



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



ВЫПАЛКИВАЮЩАЯ СИЛА СИЛА АРХИМЕДА



Цель урока:

Продолжить формирование у учащихся экспериментальных умений, навыков логического мышления, умение обосновывать свои высказывания, делать выводы.

Задачи урока

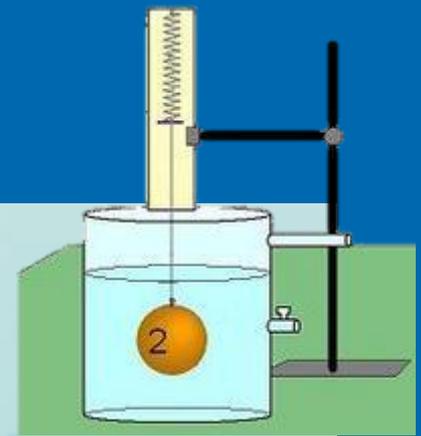
установить экспериментальным и логическим путем зависимость выталкивающей силы от плотности жидкости и объема погруженного тела;
продемонстрировать возможность познания законов природы через эксперимент и логические рассуждения.

ОБОРУДОВАНИЕ:

- стакан с водой;
- штатив;
- динамометр;
- цилиндр металлический с нитью

ЭКСПЕРИМЕНТ

- 1. Прикрепите нить к динамометру.
- 2. Расположите его вертикально и запомните показания прибора, это будет вес тела в воздухе.
- 3. Продолжая удерживать динамометр вертикально, медленно погружайте тело в воду до тех пор, пока оно не окажется вблизи дна.



Все время наблюдайте за показаниями динамометра.

Сделайте вывод



ВЫВОДЫ

- 1. Вода выталкивает любое, погруженное в нее тело.
- 2. Выталкивающая сила тем больше, чем больше объем погруженной в нее части тела.



ВОПРОС

Как вы думаете, только ли вода действует с выталкивающей силой на погруженные в нее тела или так ведут себя и другие жидкости?



ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Применим имеющиеся знания на практике!

Сделайте в тетради рисунок некоторого тела, погруженного в жидкость. Это будет модель ситуации, явления.

Модель должна быть наиболее простой.

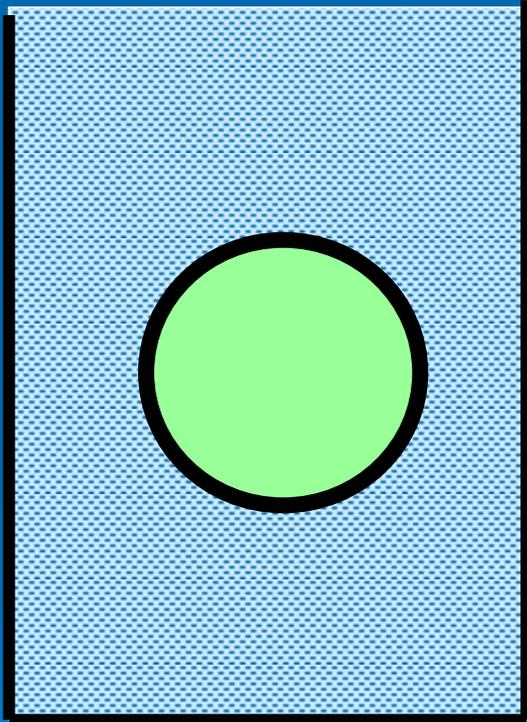
ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Какой формы модель вы
нарисовали?

Почему?

Как вы думаете, какой формы
должна быть наиболее простая
модель? Почему?

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ



- 1. Действует ли на тело окружающая его жидкость?

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
Выяснение причины появления
выталкивающей силы.

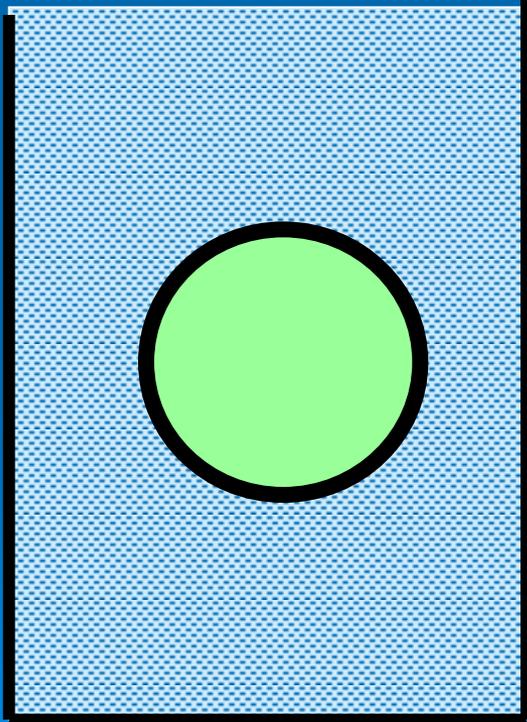
- 1. Как изменяется давление с глубиной?**
- 2. Где это давление больше?**
- 3. В чем причина появления выталкивающей силы?**

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

**Причина возникновения
выталкивающей силы в том,
что жидкость давит на тело
снизу сильнее, чем сверху.**

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

ПРОБЛЕМА Как узнать значение выталкивающей силы?



Изобразите на рисунке силы давления на различные участки тела.

Не забывайте, что они имеют разные числовые значения.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

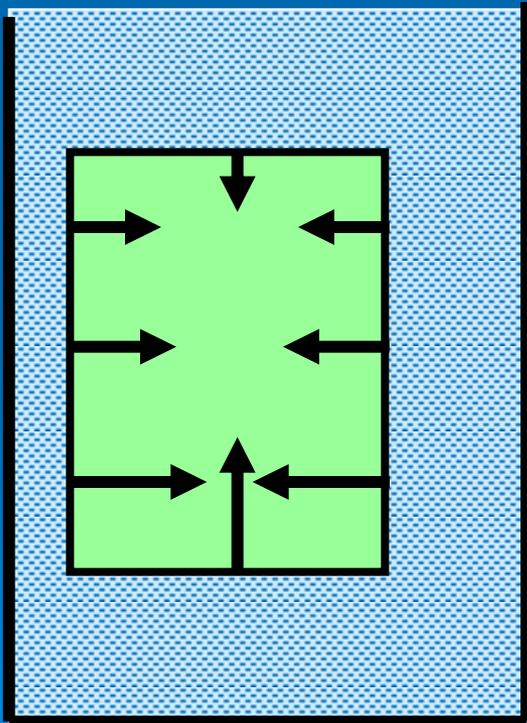
ПРОБЛЕМА Как узнать значение выталкивающей силы?



**Силы имеют разные числовые значения.
Удобна ли выбранная модель для проведения математических расчетов?**

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

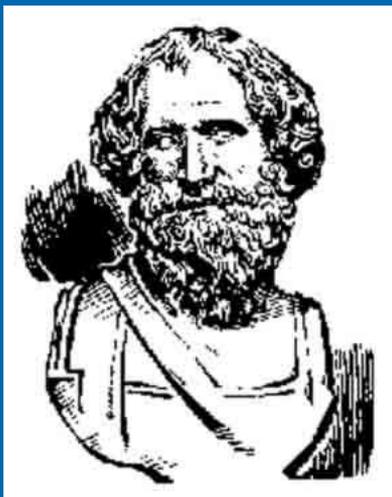
ПРОБЛЕМА Как узнать значение выталкивающей силы?



**Сравните силы,
действующие на
боковые грани тела;
на верхнюю и нижнюю
грани.**

**Можно ли теперь
ответить на вопрос?**

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ



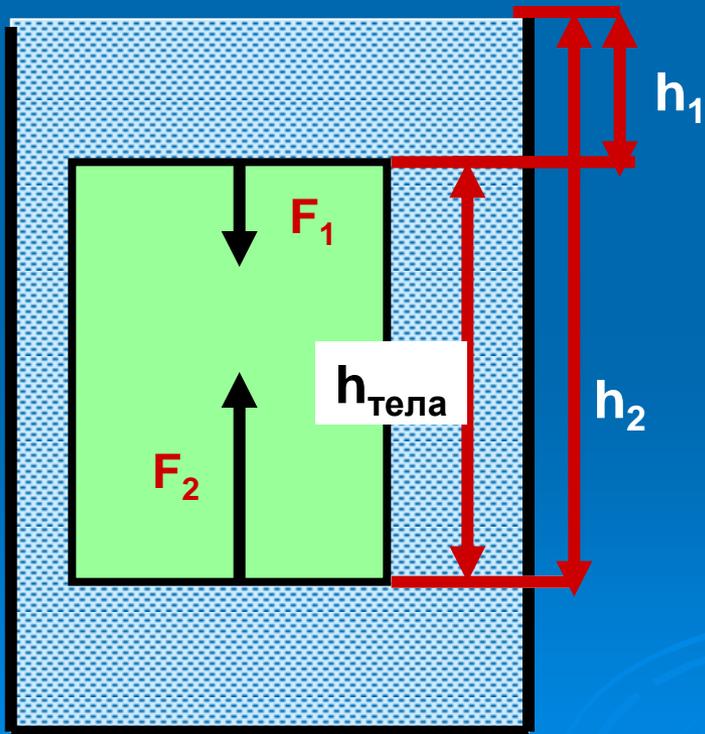
ЗАПИСАТЬ

Выталкивающая сила равна
разности сил давления
жидкости снизу и сверху.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

ПРОБЛЕМА

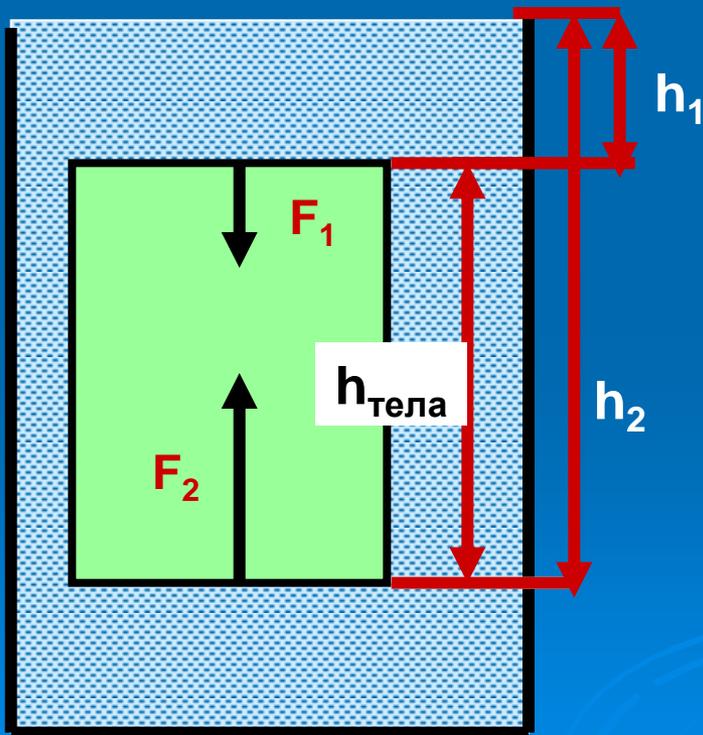
Как узнать значение
выталкивающей
силы?



ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

ПРОБЛЕМА Как узнать значение выталкивающей силы?

$$F_A = F_2 - F_1$$



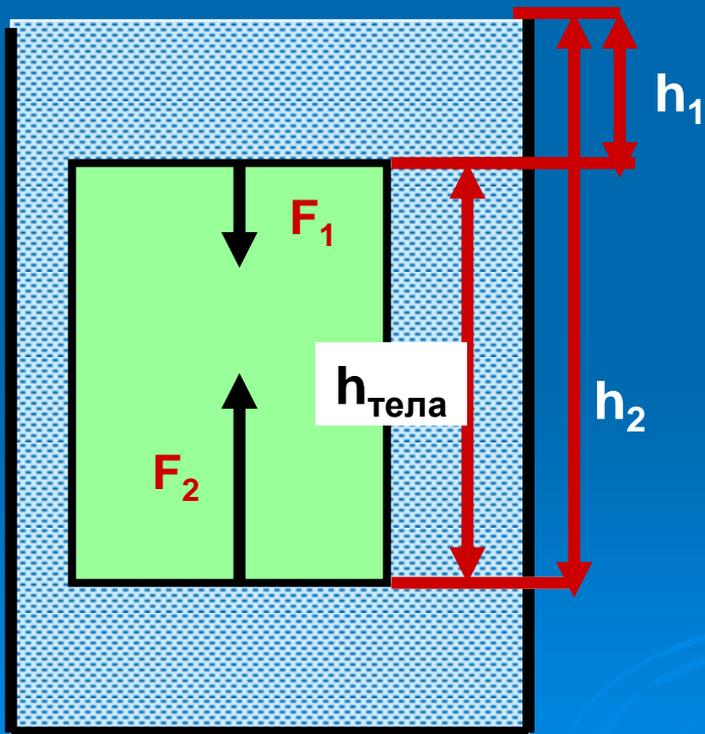
Как рассчитать силу давления?

$$F = pS$$

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

ПРОБЛЕМА Как узнать значение выталкивающей силы?

$$F_A = F_2 - F_1 = p_2 S - p_1 S$$

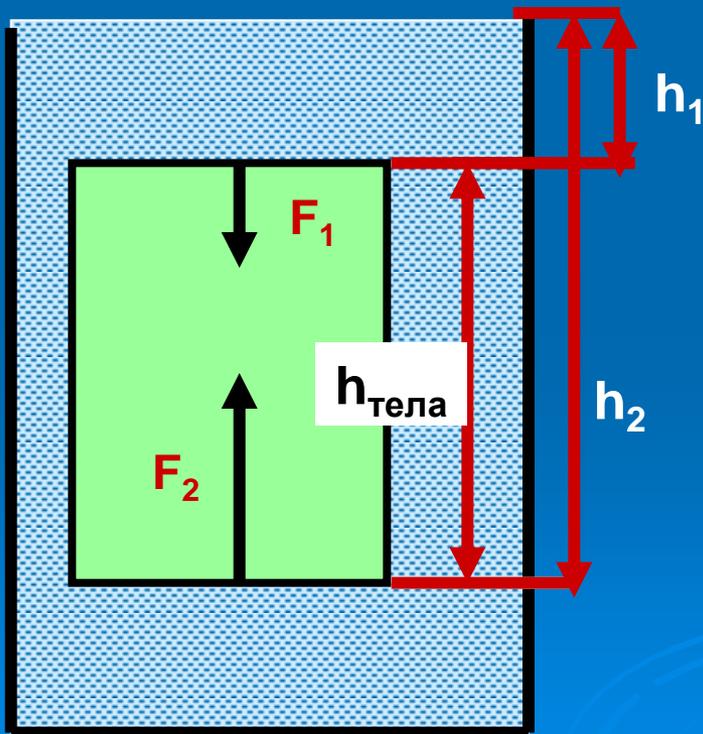


Вспомните, как рассчитать давление внутри жидкости?

$$p = \rho_{жс} gh$$

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

ПРОБЛЕМА Как узнать значение выталкивающей силы?

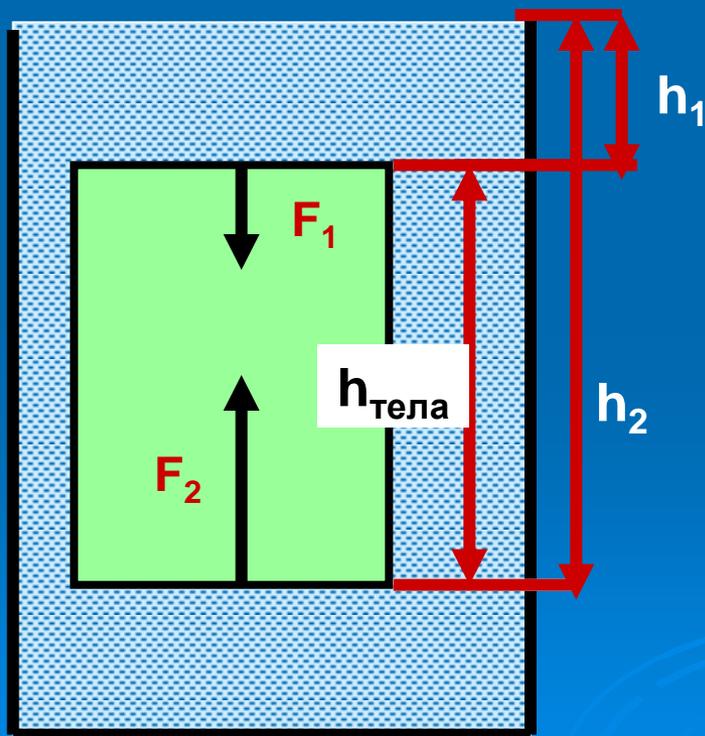


$$\begin{aligned} F_A &= F_2 - F_1 = p_2 S - p_1 S = \\ &= \rho_{\text{жс}} g h_2 S - \rho_{\text{жс}} g h_1 S = \\ &= \rho_{\text{жс}} g S (h_2 - h_1) = \\ &= \rho_{\text{жс}} g S h_m = \rho_{\text{жс}} g V_m \end{aligned}$$

$$F_A = \rho_{\text{жс}} g V_m$$

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

ПРОБЛЕМА Как узнать значение выталкивающей силы?



$$\begin{aligned} F_A &= F_2 - F_1 = p_2 S - p_1 S = \\ &= \rho_{\text{жс}} g h_2 S - \rho_{\text{жс}} g h_1 S = \\ &= \rho_{\text{жс}} g S (h_2 - h_1) = \\ &= \rho_{\text{жс}} g S h_m = \rho_{\text{жс}} g V_m \end{aligned}$$

$$F_A = \rho_{\text{жс}} g V_m$$

$$F_A = \rho_{жс} g V_m$$

- **Выталкивающая сила (сила Архимеда) определяется произведением плотности жидкости на ускорение свободного падения и на объем части тела, погруженной в жидкость**

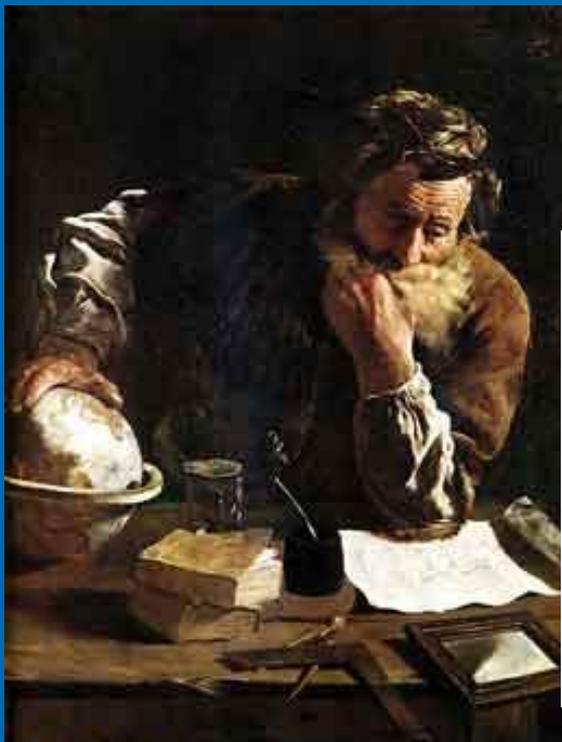
**Произведение плотности
жидкости на объем части тела,
погруженной в жидкость – это
масса жидкости в объеме этой
части тела**

$$\rho_{ж} V_{т в ж.} = m_{ж.вытесн.}$$

$$F_A = m_{ж.вытесн} g$$

$$m_{ж.вытесн} g = P_{ж.вытесн.}$$

$$F_A = P_{ж.вытесн.}$$

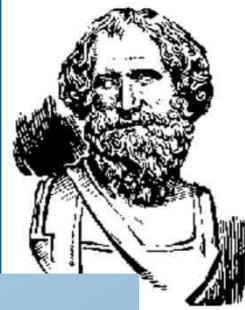


Архимед
Картина Доменико Фетти, 1620

**Выталкивающая сила
(сила Архимеда) равна
весу жидкости в объеме
погруженной части тела**

$$F_A = P_{\text{ж. вытесн.}}$$

ВЫВОДЫ



1. На тело, погруженное в жидкость действует выталкивающая (архимедова сила).
2. Причина возникновения силы :жидкость давит на тело снизу вверх сильнее, чем сверху вниз.
3. Вычислить силу Архимеда можно по формуле

$$F_A = \rho_{жс} g V_m$$

4. Выталкивающая сила направлена вертикально вверх и равна весу жидкости в в объеме погруженной части тела

$$F_A = P_{жс \cdot вытесн.}$$

Домашнее задание

§48

Записать выводы
по ходу урока

