

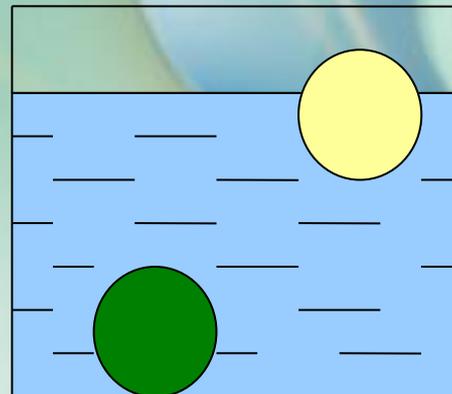
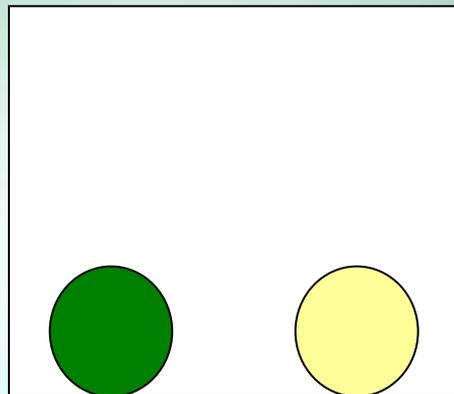
# Подумаем



- Как распределяется давление внутри жидкости под действием силы тяжести?
- Чем объясняется увеличение давления жидкости с глубиной?
- Как распределяется давление в жидкости на одном и том же уровне?

**Эксперимент:** В сосуде на дне лежат два шарика (из пластилина и плексигласа). Наливаем воду, плексигласовый шарик всплыл.

Почему одно тело всплыло?  
Действует ли сила на второе тело?



# Как действует жидкость или газ на погруженное в них тело?

Ответ на вопрос поможет понять, как и почему плавают или тонут тела, как обеспечивается плавучесть кораблей и полет воздушных шаров.

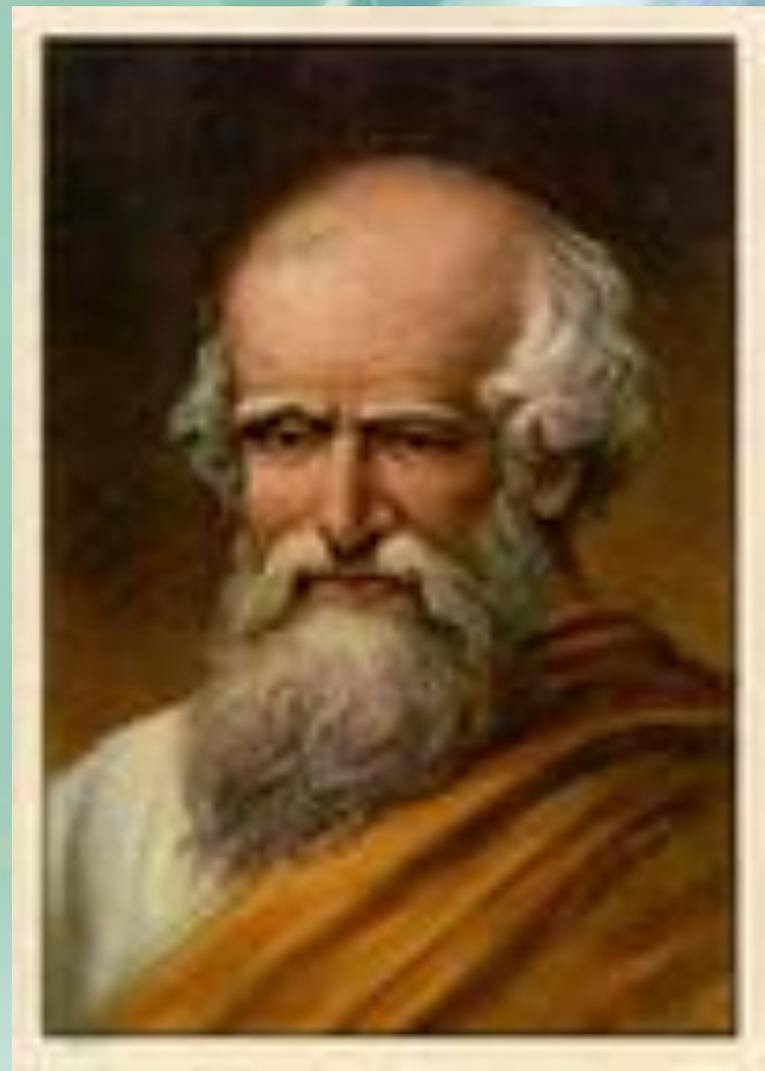




# **Действие жидкости и газа на погруженное в них тело**

Впервые такую задачу поставил и решил великий древнегреческий ученый Архимед

**(287 – 212 до нашей эры)**

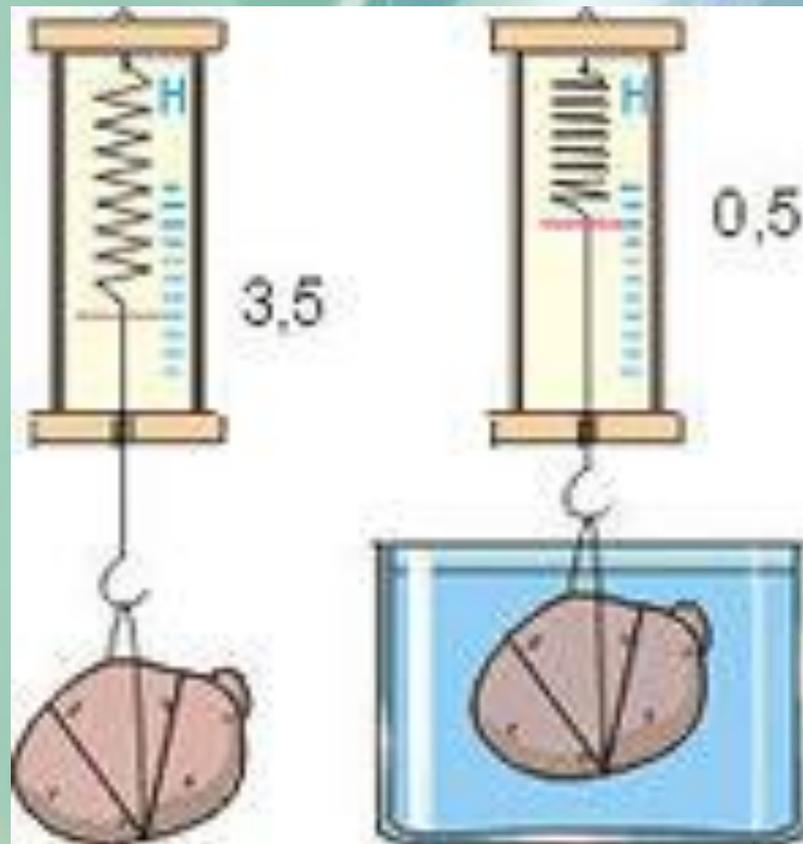


Вес тела в воздухе и вес того же тела в воде отличаются друг от друга.

Следовательно, в воде возникает сила, уменьшающая вес тела.

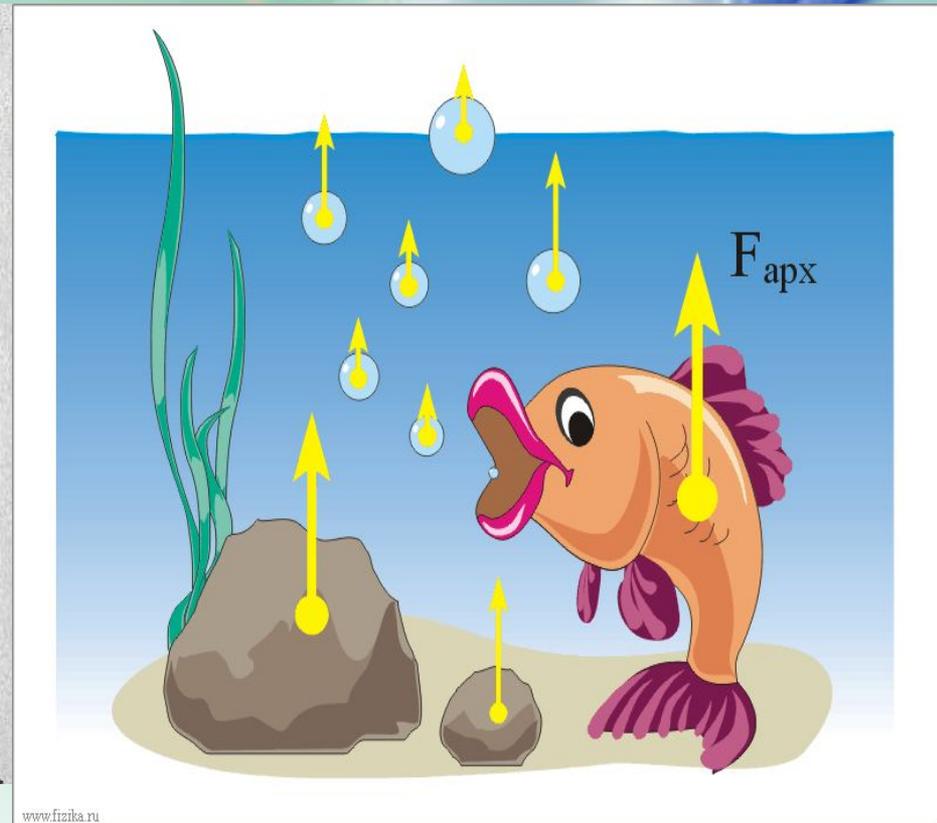
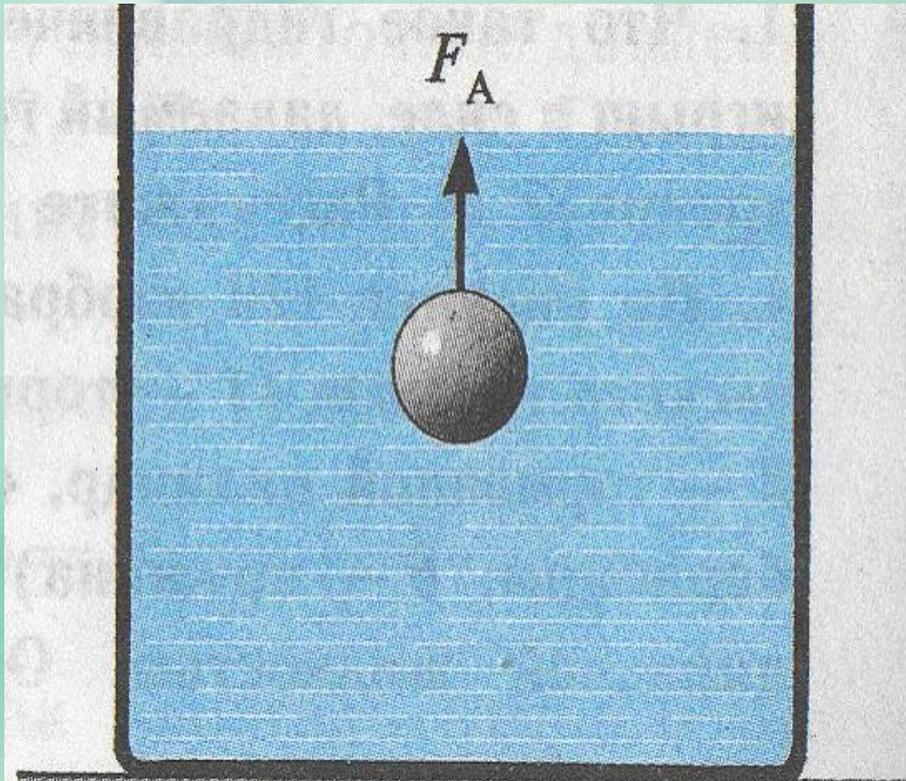
Эту **силу** называют **выталкивающей**.

На тело, находящееся в жидкости или газе, действует сила, выталкивающая это тело из жидкости.

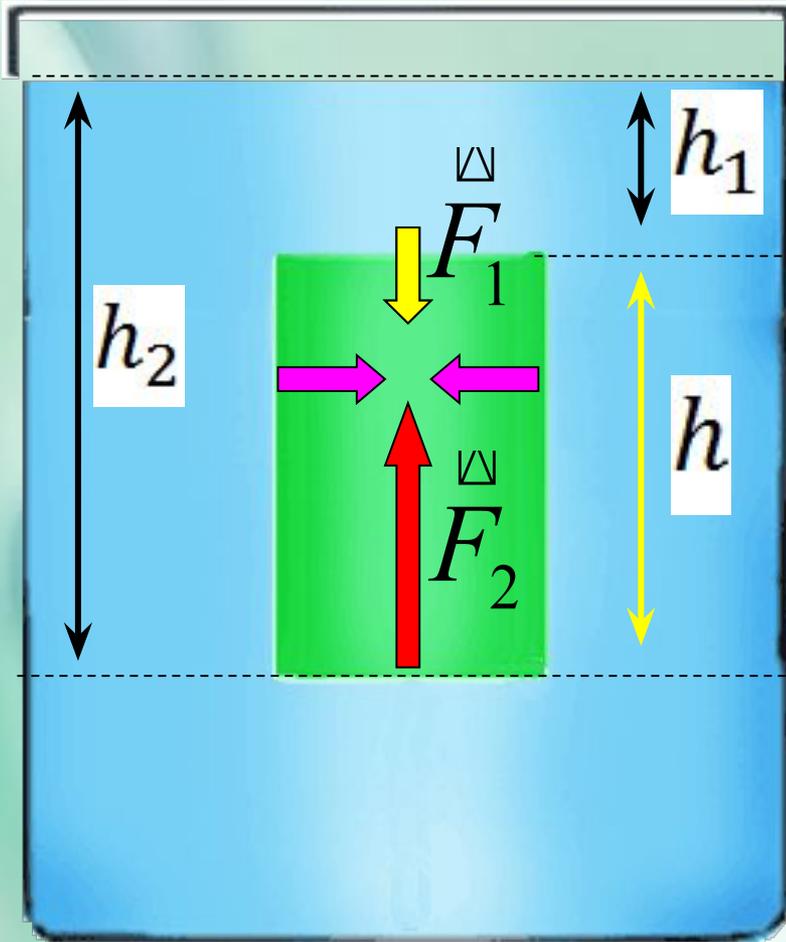




Выталкивающая сила всегда направлена вверх  
(противоположно силе тяжести, приложенной к  
этому телу)

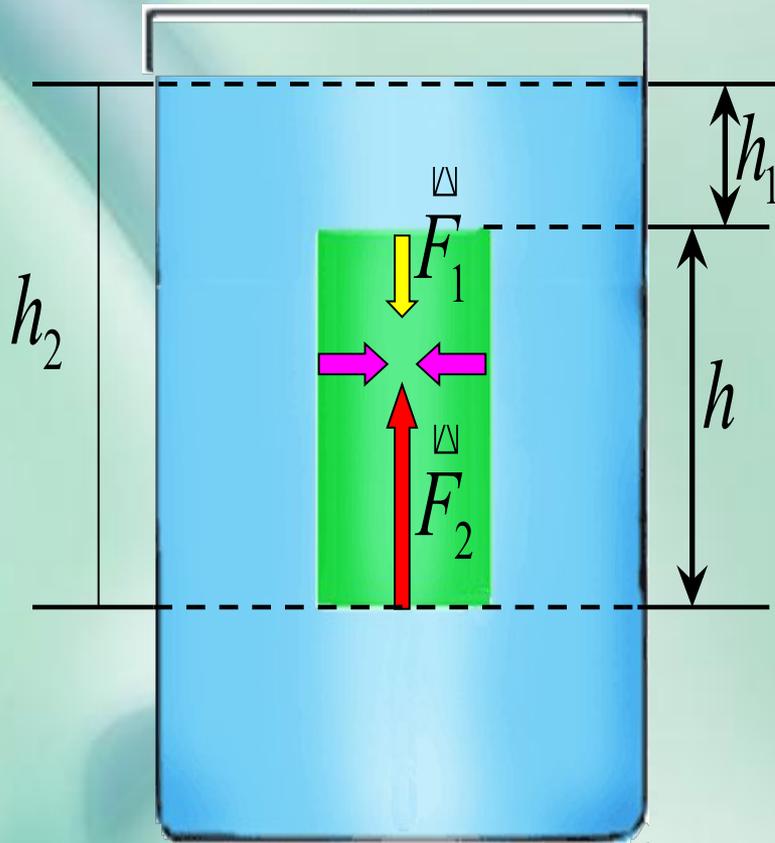


Рассмотрим силы, которые действуют со стороны жидкости на погруженное в неё тело



- Почему силы, действующие на боковые грани тела равны и уравновешивают друг друга?
- А вот силы, действующие на верхнюю и нижнюю грани тела неодинаковы. Почему?

# Расчет выталкивающей силы



$$F_1 = p_1 S_1, F_2 = p_2 S_2$$

Т.к.  $p_1 = \rho_{\text{ж}} g h_1,$

$$p_2 = \rho_{\text{ж}} g h_2. \text{ Тогда}$$

$$F_{\text{выт}} = F_2 - F_1 =$$

$$\rho_{\text{ж}} g h_2 S - \rho_{\text{ж}} g h_1 S =$$

$$\rho_{\text{ж}} g S (h_2 - h_1) = \rho_{\text{ж}} g h S$$

, но  $Sh = V,$  а

$$\rho_{\text{ж}} V = m_{\text{ж}}.$$

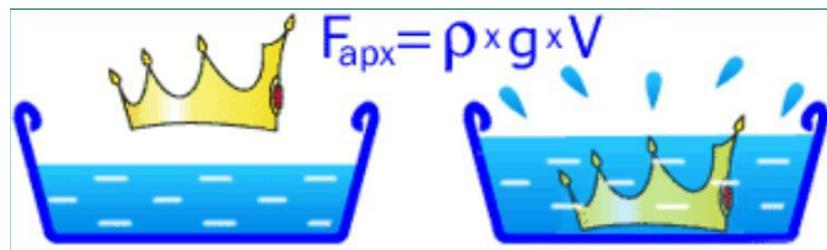
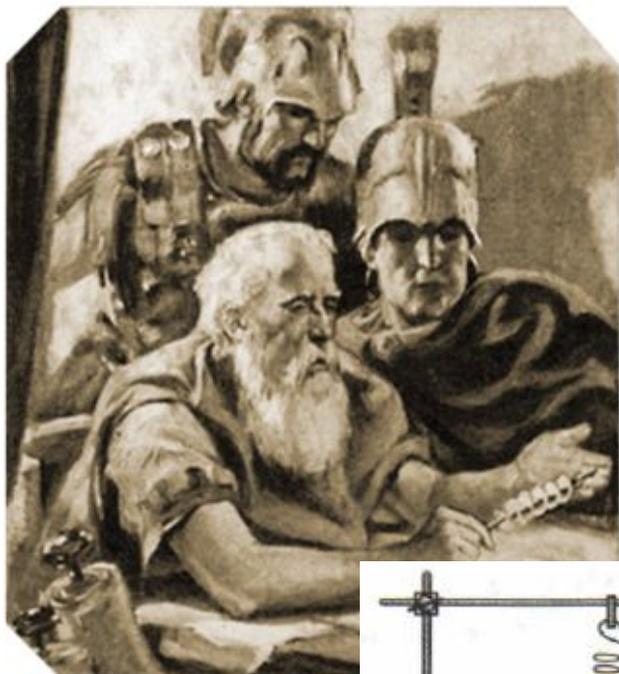
Следовательно,

$$F_{\text{выт}} = g m_{\text{ж}} = P_{\text{ж}}$$

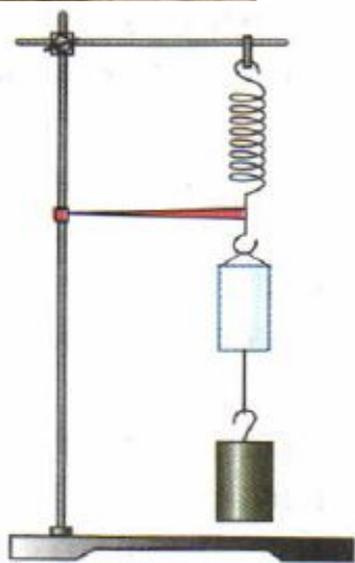
Выталкивающая сила равна *весу жидкости в объеме погруженного в нее тело.*

**Значение выталкивающей силы равно разнице**

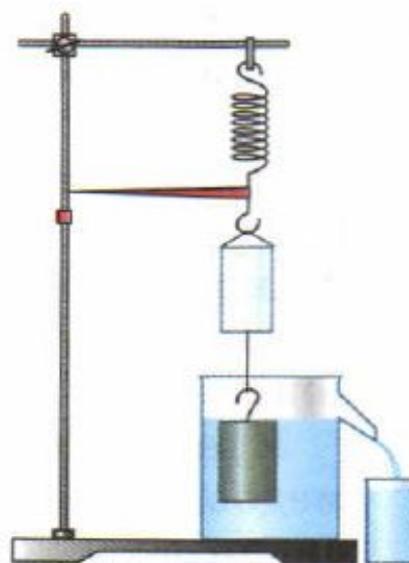
# ЛЕГЕНДА ОБ АРХИМЕДЕ



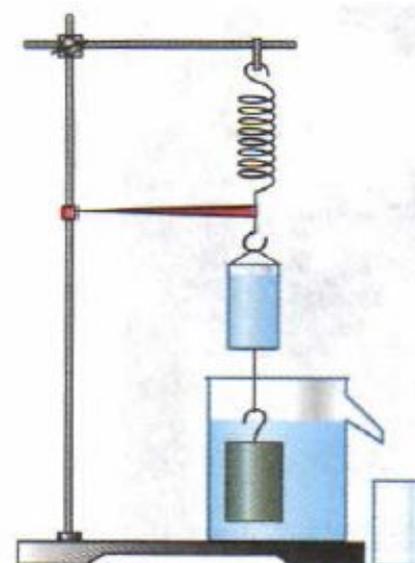
Мультфильм об  
Архимеде



а)



б)



в)

Сила, выталкивающая тело из жидкости или газа - **сила Архимеда**.

# ЗАКОН АРХИМЕДА



*Сила, выталкивающая целиком погруженное в жидкость или газ тело, равна весу жидкости или газа в объеме этого тела (вытесненной (ого) этим телом)*

$$F_A = P_{\text{ж}}$$

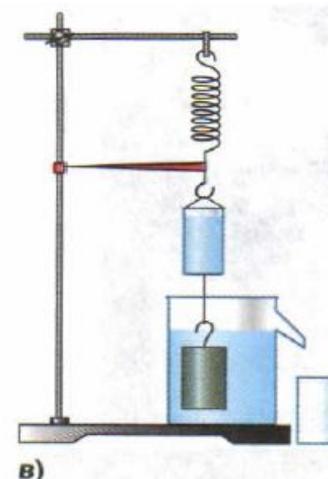
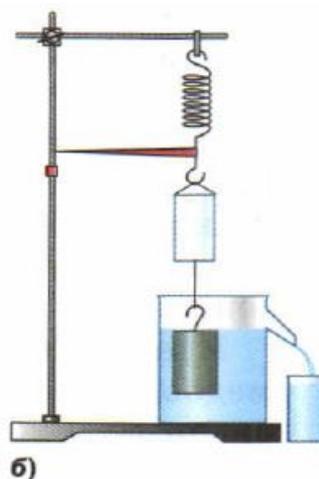
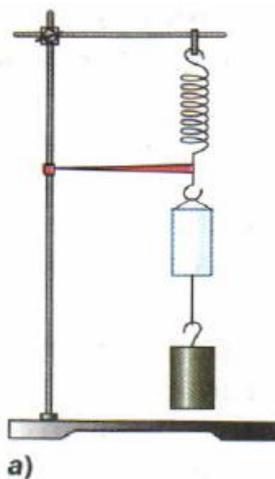
$$F_A = g \rho_{\text{ж}} V_{\text{т}}$$

$\rho$  - плотность жидкости  
 $V_{\text{ж}}$  - объём тела, погружённого в жидкость

$$F_A = P - P_1$$

$P$  – вес тела в воздухе,  $P_1$  - вес тела в

жидкости



# Архимедова сила

**зависит**

**не зависит**

объема тела

плотности жидкости

объема  
погруженной части тела

плотности тела

формы тела

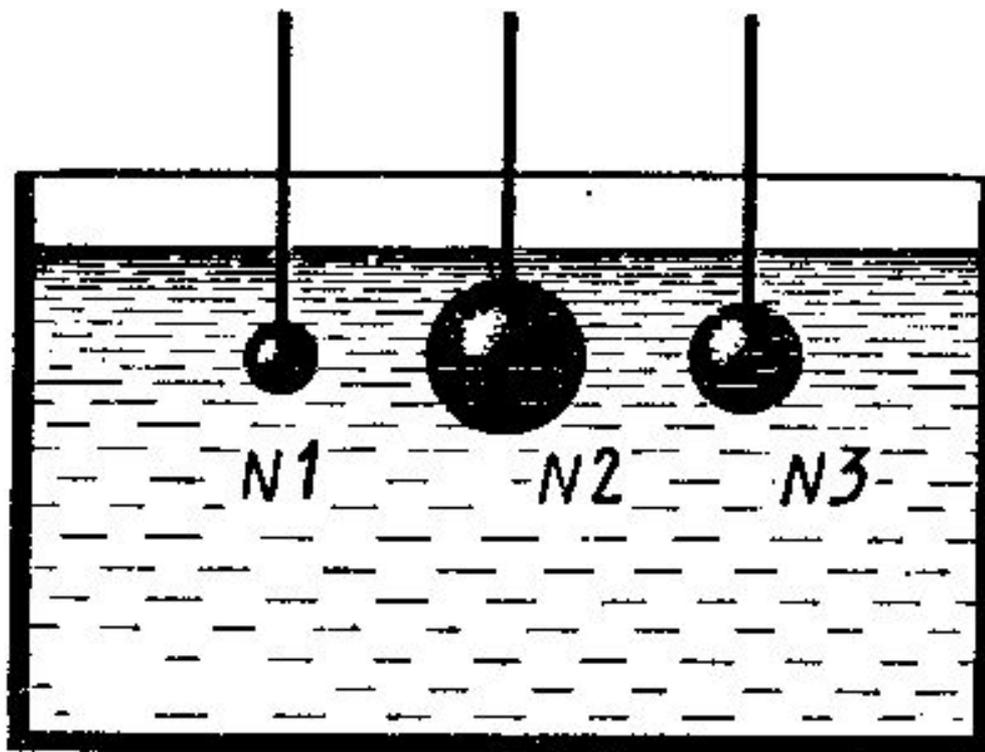
глубины погружения

Если изменяется масса тела, плавающего на поверхности, то происходит изменение выталкивающей силы. Например, при разгрузке судов сила тяжести и архимедова сила уменьшаются.

При изменении плотности жидкости происходит изменение объёма погружённой части. Например, если корабль переходит из реки с пресной водой в море с солёной водой, то увеличивается плотность жидкости, а осадка судна уменьшается. Архимедова сила и сила тяжести в этом случае не изменяются.

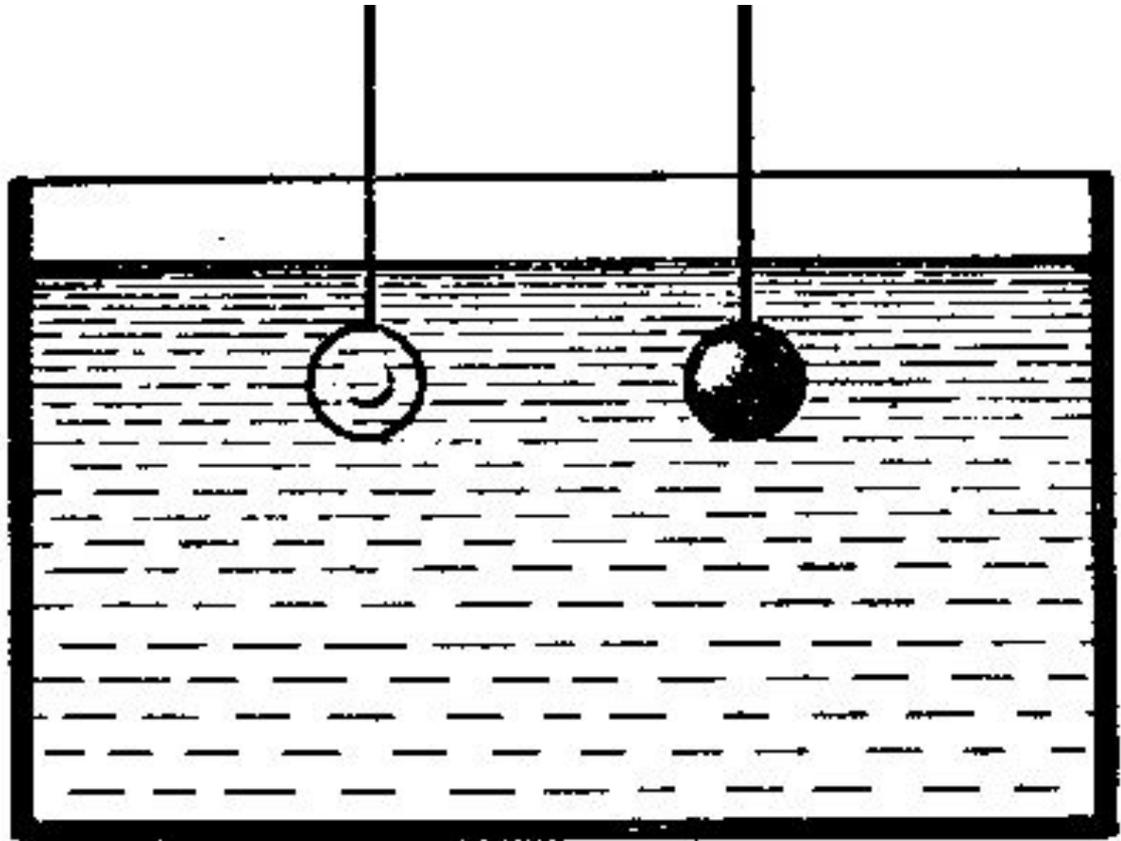
# ПОДУМАЙ !

На какой из опущенных в воду стальных шаров действует наибольшая выталкивающая сила?



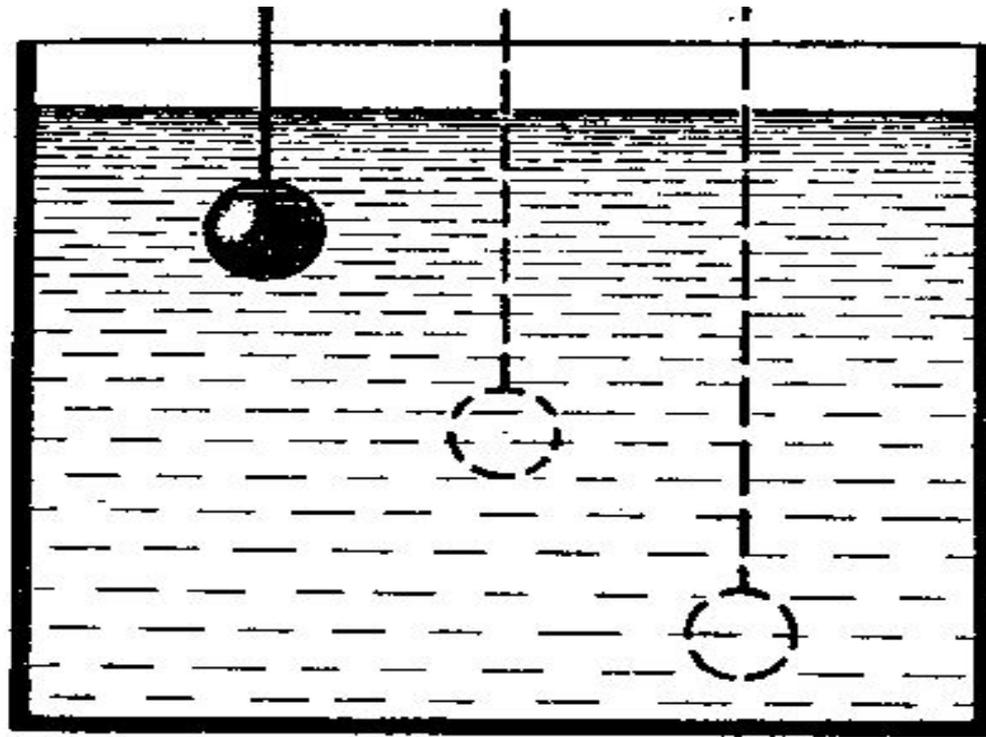
# ПОДУМАЙ !

Одинакового объема тела – стеклянное и стальное – опущены в воду. Одинаковы ли выталкивающие силы, действующие на них?



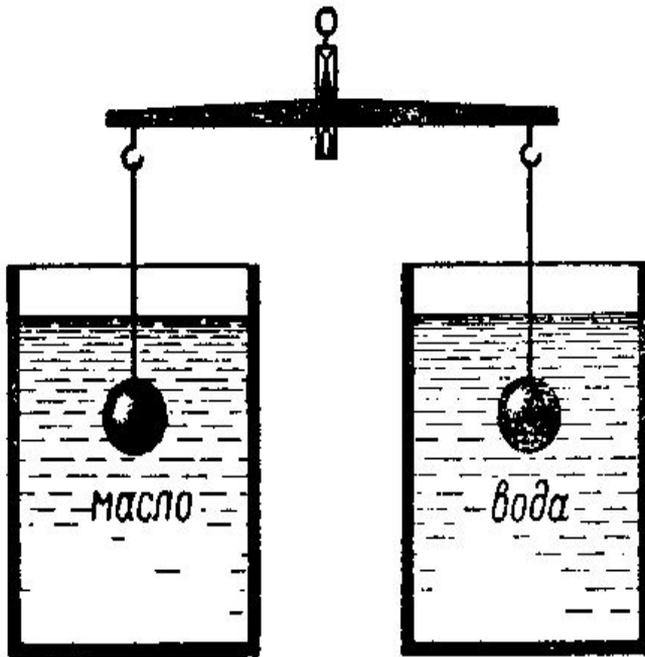
# ПОДУМАЙ !

**Как изменится выталкивающая сила на данное тело при погружении его в жидкости на разную глубину?**

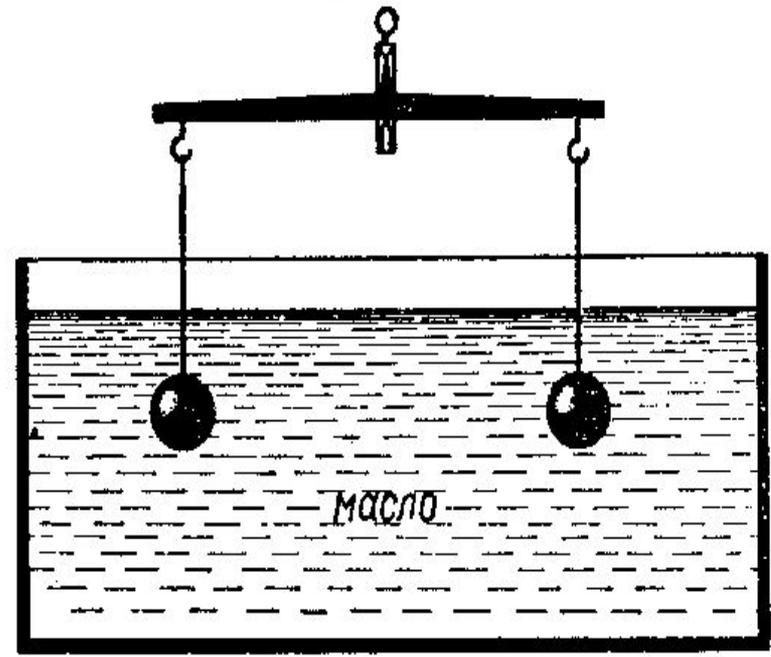


## ПОДУМАЙ !

Подвешенные к коромыслу весов одинаковые шары погрузили в жидкость сначала так, как показано на рисунке а, а затем так, как показано на рисунке б. В каком случае равновесие весов нарушится? Почему?



а



б

## Закрепление знаний



1. **Какая сила называется архимедовой?**
2. **Куда направлена архимедова сила?**
3. **От чего зависит архимедова сила?**
4. **По каким формулам можно вычислить выталкивающую силу?**
5. **Сформулируй закон Архимеда**



# Архимедова сила

В каждом столбце таблицы выберите верный, на ваш взгляд, ответ.

1. Обозначение	2. Единица измерения	3. Формула	4. Прибор
1) $P$	1) Н	1) $gph$	1) весы
2) $F_{\text{тр.}}$	2) А	2) $g\rho_{\text{T}}V_{\text{T}}$	2) манометр
3) $S$	3) Па	3) $gm$	3) динамометр
4) $F_{\text{А}}$	4) кг	4) $\rho V$	4) барометр
5) А	5) м	5) $g\rho_{\text{ж}}V_{\text{T}}$	5) секундомер

## Тест

1. Какую физическую величину определяют по формуле  $F_a = \rho g V_T$   
А). Архимедову силу.    Б). Силу тяжести.    В). Силу упругости
2. Какая из приведенных ниже величин не нужна для расчета выталкивающей силы, действующей на тело, погруженное в жидкость?  
А) объем тела.    Б) плотность жидкости.    В) плотность тела
3. Когда тело, целиком погруженное в жидкость, всплывает?  
А)  $F_a = F_t$ .    Б)  $F_a < F_t$ .    В)  $F_a > F_t$ .
4. Железный брусок в воде тонет, а деревянный такого же объема плавает. На какой из них действует большая выталкивающая сила:  
А) На деревянный брусок.    Б) на железный брусок    В) одинаково
5. В какой последовательности расположатся в одном сосуде три не смешивающиеся между собой жидкости : керосин, вода, ртуть. Вверху расположится ...  
А) ртуть.    Б) вода.    В) керосин.

Проверьте свои знания и поставьте сами себе оценку.

	№1	№2	№3	№4	№5
1 вариант	А	В	В	А	В