Секция: «Естественные науки»

**Тема:**

**«Физические измерения домашнего питомца»**

 Выполнила:

 Ученица 8 «Д» класса

 Внукова Екатерина

 МАОУ Гимназия №33 г. Пермь

 Кировского района

 Научный руководитель

 Лебедева Галина Михайловна,

 учитель физики

Пермь, 2023 г.

Моя любимая кошка, самая кошерная кошка!!!!!!!! Моя любимая кошка, самая кошерная кошка!!!!!! Моя любимая кошка, самая кош!!

**Оглавление**

 стр.

Введение 3

1. Механика в жизни кота 5

2. Тепловые явления в жизни кота 6

3. Как видит кот 6

4. Измерение физических характеристик кота 7

 4.1. Измерение скорости 7

 4.2. Измерение массы 9

 4.3. Измерение плотности 10

 4.4. Измерение силы тяжести, веса 11

 4.5. Измерение давления на опору 11

Заключение 13

Литература 15

Приложение 16

Моя любимая кошка, самая кошерная кошка!!!!!!!! Моя любимая кошка, самая кошерная кошка!!!!!! Моя любимая кошка, самая кош!!

Моя любимая кошка, самая кошерная кошка!!!!!!!! Моя любимая кошка, самая кошерная кошка!!!!!! Моя любимая кошка, самая кош!!

Моя любимая кошка, самая кошерная кошка!!!!!!!! Моя любимая кошка, самая кошерная кошка!!!!!! Моя любимая кошка, самая кош!!

Моя любимая кошка, самая кошерная кошка!!!!!!!! Моя любимая кошка, самая кошерная кошка!!!!!! Моя любимая кошка, самая кош!!

Моя любимая кошка, самая кошерная кошка!!!!!!!! Моя любимая кошка, самая кошерная кошка!!!!!! Моя любимая кошка, самая кош!!

Моя любимая кошка, самая кошерная кошка!!!!!!!! Моя любимая кошка, самая кошерная кошка!!!!!! Моя любимая кошка, самая кош!!

Моя любимая кошка, самая кошерная кошка!!!!!!!! Моя любимая кошка, самая кошерная кошка!!!!!! Моя любимая кошка, самая кош!!

Моя любимая кошка, самая кошерная кошка!!!!!!!! Моя любимая кошка, самая кошерная кошка!!!!!! Моя любимая кошка, самая кош!!

Моя любимая кошка, самая кошерная кошка!!!!!!!! Моя любимая кошка, самая кошерная кошка!!!!!! Моя любимая кошка, самая кош!!

Моя любимая кошка, самая кошерная кошка!!!!!!!! Моя любимая кошка, самая ко

кошка, самая кош!!

Моя любимая кошка, самая кошерная кошка!!!!!!!! Моя любимая кошка, самая кошерная

кошка!!!!!! Моя любимая кошка, самая кош!!

Моя любимая кошка, самая кошерная кошка!!!!!!!! Моя любимая кошка, самая кошерная кошка!!!!!! Моя любимая кошка, самая кош!!

**Введение**

С 7 класса в школе мы начали изучать физику и я стала более внимательной к всему что меня окружает. Физика описывает множество различных явлений, описывает поведения тел, когда они движутся и находятся в покое, когда они нагреты или охлаждены. С помощью физики люди узнали, что такое облака, гром, северное сияние гало и многое другое. С помощью этой науки можно описать все явление, которые существуют в природе. Движение машины, полет самолета, плавание кораблей – это физические процессы, которые описывает физика.

 Изучая физику, мы знакомимся со многими физическими величинами: массой, плотностью, скоростью и многими другими, учимся их измерять. Вот и я решила провести свои первые опыты исследования физических характеристик домашних животных. На уроках опыты проводятся у нас с неживыми объектами. Есть ли особенности в измерении этих же характеристик у живых существ? Если есть, то, какие они?

**Гипотеза исследования**: Измерение физических величин для живой природы не отличается от измерений, проводившихся для неживых объектов. Мы, как и домашние животные, частицы природы, следовательно, все ее законы должны найти и в нас, и в них свое проявление.

**Актуальность работы:** заключается в том, что мало кто интересуется физическими характеристиками своих питомцев, но это имеет большое значение для правильного ухода за ними. Необходимо знать, на основе чего составляется рацион животного, всегда ли изменение температуры тела связано с заболеванием. Соответствуют ли его физические характеристики определенным нормам. Это облегчает уход за питомцем, помогает понять, что для него необходимо.

**Объект изучения:** домашнее животное – кот Кокос, возраст 4 года, окрас - трехцветный, характер очень игривый и жизнерадостный.

**Цель работы:** измерить физические характеристики у кошки: массу, объем, площадь лапок, температуру;используя полученные на уроках физики знания, вычислить плотность, силу тяжести, скорость, давление на опору (кота).

**Задачи:**

* Изучить имеющийся теоретический материал (обнаружить известные физические явления, объекты и закономерности в поведении кошки);
* Экспериментальным путем определить некоторые физические величины: (длина пути, время, масса, объем, площадь лапок), а затем, используя полученные на уроках физики знания, вычислить плотность, силу тяжести, давление и скорость движения (кота).
* Описать полученные результаты и попытаться дать на их основе практические рекомендации по уходу за домашним котом.
* Углубить, расширить и упрочить свои знания по физике, использовать их в практической деятельности и повседневной жизни.

**Методы исследования:**

1. Изучение информации по данному вопросу в справочной литературе,

 сети Интернет.

 2. Проведение измерений и расчет физических величин.

 3. Выводы по результатам работы.

 **Практическая значимость**работы состоит в том, что она может быть использована школьниками для повышения образовательного уровня, углублению и расширению знаний об измерении физических величин для живой природы. Вряд ли полученные результаты имеют большое научное значение. Но, на мой взгляд, они представляют интерес для многих людей, которые интересуются физикой, любят своих домашних животных и хотят знать о них больше.

**1. Механика в жизни кота**

 Кошка – самое удивительное, очень гордое и независимое животное. У этих животных очень острое обоняние, тонкий слух и великолепное зрение.

Кошка умеет различать интонации человеческого голоса, делить ощущения на приятные и неприятные, выражать удовольствие, радость и печаль. [1]

 *Кошачья походка.* Кошка ходит на «цыпочках». Основания лап у нее круглые, и след онаоставляет округлый. Ходьбуи бег кошки можно рассматривать как колебательное движение, в процессекоторого, то нарушается, то восстанавливается равновесие тела. Движениякошки удивительно быстры, легки, грациозны. Что позволяет ей достичь этого?Кошка движется, отталкиваясь от опоры. При этом внешние силы – силатяжести, сила трения, сопротивления среды, вступают во «взаимодействие» с

внутренними силами организма (напряжения мышц). Движение происходит

благодаря совместной деятельности мышц и силе трения покоя. Кошка при беге может развивать скорость до 50 км/час.

 *Кошка в падении*.Кошка обладает удивительными способностями: из какого бы положения не началось её падение – приземляется она на все четыре лапы. Падающая кошка корректирует положение тела с помощью хвоста. Хвост во время падения совершает вращение, заставляющее всё тело животного поворачиваться в обратном направлении; так продолжается до тех пор, пока органы равновесия кошки не отметят, что её голова заняла правильное положение относительно поля тяготения. Затем происходит выравнивание тела животного относительно продольной оси. Концом вращения кошки является сведение лап вместе, при этом она выгибает спину, хвост играет роль амортизатора.

*Простые механизмы в анатомии кошки*.В скелете этого животного можно найти кости – рычаги: это череп, челюсть,лапы. Есть и такой простой механизм, как клин: это острые зубы, когти. Ещёодин клин – бугорки на языке. Шершавый, с бугорками язык кошки действует,как щётка: поэтому кошка ловко чистит им шерсть, удаляя пыль, остатки грязи. [1]

**2. Тепловые явления в жизни кота**

 *Температура тела кошки*. В нормальном состоянии она колеблется в пределах 38,0 – 39,5 С°, у котят – более высокая. Температура тела зависит от физической и психической активности кошки. Частота дыхания в среднем 20 – 30 дыхательных движений в минуту. При повышении температуры окружающей среды или сильном возбуждении, кошки начинают дышать с открытым ртом, что способствует увеличению теплообмена.

 *Теплообме*н. На теле кошки и ее голове потовых желез нет; природа сделала так потому, чтобы кошку не могли «заметить» по запаху. Но всё же ей тоже приходится потеть. Потеют у неё лапки, вернее концы лапок. Лапки прижимаются к земле, и добыча преждевременно не испугается подкрадывающейся кошки и не учует её запаха. Большую роль в теплообмене играет шерсть кошки: её волосяной покров. Когда холодно, мышечным усилием шерсть «поднимается дыбом» - между волосинками воздух; так кошка пытается сохранить своё тепло, свою температуру. Помогает этому и подшерсток – мелкие короткие пушистые волоски, находящиеся между более длинных; они тоже задерживают воздух, создавая плотную воздушную оболочку вокруг туловища.[3]

**3. Как видит кот** *Устройство глаза кошки*похоже на строение глаза человека. Но зрачок у

кошки не круглый, вертикально – овальный, вытянутый сверху вниз, щелевидный. Природа сделала его таким, чтобы кошка обладала острым зрением, была способна видеть в полумраке, и чтобы яркий свет не ослеплял

животное. Величина зрачка также как и у человека, может меняться в зависимости от освещения. Глаз кошки, как и человеческий глаз, способен к

аккомодации – приспособлению к ясному видению предметов, находящихся от него на различных расстояниях, путем изменении преломляющих свойств его оптической среды, сосредоточенным главным образом в хрусталике.

 Глаза – важнейший «инструмент» кошки; ведь в своей жизни она полагается в основном на зрение. В связи с такой ответственной функцией зрения глаза кошки велики по сравнению с размерами ее черепа. Угол зрения каждого глаза кошки около 205°; это помогает ей точно оценивать расстояние, форму и взаимное расположение предметов в пространстве.

Глаза у кошки обладают удивительным свойством: они светятся в темноте.

Поглощая внешний свет, глаза кошки испускают свет фотолюминесценции с

длинами волн, соответствующими зеленому участку спектра; поэтому они светятся зеленым светом.

 *Зрение кошки*.Что можно сказать о нем? Кошка хорошо видит в темноте,

однако не в абсолютной. Видит примерно в 6 раз лучше, чем человек, она узнает знакомых людей с расстояния более 100 м, обладает и цветовым зрением. [3]

**4. Измерение физических характеристик**

**4.1. Измерение скорости кошки**

 Первое, что я решила измерить – это скорость. Заставить кошку двигаться по прямой линии чрезвычайно сложно. Я зафиксировала движение своей кошки, бросив ей мяч, за которым она активно устремилась. Мой секундомер показал, что расстояние в 3 метра Кокос преодолела в среднем за 2,4 секунды, схватив пойманную добычу. Но скорость будет различна, в зависимости от целей перемещения кота: кот может спокойно переходить из комнаты в комнату, может чуть быстрее двигаться, когда ее зовут из кухни, скорость увеличивается, когда срабатывает инстинкт самосохранения в погоне от собаки. Поэтому следующее измерение я провела, когда Кокос шагом двигался на мой зов, затем вычислила среднюю скорость движения.

Результаты измерений представлены в таблице 1.

Измерение средней скорости кота

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Объекткошка | S, м | t, с | v, м/с | v ср, м/с |
| Шаг на зов | 3 | 5 | 0,6 | img4 (3м+3м):(5с+2,4с)= 0,8 м/с0,8 м/с ∙ 3,6 = 2,88 км/ч |
| Бег за мячом | 3 | 2,4 | 1,25 |

Среднюю скорость кота измерили следующим образом:

- При помощи рулетки отметили расстояние 3 м.

- Секундомером засекли время движения.

- Провели расчёт скорости

Таким образом, зная расстояние и время, за которое кошка преодолела путь, можно найти еге среднюю скорость, используя формулу:

Vср = S/t (где V- это скорость, S- расстояние, t - время)

Получив данные результаты, мне стало интересно, а с какой скоростью преодолевают расстояние другие животные. И вот, что я обнаружила в Интернет - источнике [5]

Чернохвостый заяц - этот маленький зверек способен развивать скорость в 72 километра в час и подпрыгивать в высоту на 3 метра.

Лев - считается вторым по величине в своем роде и может развивать скорость до 80 километров в час.

Хорошо тренированные скаковые лошади могут развить скорость до 88 километров в час.

Гепард – самое быстрое наземное животное на нашей планете. Он способен развивать скорость до 121 километра в час. [4]

Шакал - это хищник из породы собачьих обитает в некоторых частях Африки и южной части цент. Евразии. Скорость его бега иногда достигает 56 километров в час.

 Сравнивая полученные данные со скоростью движения других животных

можно сделать вывод, что скорость Кокоса близка к скорости пешехода (V ср = 1,3 м/с), она смогла бы догнать только черепаху (V ср = 0,22 м/ с), но я думаю Кокос может посоревноваться в беге с другими кошками и даже собаками.

**4.2. Измерение массы кошки**

 Для измерения массы мне понадобились весы и портфель. Кокос хоть и сопротивлялся, но ради научных физических исследований терпел свое погружение в портфель. Я помещала его в портфель и фиксировала показания пружинных весов, затем отдельно измеряла массу портфеля и производила расчёт по формуле: m = mобщ - mпорт, где m - масса кота, mобщ - общая масса, mпорт - масса портфеля.

Для более точного измерения массы я повторила исследование через неделю.

Результаты измерений представлены в таблице 2.

 Измерение массы кота

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер опыта | Измеряемая величина | m, кг |
|  1 | Общая масса | 2,6 |
| Масса портфеля | 0,1 |
| Масса кота | **2,5** |
| 2 | Общая масса | 2,61 |
| Масса портфеля | 0,1 |
| Масса кота | **2,51** |

Из таблицы видно, что за 7 дней масса Кокоса практически не изменилась.

**4.3. Измерение плотности кота**

Плотность, по определению, - физическая величина, численно равная отношению массы тела к его объёму. [2] Соответственно для её вычисления требовалось измерить объём и массу тела Кокоса. Объём я вычисляла по объёму вытесненной жидкости. Первая метка отмечает уровень воды до погружения кота. Я погружала кота в воду только до половины, затем делала вторую метку, насколько поднялся уровень воды в тазу. Затем животное вынимала из воды, а в тазик доливала воды до второй метки. Объём добавленной воды был равен объёму тела кота.

 Проводила подсчеты по формуле V= abc, где a - ширина таза, b - его длина, c - высота уровня воды, затем увеличивала все результаты в 2 раза.

 Расчёт средней плотности проводился по формуле:ρ=m/V , где m к – масса кота; V – объем поднявшейся воды.

Результаты измерений представлены в таблице 3.

Измерение плотности кота

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Объект | Масса, кг | V1, л | V 2 , л | V = V2 – V1, | Плотность |
| Кот Кокос | 2,5 | 5 л | 8 л | 3 л0,003 м3 | 833,3 кг/м3 |

3 л = (3 : 1000) м3 = 0,003 м3

ρ - ? ρ = m / V = 2,5 кг / 0,003 м3 = 833,3 кг/ м3

Сравним среднюю плотность кота с плотностью человека и воды:

# ср. плотность человека - 1070 кг/ м3

плотность воды - 1000 кг/м3

 Хотя объем оценивается приблизительно, из сравнения видно, что средняя плотность кота близка к средней плотности воды и человека.

* 1. **Измерение силы тяжести, веса кота**

 Для определения силы, с которой Земля притягивает к себе кота, я воспользовалась формулой для нахождения силы тяжести: F тяж = m g,

где Fтяж - сила тяжести, m - масса, g - постоянная величина, g = 9,8 Н/кг

 Масса Кокоса нам уже известна, значит легко можно найти силу тяжести: Fтяж = 2,5 кг **.**9,8 Н/кг = 24,5 Н

 С такой же силой кот оказывает давление на опору, так как вес кота (т.е. сила, с которой тело давит на опору) находится по формуле:

Р = m g, если тело в покое (вес Кокоса определялся, когда она спала на стуле) где Р – вес тела, Р = 2,5 кг **.**9,8 Н/кг = 24,5 Н

Результаты измерений представлены в таблице 4.

 Измерение силы тяжести, веса кота

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Объект | Масса, кг | Сила тяжести, Н | Вес тела, Н |
| Кот Кокос | 2,5 | 24,5 Н | 24,5 Н |

Сила тяжести равна весу тела, если тело находится в покое.

**4.5. Измерение давления кота на опору**

 Давление Пуха на опору рассчитывалась для трех положений (стоя, лежа и сидя) по формуле: p = F/S = mg/S, [2]

 где F - сила давления, m = 2,5 кг – масса, полученная в предыдущих опытах, g = 9,8 Н/кг, S – площадь опоры кошки, которую вычислили по площади фигур, полученных очерчиванием соответствующих контуров на бумаге в клеточку.

 Сначала давление Кокоса на опору я производила для случая, когда кот стоял на всех четырех лапах. Сила, с которой Кокос давит на поверхность, уже определена в предыдущем опыте, поэтому остается определить площадь опоры и давление.

 *Положение стоя:* S (1клетки) =0,25см2*,* 4 лапки занимают около 192 клеток,

S = 192 **.**0,25 см2 = 48 см2; 48 см2 = 0,0048 м2 [p] = Н/ м2 = Па

p = F / S = mg /S p = 24,5 H/ 0,0048 м2 = 5104 Па

Давление на пол кота, когда она стоит на лапках 5104 Паскаль.

 *Положение сидя:* количество клеток 672 (вместе с хвостом)

S = 672 **.**0,25 см2 = 168см2; 168 см2 = 0,0168 м2

p = F / S = mg /S p = 24,5 H/ 0,0168 м2 = 1458 Па

Давление на пол кота, когда она сидит 1458 Паскаля.

 *Положение лежа:* количество клеток 1584

S = 1584 **.**0,25 см2 = 396 см2; 396 см2 = 0,0396 м2

p = F / S = mg /S p = 24,5 H/ 0,0396 м2 = 618,7 Па

Давление на пол кота, когда она лежит 618,7 Паскалей.

Результаты представлены в таблице 5. Измерение давления кота на опору

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Положение | Масса, кг | Площадь, м2 | Давление, Па |
| Стоя | 2,5 кг | 0,0048 м2  | 5104 Па |
| Сидя | 0,0168 м2  | 1458 Па |
| Лежа | 0,0396 м2  | 618,7 Па |

 Таким образом, в разных положениях кот оказывает разное давление, и чем больше площадь опоры, тем меньше давление.В положении лежа давление самое маленькое, так как площадь опоры максимальная.

**Заключение**

В процессе выполнения исследовательской работы:

* я повторила физические величины – скорость, масса, плотность, объем, сила, давление;
* научилась измерять и вычислять эти величины для домашнего животного;
* завершив все опыты, я узнала массу, размеры, скорость движения моего кота и сравнила полученные данные с характеристиками других животных;
* расширила знания об измерение физических величин для живой природы.

 Во время работы с Кокосом, проведения с ней опытов я испытывала определенные трудности. Кот всё время хотел играть, царапался, кусался и всё время хотел убежать от меня, не понимала всей серьёзности моей работы. Приходилось подстраиваться под настроение и ритм жизни животного. Я поняла на практике, что с живыми объектами исследования сложнее работать, нежели с предметами неодушевленными.

 Тем не менее, поставленная цель и задачи были достигнуты. В ходе работы над проектом мне удалось измерить физические характеристики домашнего питомца: скорость, массу, объем и давление на опору.

 Проведенные домашние эксперименты повысили мой интерес к изучению предмета, я испытывала радость от того, что могу применить на практике полученные знания по физике.

 Также я попыталась найти применение этим знаниям, выяснить, чем они могут быть полезны. Мало кто интересуется физическими характеристиками своих питомцев, но это имеет большое значение для правильного ухода за ними. Необходимо знать, на основе чего составляется рацион животного, всегда ли изменение температуры тела связано с заболеванием. Соответствуют ли его физические характеристики определенным нормам. Это облегчает уход за питомцем, помогает понять, что для него необходимо. Благодаря наблюдениям и сведениям из научной литературы мне стали понятны многие ответы на вопросы, связанные с жизнью и поведением кота. Надеюсь, моя работа будет способствовать развитию интереса у учащихся к изучению физики.

**Список литературы**

1. Куклачев Ю.О. О кошках./Наука и жизнь. -Ж. №10, 1990 г.

 2. Перышкин А.В. Физика 7 класс. – М.: Дрофа, 2016

3. https://ru.wikipedia.org/wiki/

4. http://images.yandex.ru/ - Картинки, фотографии

5. [http://www.bugaga.ru/interesting/1146745085-top-25](http://www.bugaga.ru/interesting/1146745085-top-25-samyh-bystryh-nazemnyh-zhivotnyh.html)