

МОУ БРЯНСКИЙ ГОРОДСКОЙ ЛИЦЕЙ №27
ИМ.ГЕРОЯ СОВ. СОЮЗА И.Е.КУСТОВА

Учебная научно-исследовательская работа
по физике на тему:

«Все люди умеют плавать!».

Выполнила: ученица 10Б класса
Евсикова Надежда

Научный руководитель:
Новикова Елена Александровна

Проблема: Большое количество несчастных случаев на воде.



Предмет исследования: человек и вода



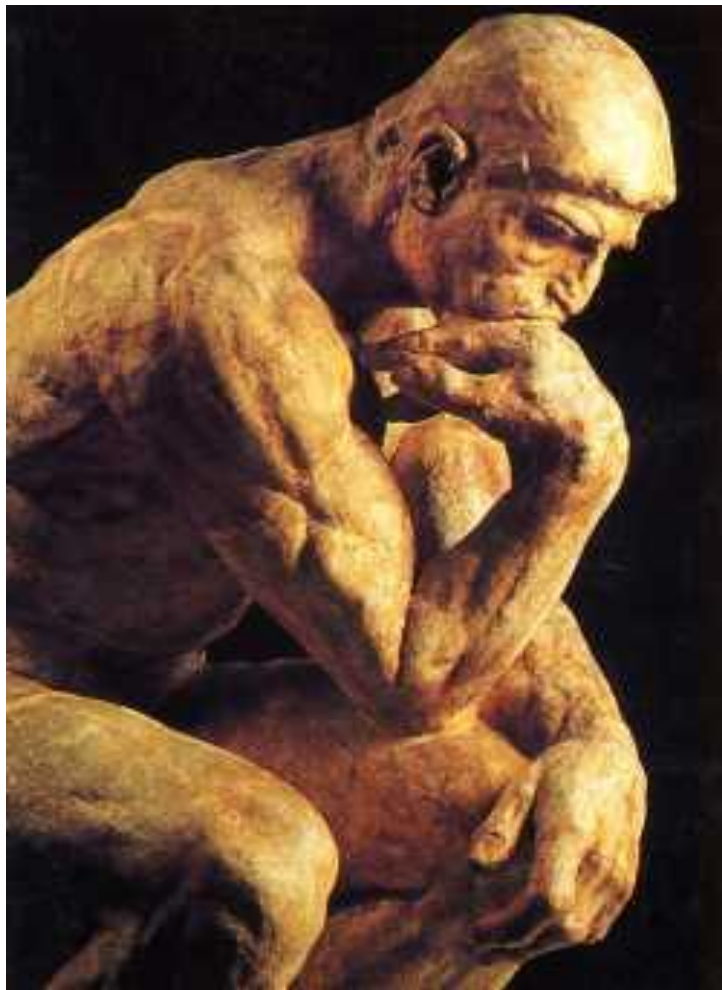
**Цель исследования: Определить
плотность тела человека, выяснить
от чего она зависит**



Методы исследования: определить плотность человеческого тела возможными способами

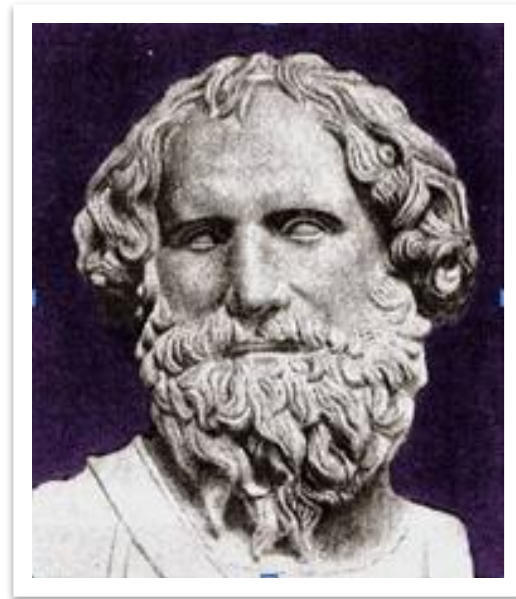


Гипотеза: «Плотность человека близка к плотности воды и зависит от возраста и пола человека».



ЗАКОН АРХИМЕДА

$$F_{\text{арх}} = \rho g V_{\text{п.т.}} ;$$



$$F_{\text{арх.}} = P_{\text{возд.}} - P_{\text{ж.}} ;$$

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫТАЛКИВАЮЩЕЙ СИЛЫ

Эксперимент №1.

| № опыта | Масса, m (кг) | Вес в воздухе, P (Н) | Вес в воде, P (Н) | $F_{\text{выт.}} = P_{\text{возд.}} - P_{\text{жидк.}}$ (Н) |
|---------|---------------|----------------------|-------------------|---|
| 1 | 0,1 | 1 | 0,7 | 0,3 |
| 2 | 0,2 | 2 | 1,4 | 0,6 |
| 3 | 0,3 | 3 | 2,1 | 0,9 |

Эксперимент №2

| № опыта | Вес в воздухе, P (Н) | Вес в воде, P (Н) | $P_{\text{ж1}}$ на глубине 20см | $P_{\text{ж2}}$ на глубине 15см | $P_{\text{ж3}}$ на глубине 10см | $F_{\text{выт1}} = P_{\text{ж1}}$ | $F_{\text{выт2}} = P_{\text{ж2}}$ | $F_{\text{выт3}} = P_{\text{ж3}}$ |
|---------|----------------------|-------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.3 | 0.3 | 0.3 |

Эксперимент №3.

| № опыта | Объем, V(см ³) | Масса, m(г) | Вес в воздухе, P (Н) | Вес в воде, P (Н) | $F_{\text{выт}}$ (Н) |
|---------|----------------------------|-------------|----------------------|-------------------|----------------------|
| 1 | 50 | 135 | 1.35 | 1 | 0.35 |
| 2 | 100 | 270 | 2.711 | 2 | 0.7 |

Эксперимент №4.

| | Масса, m(кг) | Вес в воздухе, P (Н) | Вес в воде, P (Н) | F _{выт} (Н) |
|--------------|--------------|-------------------------|----------------------|----------------------|
| Пресная вода | 0.1 | 1 | 0.7 | 0.3 |
| Соленая вода | 0.1 | 1 | 0.5 | 0.5 |

Эксперимент №5

| Температура жидкости, t°С | Масса, m(кг) | Вес в воздухе, P (Н) | Вес в воде, P (Н) | F _{выт} (Н) |
|------------------------------|--------------|-------------------------|-------------------|----------------------|
| 20 | 0.1 | 1 | 0.7 | 0.3 |
| 50 | 0.1 | 1 | 0.7 | 0.3 |

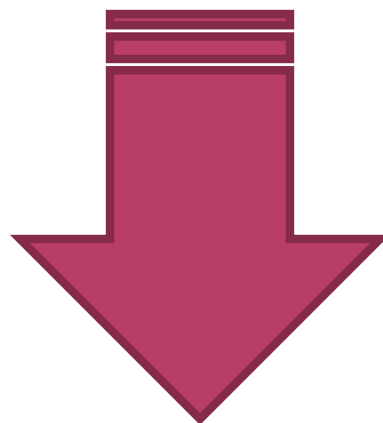
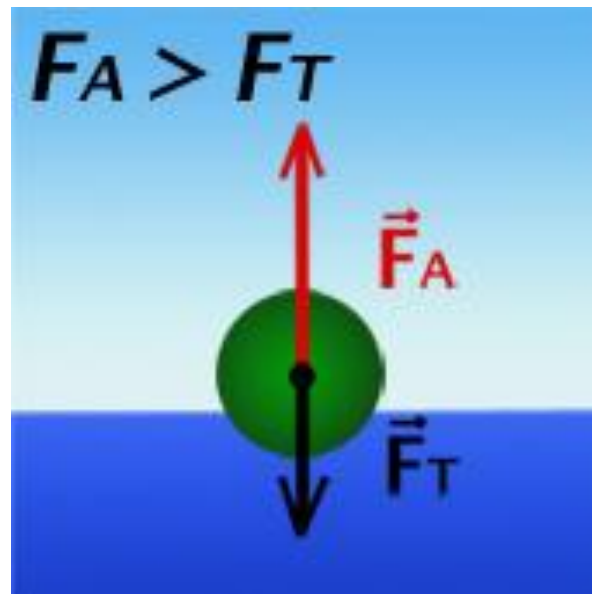
Эксперимент №6

| Форма | Масса, m(кг) | Вес в воздухе, P (Н) | Вес в воде, P (Н) | F _{выт} (Н) |
|-------|--------------|-------------------------|----------------------|----------------------|
| Кубик | 0.1 | 1 | 0.7 | 0.3 |
| Шарик | 0.1 | 1 | 0.7 | 0.3 |

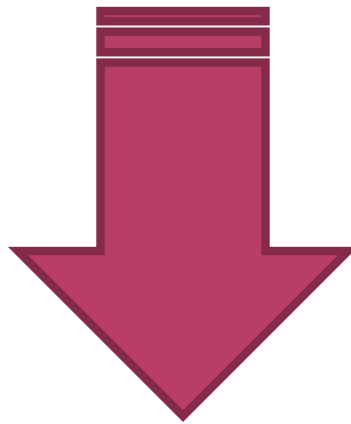
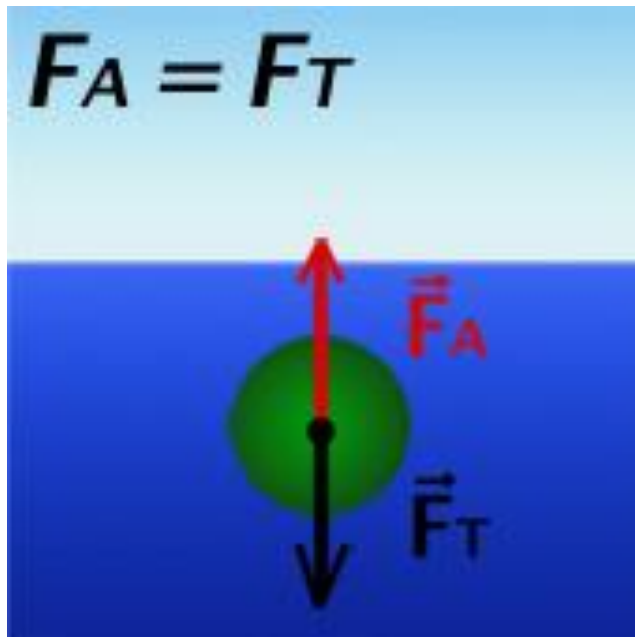
ПЛАВАНИЕ ТЕЛ

Плавание – метод передвижения человека и животных в воде, который не подразумевает контакт с дном.

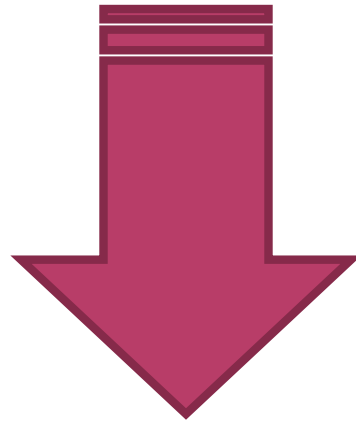
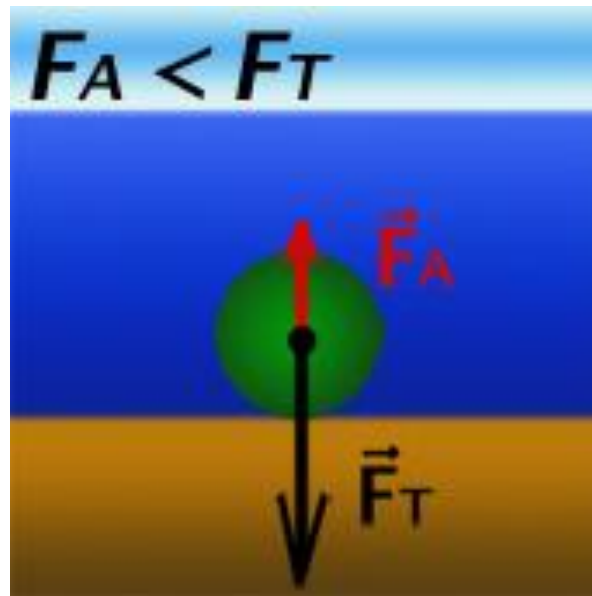




Всплывает



плавает



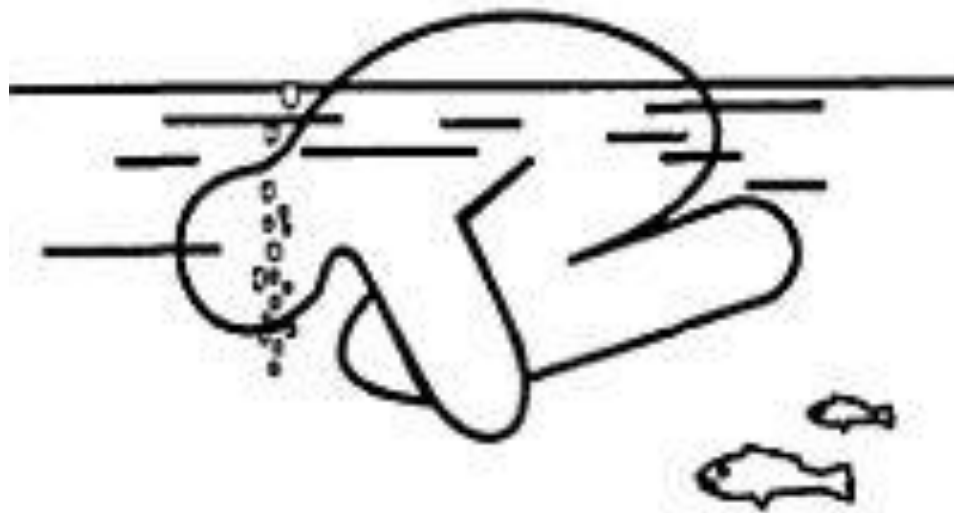
ТОНЕТ

КАК ОТДЫХАТЬ НА ВОДЕ



Спокойно расправив руки и ноги, закрыть глаза, лечь головой на воду и расслабиться, лишь слегка помогая себе удержаться в горизонтальном положении. Набрать в легкие воздуха, задержать, медленно выдохнуть.

Вдохнуть погрузить лицо в воду, обнять колени руками и прижать к телу, сдерживая выдох (но не напрягаясь), медленно выдыхать в воду, а затем - опять быстрый вдох над водой и снова «поплавок».



СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА

Способ №1. Нахождение плотности тела по определению

Дано:

$$m=32\text{кг.};$$

$$h=0,19\text{м.};$$

$$d=0,45\text{м.}$$

Найти:

ρ -?

Решение:

$$\rho = m/v;$$

$$V = Sh;$$

$$S = \pi R^2 = \pi d^2/4$$

$$S = 3,14*0,45^2/4 = 0,159 \text{ (м}^2\text{)}.$$

$$V = 0,159*0,19 = 0,0302 \text{ (м}^3\text{)}.$$

$$\rho = 32/0,0302 = 1060 \text{ (кг/м}^3\text{)}.$$

Ответ: $\rho = 1060 \text{ (кг/ м}^3 \text{)}.$

Способ №2. Определение плотности тела с помощью закона Архимеда.

Дано:

$\rho_{\text{жидкости}}$
 $V_{\text{тела}}$
 $\rho_{\text{воздух}}$
 $\rho_{\text{жидкость}}$

Найти:

$\rho_{\text{тела}} - ?$

Решение:

$$F_{\text{арх}} = \rho_{\text{ж}} g V_{\text{погр. часть}};$$

$$F_{\text{арх}} = P_{\text{воздух}} - P_{\text{жидкость}};$$

$$V = m / \rho;$$

$$\rho_{\text{ж}} g m / \rho = P_{\text{воздух}} - P_{\text{жидкость}};$$

$$\rho = \rho_{\text{ж}} g m / (P_{\text{воздух}} - P_{\text{жидкость}}).$$

ФАКТОРЫ, ОКАЗЫВАЮЩИЕ ВЛИЯНИЕ НА ЗНАЧЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА

| Масса, m (кг) | Объем, V(л) | Плотность, ρ(кг/м ³) |
|---------------|-------------|----------------------------------|
| 40 | 37 | 1082 |
| 41 | 38 | 1079 |
| 43 | 42 | 1024 |
| 45 | 41 | 1090 |
| 50 | 49,5 | 1010 |
| 53 | 51 | 1039 |
| 60 | 56 | 1071 |
| 62 | 61 | 1016 |

Значения плотностей тел учащихся возраста 12-14лет.

Среднее значение плотности: =

$$(1,05+1,081+1,037+1,024+1,082+1,03+1,09+1,024+1,077+1,024+1,071+1,06+1,01+1,052+1,251+1,19+1,25+1,039+1,016+1,071+1,038+1,021+1,093+1,082):26 = 1,074 \text{ т.е. } \rho_{\text{cp}} = 1,074 \text{ г/см}^3.$$

| Возраст | Пол | Масса, m (кг) | Объем, V(л) | Плотность, ρ(кг/м³) |
|---------|-----|---------------|-------------|---------------------|
| 56 | Ж | 90 | 85 | 1010 |
| 46 | Ж | 68 | 62 | 1024 |
| 33 | Ж | 83 | 75 | 1047 |
| 32 | М | 82 | 75 | 1073 |
| 48 | Ж | 78 | 70 | 1051 |
| 73 | Ж | 63 | 58 | 1013 |
| 54 | Ж | 84 | 79 | 1010 |
| 46 | М | 69 | 60 | 1075 |
| 54 | Ж | 84 | 79 | 1001 |
| 48 | М | 90 | 81,5 | 1105 |
| 50 | Ж | 110 | 103 | 1026 |
| 65 | Ж | 80 | 73 | 1036 |
| 60 | Ж | 75 | 68 | 1039 |
| 66 | М | 88 | 78 | 1071 |

$\rho_{cp} = (1,051+1,031+1,01+1,075+1,001+1,105+1,026+1,036+1,039+1,071+1,073+1,047+1,024+1,01+1,013+):15 = 1,042$. Плотность тел взрослых людей

ПРИЧИНЫ УМЕНЬШЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА



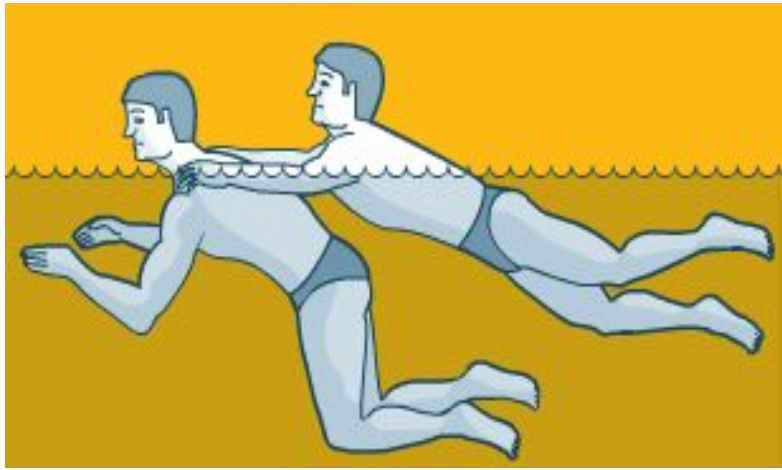
~~Са (кальций)~~



ρ (плотность)

СПАСЕНИЕ УТОПАЮЩЕГО







a



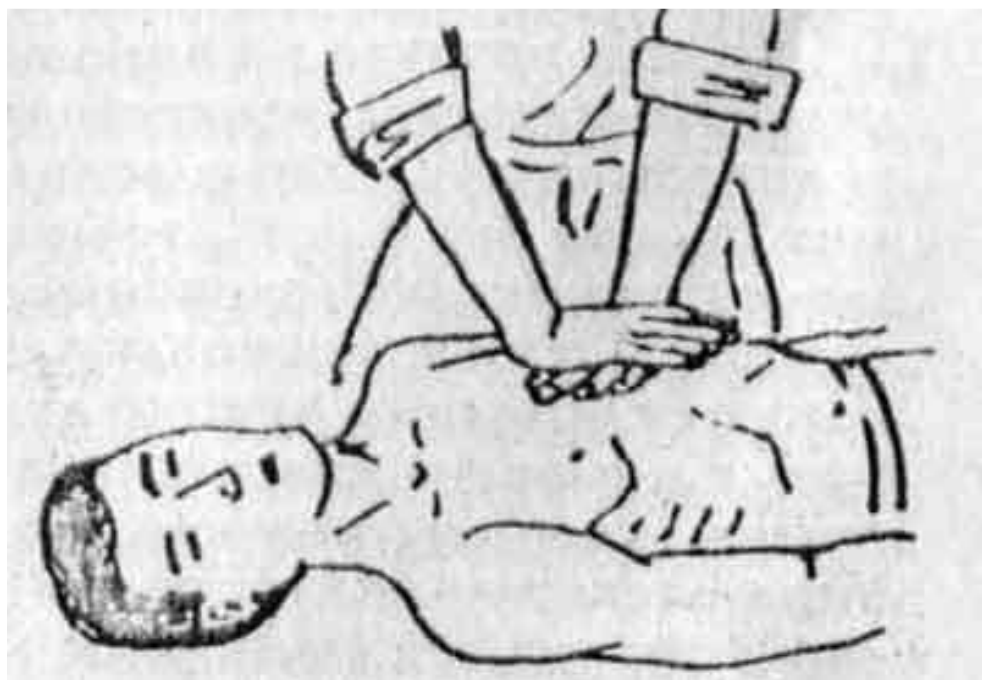
b



c



e



Спасибо за внимание

