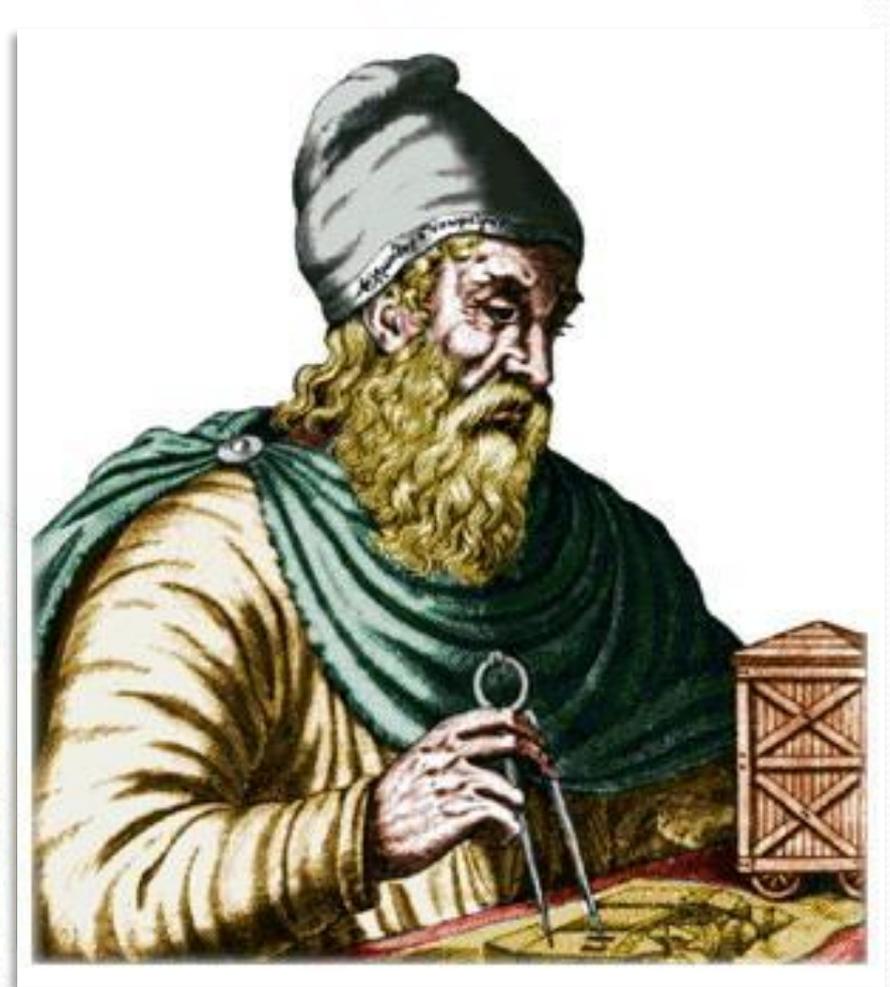


«Архимед и архимедова сила»

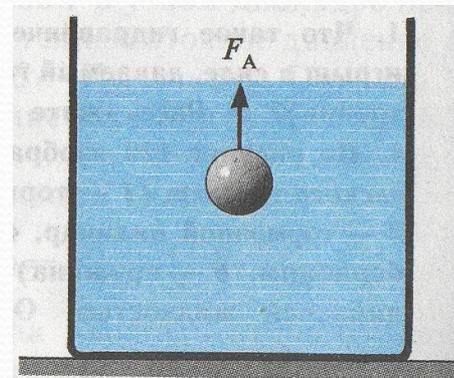
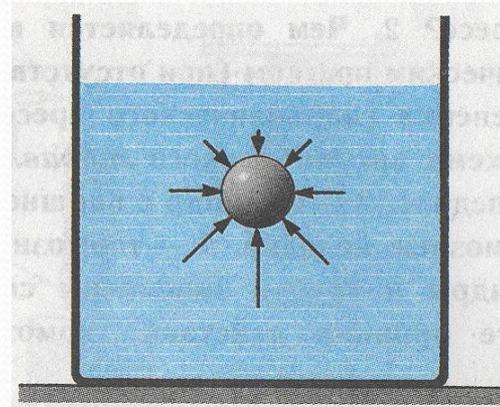
Подготовила ученица 7Б класса
МБОУ «СОШ №14» г.Рязани
Милёшкина Мария

Исследователем действия жидкости на погруженное тело был древнегреческий математик и физик *Архимед*, живший в 287 г, до нашей эры.



Причина возникновения F_A

- На погруженное в жидкость тело со всех сторон действуют силы давления воды. В каждой точке тела они направлены перпендикулярно его поверхности. Но гидростатическое давление возрастает с увеличением глубины. Поэтому силы давления, приложенные к нижним участкам тела, оказываются больше сил давления, действующих на тело сверху. Преобладающие силы давления действуют в направлении снизу вверх. А равнодействующая этих сил направлена вверх и называется **выталкивающей (архимедовой) силой**.

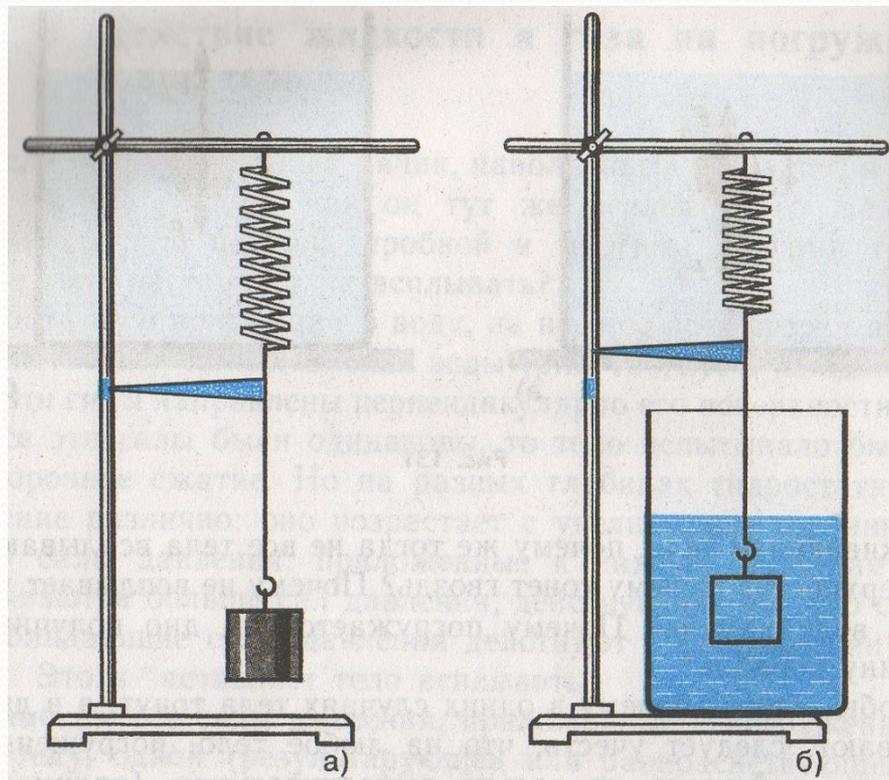


Как с помощью опыта узнать выталкивающую силу ?

$$P_{\text{в жидк}} = P_0 - F_A$$

$$\underline{F_A = P_0 - P_{\text{в жидк}}}$$

P_0 - вес тела в воздухе



Закон Архимеда

Выталкивающая сила, действующая на погруженное в жидкость тело, равна весу жидкости, вытесненной этим телом.

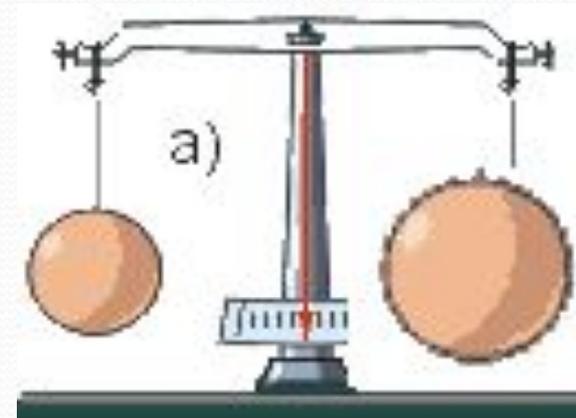


«Один опыт я ставлю выше, чем тысячу мнений, рожденных только воображением».

М. В. Ломоносов

Опыт №1
Проверка зависимости
 $F_{\text{выт}}$ от $V_{\text{т}}$

Два тела равной массы, но разного объёма.



Вывод:

чем больше объем тела (или его погруженной части),
тем больше архимедова сила.

Вывод:

Выталкивающая сила **зависит**: от V_t , от плотности жидкости, но **не зависит** от рода вещества, из которого сделано тело, глубины погружения, от формы предмета при равном объёме.



Закон Архимеда

На всякое тело, погруженное в покоящуюся жидкость (или газ), действует со стороны этой жидкости выталкивающая сила, равная произведению плотности жидкости, ускорения свободного падения и объёма той части тела, которая погружена в жидкость (или газ).

$$F_A = \rho_{ж} V_t g$$

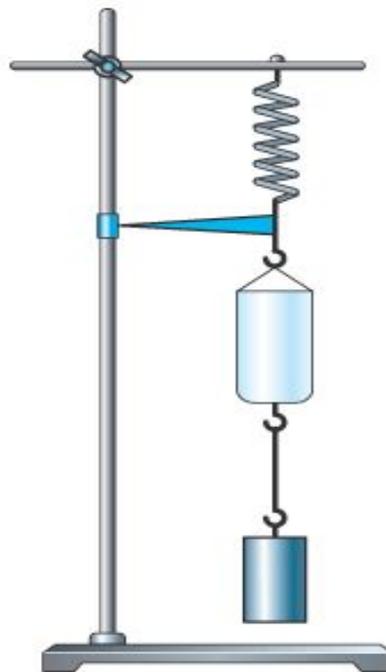


Полный закон Архимеда.

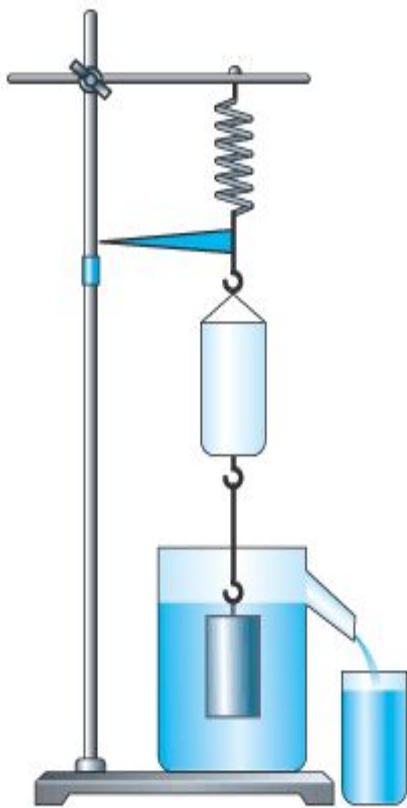
- Мы живём в мире, где век географических открытий в мире может смениться веком открытий в самом себе. Для новых открытий в окружающем нас мире не нужно готовить экспедиции в неизведанные страны. Самая неизведанная страна это сам человек. Каждый из Вас может сделать удивительные открытия, и для этого не нужно обладать ни особенными знаниями, ни мощным оборудованием. Нужно лишь немного внимательней посмотреть на окружающий нас мир, быть чуть более независимым в своих суждениях, и открытия не заставят себя ждать. Нежелание большинства людей познавать окружающий мир оставляет большой простор любознательным в самых неожиданных местах.
- Физика это одна из основных наук, изучающих природу. По своему определению это точная наука. Но законы, даже физические, пишут люди, и иногда им оказывается проще не описывать физический смысл законов, а старательно уходить от этого. Естественно, при изучении законов, составленных таким образом, возможно только механическое запоминание теоретического материала вместе с ошибками. Иногда процесс клонирования ошибок и недомолвок длится тысячи лет. Подключение логики для усвоения таких знаний совершенно бесполезно. Может быть, поэтому некоторым ученикам, вполне успешным в изучении других предметов, с таким трудом даётся физика?
- Для примера рассмотрим закон Архимеда. Это первый закон физики, и уж он – то за 23 века своего существования должен быть изучен до идеального состояния, однако этого не произошло. Этот закон описывает действие жидкостей и газов на погруженное в них тело, и является основным законом аэрогидростатики. Но он не только не доведён до идеального состояния, но даже ещё не сформулирован. В этом законе отсутствует как формулировка, так и основное уравнение, без чего физических законов не бывает.
- Всем известная формулировка: «на всякое тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила, направленная вверх и равная весу вытесненной жидкости» является формулировкой **правила** Архимеда для определения выталкивающей силы. По описанию закона Архимеда в учебниках физики можно произвести расчёт Архимедовой силы, понятна причина её возникновения, но что потом с этой силой делать?
- Если мы попытаемся вычислить конечный результат и узнать, что произойдёт с телом, погруженным в жидкость (решить физическую задачу), то увидим, что существующее описание закона Архимеда мало что даёт. Для того чтобы узнать, что произойдёт с телом, нужно ещё знать объём тела и его вес.
- Алгоритм решения задач по закону Архимеда не изложен описании самого закона, поэтому его предлагается усвоить решением большого количества примеров, где показывается буквально на пальцах, что делать с архимедовой силой в одном случае, а что в другом. Этот подход значительно усложняет как преподавание этого закона, так и его усвоение. Не проще ли один раз вывести общее уравнение закона Архимеда, **и решать все примеры одним способом, по одной формуле?**

ЭКСПЕРИМЕНТИРУЕМ

Подвесим к пружине небольшое ведерко и тело цилиндрической формы. Отметим положение стрелки-указателя на штативе.



ЭКСПЕРИМЕНТИРУЕМ



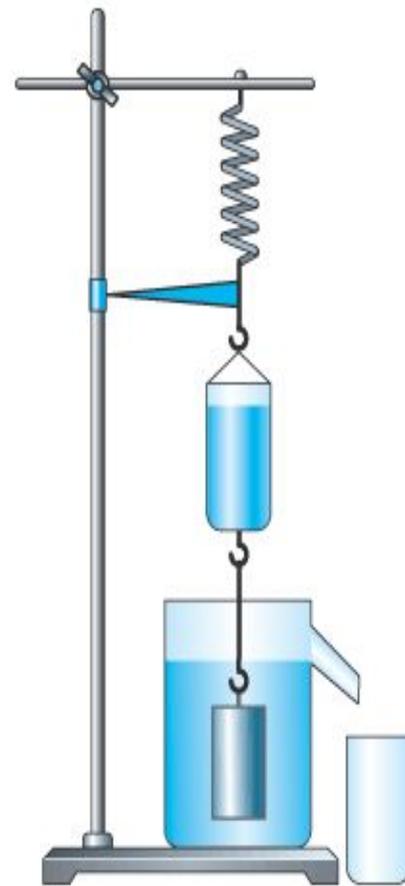
Поместим тело в сосуд.
Почему сократилась
пружина при
погружении цилиндра
в воду?

А каков объем воды,
вылившейся из
сосуда?

ЭКСПЕРИМЕНТИРUEM

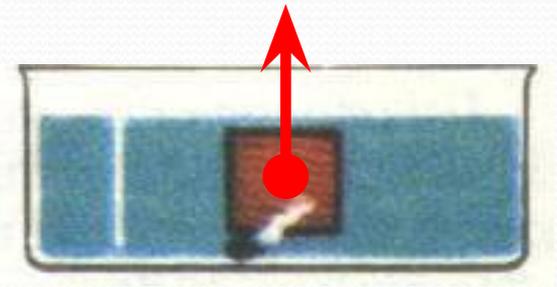
Что нужно сделать,
чтобы пружина заняла
первоначальное
положение?

А как можно
увеличить вес
ведерка?



ВЫВОД

Сила, выталкивающая целиком погруженное в газ или жидкость тело, равна весу газа или жидкости в объеме этого тела.



$$F_A = P_{\text{ж}}$$

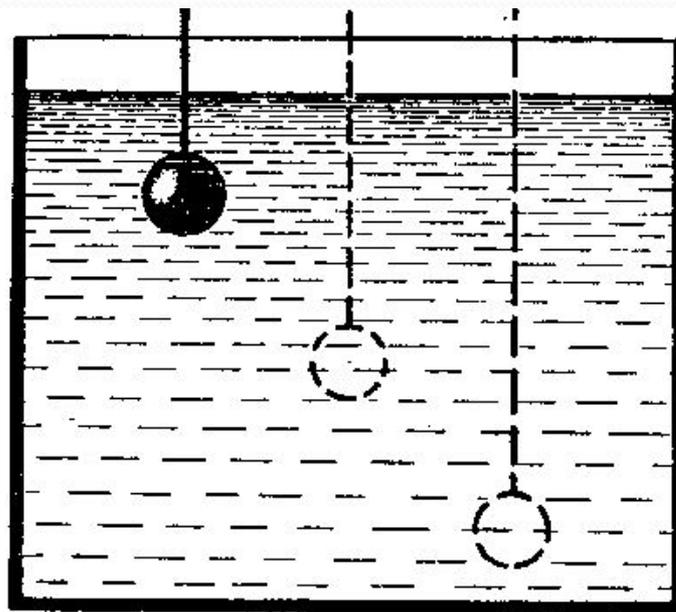
НАШИ ВЫВОДЫ

Архимедова сила

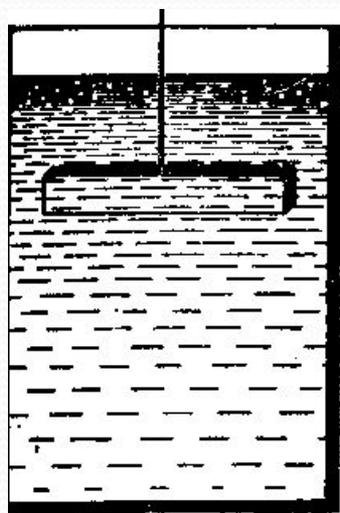
зависит от	не зависит от
объема погруженной части тела	плотности тела
плотности жидкости	веса тела
	глубины погружения

ПОДУМАЙ !

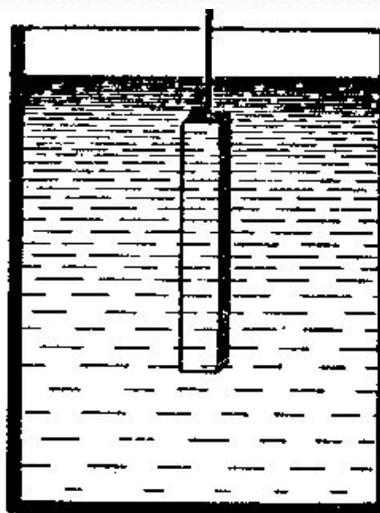
Одинаковые ли выталкивающие силы будут действовать на данное тело в жидкости при погружении его на разную глубину?



ПОДУМАЙ!



а



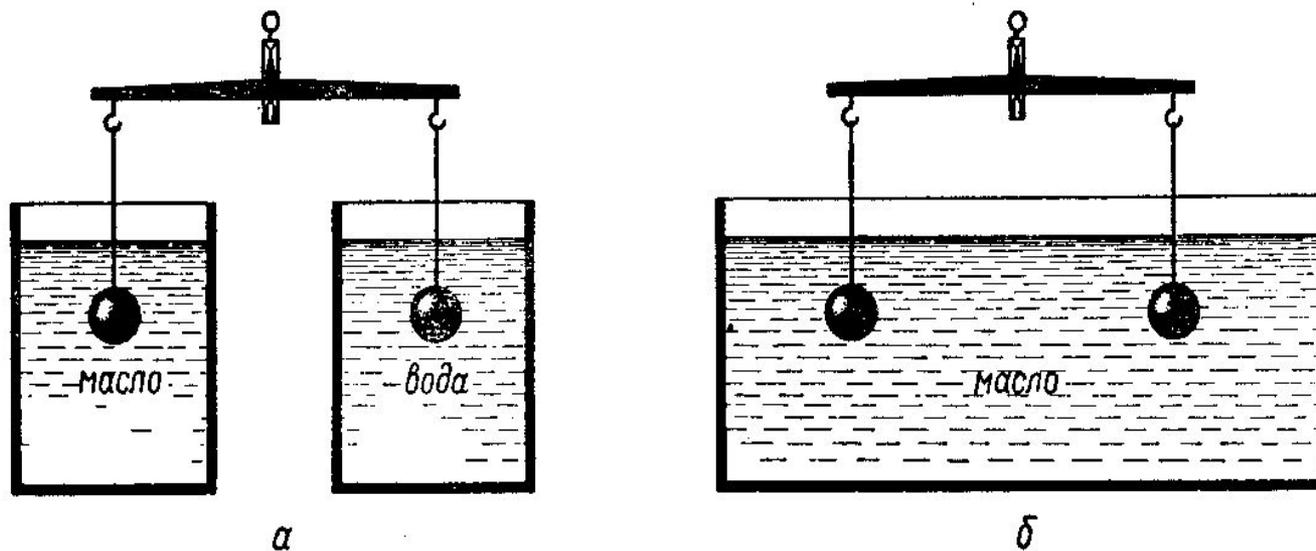
б

Изменится ли выталкивающая сила, если брусок, находящийся в жидкости, перевести из положения а в положение б?

ПОДУМАЙ !

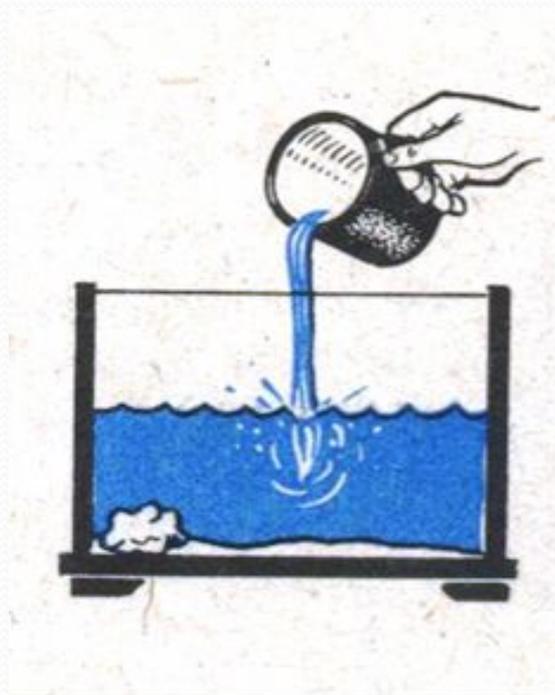
Подвешенные к коромыслу весов одинаковые шары погрузили в жидкость сначала так, как показано на рисунке а, а затем так, как показано на рисунке б.

В каком случае равновесие весов нарушится? Почему?

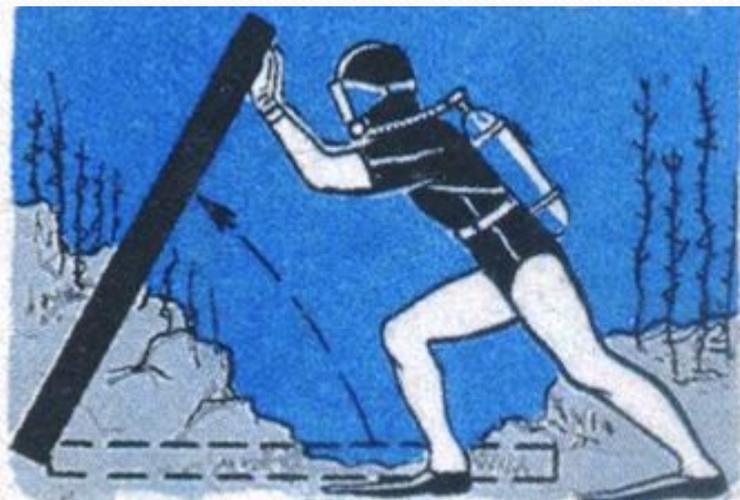


ПОДУМАЙ !

На дне аквариума находится камень, полностью погруженный в воду. Изменится ли действующая на камень выталкивающая сила при доливании воды в аквариум?



ПОДУМАЙ !



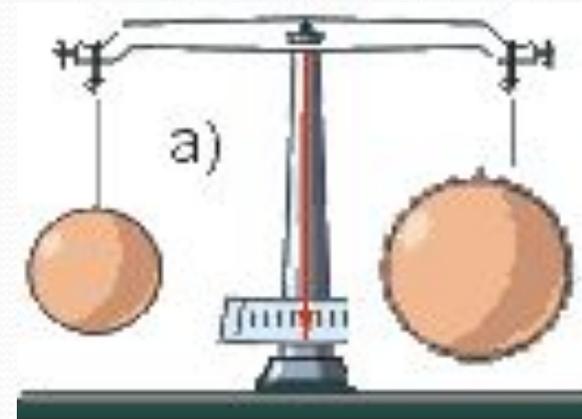
Кусок стального рельса находится на дне реки. Его приподняли и поставили вертикально. Изменилась ли при этом действующая на него выталкивающая сила? Изменится ли она, если при подъеме часть рельса окажется над водой?

«Один опыт я ставлю выше, чем тысячу мнений, рожденных только воображением».

М. В. Ломоносов

Опыт №1
Проверка зависимости
 $F_{\text{выт}}$ от $V_{\text{т}}$

Два тела равной массы, но разного объёма.



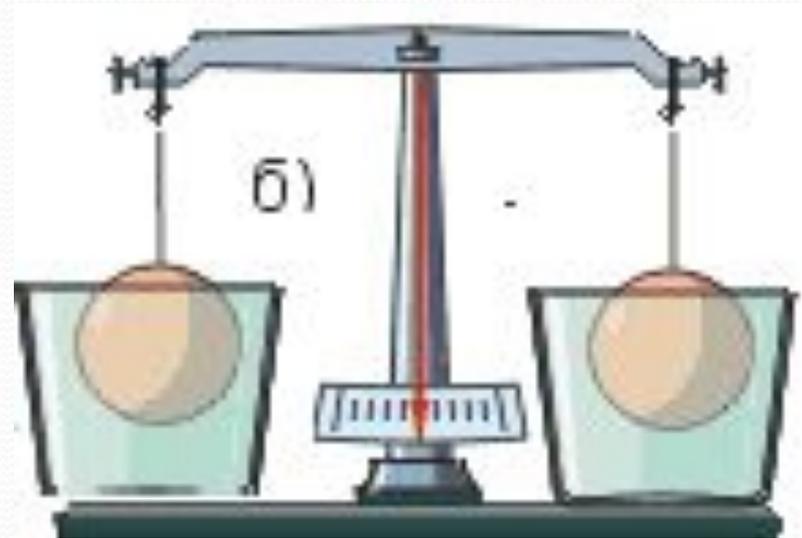
Вывод:

чем больше объем тела(или его погруженной части), тем больше архимедова сила.

Опыт № 2

Проверка зависимости
F_{выт}
от глубины погружения.

Два тела одинакового
объёма и погружают на
разную глубину.

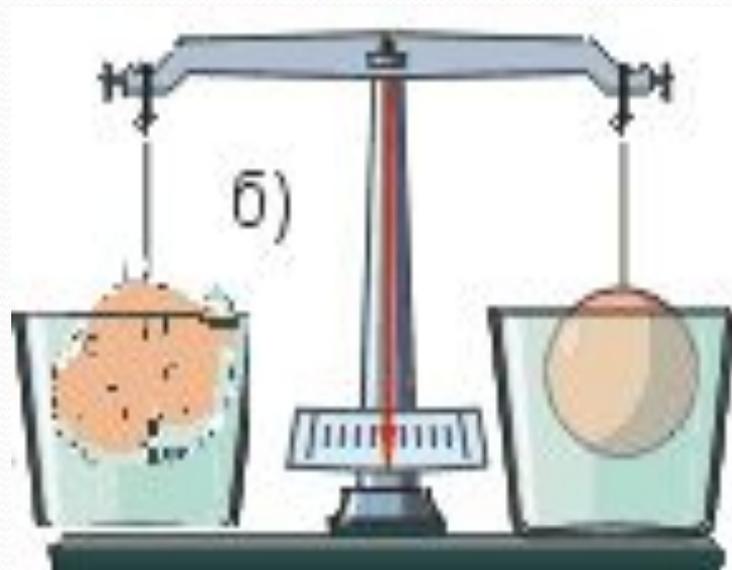


Вывод:

Архимедова сила не зависит от глубины
погружения.

Опыт № 3
Проверка зависимости $F_{\text{выт}}$
от формы тела.

**Два тела одинакового объёма, но
разной формы погружают
одновременно.**



Вывод:

**Архимедова сила не зависит от формы тела и
для тел одинакового объёма имеет одно и
то же значение.**

Закон Архимеда

На всякое тело, погруженное в покоящуюся жидкость (или газ), действует со стороны этой жидкости выталкивающая сила, равная произведению плотности жидкости, ускорения свободного падения и объёма той части тела, которая погружена в жидкость (или газ).

$$F_A = \rho_{ж} V_t g$$



**Спасибо за
внимание!!!**