

«Знания – дети удивления и любопытства»

Луи де Бройль

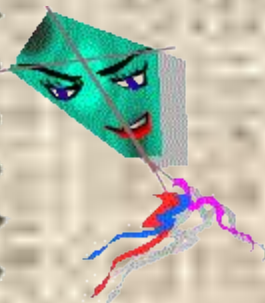
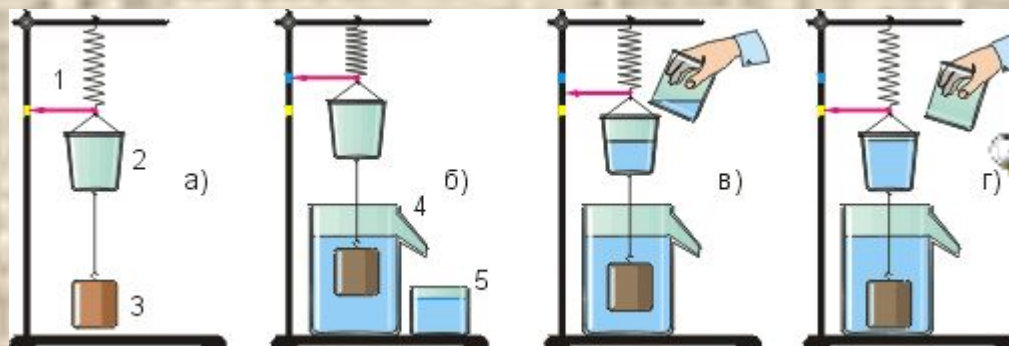
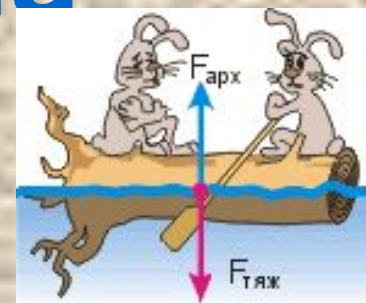
# Архимедова сила

7 класс

учитель физики

МОУ СОШ с. Волово

Антипов Владимир Васильевич





## Цели урока:

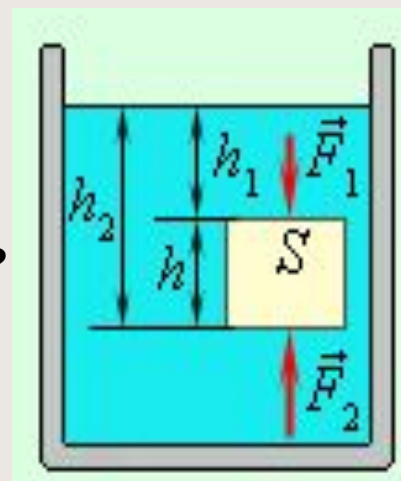
- • **ПОДГОТОВИТЬ** учащихся, усвоивших знания об архимедовой силе;
- • **ПОЛУЧИТЬ** учащихся, умеющих решать задачи на расчет выталкивающей силы.





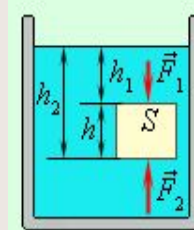
# Актуализация знаний

1. Формула давления твёрдого тела.
2. Обозначение плотности вещества.
3. Формула давления жидкости на дно сосуда.
4. Давление на одном уровне больше в керосине или в воде, если плотность воды больше плотности керосина?
5. Вес тела действует на .....
6. В сосуд с водой опустили деревянный брусок. Изменилось ли давление воды на дно сосуда?
7. Изменяется ли давление в жидкости при погружении?
8. Одинаковы ли силы давления, которые действуют снизу и сверху на тело, погруженное в жидкость? А на боковые грани? Чем это можно объяснить?
9. Куда направлена равнодействующая сил, действующих на верхнюю и нижнюю грани?





# Проверь себя



1. Формула давления твёрдого тела. ( $P=F/S$ )
2. Обозначение плотности вещества. ( $\rho$ )
3. Формула давления жидкости на дно сосуда. ( $P=\rho \cdot g \cdot h$ )
4. Давление на одном уровне больше в керосине или в воде, если плотность воды больше плотности керосина? (**больше**)
5. Вес тела действует на (**на опору или подвес**)
6. В сосуд с водой опустили деревянный брусок. Изменилось ли давление воды на дно сосуда? (**не изменилось**)
7. Изменяется ли давление в жидкости при погружении? (**изменяется**)
8. Одинаковы ли силы давления, которые действуют снизу и сверху на тело, погруженное в жидкость? (**нет**) А на боковые грани? (**да**) Чем это можно объяснить?
9. Куда направлена равнодействующая сил, действующих на верхнюю и нижнюю грани?





# Постановка проблемы

1. Герой романа А.Р. Беляева «Человек -амфибия» рассказывает: «Дельфин на суше гораздо тяжелее, чем в воде. Вообще у вас все тяжелее. Даже собственное тело». Прав ли автор романа?

2. Собака легко перетаскивает утопающего в воде, однако на берегу не может сдвинуть его с места. Почему?

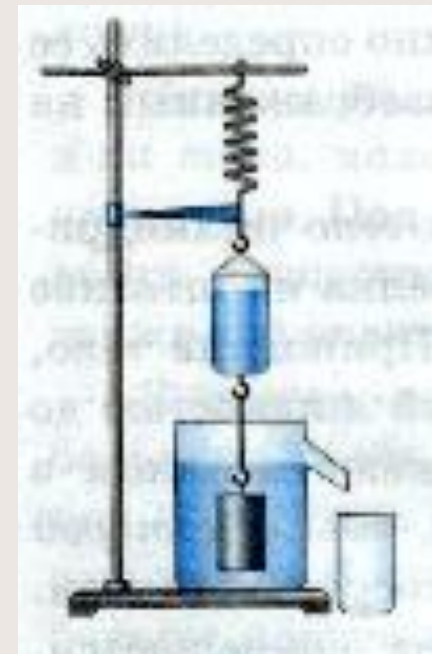
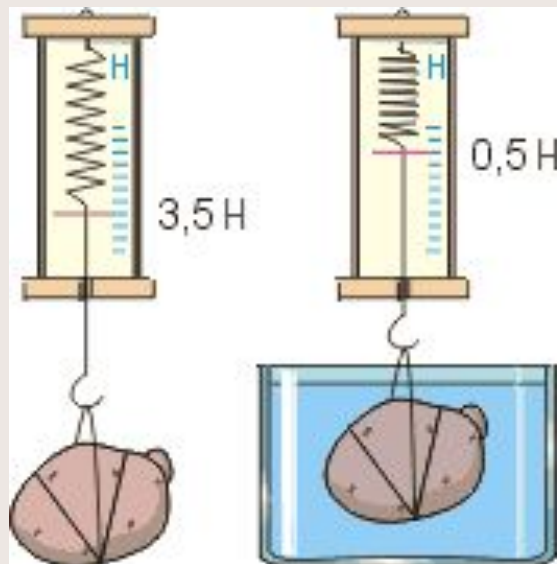
3. В Вологодской области есть, на первый взгляд, странное озеро. С незапамятных времен люди считали, что на дне его живет колдун, и боялись нарушать границы его владений. Однажды попытался крестьянин искупать свою лошадь в озере, а она не успела войти в него, как потеряла равновесие и упала, но не утонула, а всплыла. Да и другие предметы, брошенные в воду, не тонули, а поддерживались непонятной силой. Как же объяснить такое явление?

Такие водоемы встречаются и в других странах. Самый большой из них Мертвое море. О нем сложились мрачные легенды. В одной из них говорится:»И вода, и земля здесь Богом прокляты».

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

М. В. Ломоносов

- Постановка темы, цели и задач урока



"Без сомнения, все наши знания начинаются с опыта."

(И. Кант)

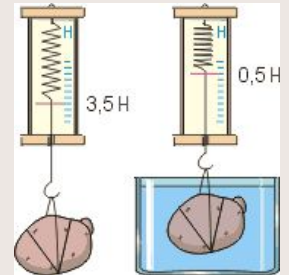


## «Открытие» нового знания

**Задача:** исследование действия жидкости или газа на погруженное в них тело.

Фронтальный эксперимент:

- Определите вес данного тела в воздухе.
- Определите вес этого тела в воде.
- Сравните результаты и сделайте вывод
- Вес тела в воде меньше веса тела в воздухе.  
Почему вес тела в воде меньше веса в воздухе?



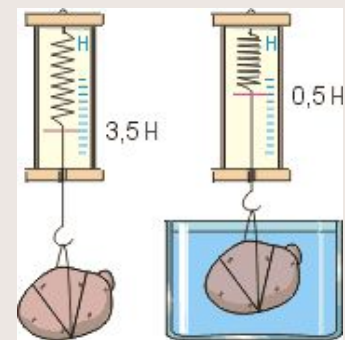
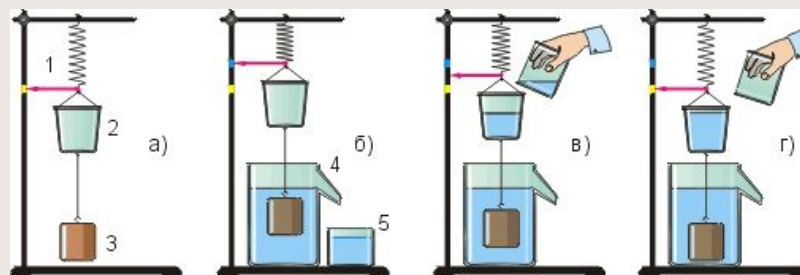
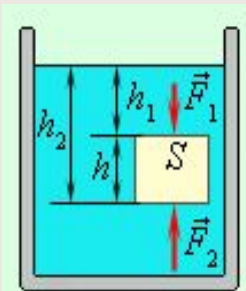


## Какой вывод можно сделать из этих наблюдений?

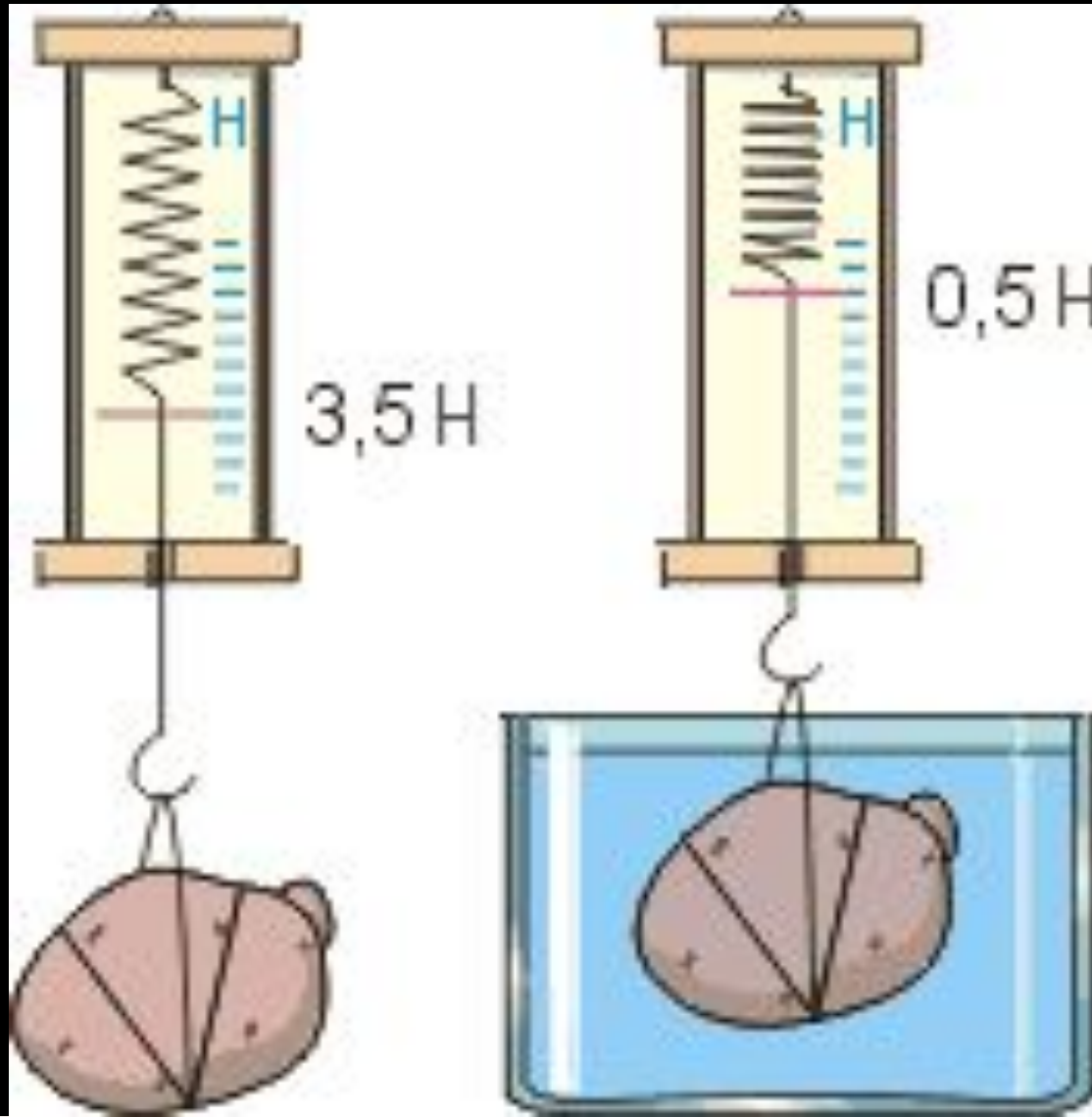
1. На любые тела, погруженные в воду, действует выталкивающая сила.

2. Сила, действующая на тело, находящееся в жидкости, направлена вверх.

Значит, на все тела, погруженные в жидкость, действует выталкивающая сила, и на те, которые плавают, и на те, которые тонут. Выясним, почему возникает выталкивающая сила.



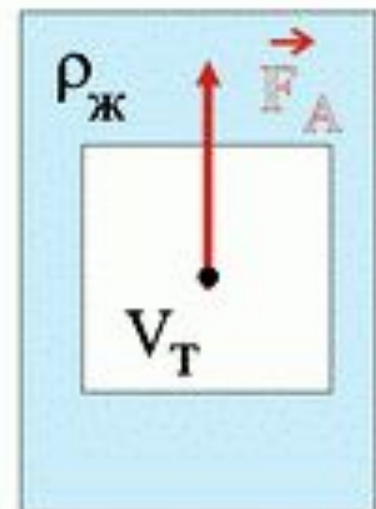
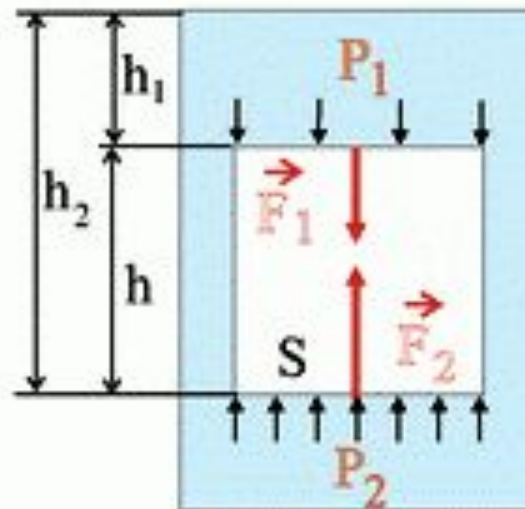
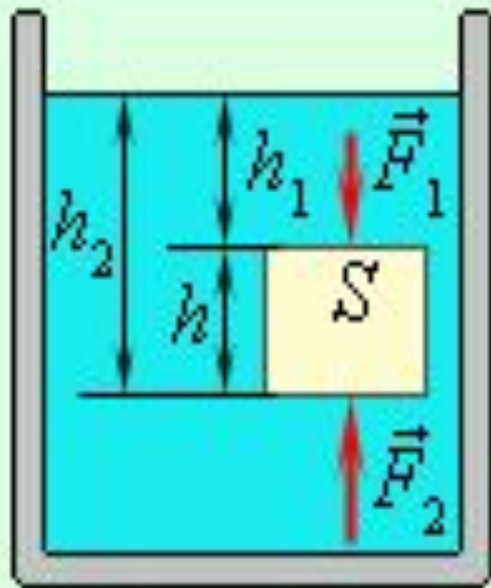






*Из-за разности давлений в жидкости на разных уровнях возникает выталкивающая или архимедова сила*  
 $F_a = \rho g V$





Плотность жидкости  $\rho_{ж}$

Ускорение свободного падения  $g$

$$\left. \begin{aligned} P_1 &= \rho_{ж} g h_1 \\ P_2 &= \rho_{ж} g h_2 \end{aligned} \right\} P_2 > P_1 \quad \left. \begin{aligned} F_1 &= P_1 \cdot S \\ F_2 &= P_2 \cdot S \end{aligned} \right\} F_2 > F_1$$

$$F_A = F_2 - F_1$$

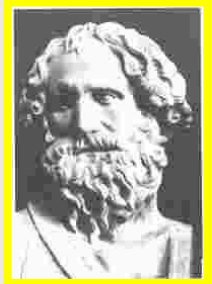
$$F_A = \rho_{ж} g \cdot Sh$$

$$F_A = \rho_{ж} g V_T = m_{ж} g$$

Сила Архимеда равна весу жидкости, вытесненной телом, и не зависит от формы погружаемого тела



## Закон Архимеда:



*На погруженное в жидкость (или газ) тело действует выталкивающая сила, численно равная весу жидкости (газа), вытесненной телом, и приложенная к центру тяжести вытесненного телом объема жидкости (газа).*

$$\begin{aligned} F &= F_2 - F_1 = \rho_2 S h_2 - \rho_1 S h_1 = \\ &= \rho_2 g h_2 S - \rho_1 g h_1 S = \rho_2 g (h_2 - h_1) S = \\ &= \rho_2 g \Delta H = \rho_2 g V_{\text{вытес}} \\ F_{\text{вытес}} &= \rho_{\text{жидк}} g V_{\text{жидк}} \quad (1) \\ F_{\text{вытес}} &= m_{\text{жидк}} g \quad (2) \end{aligned}$$





# Демонстрируется опыт с ведёрком Архимеда

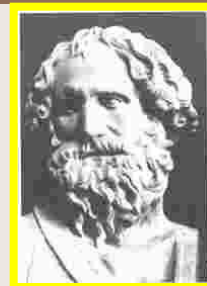
- 1. Что сделала пружина, когда мы к ней подвесили ведёрко Архимеда?
- 2. Что произошло с пружиной, когда мы опустили ведёрко в сосуд с водой?
- 3. Что произошло с пружиной, когда мы вылили воду в ведёрко?
- Итак, выталкивающая сила сжала пружину на несколько делений, а вес вытесненной воды растянул пружину на те же деления. Что можно сказать об этих силах? Таким образом, мы ещё раз убедились в том, что выталкивающая сила равна весу жидкости, вытесненной телом.
- **ВЫВОД:** сила Архимеда зависит от  $V_{т}$  и от  $\rho_{ж}$ .







# Выводы



## Архимедова сила

*Не зависит от:*

1) плотности тела

2) положения тела

3) формы тела

4) от глубины  
погружения

*Зависит от:*

1) плотности жидкости

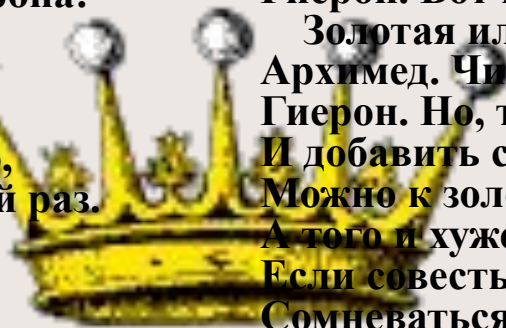
2) объема тела,  
погруженного в  
жидкость



# Легенда об Архимеде



- Жил в Сиракузах мудрец  
Архимед,  
Был другом царя Гиерона.  
Какой для царя самый  
Важный предмет?  
Вы все догадались – корона!  
Захотелось Гиерону  
Сделать новую корону.  
Золота отмерил строго.  
Взял не мало и не много,  
Сколько нужно, в самый раз.  
Ювелиру дал заказ.  
Через месяц Гиерону  
Ювелир принес корону.  
Взял корону Гиерон,  
Оглядел со всех сторон.  
Чистым золотом сверкает...  
Но ведь всякое бывает,  
И добавить серебро  
Можно к золоту хитро,  
А того и хуже - медь  
(Если совесть не иметь)...



И царю узнать охота:  
Честно ль сделана работа?  
Не желал терпеть урон Гиерон.  
И позвал он Архимеда...  
Началась у них беседа.  
Гиерон. Вот корона, Архимед.  
Золотая или нет?  
Архимед. Чистым золотом сверкает...  
Гиерон. Но, ты знаешь, все бывает!  
И добавить серебро  
Можно к золоту хитро.  
А того и хуже - медь,  
Если совесть не иметь.  
Сомневаться стал я что-то.  
Честно ль сделана работа?  
Можно ль это, ты скажи, определить?  
Но корону не царапать, не пилить...  
И задумался ученый:  
– Что известно? ВЕС короны.  
Ну а как найти ОБЪЕМ?  
Думал ночью, думал днем.  
И однажды, в ванне моясь,



**Погрузился он по пояс.**

**На пол вылилась вода –  
Догадался он тогда,  
Как найти ОБЪЕМ короны,  
И помчался к Гиерону,  
Не обут и не одет...**

**А народ кричал вослед:**

**– Что случилось, Архимед?**

**- Может быть, землетрясение**

**Или в городе пожар?**

**Всполошился весь базар!**

**Закрывали лавки даже.**

**Шум и крики, и смятение!**

**Он промчался мимо стражи.**

**– Эврика! Нашел решение! –**

**Во дворец примчался он.**

**– Я придумал, Гиерон!**

**(Во дворце.)**

**Архимед. Эврика! Раскрыл секрет!**

**Гиерон. Ты оденься, Архимед!**

**Вот сандалии, хитон.**

**А расскажешь все потом!**

**Архимед. Пусть весы сюда несут**

**И с водой большой сосуд...**

**Все доставить Гиерону!..**

**Слуги все приносят.)**

**На весы кладем корону,**

**И теперь такой же ровно**

**Ищем слиток золотой...**

**(Находят кусок золота, по весу  
равный короне.)**

**Гиерон. Все понятно!**

**Архимед. Нет, постой!**

**Мы теперь корону нашу**

**Опускаем в эту чашу.**

**Гиерон! Смотри сюда –**

**В чаше поднялась вода!**

**Ставлю черточку по краю.**

**Гиерон. А корону?**

**Архимед. Вынимаю.**

**В воду золото опустим.**

**Гиерон. В воду – золото? Допустим...**

**Архимед. Поднялась опять вода,**

**Метку ставлю я.**

**Гиерон. Куда?**

**Архимед. Ну, конечно же, по краю.**

**Гиерон. Ничего не понимаю...**

**Лишь две черточки я вижу.**

**Эта – выше, эта – ниже.**

**Но какой же вывод главный?**

**Архимед. Равный вес.**

**Объем не равный!**

**Понимаешь, Гиерон,**

**Я сейчас открыл закон.**

**Тот закон совсем простой.**

**Тело вытеснит...**

**Гиерон. Постой!**

**Говоришь, объем не равный?**

**Мастер мой- мошенник явный**

**За фальшивую корону**

**Он ответит по закону!**

**А ты за разгадку**

**Получишь дары!**

**На этом прервалась беседа...  
Немало воды утекло с той  
поры,**

**Но помнят закон  
Архимеда!**

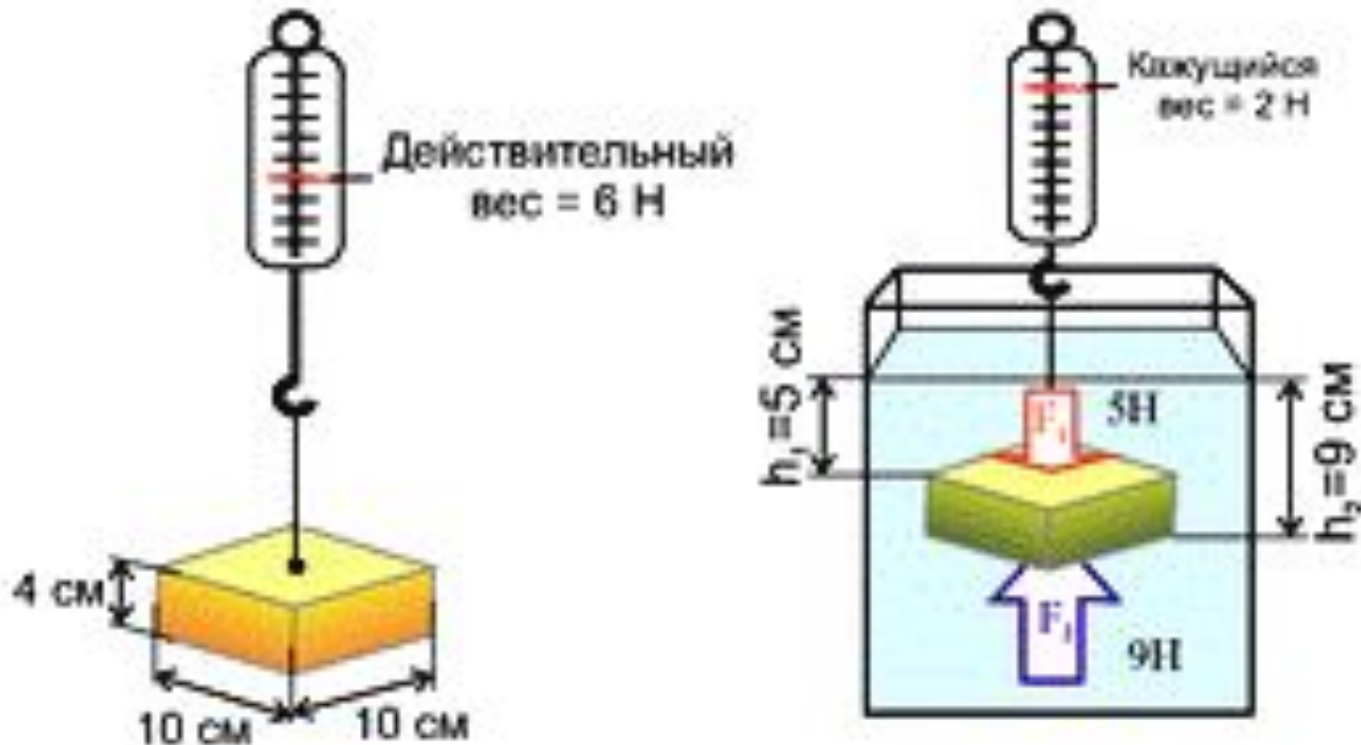


# Первичное закрепление

Как можно определить выталкивающую силу?

Чему равна выталкивающая сила?

Докажите, что прямоугольное тело, погруженное в жидкость, испытывает потерю в весе, равную весу вытесненной жидкости





# Самостоятельная работа

В воду опущен медный кубик массой 100 г и тонкая медная пластина массой 10 г. Одинакова ли выталкивающая сила в обоих случаях?

Кусок мрамора весит столько, сколько весит медная тара. Что из них легче удержать в воде?

К чашкам весов подвешены две гири равного веса: фарфоровая и железная. Нарушится ли равновесие весов, если гири опустить в сосуд с водой?

Какое заключение можно сделать о величине архимедовой силы, проводя соответствующие опыты на Луне, где сила тяжести в шесть раз меньше, чем на Земле?

Действует ли на искусственном спутнике Земли закон Паскаля и архимедова сила?

Из какого материала надо сделать гири, чтобы при точном взвешивании можно было не вводить поправки на потерю веса в воздухе?





# Повторение

1. Пожилые греки рассказывают, что Архимед обладал «чудовищной» силой. Стоя по пояс в воде, он легко поднимал одной левой рукой массу в 1 тонну. Правда только до пояса, выше поднимать отказывался. Могут ли быть эти рассказы правдой?
2. Существует «Мертвое озеро» в Палестине. Утонуть в нем нельзя. Может ли быть такое?

Тонна дерева тяжелее тонны железа на 2,5 кг. Может ли быть такое?





# Итог урока

- **Что вы узнали сегодня на уроке?**
- **Чему вы научились ?**

## **Домашнее задание:**

**§ 48, 49, упр. 32 зад. № 1, 2 (устно)**