

ПОЗНАЙ САМОГО СЕБЯ

Автор проекта:

Хотамов Мухаммад Тажиidinovich,

МБОУ «СОШ №1»

Руководитель:

Курьшева Виктория Викторовна

kurysheva68@mail.ru

ПАСПОРТ ПРОЕКТА

Название проекта: Познай самого себя.

Руководитель проекта: Курышева В.В.

Автор проекта: Хотамов Мухаммад, ученик 9 «А» класса

Учебная дисциплина: Физика

Тип проекта: Экспериментальный

Цель: Актуализация вопроса важности знания параметров человека для решения практических задач в жизнедеятельности человеческого общества.

Задачи работы:

- 1) Познакомиться с правилами измерением физических величин - параметров человека (объем, плотность, площадь);
- 2) Рассчитать теоретически и определить практически объём, плотность, площадь человеческого тела используя подручные средства измерения;
- 3) Узнать, где и когда могут пригодиться в повседневной жизни знания о параметрах человека.

Краткое содержание проекта: в проекте рассматриваются теоретические и практические измерения параметров человеческого тела (плотность, объём, площадь).

Введение:

В современной философии «человек»— особое существо, явление природы, обладающее, с одной стороны, биологическим началом (приближающим его к высшим млекопитающим), с другой стороны, духовным началом (абстрактное мышление, членораздельная речь, высокая обучаемость и усвоение достижений культуры, сложная социальная жизнь).

Человек является одним из объектов изучения физики и порой возникает необходимость знать параметры человека, а именно объём, площадь поверхности тела, плотность человеческого тела и некоторые другие.

Теоретическая часть.

Физические понятия:

Объём – количественная характеристика пространства, занимаемым этим телом или веществом, определяемый как произведение длины, ширины, высоты тела ($V=a*b*c$). СИ: $1\text{ м}^3 = 10^6 \text{ см}^3$

Плотность – скалярная физическая величина, определяемая как отношение массы тела к занимаем этим телом объёму.

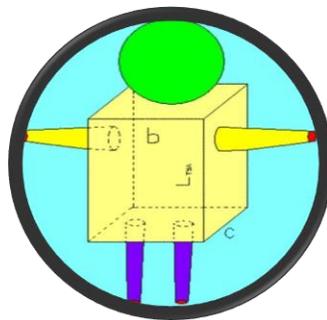
Площадь – занимаемое место объектом исследования, определяемая как произведение длины на ширину геометрической фигуры.

Экспериментальный мини-проект: измерение параметров человека «Физические величины» (объём, плотность, площадь).

1. Вычисление объёма своего тела.

Оборудование: Сантиметровая лента, справочник по математике.

1. Я смоделировал тело человека из геометрических фигур: голова-шар, руки и ноги-усечённые конусы, туловище-прямоугольный



параллелепипед.

2. Составил формулу для нахождения общего объёма:

$$V=V_{\text{гол}}+V_{\text{тул}}+2V_{\text{рук}}+2V_{\text{ног}}.$$

3. Нашёл геометрические формулы для всех составляющих:

Объём головы: $V_{\text{головой}}=1/6\pi^2*L^3_{\text{головой}}$

где $L_{\text{головой}}$ – обхват (периметр) головы.

Объём туловища: $V_{\text{туловище}}=L_{\text{тул}}bc$

где $L_{\text{тул}}$ = длина туловища, b - его ширина, c -толщина.

$$\text{Объём рук: } V_{\text{рук}} = 1/12\pi * L_p * (L_{p1}^2 + L_{p2}^2 + L_1 * L_2)$$

Где L_p – длина руки от кончиков пальцев до плеча (считаем длину образующей конуса L_p примерно равной его высоте), L_{p1} , L_{p2} – обхват руки у предплечья и у запястья соответственно.

$$\text{Объём ног: } V_{\text{ног}} = 1/12\pi * L_n * (L_{n1}^2 + L_{n2}^2 + L_1 * L_2)$$

Где L_n – длина ноги от бедра до щиколотки, L_{n1} , L_{n2} – обхват ноги у бедра и у щиколотки соответственно.

4. Измерю все требующиеся для расчетов параметры.

Приборы: мерная лента; бумага, ручка.

$$L_{\text{головы}} = 56 \text{ см,}$$

$$L_{\text{туловища}} = 56 \text{ см, } b = 42 \text{ см, } c = 18 \text{ см,}$$

$$L_{\text{рук}} = 70 \text{ см, } L_{p1} = 25 \text{ см, } L_{p2} = 18 \text{ см,}$$

$$L_n = 76 \text{ см, } L_{n1} = 44 \text{ см, } L_{n2} = 23 \text{ см}$$

5. Вычислю объём своего тела.

$$V_{\text{головы}} = (56 \text{ см})^3 / 6 * (3,14)^2 =$$

$$175616 \text{ см}^3 / 6 * 9,8596 = 175616 \text{ см}^3 / 59,1576 = 2969 \text{ см}^3 = 0,003 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{туловища}} = 56 * 42 * 18 = 42336 \text{ см}^3 = 0,042 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{руки}} = 70/12 * 3,14 * (25^2 + 18^2 + 25 * 18) = 70/37,68 *$$

$$(625 + 324 + 450) = 1,84 * 1399 = 2602,14 \text{ см}^3 = 0,0026 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{ноги}} = 76/12 * 3,14 * (44^2 + 23^2$$

$$+ 44 * 23) = 2(1936 + 529 + 1012) = 1,9 * 3477 = 6606,3 \text{ см}^3 = 0,0066 \text{ м}^3$$

$$V_1 = (0,003 + 0,042 + 2 * 0,0026 + 2 * 0,0066) \text{ м}^3 = 0,063 \text{ м}^3$$

2. Определение объёма своего тела.

Оборудование: ванна с водой, бутылка из под газированной воды, известного объёма (объёмом 2 литра), маркер, линейка.

1. Налил теплую воду в ванну, отметил первый уровень воды.



2. Погрузился в воду и отметил второй уровень воды в ванной.



3. Вышел из ванны и с помощью ёмкости известного объёма вновь долил воду до первого (верхнего) уровня – это будет объём моего тела, включая туловище, руки и ноги.



$$V_2 = 50 \text{ литров (25 бутылок 2 литровых)} = 0,05 \text{ м}^3$$

4. Рассчитываю объём головы по формуле.

$$V_{\text{головы}} = \frac{1}{6} \pi r^2 * L^3_{\text{головы}}$$

$$V_{\text{головы}} = (56 \text{ см})^3 / 6 * (3,14)^2 =$$

$$175616 \text{ см}^3 / 6 * 9,8596 = 175616 \text{ см}^3 / 59,1576 = 2969 \text{ см}^3 = 0,003 \text{ м}^3$$

5. Я нашёл полный объём своего тела (объём головы сложил с объёмом туловища, ног и рук) $V_2 = (0,05 + 0,003) \text{ м}^3 = 0,053 \text{ м}^3$ и сравнил с результатом расчёта в ПР1.

$$V_1 = V_2$$

63л > 53л, V_1 на 10 л больше чем V_2 (погрешность в определении объёма на практике составляет примерно 10 литров).

3. Определение плотности своего тела.

Оборудование: ванна, весы, литровая ёмкость

Для определения объёма рассматриваемого человека необходимо разделить его массу на плотность человеческого тела: $V = m/\rho$. Отсюда, выведем формулу плотности: $\rho = m/V$ (ρ -плотность, m -масса, V -объём)

$$\rho = 53,1 \text{ кг} / 0,063 \text{ м}^3 = 843 \text{ кг/м}^3$$

Сравним плотность человека с плотностями некоторых веществ и жидкостей.

Плотность человека.

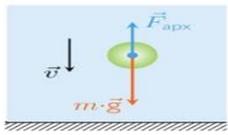
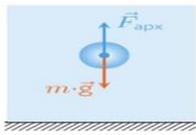
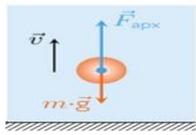
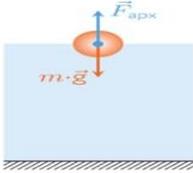
$$\rho_{\text{ч}} = 845 \text{ кг/м}^3$$

Плотность жидкостей и веществ.

$$\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг/м}^3, \rho_{\text{лёд}} = 900 \text{ кг/м}^3, \rho_{\text{дуб}} = 800 \text{ кг/м}^3, \rho_{\text{пробка}} = 240 \text{ кг/м}^3$$

Таким образом, плотность человека меньше плотности воды поэтому он не тонет, на него действует архимедова сила со стороны воды.

Рассмотрим условие плавания тел.

Условия плавания тел			
Погружение	Плавание внутри жидкости	Всплытие	Плавание на поверхности жидкости
			
$F_{\text{арх}} < m \cdot g$ $\rho_{\text{ж}} < \rho_{\text{т}}$	$F_{\text{арх}} = m \cdot g$ $\rho_{\text{ж}} = \rho_{\text{т}}$	$F_{\text{арх}} > m \cdot g$ $\rho_{\text{ж}} > \rho_{\text{т}}$	$F_{\text{арх}} = m \cdot g$ $\rho_{\text{ж}} > \rho_{\text{т}}$

Данные плотности человека и других веществ (воды, пробки, дуба, льда и т.д.) могут использовать в своей работе спасатели на пляжах и лодочных станциях, и работники МЧС в опасных ситуациях в жизни человека на воде.

4. Определение площади поверхности своего тела.

Оборудование: сантиметровая лента, справочник по математике.

1. Я смоделировал человеческое тело из геометрических фигур и сделал необходимые замеры (смотри работу №1 выше).

2. Составил формулу для нахождения общей площади (с учётом того, что в неё не входят площади смежных с туловищем поверхностей основания предплечий и бёдер):

$$S = S_{\text{головой}} + (S_{\text{тул}} - 2S_{\text{предпл}} - 2S_{\text{бедра}}) + 2(S_{\text{р}} - S_{\text{предпл}}) + 2(S_{\text{н}} - S_{\text{бедра}}) \\ = S_{\text{головой}} + S_{\text{тул}} + 2S_{\text{р}} + 2S_{\text{н}} - 4S_{\text{предпл}} - 4S_{\text{бедра}}.$$

3. Нашёл геометрические формулы для всех составляющих:

$$\text{Площадь поверхности головы: } S_{\text{головой}} = L_{\text{головой}}^2 / \pi$$

$$\text{Площадь поверхности руки: } S_{\text{рук}} = \pi(L_{\text{р}} * l_{\text{р1}} / 2\pi + L_{\text{р}} * l_{\text{р2}} / 2\pi + l_{\text{р2}}^2 / 4\pi^2)$$

$$\text{Площадь поверхности ноги: } S_{\text{ног}} = \pi(L_{\text{н}} * l_{\text{н1}} / 2\pi + L_{\text{н}} * l_{\text{н2}} / 2\pi + l_{\text{н2}}^2 / 4\pi^2)$$

$$\text{Площадь основания предплечья: } S_{\text{предпл}} = L^2 r^2 / 4\pi^2$$

$$\text{Площадь основания бедра: } S_{\text{бедра}} = L^2 n^2 / 4\pi^2$$

$$\text{Общая формула: } S = L_2^2 / \pi + 2(L_{\text{тb}} + L_{\text{тc}} + bc) + L_{\text{р}}(L_{\text{р1}} + L_{\text{р2}}) + L_{\text{н}}(L_{\text{н1}} + L_{\text{н2}}) + \\ ((L_{\text{р2}}^2 + L_{\text{н2}}^2) - (L_{\text{р1}}^2 + L_{\text{н1}}^2)) / 2\pi.$$

3. Измерил требующиеся параметры.

$$L_{\text{головой}} = 56 \text{ см},$$

$$L_{\text{туловища}} = 56 \text{ см}, b = 42 \text{ см}, c = 18 \text{ см},$$

$$L_{\text{рук}} = 70 \text{ см}, L_{\text{р1}} = 25 \text{ см}, L_{\text{р2}} = 18 \text{ см},$$

$$L_{\text{н}} = 76 \text{ см}, L_{\text{н1}} = 44 \text{ см}, L_{\text{н2}} = 23 \text{ см}$$

4. Вычислил поверхность тела.

Расчёты:

$$S_{\text{гол}} = 56^2 / 3,14 = 999 \text{ см}^2$$

$$S_{рук} = 3,14 * (70 * 25 / 2 * 3,14 + 70 * 18 / 2 * 3,14 + 18^2 / 4 * 3,14) =$$

$$3,14 * (3500 + 2520 + 324 / 12,56) = 3,14 * 505 = 1585,7 \text{ см}^2$$

$$S_{ног} = 3,14 * (76 * 44 / 2 * 3,14 + 76 * 23 / 2 * 3,14 + 23^2 / 4 * 3,14)$$

$$= 3,14 (6688 + 3496 + 529 / 12,56) = 3,14 * (10713 / 12,56) = 3,14 * 853 = 2678,42 \text{ см}^2$$

$$S_{предпл} = 25^2 / 4 * (3,14)^2 = 625 / 4 * 9,8596 = 625 / 39,4384 = 16 \text{ см}^2$$

$$S_{бедра} = 44^2 / 4 * (3,14)^2 = 1936 / 4 * 9,8596 = 1936 / 39,4384 = 49 \text{ см}^2$$

$$S_1 = 56^2 / 3,14 + 2(56 * 42 + 56 * 18 + 18 * 42) + 70(25 + 18) + 76(44 + 23) + (18^2 + 23^2) -$$

$$(25^2 + 44^2) / 2 * 3,14 = 999 + 2(2352 + 1008 + 756) + 70 * 43 + 76 * 67 + (324 + 529) -$$

$$(625 + 1936) / 6,28 = 999 + 8232 + 3010 + 5092 + (853 - 2561 / 6,28) =$$

$$999 + 8232 + 3010 + 5092 - 271 = 17062 \text{ см}^2 = 1,7062 \text{ м}^2 = 2 \text{ м}^2$$

5. Определение площади поверхности своего тела по эмпирической формуле.

Оборудование: напольные весы, измерительная лента.

1. Определил массу своего тела с помощью напольных весов: $m = 53 \text{ кг}$.
2. Измерил свой рост с помощью измерительной ленты: $h = 1,68 \text{ м}$
3. Вычислил площадь своего тела с помощью медицинской, используемой медицинскими работниками на практике в мед сан части:

$$S = 0,16 \sqrt{mh}$$

$$S_2 = 0,16 \sqrt{53,1 \text{ кг} * 1,68 \text{ м}} = 0,16 \sqrt{89,208} = 0,16 * 9,4 = 1,504 \text{ м}^2.$$

4. Сравнив расчетные площади (в третьем и пятом мини-проекте), можно сказать, что они равны приблизительно 2 м^2 .

$$S_1 = S_2$$

$$1,7 \text{ м}^2 > 1,5 \text{ м}^2$$

S_1 больше S_2 на $0,2 \text{ м}^2$ (погрешность в определении площади на практике составляет примерно $0,2 \text{ м}^2$).

Результат проекта (продукт): Расчётные данные параметров человеческого тела для учащегося 9 «А» класса Хотамова Мухаммада.

Зная параметры человека, можно решить много физических и практических задач для жизнедеятельности человека.

Например:

- а) при выборе одежды по размеру (Приложение 1, фото1);
- б) при расчёте числа пассажиров, которых может взять на борт любой летательный аппарат (самолёт), наземный транспорт (автомобиль, автобус, поезд и т. д.) (Приложение 1, фото 2,3);
- в) при пошиве специальных костюмов для космонавтов, аквалангистов и т.д. (Приложение 1 фото 4,5).

Заключение:

В своей работе я представил формулы и математические расчеты для определения объёма и площади тела, представил физические формулы плотности и площади тела. Эти расчеты я подтвердил практическими опытами по определению объёма погружённого тела в воду, массы тела, роста человека. Я считаю, что актуально важно знать параметры человека для решения практических задач в жизнедеятельности человека и человеческого общества. По моему мнению моя работа носит практический характер и может пригодиться, как учащимся 9 класса при выборе профессии, так и руководителям организаций для обеспечения специализированной одеждой работников предприятия, а также инженерам - конструкторам при проектировании транспорта для пассажиров, а также спасателям на пляжах и лодочных станциях, работникам МЧС при спасении человека на воде.

Литература:

1. Справочник школьника «Математика», научная разработка и составление Г. Якушева, редактор – корректор В. Славкин, типография издательства «Пресса», город Москва 1995г, с.574;
2. https://info.sibnet.ru/ni/516/516053w_1489548346.jpg
3. <https://yandex.ru/images/>

Фото 1. Выбор одежды в магазине по размерам.



Фото 2. Самолёт.



Фото 3. Электропоезд.



Фото 4. Космонавт в костюме космонавта.



Фото 5. Аквалангист в костюме для подводного плавания.

