



# ПЛАВАНИЕ ТЕЛ



© ГБОУ СОШ № 591 Невского района Санкт-Петербурга

Учитель: Григорьева Л.Н.

# ПЛАВАНИЕ ТЕЛ

Мы выяснили, что на тело, погруженное в жидкость или газ, действует выталкивающая сила. Тогда почему одни тела плавают в жидкости, а другие тонут?



Давайте разберемся!



# ПЛАВАНИЕ ТЕЛ

У меня есть два одинаковых по размерам шара: один деревянный, другой – стеклянный. Опустим их в воду и посмотрим, что будет?



Стеклянный шар утонул, а деревянный шар плавает

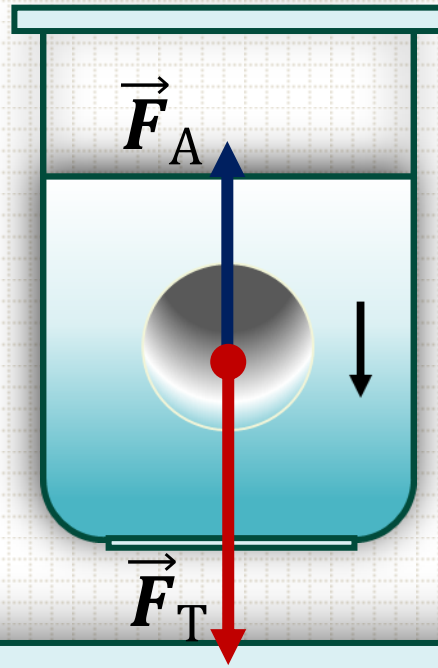
Но шары имеют одинаковый объем, и значит, на них действует одинаковая архимедова сила. Почему результат разный?





# ПЛАВАНИЕ ТЕЛ

Вспомним, что на шары в воде действует еще и сила тяжести. И мы наблюдаем результат их совместного действия!

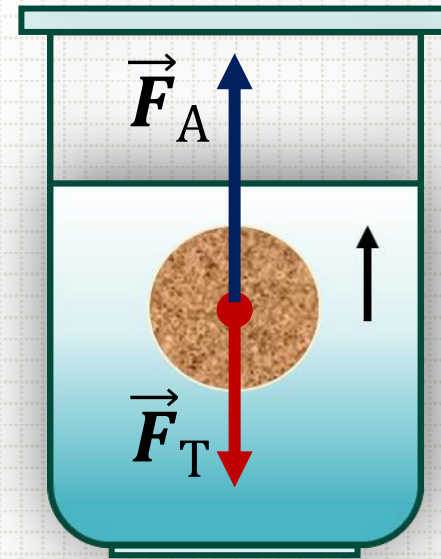


На стеклянный шар, погруженный в воду, действуют две силы:  $\vec{F}_T$  и  $\vec{F}_A$ , при этом

$$\vec{F}_T > \vec{F}_A$$

Равнодействующая сила направлена в сторону большей силы, т.е. в сторону силы тяжести.

**Поэтому шар утонет!**



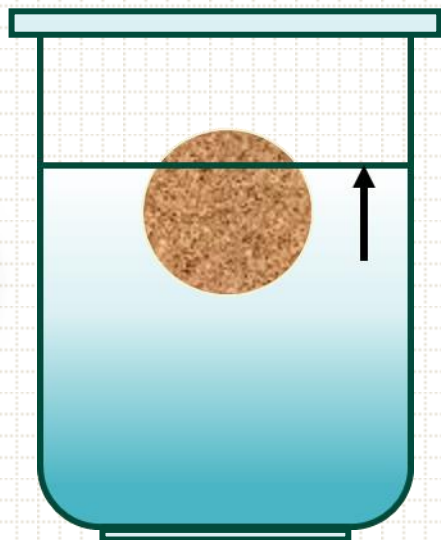
На деревянный шар, погруженный в воду, действуют две силы:  $\vec{F}_T$  и  $\vec{F}_A$ , при этом

$$\vec{F}_T < \vec{F}_A$$

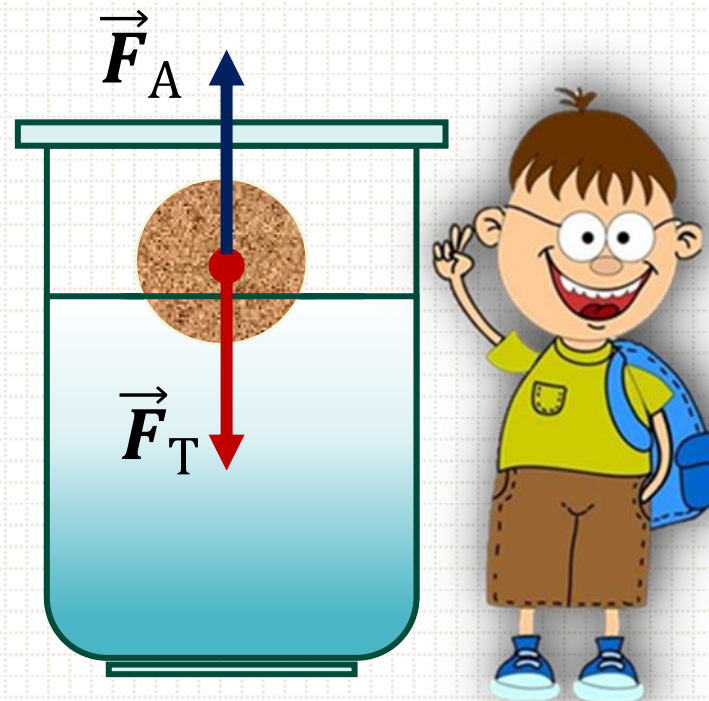
Равнодействующая сила направлена в сторону большей силы, т.е. в сторону архимедовой силы.

**Шар будет всплывать!**

# ПЛАВАНИЕ ТЕЛ



Деревянный шар всплывает, и объем, погруженной в воду части шара, уменьшается. При этом уменьшается  $\vec{F}_A$ .



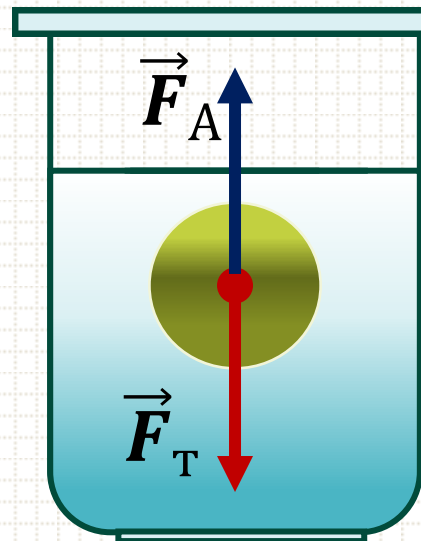
Шар будет всплывать до тех пор, пока архимедова сила не станет равной силе тяжести.

Условие плавания тел:  $\vec{F}_A = \vec{F}_T$

# ПЛАВАНИЕ ТЕЛ



Пусть некоторое тело плавает в жидкости при полном погружении. Запишем, чему равны силы, действующие на это тело.



$$F_T = mg, \quad F_A = \rho_{\text{ж}} gV$$

Условие плавания тела:  $F_T = F_A$

$$mg = \rho_{\text{ж}} gV$$

$m = \rho V$ , где  $\rho$  – плотность вещества тела.

Следовательно:  $\cancel{\rho gV} = \cancel{\rho_{\text{ж}} gV}$

$$\rho = \rho_{\text{ж}}$$

Если **плотность вещества**, из которого изготовлено тело, **равна плотности жидкости**, то **тело плавает** в жидкости при полном погружении.

Если **плотность тела больше плотности жидкости**, то тело **тонет**.

Если **плотность тела меньше плотности жидкости**, то тело **будет всплывать**.





# ПОДВЕДЕМ ИТОГИ



Тело плавает, если  $\vec{F}_A = \vec{F}_T$ , или  $\rho = \rho_{\text{ж}}$

Тело тонет, если  $\vec{F}_A < \vec{F}_T$ , или  $\rho < \rho_{\text{ж}}$

Тело всплывает, если  $\vec{F}_A > \vec{F}_T$ , или  $\rho > \rho_{\text{ж}}$



**ВСЕ ЛИ ПОНЯТНО?**



**САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ**

**ПРОВЕРИМ!**



Три задачи самостоятельно решите в тетради.



# ЗАДАЧА 1

Два одинаковых шара, изготовленных из одного и того же материала, уравновешены на рычажных весах (см. рисунок 1).

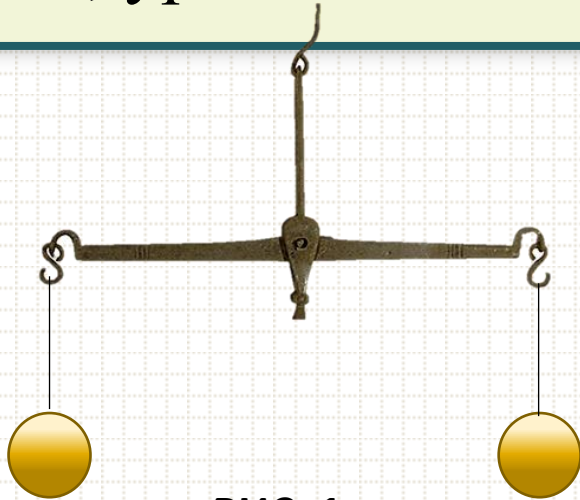
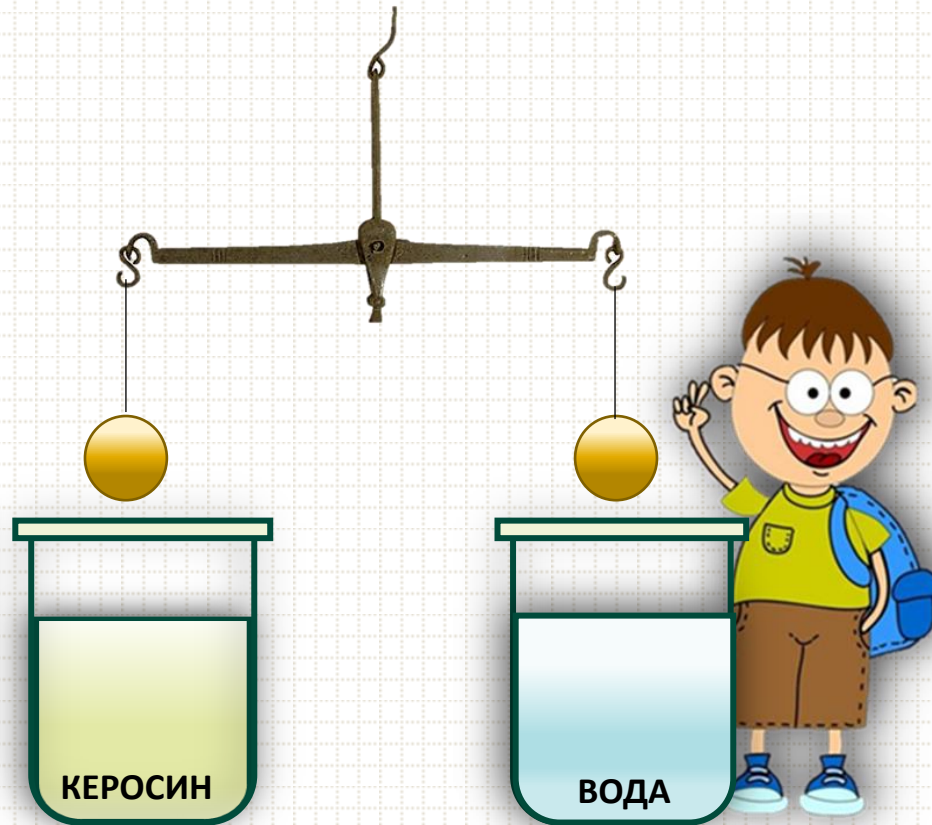


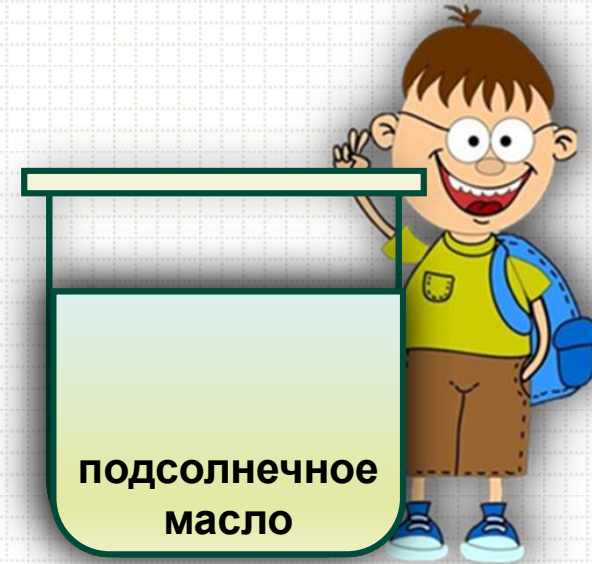
РИС. 1

Нарушится ли равновесие весов, если один шар опустить в воду, а другой в керосин?



## ЗАДАЧА 2

Деревянный брусок  
плавает в воде



Изменится ли, а если изменится, то как,  
архимедова сила, действующая на брусок,  
если его перенести в подсолнечное масло?



### ЗАДАЧА 3

Два однородных шара, один из которых изготовлен из алюминия, а другой — из меди, уравновешены на рычажных весах (см. рисунок).

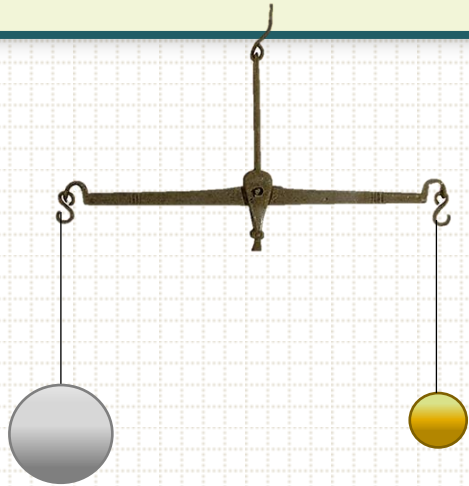
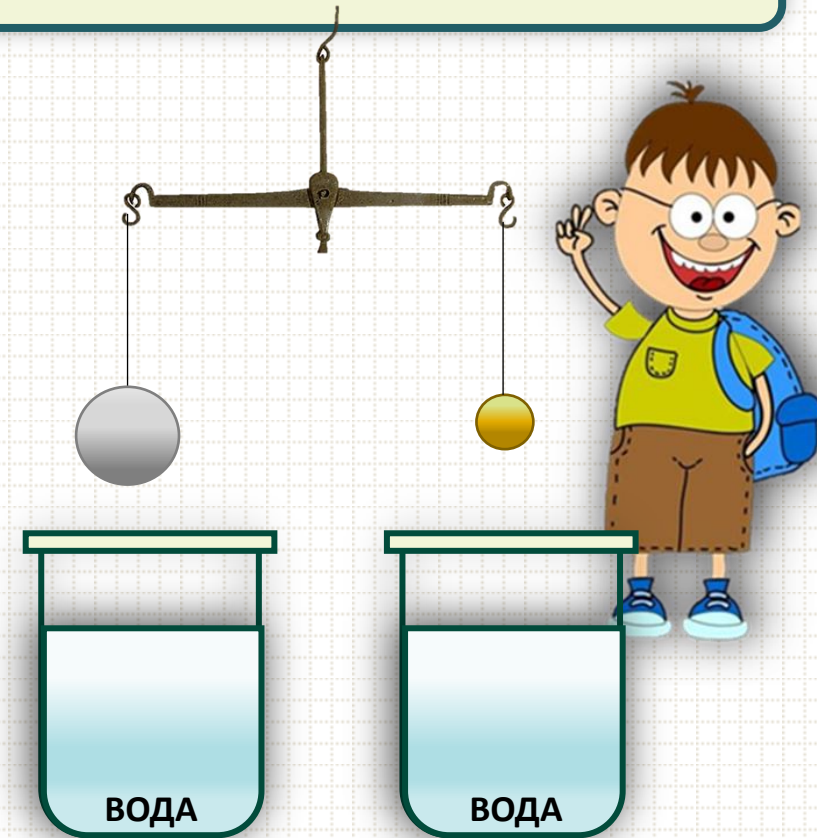


РИС. 1

Нарушится ли равновесие весов (если нарушится, то как), если шары опустить в воду?





Спасибо за внимание!



Успехов!

