

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**

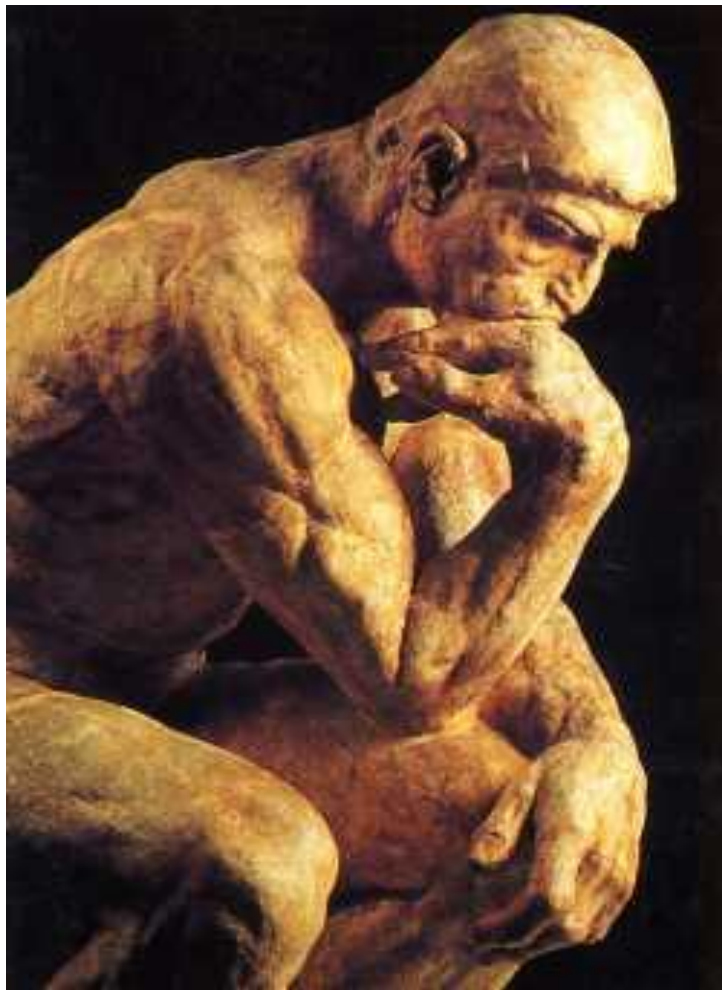


# Методы исследования: определить плотность человеческого тела возможными способами



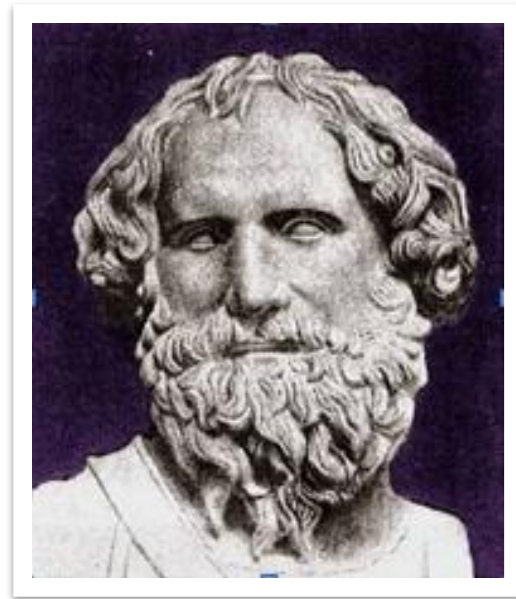


**Гипотеза:** «Плотность человека близка к плотности воды и зависит от возраста и пола человека».



# 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)	$F_{\text{выт.}} = P_{\text{возд.}} - P_{\text{жилк.}}$ (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 <sup>3</sup> )	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 <sub>выт</sub> (Н)
Пресная вода	0.1	1	0.7	0.3
Соленая вода	0.1	1	0.5	0.5

### Эксперимент №5

Температура жидкости, t°C	Масса, m(кг)	Вес в воздухе, P (Н)	Вес в воде, P (Н)	F <sub>выт</sub> (Н)
20	0.1	1	0.7	0.3
50	0.1	1	0.7	0.3

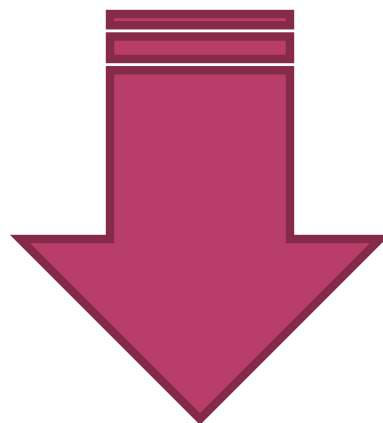
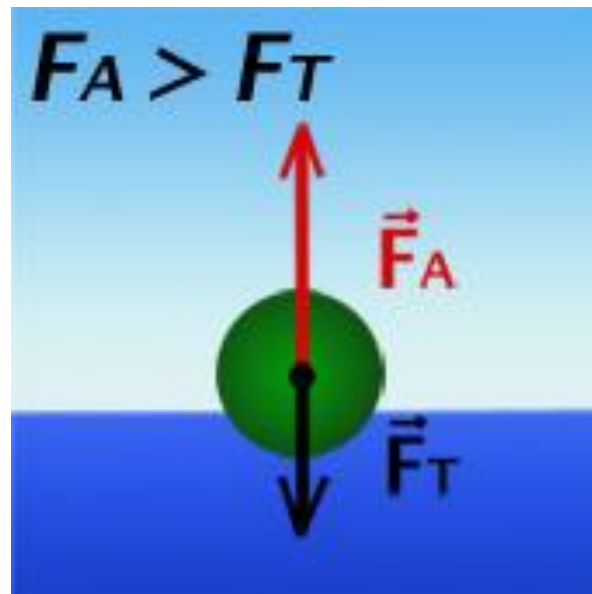
### Эксперимент №6

Форма	Масса, m(кг)	Вес в воздухе, P (Н)	Вес в воде, P (Н)	F <sub>выт</sub> (Н)
Кубик	0.1	1	0.7	0.3
Шарик	0.1	1	0.7	0.3

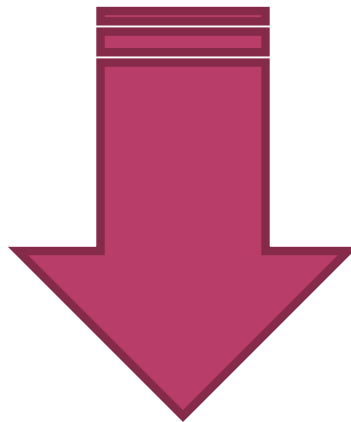
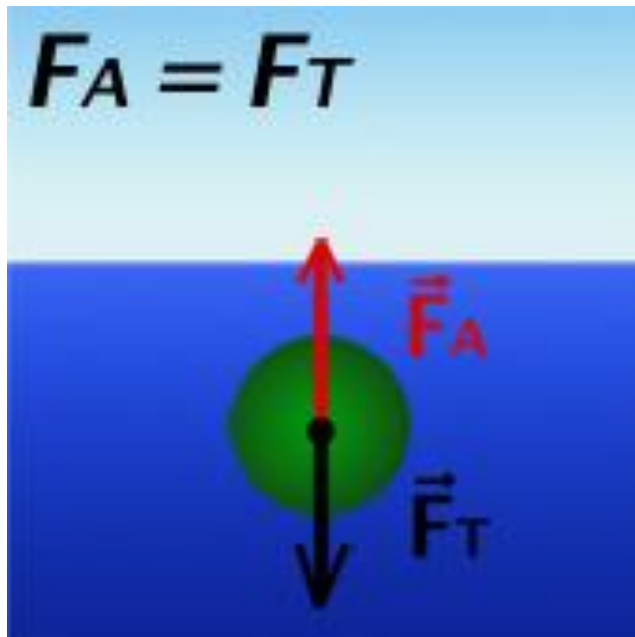
# ПЛАВАНИЕ ТЕЛ

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

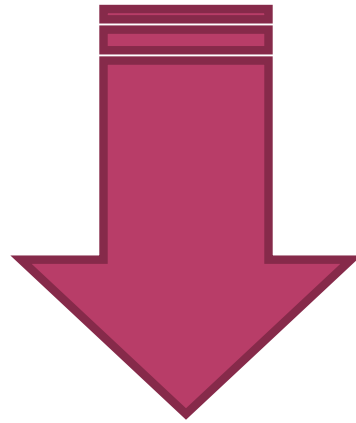
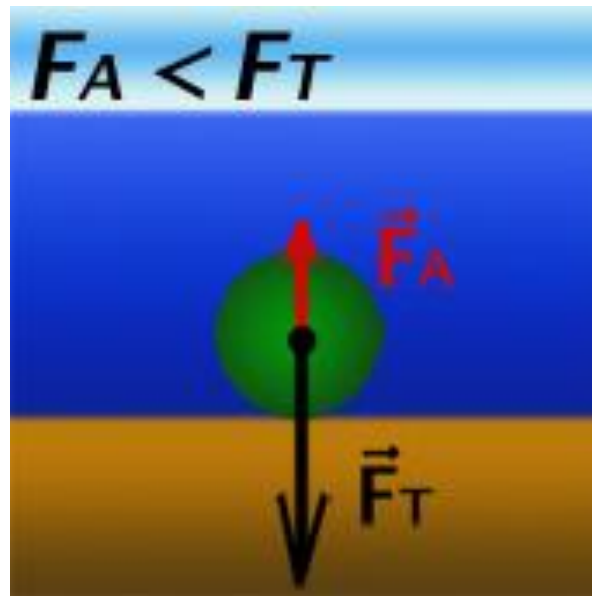




**Всплывает**



**плавает**



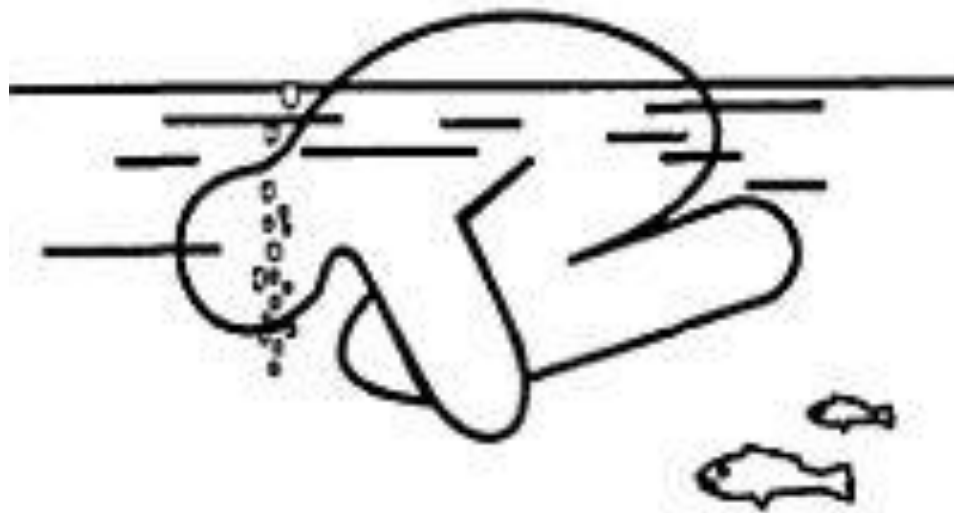
**ТОНЕТ**

# 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:**

$\rho$ -?

**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 <sup>3</sup> )
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: =

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

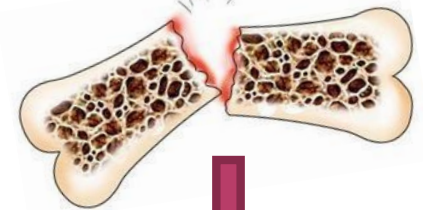
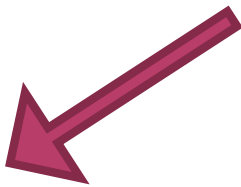
Возраст	Пол	Масса, m (кг)	Объем, V(л)	Плотность, ρ(кг/м³)
56	Ж	90	85	1010
46	Ж	68	62	1024
33	Ж	83	75	1047
32	М	82	75	1073
48	Ж	78	70	1051
73	Ж	63	58	1013
54	Ж	84	79	1010
46	М	69	60	1075
54	Ж	84	79	1001
48	М	90	81,5	1105
50	Ж	110	103	1026
65	Ж	80	73	1036
60	Ж	75	68	1039
66	М	88	78	1071

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

# ПРИЧИНЫ УМЕНЬШЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА



~~Са (кальций)~~



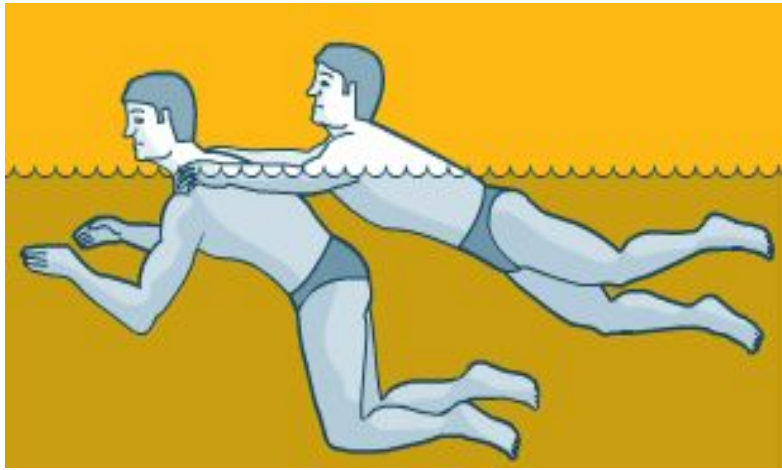
**ρ (плотность)**



# СПАСЕНИЕ УТОПАЮЩЕГО









a



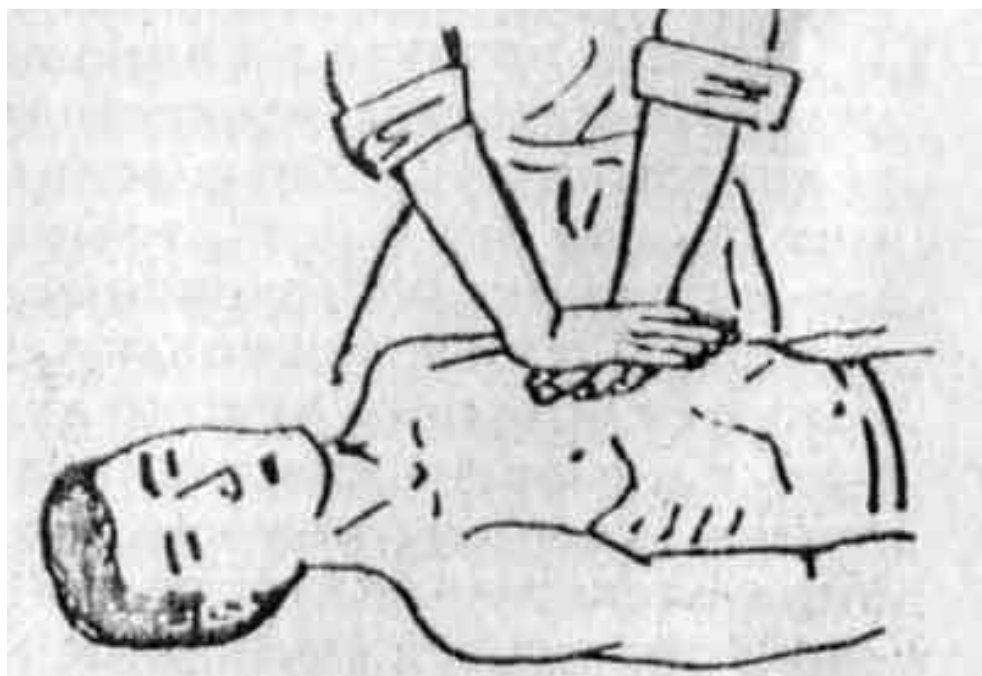
b



c



e



# Спасибо за внимание

