**ДОНЕЦКАЯ НАРОДНАЯ РЕСПУБЛИКА**

**УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА ДОНЕЦКА**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**«ШКОЛА № 77 ГОРОДА ДОНЕЦКА»**

**Проектная работа**

**«Математическая физика человека или как я себя исследовал»**

Работу выполнил

Батьковский Герман

ученик 7 класса

МОУ «ШКОЛА №77

города Донецка»

Руководитель проекта:

Кутателадзе Елена Вячеславовна,

учитель математики,

учитель высшей категории,

«учитель-методист»

**2017 год**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **СОДЕРЖАНИЕ** | Стр. |
|  | **ВВЕДЕНИЕ** | 2 |
|  | **РАЗДЕЛ I ОСНОВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ** | 3 |
| 1.1. | Основные понятия........................................................................ | 3 |
| 1.2. | Оценить площадь поверхности и объем своего тела...................... | 4 |
| 1.3. | Определение объема лёгких............................................................. | 5 |
| 1.4. | Определение средней скорости движения...................................... | 6 |
| 1.5. | Составление таблицы физических параметров своего организма.................................................................................... | 6 |
|  | **ВЫВОДЫ** | 7 |
|  | **ЛИТЕРАТУРА** | 8 |
|  | **ПРИЛОЖЕНИЯ** | 9 |

***«Познай самого себя»***

***Сократ***

**ВВЕДЕНИЕ**

Человек не является объектом изучения ни математики, ни физики. Однако в связи с изучением вопросов психологии в школе, моделировании процессов, происходящих в живых организмах, в технике, развитием такой науки как бионика всё чаще проявляется повышенный интерес к изучению физики человека. Порой возникает необхо­димость знать свои параметры, а именно объём и площадь поверхности тела.

**Актуальность проблемы**

В моём проекте я попробую взглянуть на себя со стороны, основываясь на фактах. Как вы знаете, человек – существо многогранное: он покорил высочайшие горные вершины, опустился в самые глубокие точки Мирового океана, побывал на Луне, расщепил атомное ядро. Но чаще всего мы не задумываемся, а что же мы представляем собой, что мы можем сделать, какими возможностями и ресурсами обладаем.

Именно поэтому в данной работе пойдёт речь об исследовании структуры и параметров тела человека с помощью математических формул.

**Основополагающий вопрос проекта:** находят ли математика и физика свое место при изучении организма человека, какова их роль в определении физических параметров человека.

**Цель исследования**: с помощью математических и физических методов исследовать и узнать физические параметры своего организма.

**Задачи:**

1. Ознакомиться с источниками информации.
2. Познакомиться с математическими и физическими формулами.
3. Провести исследования
4. Сделать выводы.

**РАЗДЕЛ I ОСНОВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

* 1. **Основные понятия**

В ходе исследования я должен изучить объем, площадь и скорость тела на своем примере.

Раскроем эти понятия.

* Объем - количественная характеристика пространства, занимаемая телом или веществом.
* Площадь - численная характеристика двумерной геометрической фигуры.
* Скорость - величина, характеризующая быстроту перемещения и направление движения материальной точки относительно выбранной системы отчета.

**1.2. Оценить площадь поверхности и объем своего тела.**

Моя задача не подсчитать, а оценить, то есть выполнить приближенные вычисления по нахождению площади поверхности и объема собственного тела с помощью математических формул.

1. Для этого представил свое тело как упрощенную модель, состоящую из цилиндрического туловища, двух цилиндрических рук, двух цилиндрической формы ног и шарообразной головы. Представил такую модель.

2. Выполните необходимые измерения средней длины обхвата руки, ноги, туловища, головы.

3. Считая обхват L окружностью радиуса R, определил значение условного радиуса обхвата руки, ноги, туловища, головы на модели. Зная, что длина окружности равна L=2 π R.

4. Измерил длину руки, ноги, туловища H.

5. Подсчитал площадь поверхности каждой руки, ноги и туловища по формуле площади поверхности цилиндрического тела *S = L H*, и площадь поверхности головы по формуле площади поверхности шара *S= 4π R2*.

6. Итогом выполнения данного задания стат подсчет полной поверхности моего тела. Измерения производились с очень невысокой степенью точности и ответ носит оценочный характер, то есть не превышает одного значащего знака после запятой.

7. Пользуясь уже выполненными измерениями и моделью своего тела, определил объем каждой части по формулам:

объем цилиндра равен *V = SH=π R2 H*;

объем шара равен *V =4/3 π R3.*

8. Оценил полностью объем своего тела в м3.

Зная, что:

1 см = 0,01 м = 10-2 м;

1 см2= 0,0001 м2  = 10-4 м2;

1 см3= 0,000001 м3 =10-6 м3,

все измерения производил гибкой сантиметровой лентой и переводил в метры (м) - единицы СИ. Полученные данные занес в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Части тела | Длина обхвата L,  м | Условный радиус R, , м | Длина Н,  м | Площадь,  м2 | Объем,  м3 |
| Голова | 0,57 | 0,09 | - | S1= 4π R2  0,1 | V1=4/3 π R3  0,0031 |
| Рука | 0,25 | 0,04 | 0,81 | S2 = 2 L H  0,4 | V2= 2S2H  0,65 |
| Нога | 0,36 | 0,05 | 1,07 | S3 = 2 L H  0,77 | V3 = 2S3H  0,86 |
| Туловище | 0,75 | 0,13 | 0,56 | S4 = L H  0,42 | V4 = S4H  0,24 |
| ИТОГО: | - | - | - | S1+S2+S3+S4  1,69 | V1+V2+V3+V4  1,7531 |

С помощью других математических и физических методов решил проверить, насколько точными являются мои подсчеты по нахождению площади поверхности тела:

а) С помощью математической формулы:

S= 0,167 ·√mh=0,167√60 ·1,76 1≈ 1,7 м2

где S - площадь тела ,м2; m - моя масса, кг; h - мой рост, м.

б) С помощью номограммы (физика).

Для этого соединил при помощи прямо линии показатели массы и длины тела. Точка пересечения этой прямой со шкалой S даст значение площади поверхности. Получил -1,7 м2

Сравнил полученные результаты.

1. Табличные - 1,69 м2

2. Математические - 1,71 м2

3. С помощью монограммы - 1,7 м2

Среднее арифметическое равно 1,7 м2

**ВЫВОД**

Все данные по нахождению площади поверхности тела, полученные разными способами, приблизительно совпали. Следовательно, вычисления произведены правильно.

**1.3.**  **Определение объема лёгких**

***а) с помощью математических форлул.***

Я нашёл две формулы по которым мы найдём объём лёгких:

1. V = 2,5 · 10-3 · S = 2,5 · 10-3  · 0,0043 м3 = 0,0043 м3

где V- объем, м3; S - площадь моего тела, м2.

1. V = ( h · 5.2 - (мой возраст) · 0,022) - 4,2 = (1.76 \* 5,2-13 \* 0.022) - 4,2 =

= (9,152 - 0,286) - 4,2= 8,866 - 4,2 = 4,666 л =0,004666 м3

где V- объем, м3; h - мой рост, м.

В обоих случаях получен одинаковый результат**.**

***б) Определение объема легких с помощью самодельного спирографа***

В качестве самодельного спирографа можно использовать воздушный шар. При выдохе воздуха в шарик он надувается. Объем шарика можно вычислить, используя формулу объема шара.

Объем легких был найден с помощью шарика, в который сделано 3 выдоха. Нашёл его объём и разделил на 3 :

V=(4/3 π R3) : 3 = (4/3 \* 3,14 \* 0,153) : 3 = 0,021 : 3 = 0,00459 м3 ≈0,0046 м3

где V- объем, м3; R - радиус, м; π = 3,14.

**ВЫВОД.** В обоих случаях получен одинаковый результат**.** Следовательно, вычисления произведены правильно.

**1.4. Определение скорости своего движения**

Чтобы найти свою скорость я взял рулетку, растянул и закрепил её на полу. С помощью секундомера засёк за сколько я прошел 5 шагов.

За 2.8 сек я делаю 5 шагов и прохожу 2,60 м, следовательно, 1 мой шаг = 0,52 м, а моя скорость *v* = 0,93 м/сек = 3,3 км/ч

**1.5. Составление таблицы физических параметров своего организма**

Теперь все полученные данные нужно занести в таблицу, и получить свой физический паспорт.

|  |  |
| --- | --- |
| **Основные параметры человека** | **Числовые значения** |
| Возраст | 13 лет |
| Пол | мужской |
| Масса | 60 кг |
| Рост | 1.76 м |
| Площадь тела | 1,7 м2 |
| Объём тела | 1,7531 м3 |
| Объём лёгких | 0,0068 м3 |
| Скорость | 3,3 км/ч |

**ВЫВОДЫ**

Человек имеет очень сложную конфигурацию, но проведя несложные расчёты с большой точностью, можно опре­делить свой объём и площадь поверхности тела. Формулу для нахождения площади поверхности человека с успехом можно использовать на уроках физики для расчёта силы атмосферного давления на человека. Я считаю, что полученные знания пригодятся мне в дальнейшем.

1. При выполнении работы я совершенствовал навыки работы со справочной и научно популярной литературой.
2. Узнал, какие физические законы можно использовать при объяснении процессов, происходящих в организме человека.
3. Узнал особенности своего организма с точки зрения законов физики.
4. Ознакомился с математическими формулами, с помощью которых можно найти различные параметры тела человека.
5. Изучил методы и способы измерения своего тела.
6. Составил таблицу физических параметров своего организма.

Ответил на основополагающий вопрос проекта о том, чтоматематика и физика играют важную роль при изучении организма человека и определении его физических параметров.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Агаджанян Н.А. Ритм жизни и здоровье. - М.: Знание, 1975.

2. Безденежных Е.А., Брикман И.С. Физика в живой природе и медицине. – Киев, 1976.

3. Богданов К.Ю. Физик в гостях у биолога. – М., 1986.

4. Бутырский Г.А. Экспериментальные задачи по физике 10-11 класс. - М.: Просвещение, 2000.

5. Беркинблит М.Б. и др. Электричество в живых организмах. - М.: Наука, 1988.

6. Боярова О. и др. С головы и до пят. - М.: Детская литература, 1967.