

«Знания – дети удивления и любопытства»

Луи де Бройль

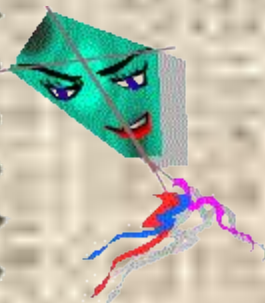
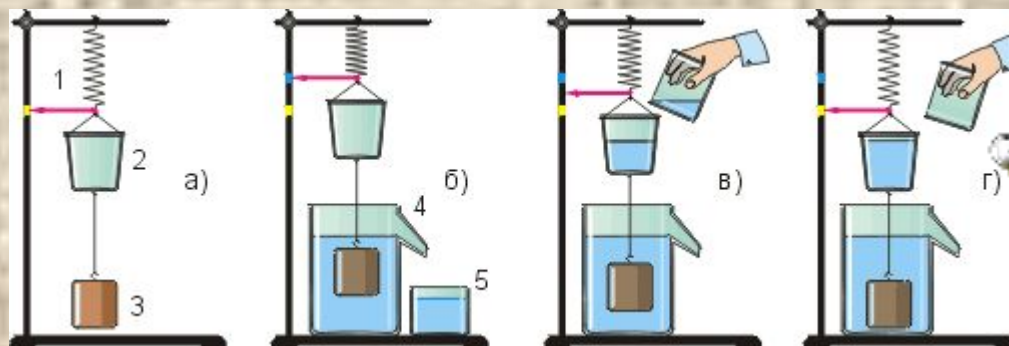
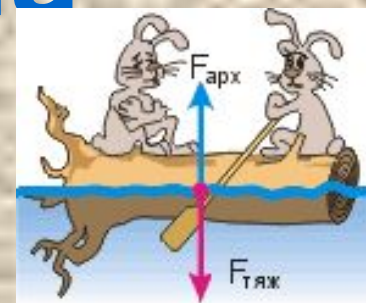
Архимедова сила

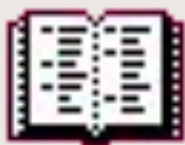
7 класс

учитель физики

МОУ СОШ с. Волово

Антипов Владимир Васильевич





Цели урока:

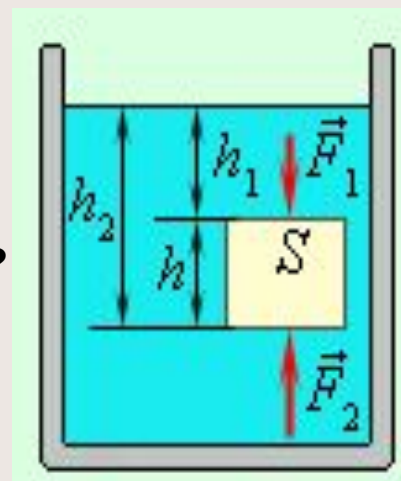
- • **ПОДГОТОВИТЬ** учащихся, усвоивших знания об архимедовой силе;
- • **ПОЛУЧИТЬ** учащихся, умеющих решать задачи на расчет выталкивающей силы.





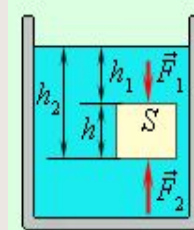
Актуализация знаний

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. (ρ)
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?

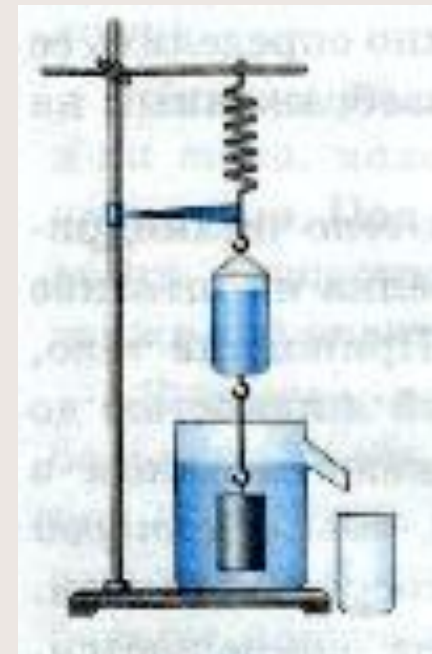
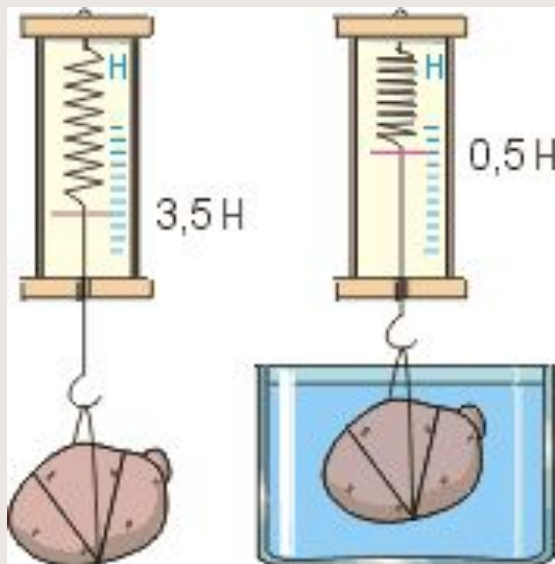
3. В Вологодской области есть, на первый взгляд, странное озеро. С незапамятных времен люди считали, что на дне его живет колдун, и боялись нарушать границы его владений. Однажды попытался крестьянин искупать свою лошадь в озере, а она не успела войти в него, как потеряла равновесие и упала, но не утонула, 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)

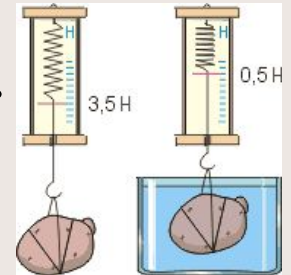


«Открытие» нового знания

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?



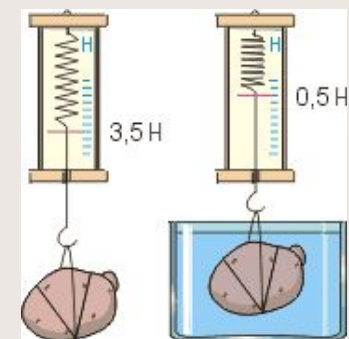
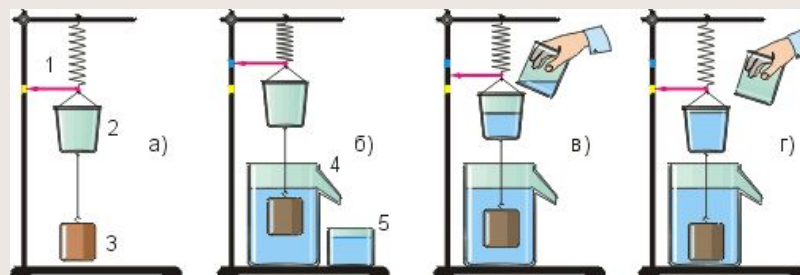
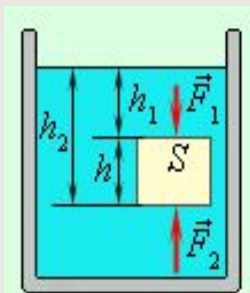


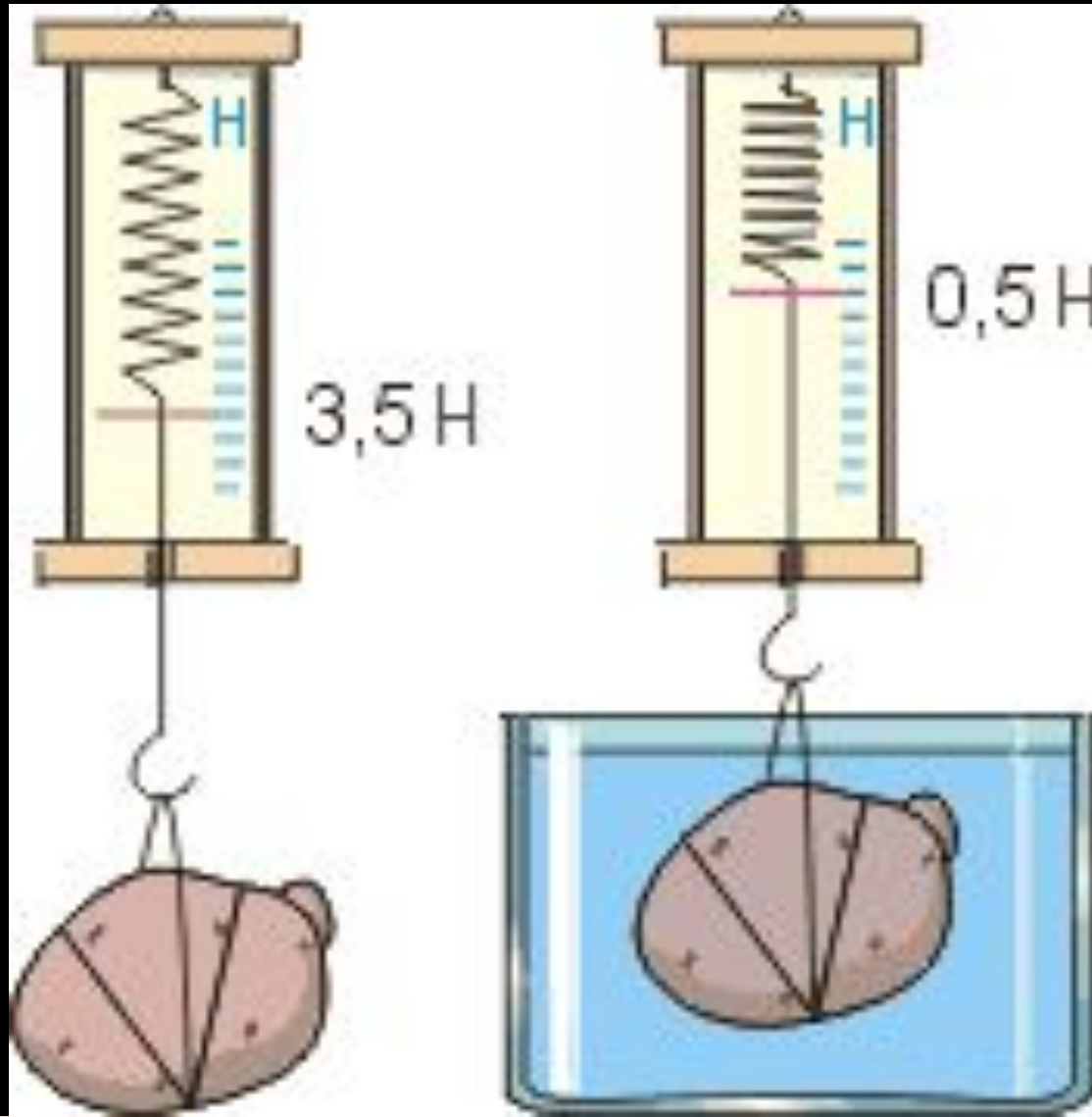
Какой вывод можно сделать из этих наблюдений?

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.

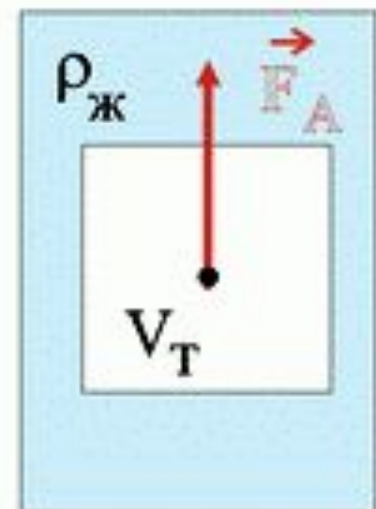
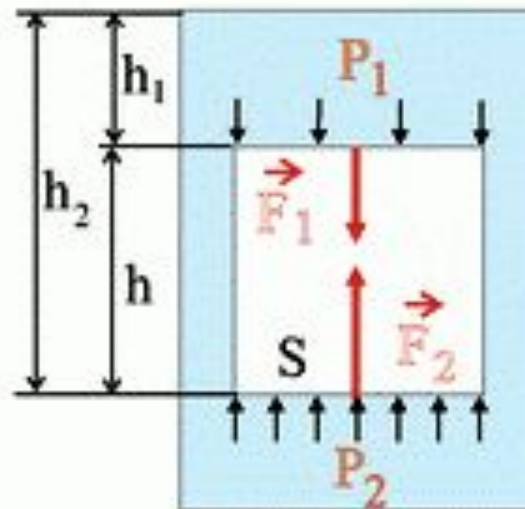
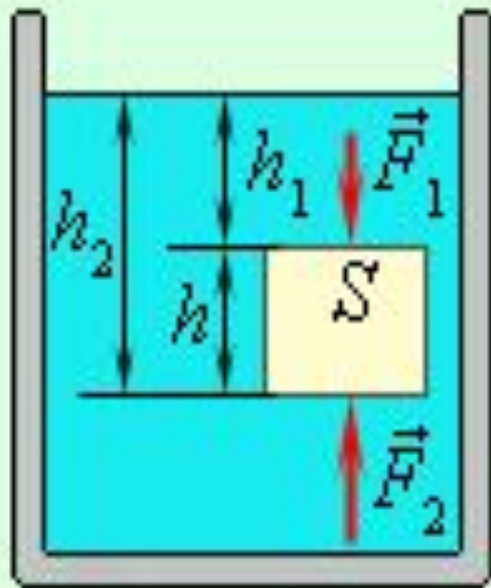






Из-за разности давлений в жидкости на разных уровнях возникает выталкивающая или архимедова сила
 $F_a = \rho g V$





Плотность жидкости $\rho_{\text{ж}}$

Ускорение свободного падения g

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

$$F_A = F_2 - F_1$$

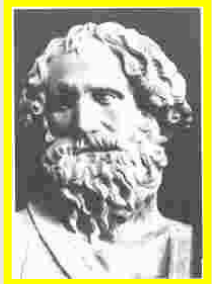
$$F_A = \rho_{\text{ж}} g \cdot Sh$$

$$F_A = \rho_{\text{ж}} g V_T = m_{\text{ж}} g$$

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).

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



Демонстрируется опыт с ведёрком Архимеда

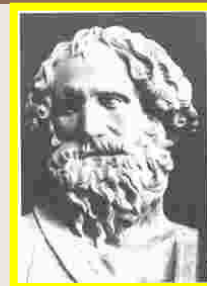
- 1. Что сделала пружина, когда мы к ней подвесили ведёрко Архимеда?
- 2. Что произошло с пружиной, когда мы опустили ведёрко в сосуд с водой?
- 3. Что произошло с пружиной, когда мы вылили воду в ведёрко?
- Итак, выталкивающая сила сжала пружину на несколько делений, а вес вытесненной воды растянул 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_t 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

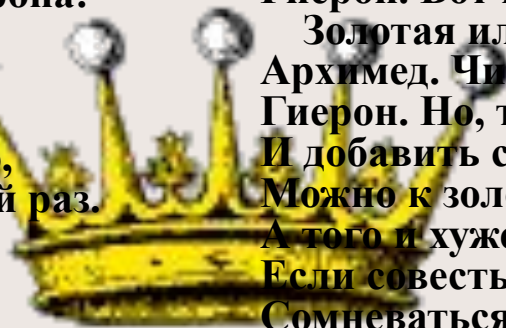
**2) объема тела,
погруженного в
жидкость**



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!**

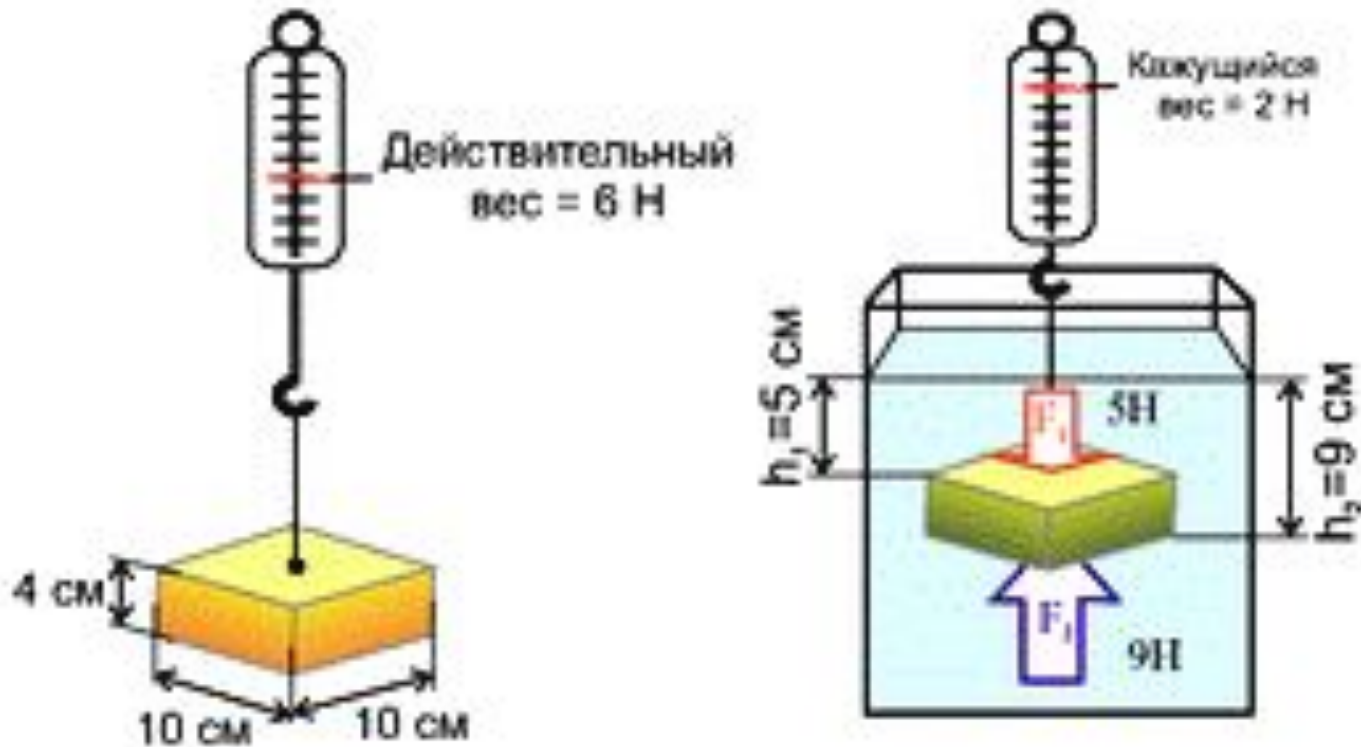


Первичное закрепление

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)