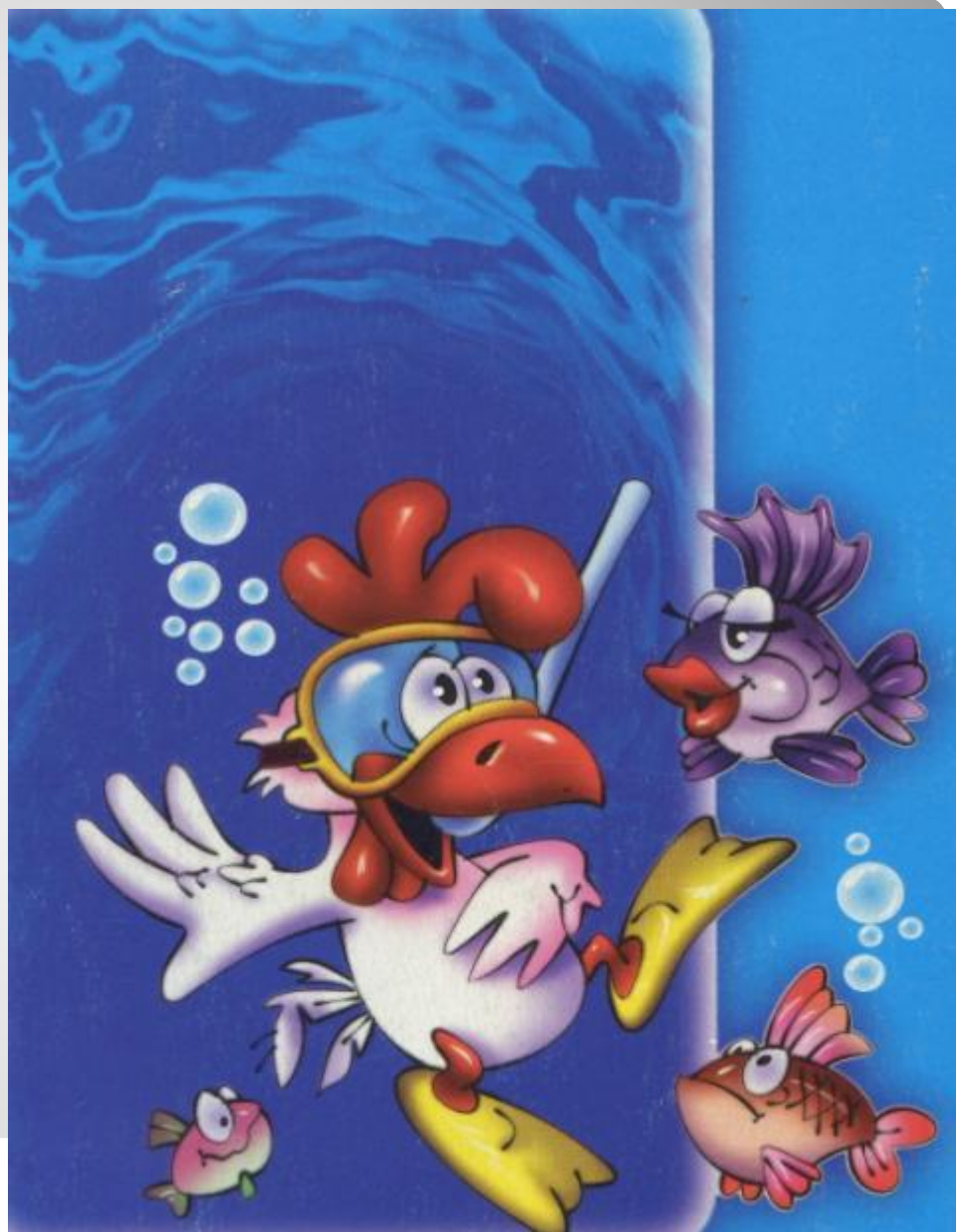


- Тема урока:
- Архимедов  
а сила.
- Плавание  
тел.



## Цели урока:

- Обнаружить наличие силы, выталкивающей тело из жидкости; установить от каких факторов зависит и от каких – не зависит выталкивающая сила; выяснить условия плавания тел в зависимости от плотностей тела и жидкости.
- Оборудование: экран, мультимедийный проектор, ноутбук, сосуды с водой, динамометр, набор грузов, набор тел равного объема, набор тел разного объема, различные жидкости, демонстрационный прибор «ведерко Архимеда»

## **Формы организации работы учащихся и методы используемые на уроке:**

Демонстрационный фронтальный эксперимент, работа в парах, групповая мыслительная деятельность, самостоятельная, индивидуальная теоретическая работа.

Методы: эвристическая беседа, частично-поисковый, практически - деятельностный самостоятельный эксперимент, демонстрационный эксперимент, групповой эксперимент, решение задач, иллюстративно-наглядный.

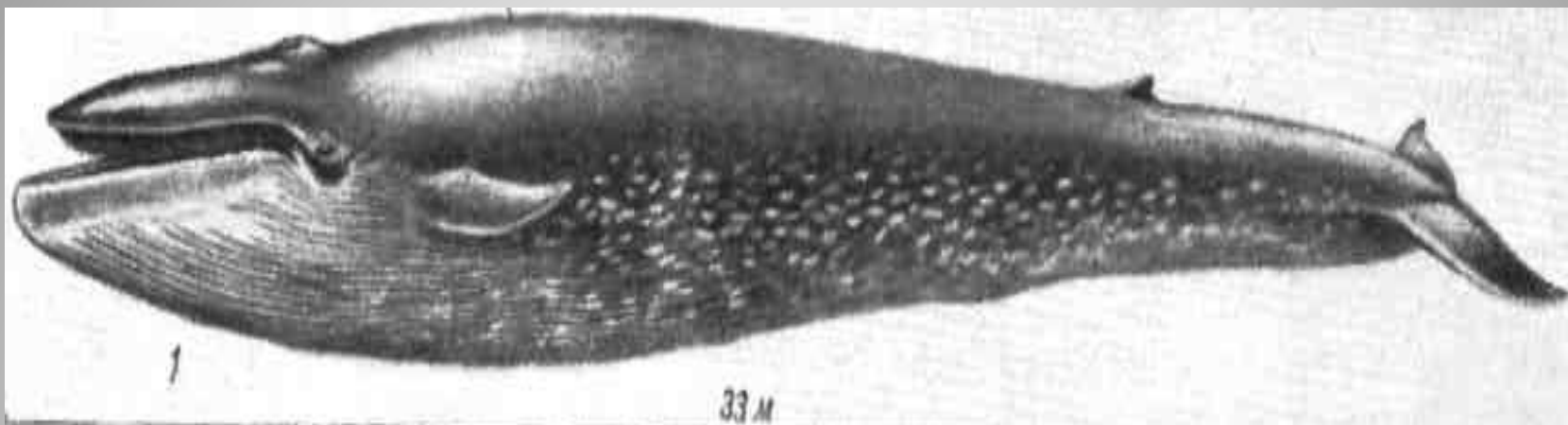
**Почему лотосы и лилии, такие роскошные в воде, бессильно опускают свои головки на берегу?**





Почему  
лягушка,  
так  
безмятежно  
отдыхает  
на листочке  
лилии в  
воде?

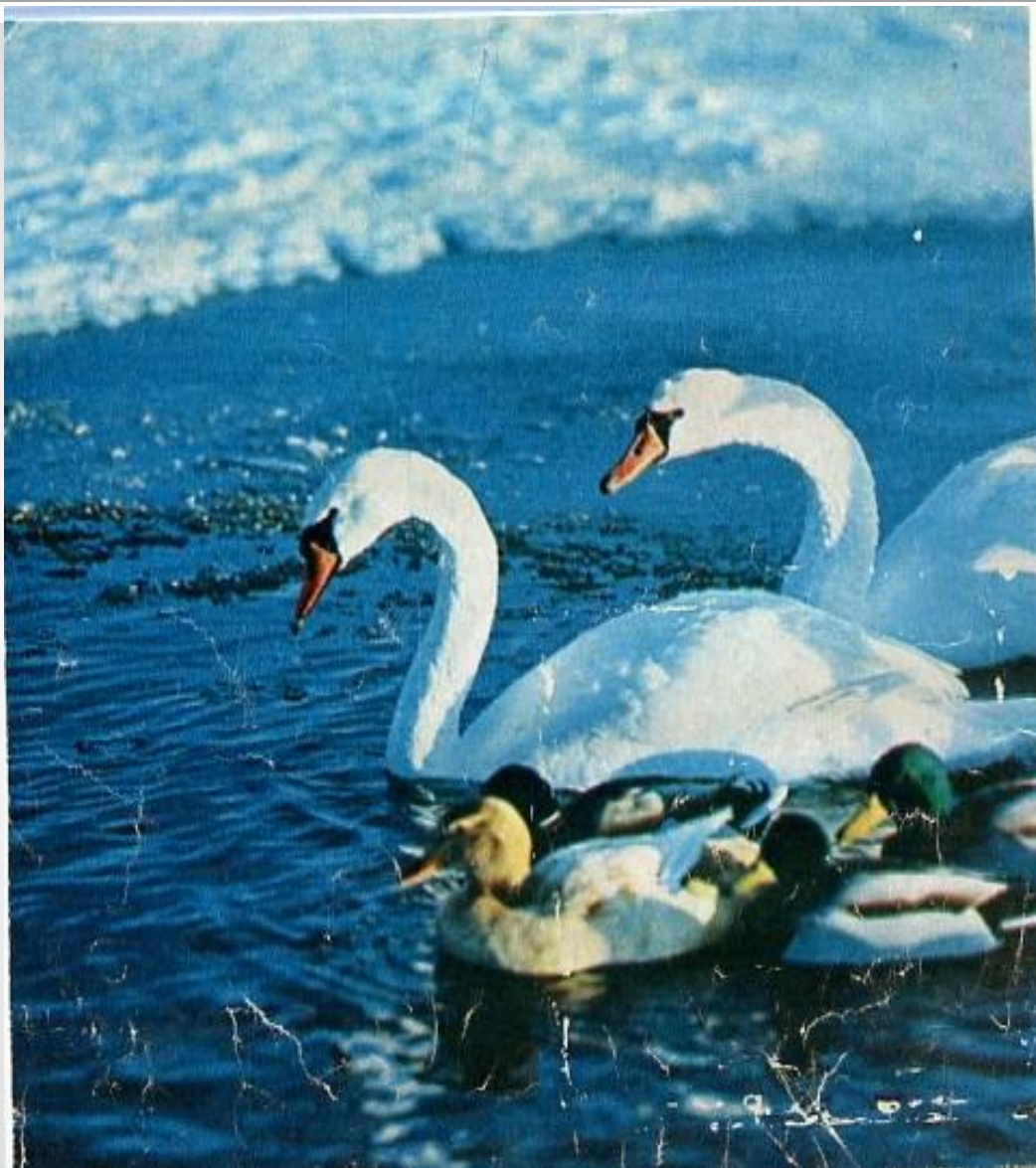




У синего кита язык весит 3 т, печень - 1 т, сердце - 600-700 кг, крови у него - 10 т, диаметр спинной артерии - 40 см, в желудке - 1-2 т. пищи; пасть кита - комната площадью 24 м<sup>2</sup>.

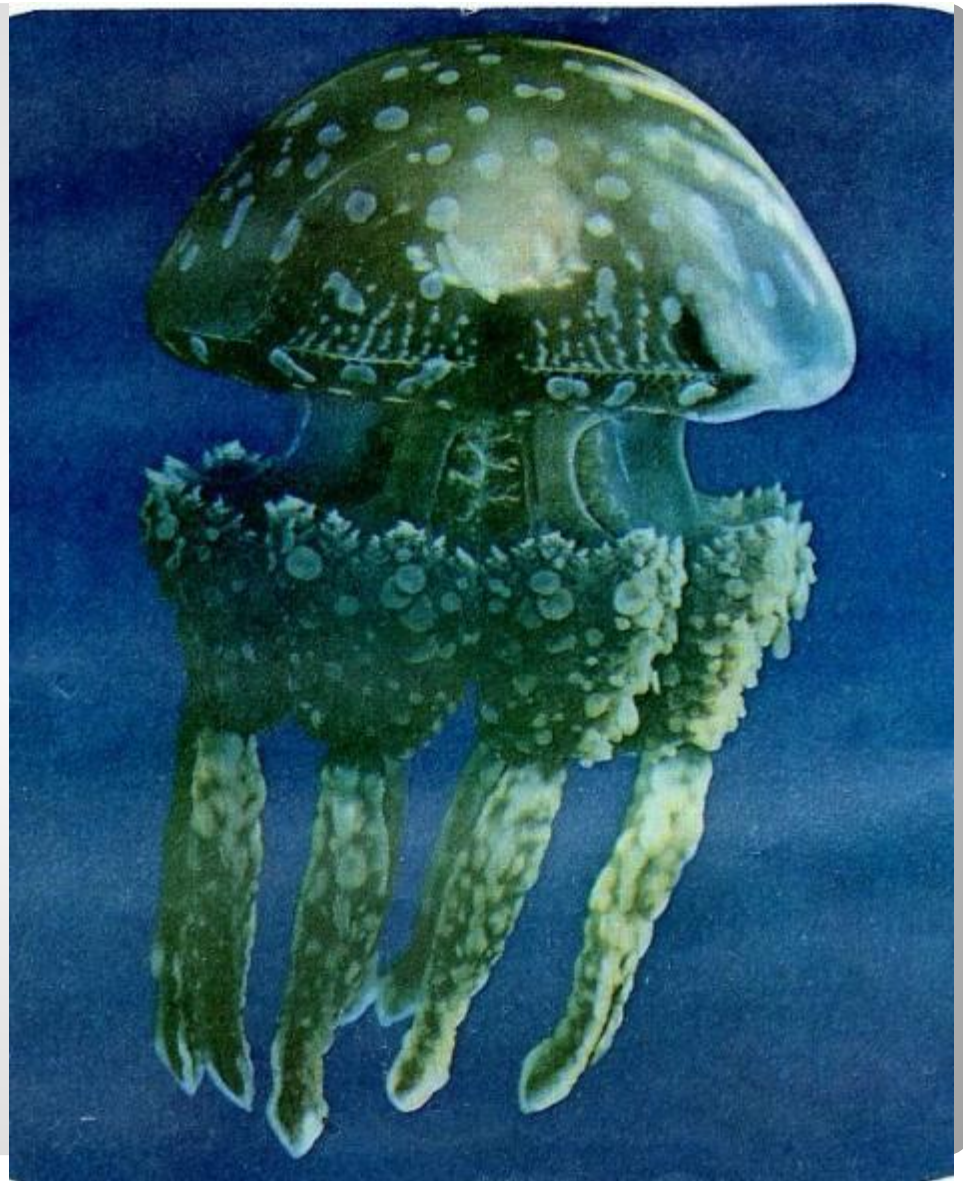
Почему синий кит, выброшенный на берег, практически мгновенно гибнет? Почему его при современной технике невозможно спасти?

**Почему  
лебеди и  
утки,  
тяжелые и  
неуклюжие  
на берегу,  
такие легкие  
и  
грациозные  
в воде?**



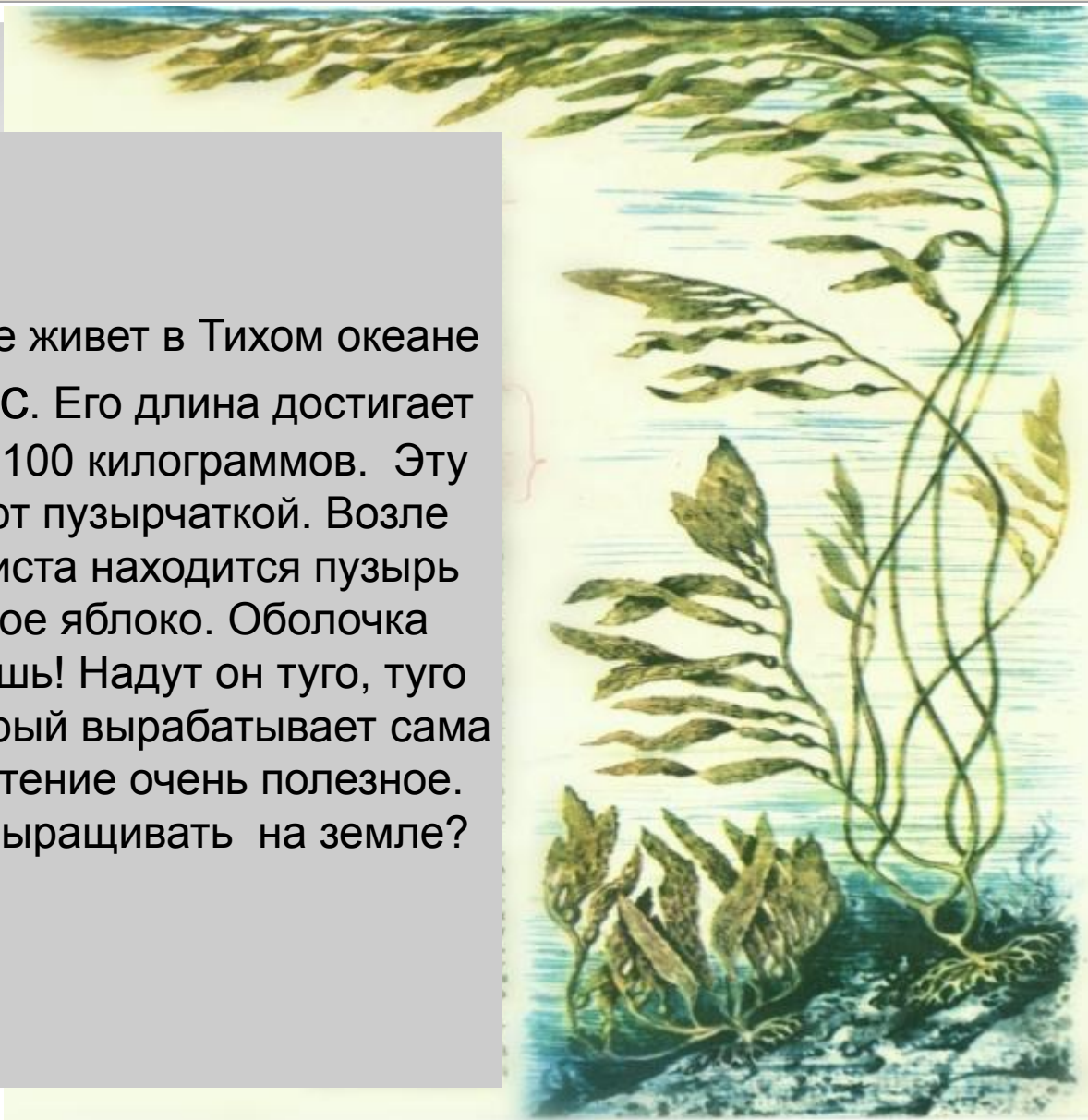


**удивительно  
красивая в  
воде,  
на берегу  
превращаетс  
я в  
бесформенн  
ую  
студенистую  
массу?**





Интересное растение живет в Тихом океане –это **макроцистис**. Его длина достигает 57 метров, а масса -100 килограммов. Эту водоросль называют пузырьчаткой. Возле каждой пластины листа находится пузырь величиной с крупное яблоко. Оболочка толстая, не проколешь! Надут он туго, туго каким-то газом, который вырабатывает сама водоросль. Это растение очень полезное. Почему его нельзя выращивать на земле?





**Неуклюжая, медлительная на суше, морская черепаха преобразуется в воде. Она становится мобильной, быстрой, почти грациозной. Почему?**

# Опорные знания

**На любое тело, находящееся в жидкости действует сила, возникающая за счет разности давлений на верхнюю и нижнюю грань, направленная снизу вверх.**

**(Доказать на основе фронтального эксперимента: определить выталкивающую силу с помощью динамометра)**



**Вывод:  
Открытие  
Архимеда  
(III век до  
новой эры)**

**Эврика!  
Тело  
погруженное  
в жидкость,  
теряет в весе!**



## Экспериментальное задание

Исследовать, зависит ли архимедова сила от:

- 1- плотности вещества тела, погруженного в жидкость?
- 2 - от объема тела, погруженного в жидкость?
- 3 - от плотности жидкости?( от рода жидкости)
- 4 - от глубины погружения тела?
- 5 - от геометрической формы тела ?

# Результаты экспериментов :

архимедова сила

## зависит

- от объема тела -  $V_T$   
(объема погруженной  
части тела);

- от плотности  
жидкости

$\rho_{ж}$

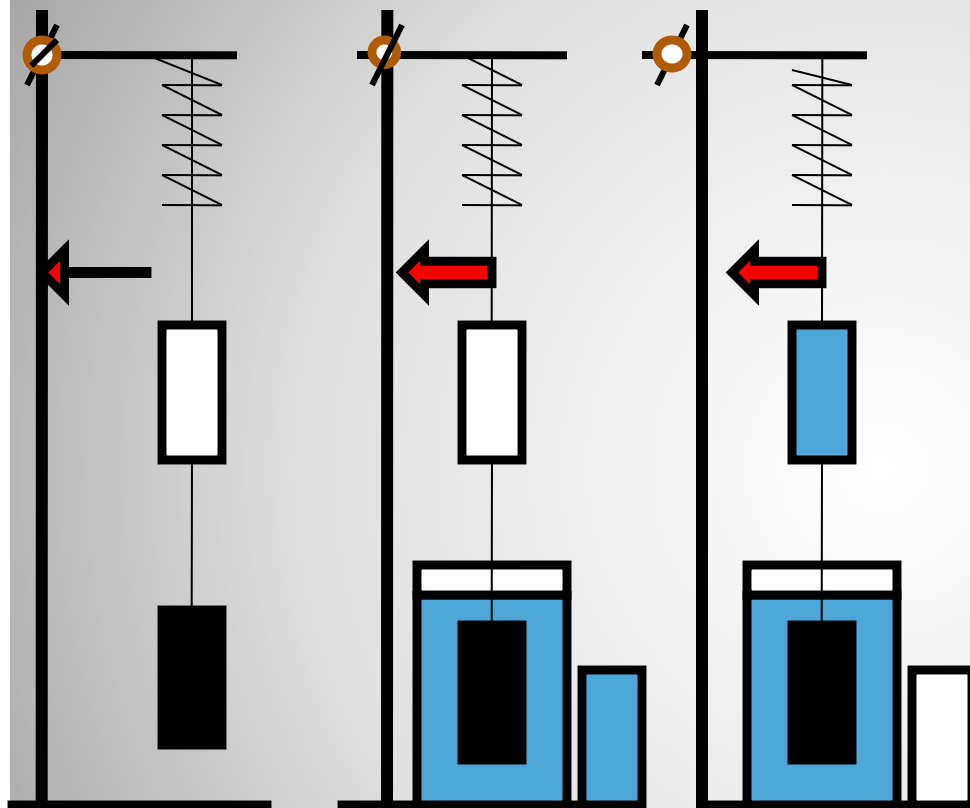
## не зависит

- от глубины  
погружения тела;

- от геометрической  
формы тела ;

- от плотности  
вещества тела ;





$$F_A = P_{ж};$$

$$P_{ж} = m_{ж}g; \quad m_{ж} = V_{ж}\rho_{ж};$$

$$V_{ж} = V_T$$

$$\rightarrow P_{ж} = V_T\rho_{ж}g$$

$$F_A = V_T\rho_{ж}g$$

Демонстрационный эксперимент и  
теоретическое обоснование закона  
Архимеда

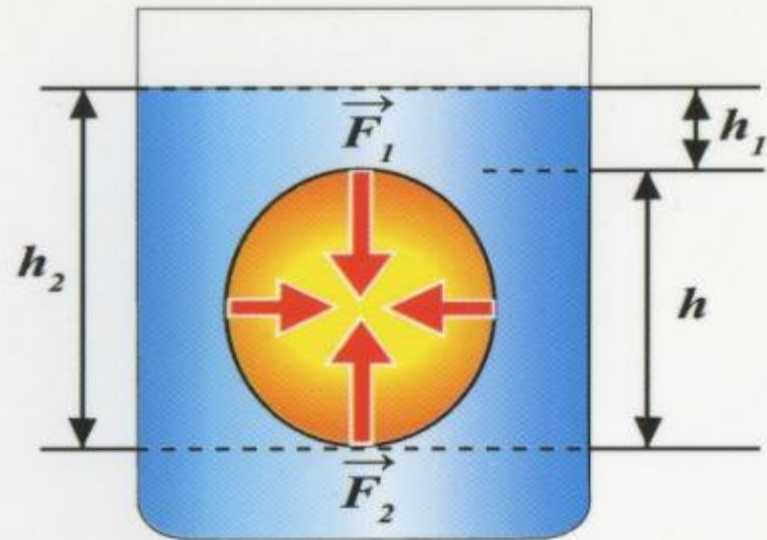
# Практические способы определения

$F_{\text{выт.}}(F_A)$

\* Выталкивающая сила равна весу тела в воздухе минус вес тела в воде.

$$F_{\text{выт.}} = P_{\text{в возд.}} - P_{\text{в воде}}$$

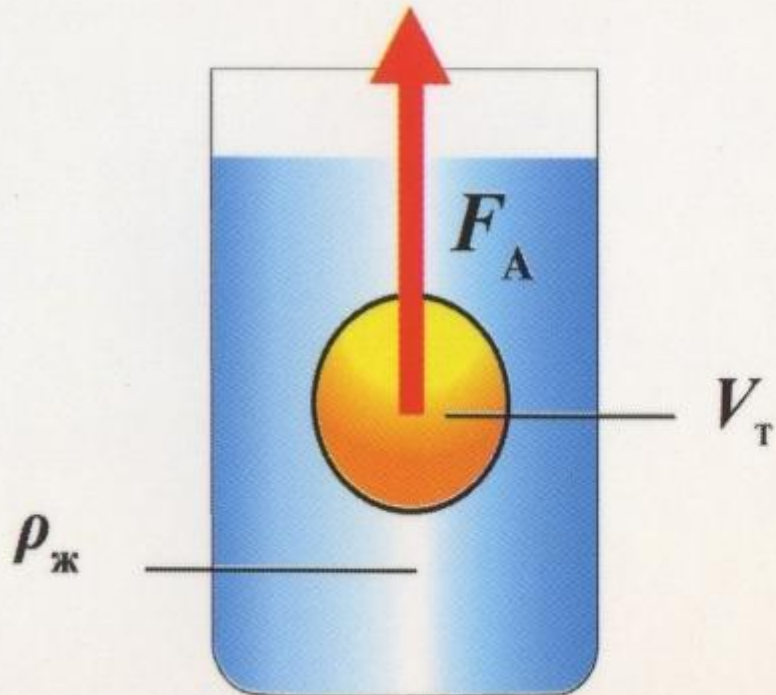
\* Выталкивающая сила равна весу жидкости, в объеме тела (погруженной части тела)



$$F_{\text{выт}} = F_2 - F_1$$
$$F_{\text{выт}} = g m_{\text{ж}} = P_{\text{ж}}$$

где  $P_{\text{ж}}$  - вес жидкости в объёме погружённого в неё тела

# АРХИМЕДОВА СИЛА



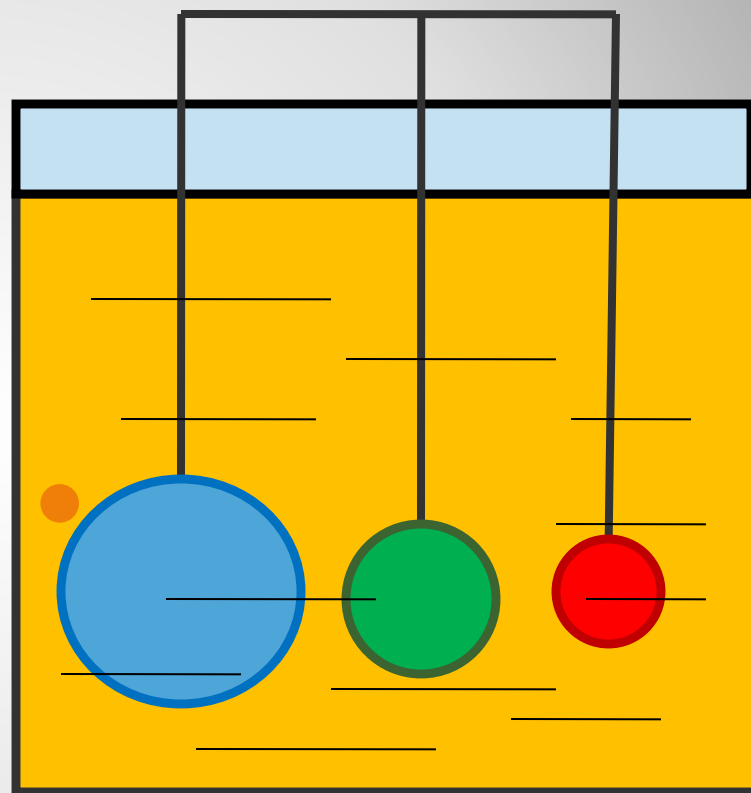
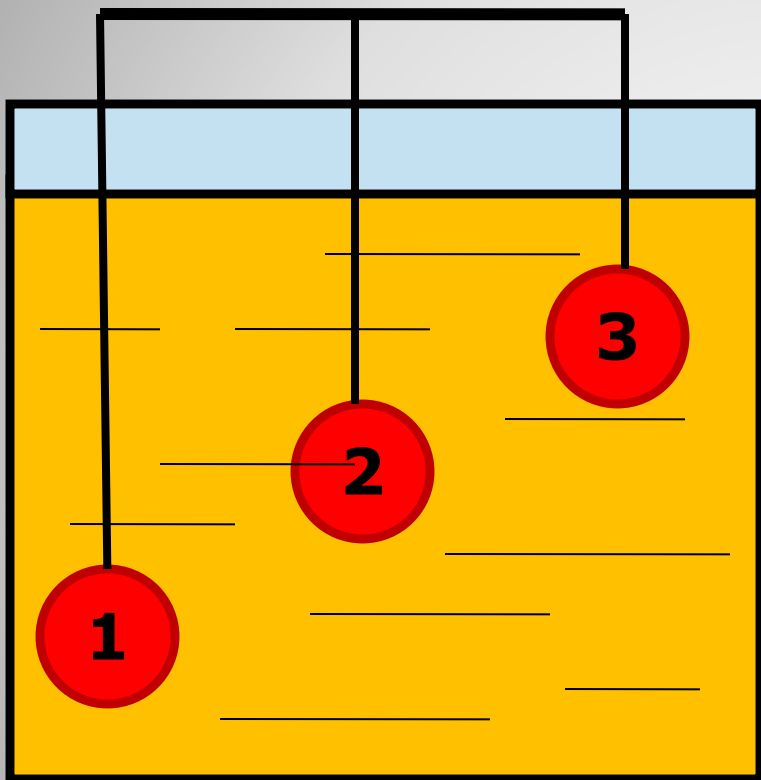
$$F_A = g\rho_{\text{ж}}V_T$$

$V_T$  - объем погруженного  
в жидкость тела

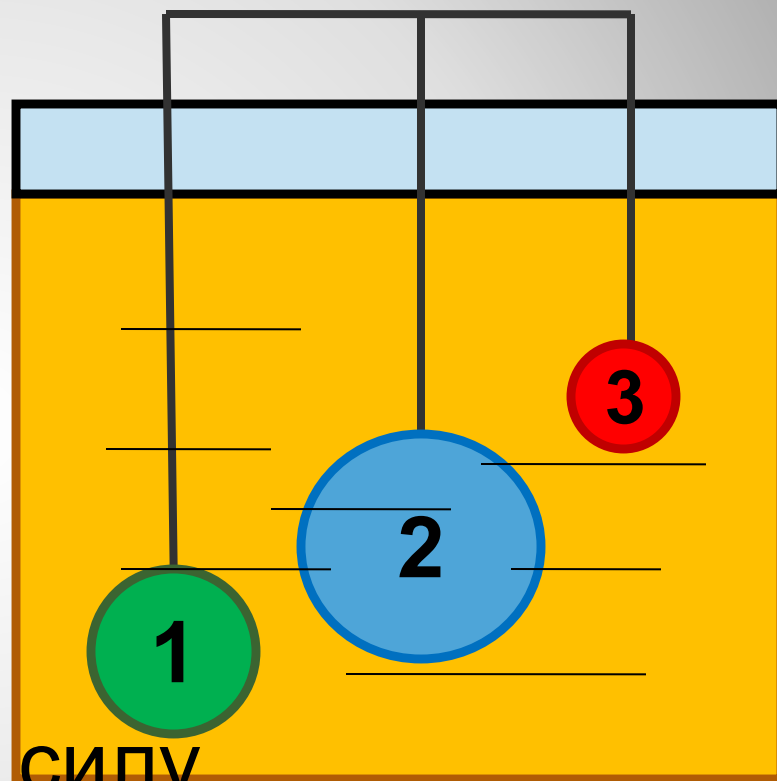
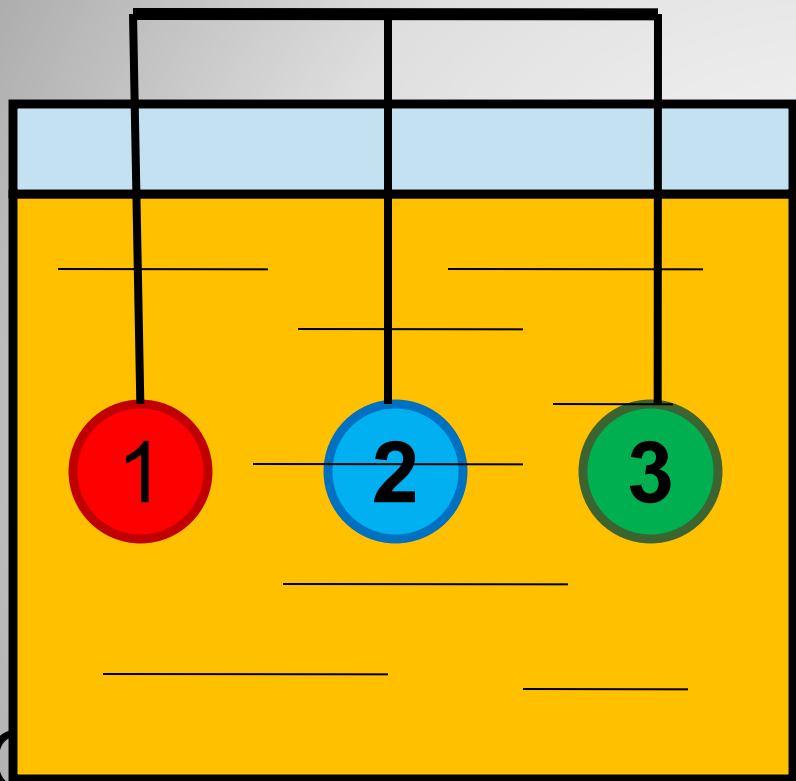
$\rho_{\text{ж}}$  - плотность жидкости

**$F_A$  равна весу жидкости в объеме тела  
(погруженной части тела).**

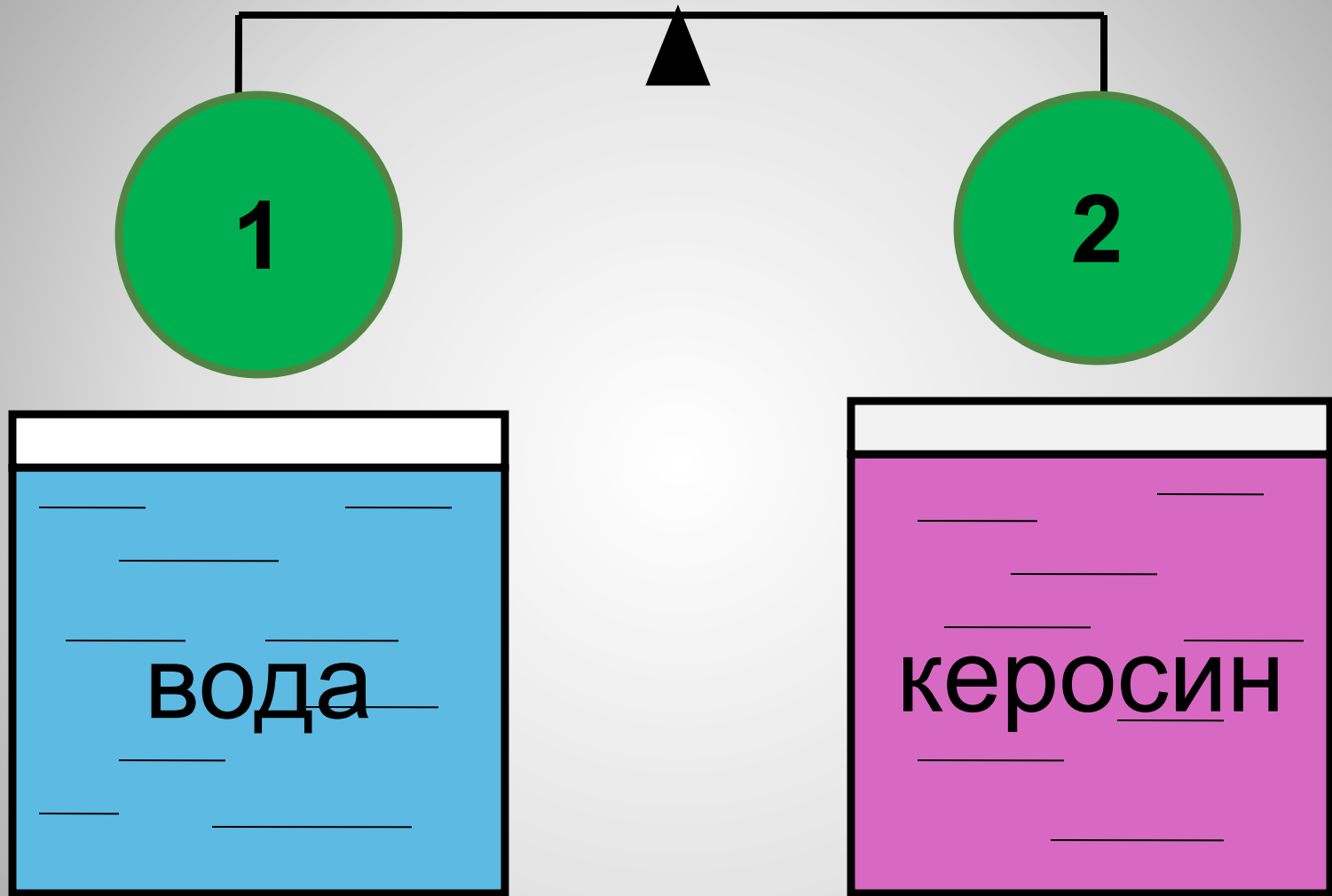




Сравнить архимедову силу, действующую на  
■ тела, погруженные в жидкость

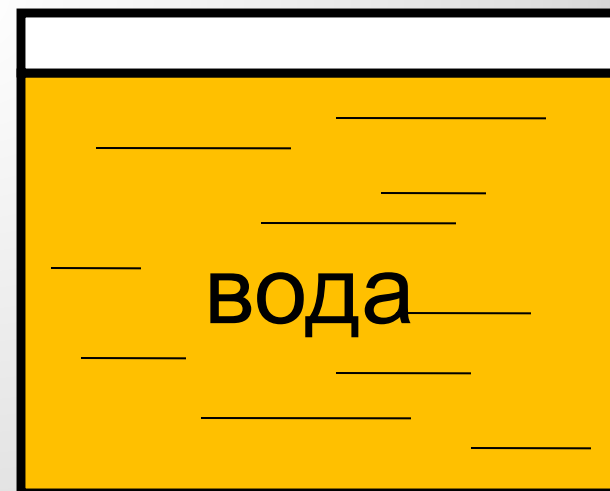
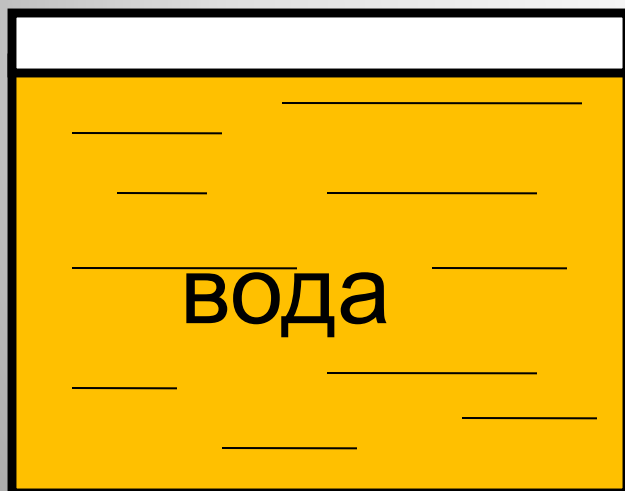
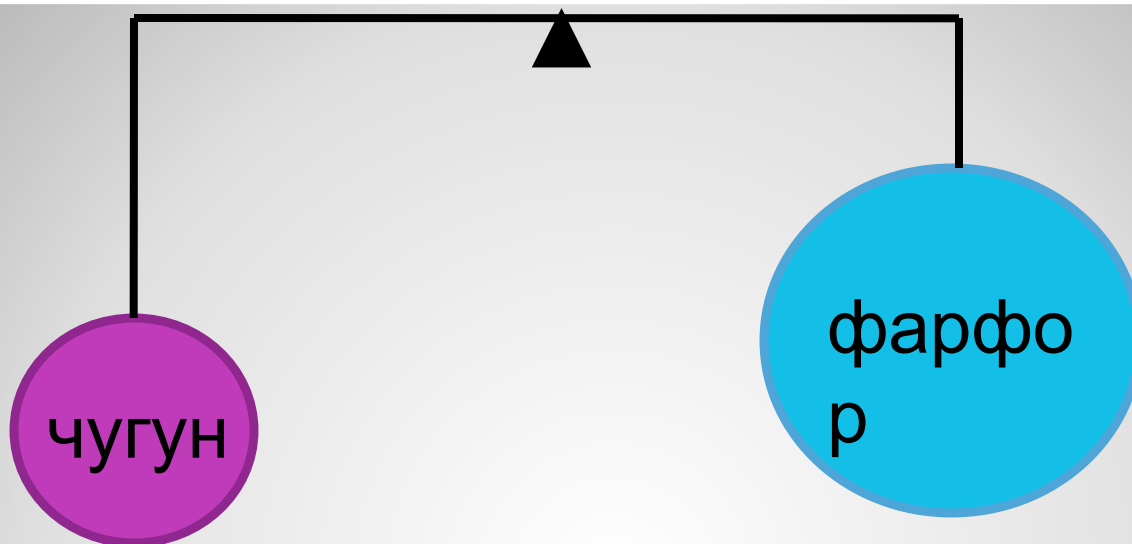


Сравните архимедову силу,  
действующую на тела, погруженные в  
жидкость

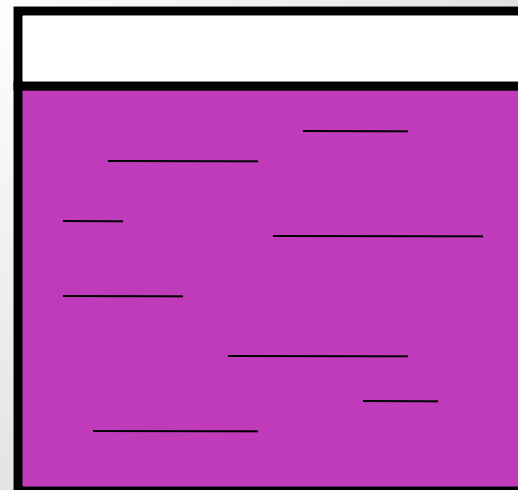
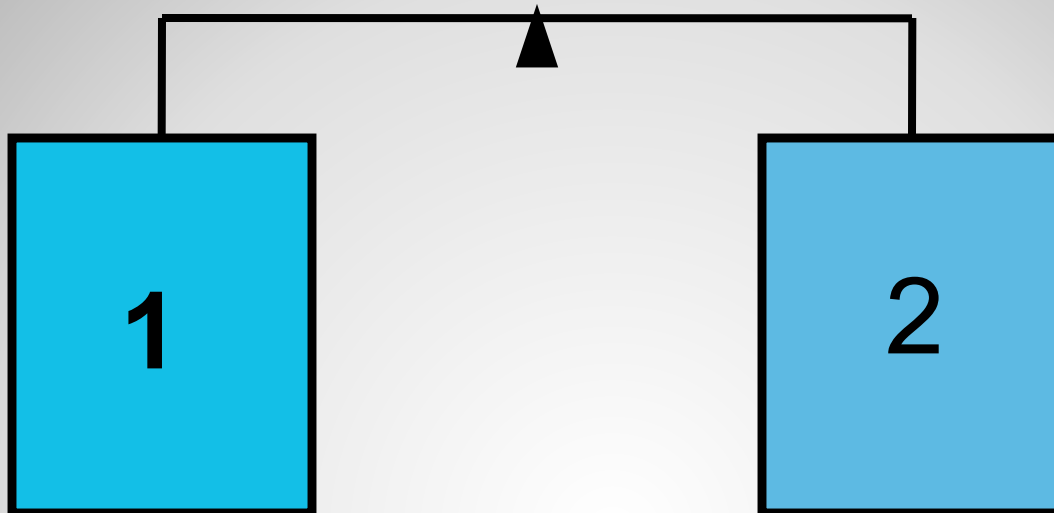


Нарушится ли равновесие весов, если опустить тела в жидкости?



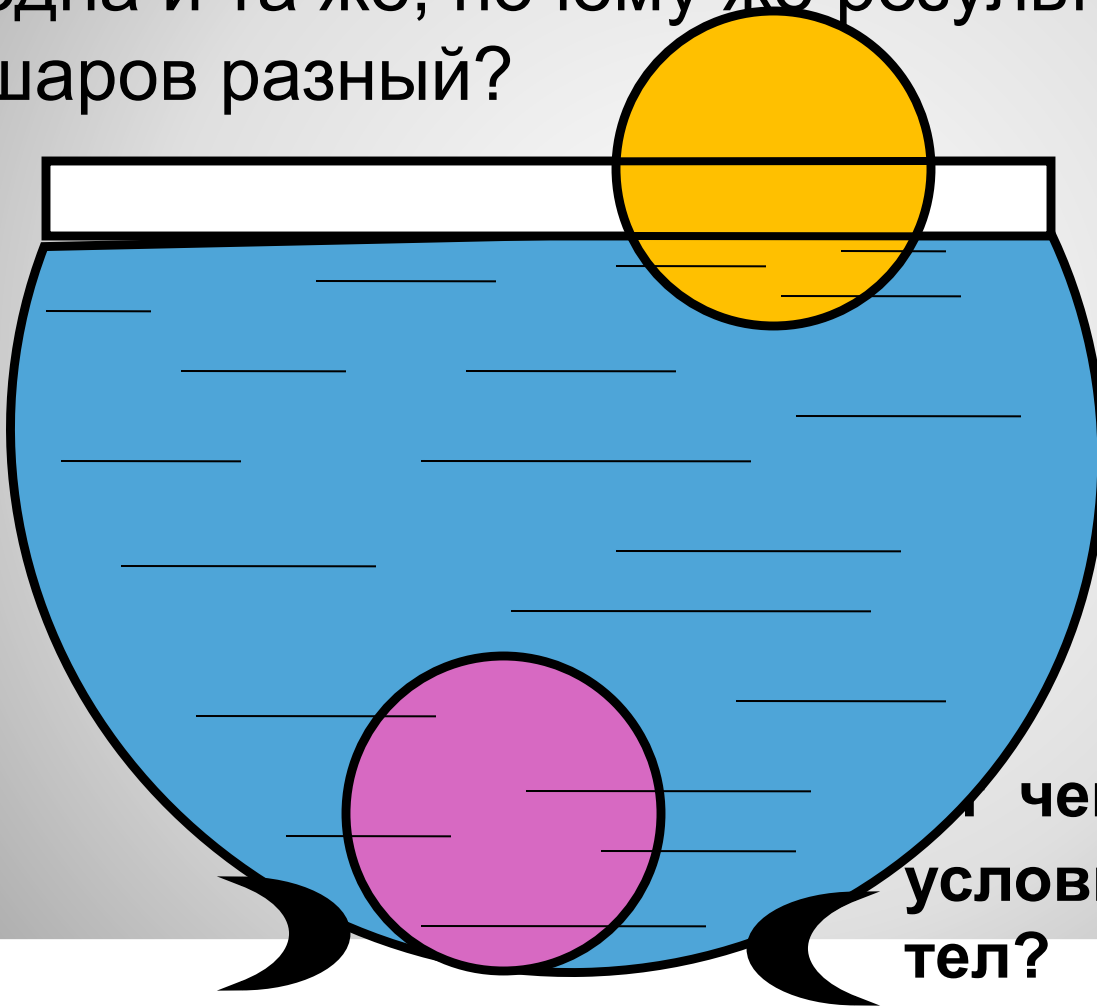


**Нарушится ли равновесие весов при опускании тел в жидкость?**



**Нарушится ли  
равновесие весов,  
если один груз  
опустить в  
жидкость?**

- Архимедова сила, действующая на шары одна и та же, почему же результат поведения шаров разный?

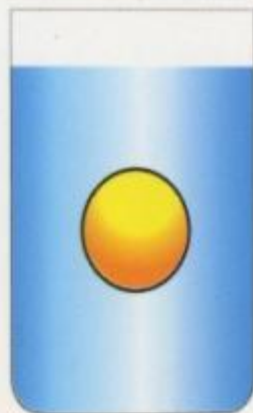


от чего зависит  
условие плавания  
тел?

## Условия плавания тел



$$F_{\text{тяж}} > F_{\text{А}}$$



$$F_{\text{тяж}} = F_{\text{А}}$$



$$F_{\text{тяж}} < F_{\text{А}}$$

**Возможность плавания тел определяется соотношением сил тяжести и архимедовой силы**





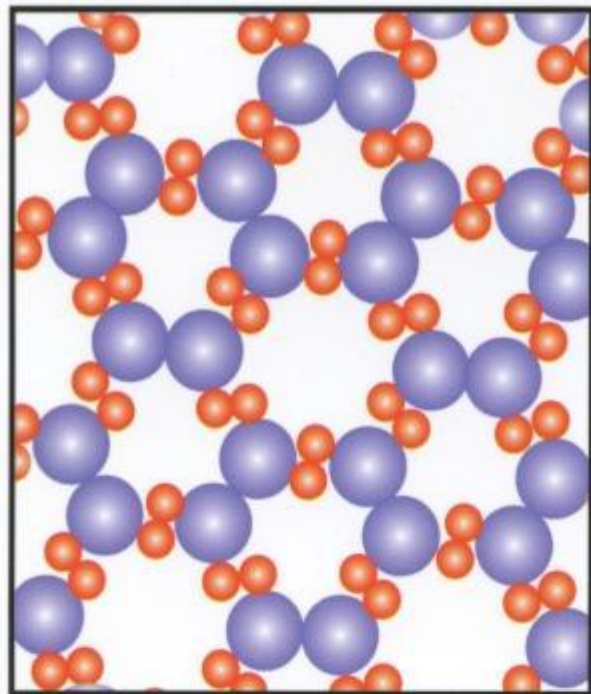
Для чего рыбе нужен воздушный пузырь?

**Почему  
лед  
плавае  
т?**



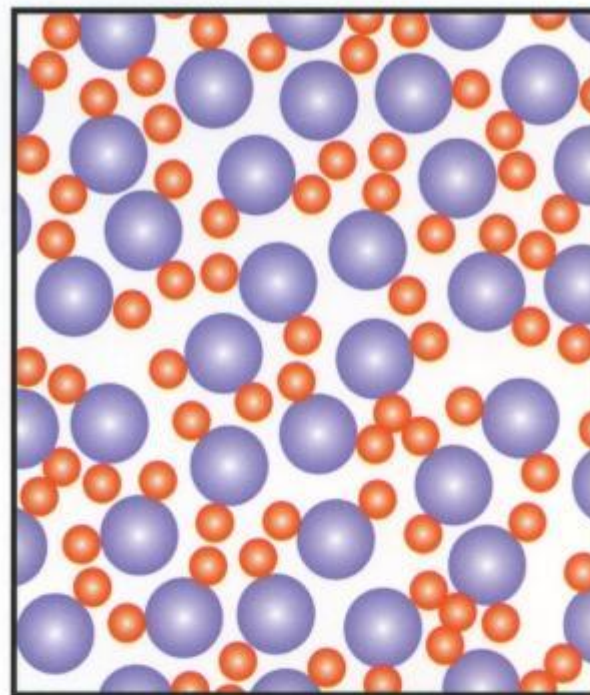


## Твердое тело (лед)

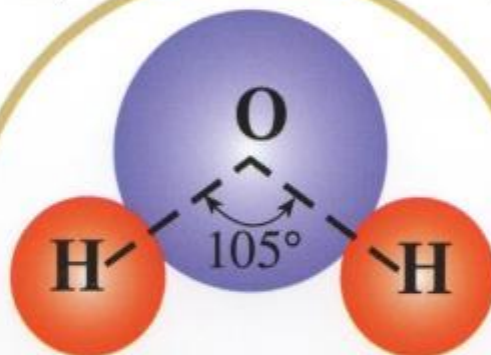


Упорядоченное расположение молекул  $\text{H}_2\text{O}$  в кристаллической решетке льда

## Жидкость (вода)



Неупорядоченное расположение молекул  $\text{H}_2\text{O}$



МОЛЕКУЛА  $\text{H}_2\text{O}$

Условия плавания тел из соотношения плотностей тел и жидкости.

$$P_T = F_A$$

$$P_T = m_T g; P_T = v_T \rho_T g; F_A = \rho_{\text{ж}} v_T g;$$

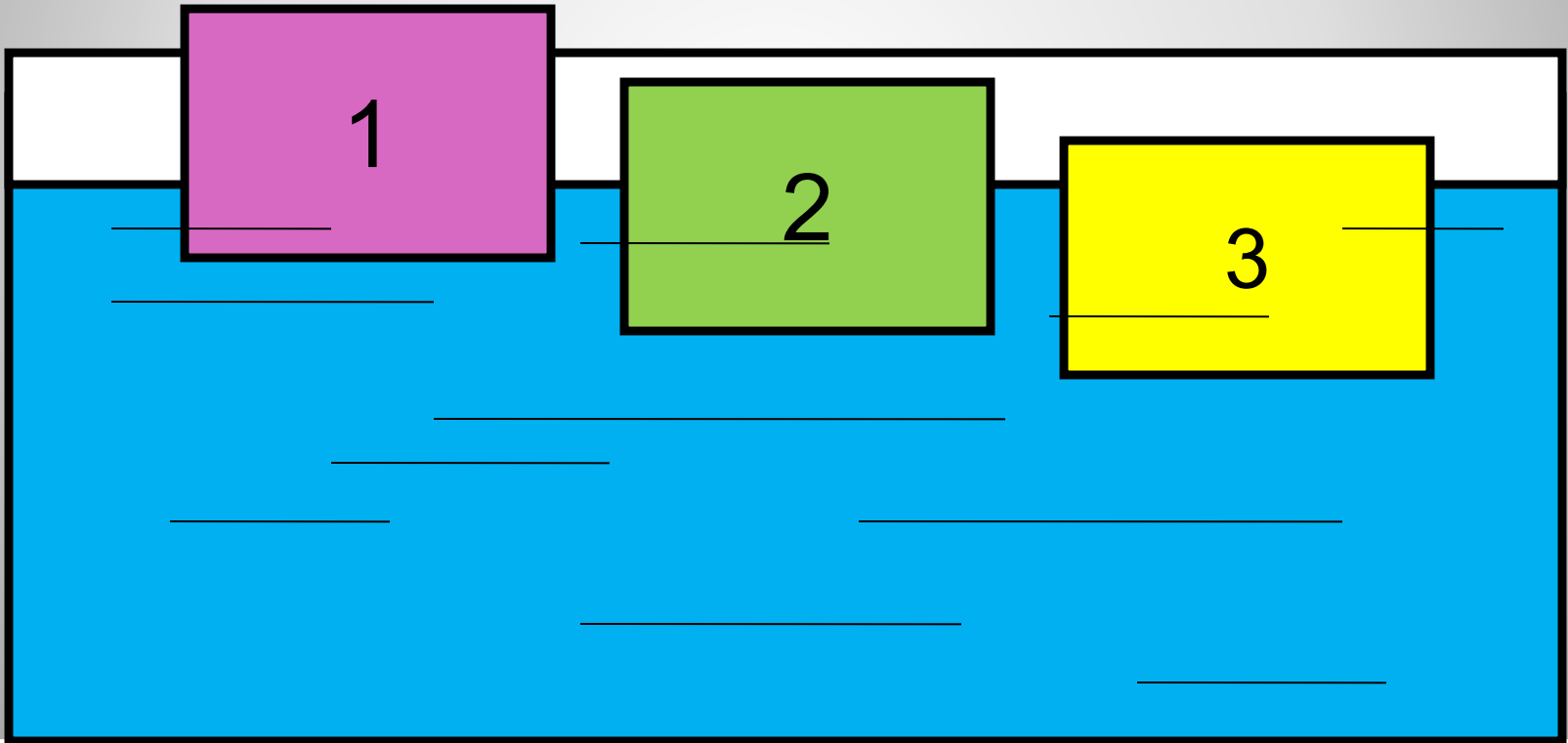
$$\cancel{v_T \rho_T g} = \rho_{\text{ж}} \cancel{v_T g}$$

$\rho_T = \rho_{\text{ж}}$  - тело плавает внутри жидкости

$\rho_T > \rho_{\text{ж}}$  - тело тонет

$\rho_T < \rho_{\text{ж}}$  - тело всплывает

**На поверхности жидкости плавают  
одинаковые бруски .Определите, какой из  
них пробковый, какой деревянный, а какой  
ледяной?**





Домашнее задание.

1. Подготовить рассказ о законе Архимеда по плану изучения закона.
2. Подготовить рассказ об условии плавания тел по плану изучения явлений.
3. А.Е.Марон с. 30. ТЗ – 17.(1,2,4,6,10,11)-

взаимопроверка

### **План изучения закона.**

- Формулировка закона.
- Математическое выражение закона.
- Каким образом был открыт закон: на основе анализа опытных данных или теоретически (как следствие из теории)?
- Опытные факты, на основе анализа которых был сформулирован закон.
- Примеры использования и учета действия закона на практике.



Почему  
лебеди в  
воде  
грациознее  
уток?