



Урок физики в 7 классе  
разработан учителем высшей категории  
МОУ «Уйская СОШ»  
**Татарниковой Л.П.**

# Условия плавания тел



# Повторим материал прошлого урока

- Какую силу называют архимедовой?
- Физический смысл архимедовой силы?
- От каких величин она зависит?
- По какой формуле её вычисляют?
- В каких единицах её измеряют?
- Как направлена архимедова сила?

# Закон Архимеда

$$F_{\text{Арх}} = P_{\text{ж/г}} = g \cdot \rho_{\text{ж/г}} \cdot V_{\text{т}}$$

$F_{\text{Арх}}$  – архимедова сила, Н

$P_{\text{ж/г}}$  – вес жидкости/газа, вытесненный телом, Н

$V_{\text{т}}$  – объем погруженной в жидкость/газ части тела, м<sup>3</sup>

$\rho_{\text{ж/г}}$  – плотность жидкости/газа, кг/м<sup>3</sup>

$g$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>

# Кто изображен на снимке? Чем он знаменит?



**АРХИМЕД** жил около 287  
-212 гг. до н.э.

Научные труды относятся к  
физике, математике,  
механике и астрономии.

Изучал теорию  
механизмов. По статике и  
гидростатике дал  
образцы применения  
математики в  
естествознании и  
технике.



# Решим задачи

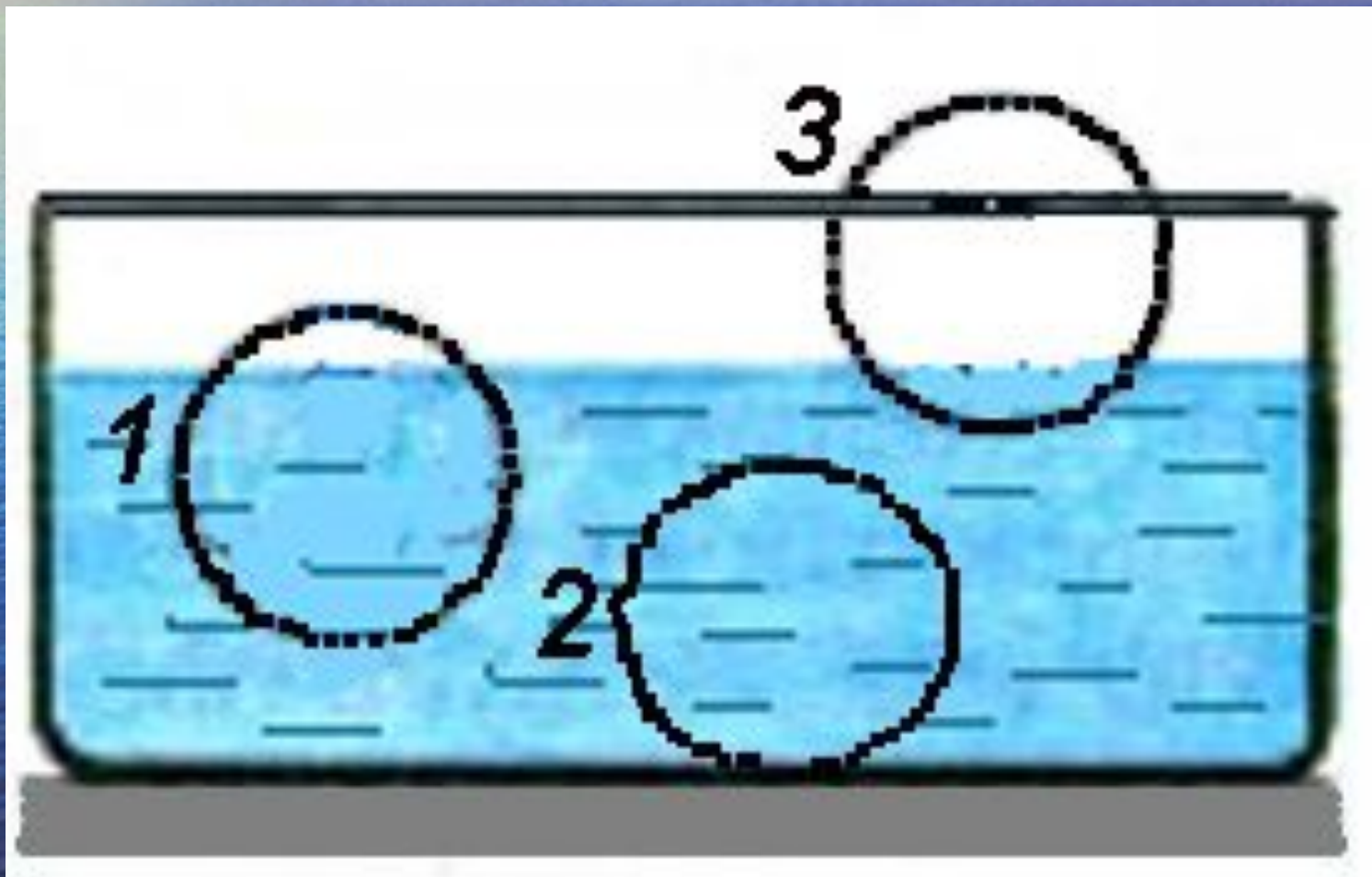
- Вычислите выталкивающую силу, действующую на гранитную глыбу, если она при полном погружении в воду вытесняет  $0,8$  куб. м воды.
- Гранитную глыбу массой  $1,5$  т поднимают со дна озера. Какую при этом необходимо приложить силу, если объем глыбы  $0,6$  куб. м?

# Проверим ответы

- $F_A = 8 \text{ кН.}$
- $F = 8,8 \text{ кН.}$



Почему тела ведут себя в  
жидкости по-разному?





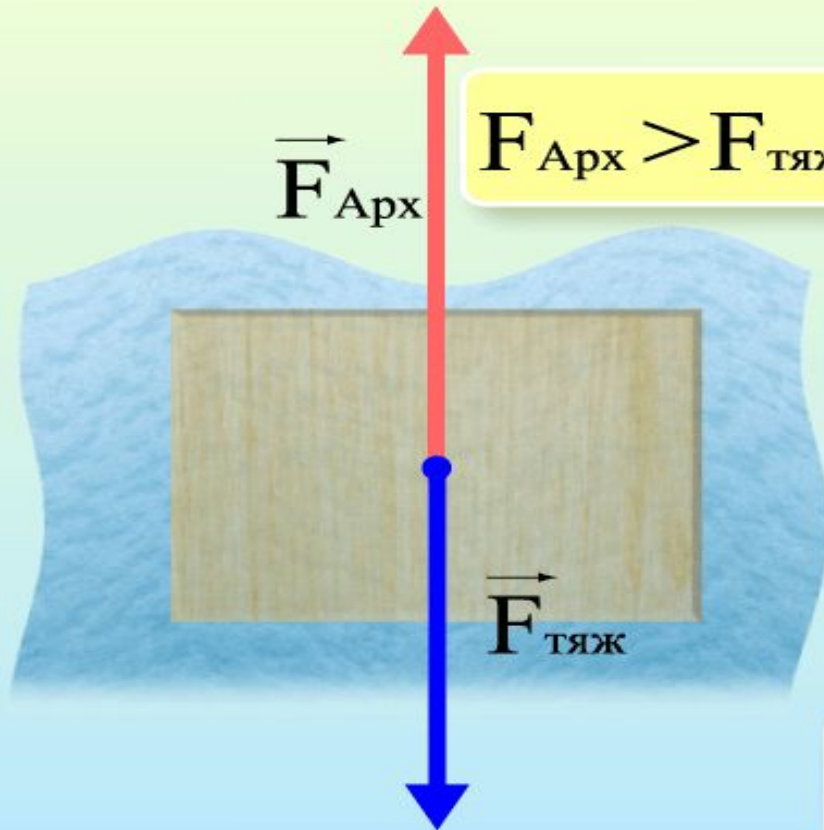
Цель урока: **выяснить условия плавания тел в зависимости от плотности вещества и жидкости.**

Задачи урока:

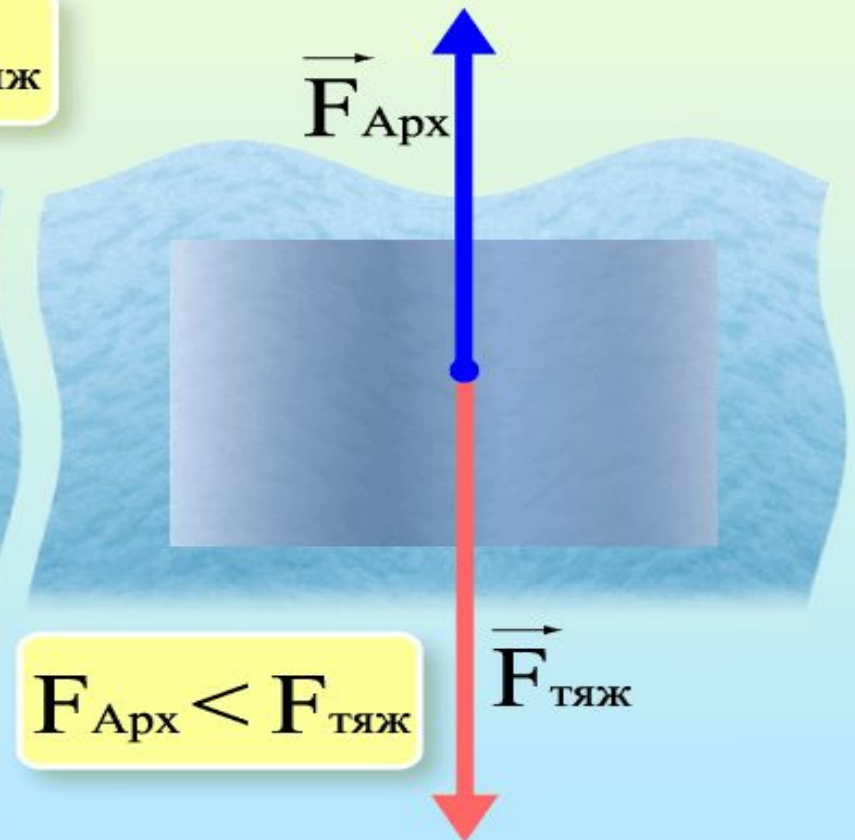
- 1. Научиться выводить формулы условия плавания тел.**
- 2. Научиться работать с приборами, наблюдать, анализировать и сравнивать результаты опытов, делать выводы.**
- 3. Уяснить условие, при котором тело в жидкости тонет, и условие всплытия тел, полностью погруженных в жидкость.**

Соотношение сил тяжести и архимедовой силы определяет способности тела: плавать, тонуть или всплывать.

*Всплывающее тело*



*Тонущее тело*



Для того чтобы тело плавало, необходимо, чтобы действующая на него сила тяжести уравновешивалась архимедовой (выталкивающей) силой.

$$F_T = F_a \quad (1)$$

Архимедова сила:

$$F_a = \rho_{\text{ж}} V_{\text{ж}} g \quad (2)$$

Сила тяжести:

$$F_T = mg = \rho V g \quad (3)$$

Подставим выражения (2) и (3) в равенство (1):

$$\rho V g = \rho_{\text{ж}} V_{\text{ж}} g$$

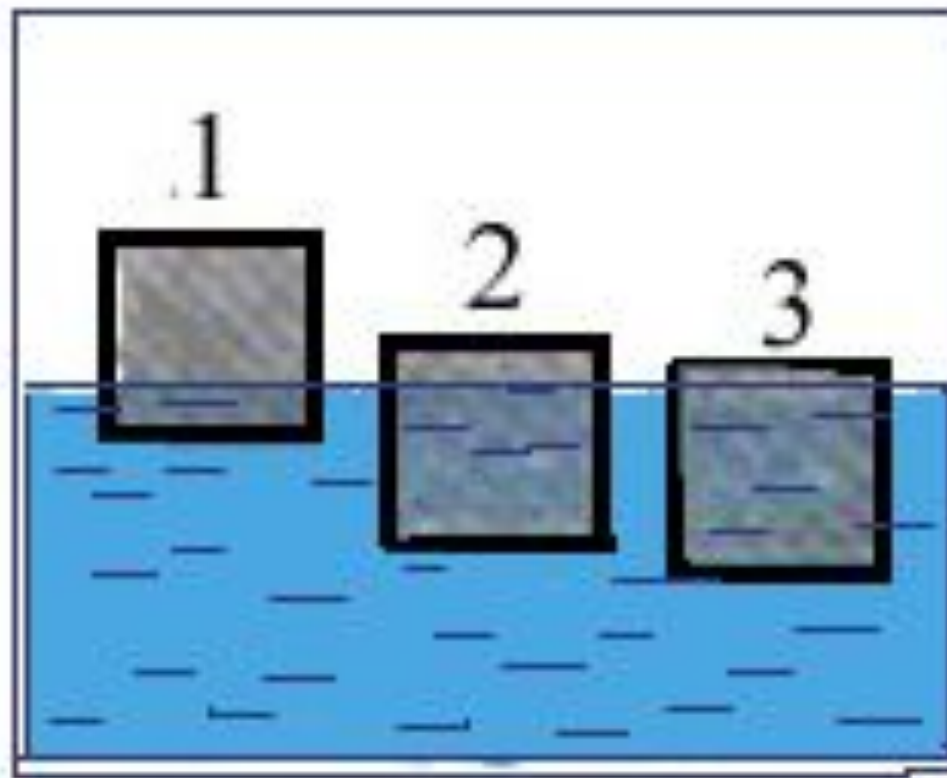
Разделив обе части этого равенства на  $g$ , получим условие плавания тел в новой форме:

$$\rho V = \rho_{\text{ж}} V_{\text{ж}}$$

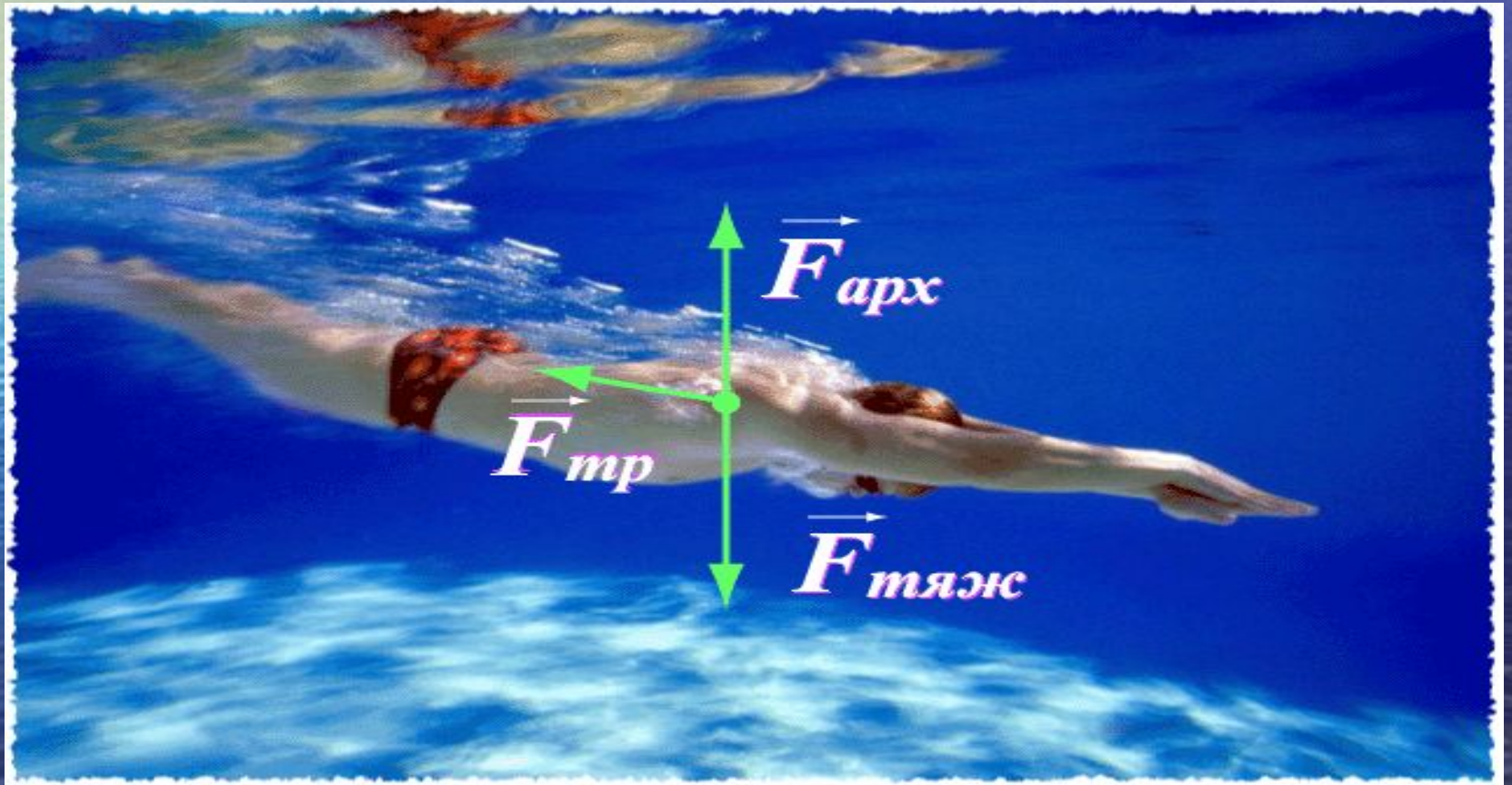
*Чтобы тело плавало, частично выступая над поверхностью жидкости, плотность тела должна быть меньше плотности жидкости.*

*При плотности тела, больше плотности жидкости, тело тонет, т.к. сила тяжести превышает архимедову силу.*

*Плотность какого из трех тел, изображенных на рисунке, больше?*



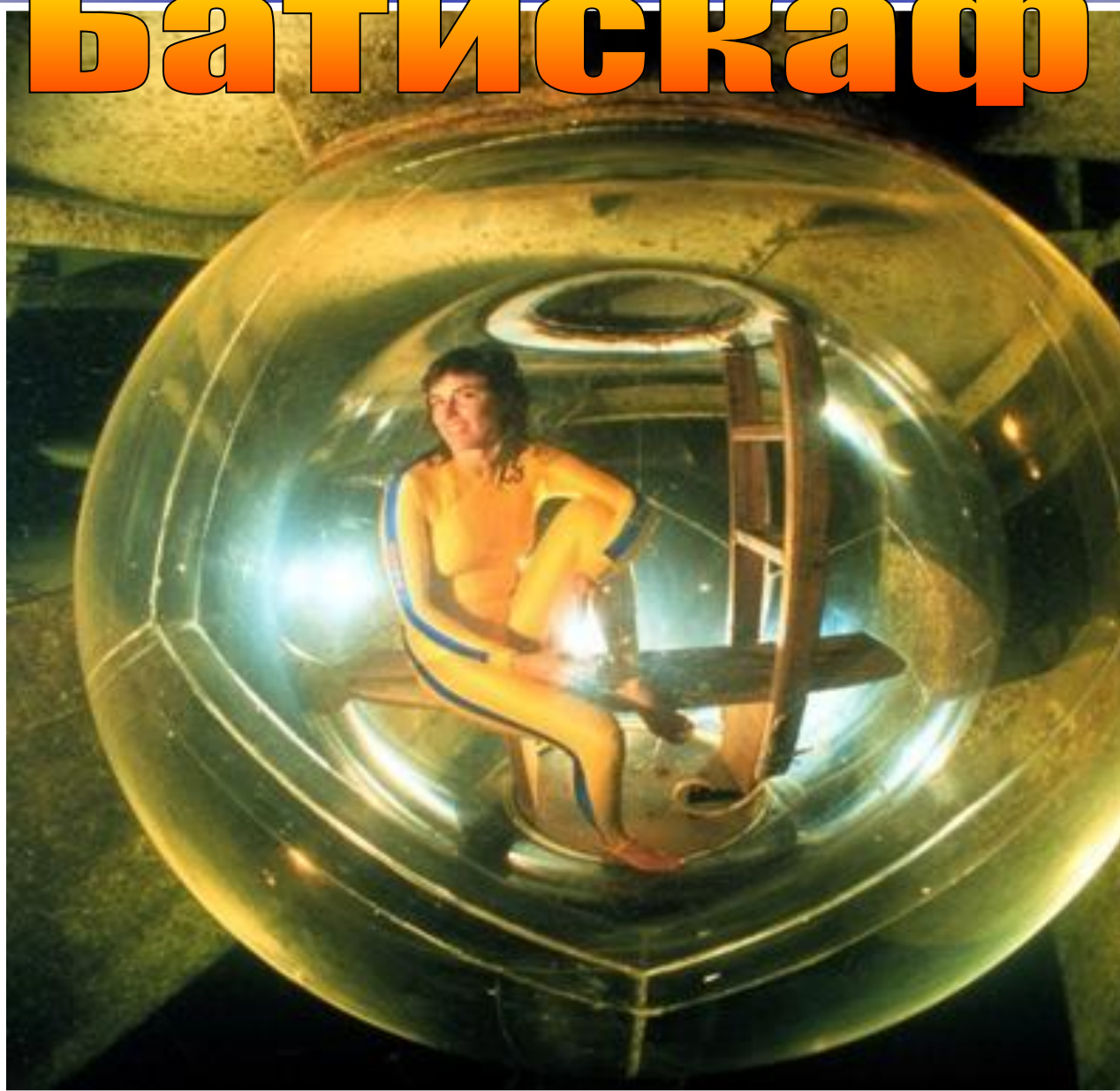
# Силы, действующие на ныряльщика под водой



# Воздушный шар, наполненный воздухом



# Батискаф





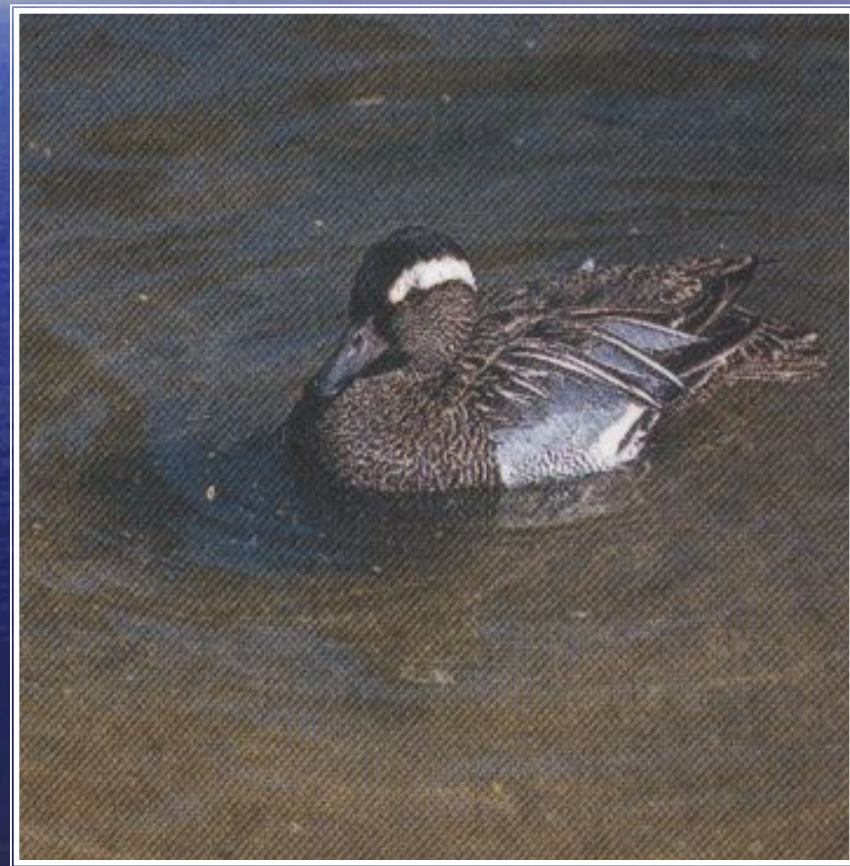
Плотность живых организмов, населяющих водную среду, очень мало отличается от плотности воды, поэтому их вес почти полностью уравновешивается архимедовой силой.



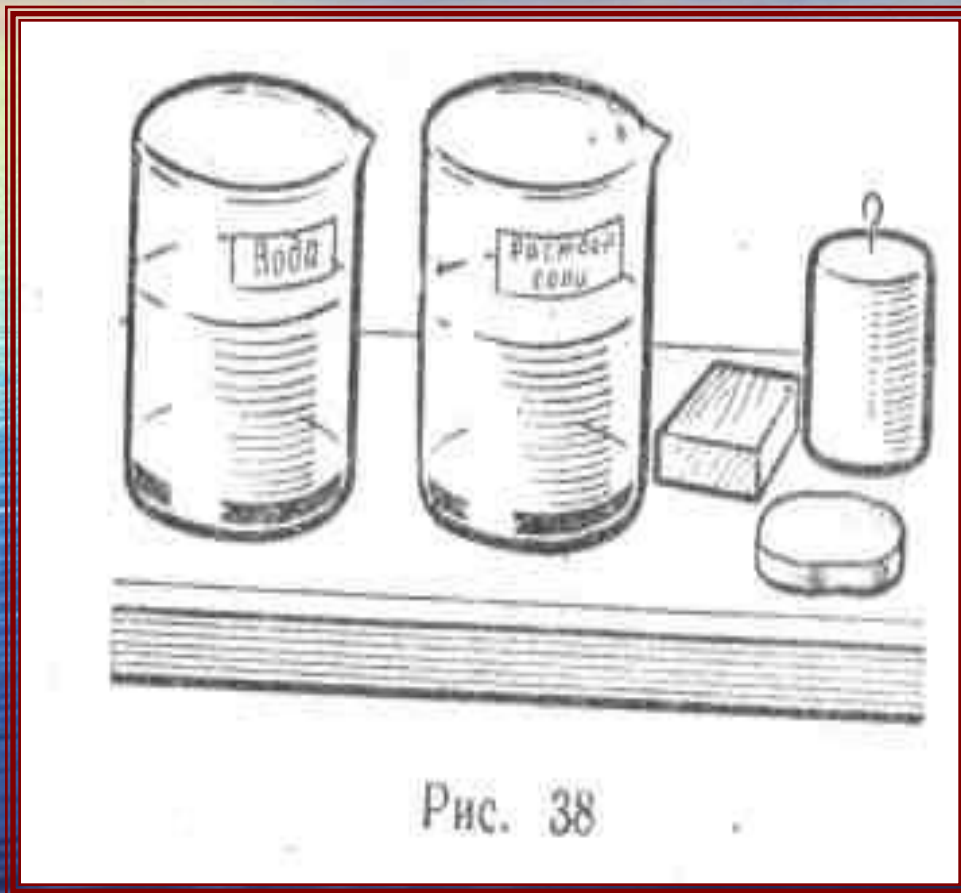
- Рыба может менять объём своего тела, сжимая плавательный пузырь усилиями грудных и брюшных мышц, меняя тем самым среднюю плотность своего тела, благодаря чему она может регулировать глубину своего погружения.

# Водоплавающие птицы

- У птиц есть толстый, не пропускающий воды, слой перьев и пуха, в котором содержится значительное количество воздуха, благодаря чему средняя плотность их тела оказывается очень малой, поэтому утки мало погружаются в воду при плавании.



# Экспериментальное задание №1



- **Наблюдение плавания тел в зависимости от плотности вещества, из которого состоит тело, и плотности жидкости**
- **Приборы и материалы:**
- 1) набор тел : деревянный брусок, алюминиевый цилиндр, кусок картофеля;
- 2) стакан с водой, 3) стакан с концентрированным раствором соли.

1. Пронаблюдайте, какие из имеющихся тел тонут в воде, а какие всплывают.

2. Пронаблюдайте, какие из имеющихся тел тонут в концентрированном растворе поваренной соли, а какие всплывают.

3. Сделайте вывод.

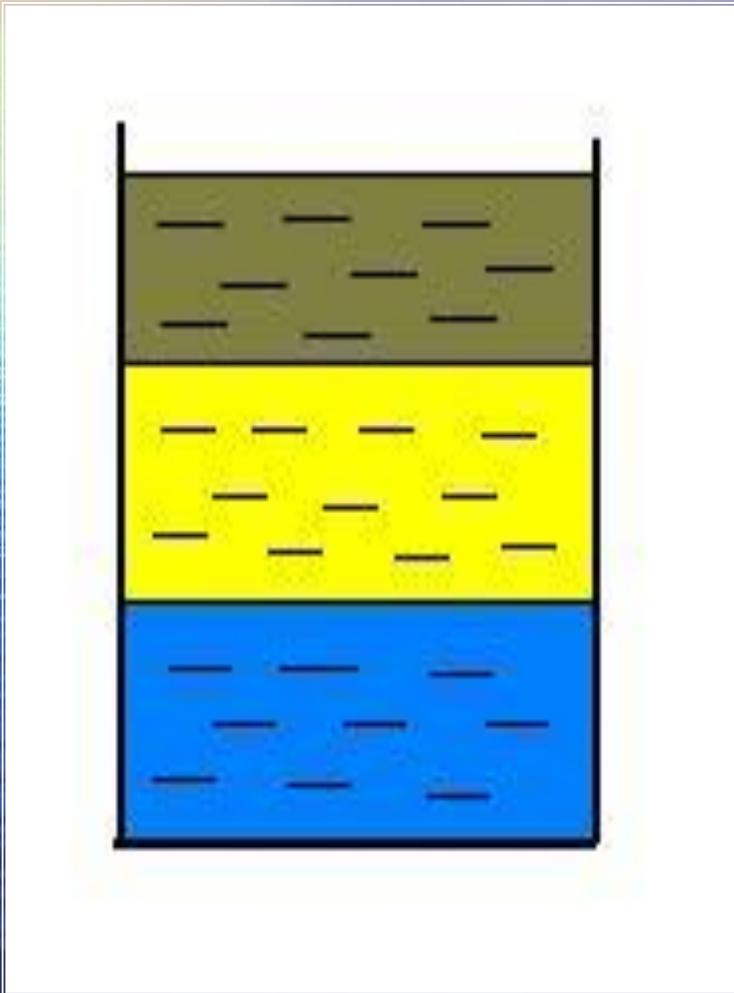
4. Что можно сказать о плотности картофеля?

5. Сделайте рисунки.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №2

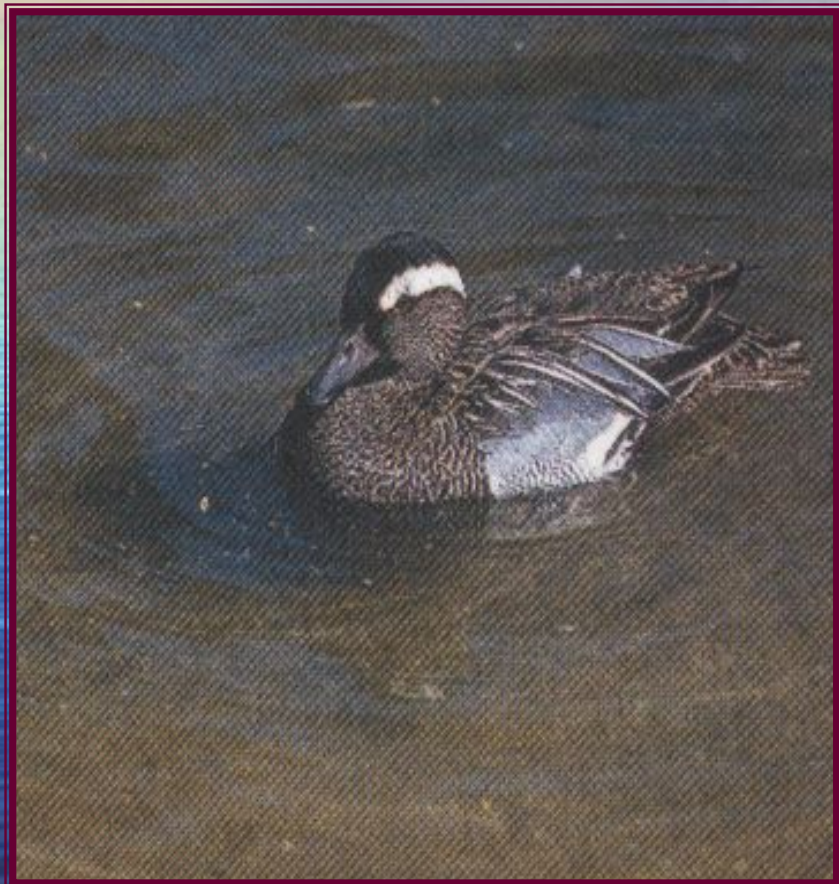
- Пронаблюдайте зависимость погружения тела от его объема и увеличения веса.
- Кусок пластилина опустите в сосуд с водой. Что произошло?
- Выньте пластилин из воды. Сделайте из пластилина лодку. Опустите лодку в сосуд с водой. Что произошло?
- Нагрузите лодку. Что произошло?
- Сделайте выводы.

# Применим знания, полученные на уроке – ответим на вопросы:



- В сосуде три жидкости: вода, керосин и серная кислота. Укажите на порядок расположения этих жидкостей.
- Пользуясь таблицей плотностей, укажите металлы, которые могут плавать в ртути, и металлы, которые тонут в ней.

Объясните, почему плавают животные?  
Для чего воздушный шар наполняют теплым  
воздухом?



# Домашнее задание

- Учить § 50,
- решить задачи № 1, 2 из упражнения 25.