М.: Росмэн, 2020
2. Алехандро Алгарра [перевод с английского Е. Шубиной] Тело Человека. 44 удивительных факта о теле человека. – M.: Хоббитека, 2019
3. Мириам Бакеро, Нико Домингес [перевод с испанского Д. А. Мирошниченко] Тело человека. 101 факт, который интересно знать. – М.Эксмо, 2020
4. А.Ганери, Б.Уолпол, Ф.Стил, Э.Чермен, Д.Вуд, Б.Эвинсон [перевод с английского Т. Покидаевой] Отчего и почему. – М.: Махаон, 2018
5. Что у тебя внутри? Анатомия человека для детей. – Ростов н/Д: Владис, 2019
6. Василий и Марина Ромодины Почему сердце стучит, а живот урчит? – СПб.: Питер, 2014
7. Интернет-ресурс class-fizika.narod.ru/man.htm
8. Интернет-ресурс https://school-science.ru/5/11/34135

**Будьте здоровы и спасибо за внимание!**