

# Плавание тел

М. Н. Гринченко (246-840-069)

ГБОУ СОШ 515

# Цели урока:

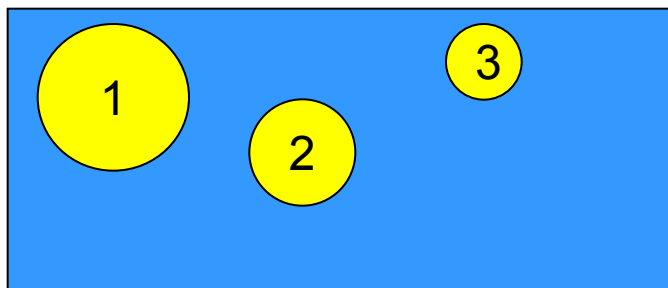
- 1) повторить и закрепить понятие архимедова сила;
- 2) выяснить условие плавания тела;
- 3) научиться решать качественные задачи на эту тему.

# Ход урока

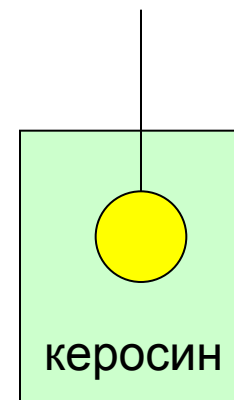
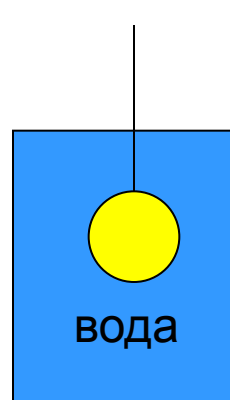
1. Подготовка к восприятию нового материала.
2. Изучение нового материала.
3. Закрепление материала.
4. Подведение итогов урока.
5. Домашние задание.

# Подготовка к восприятию нового материала

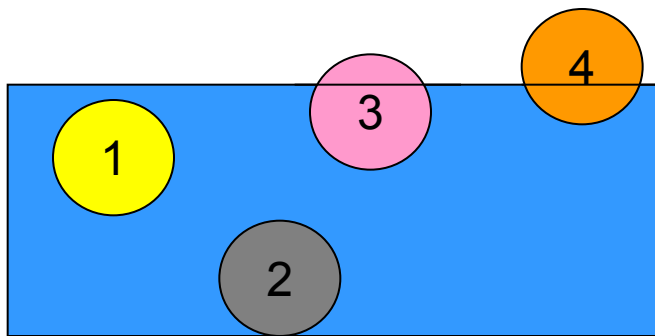
1. От каких параметров зависит архимедова сила? От каких параметров не зависит? Как она направлена?
2. Рассмотрите рис. а) - в) и ответьте на вопрос: на какое тело действует наибольшая выталкивающая сила?



а)

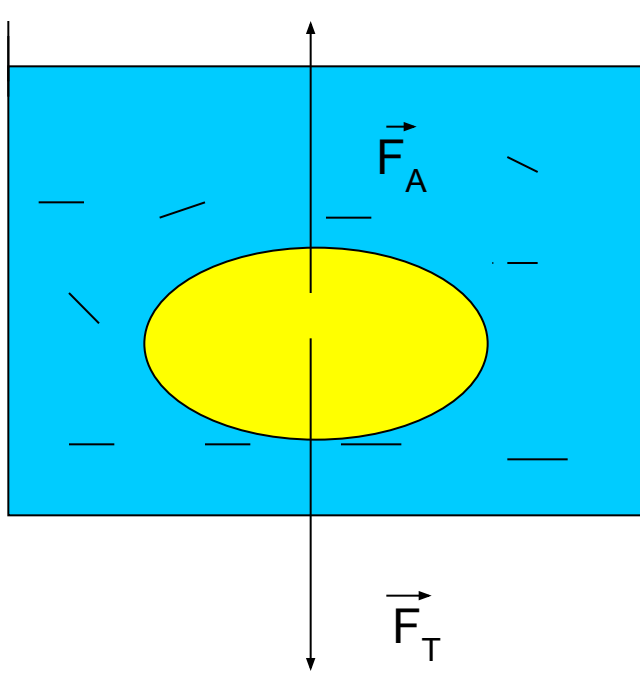


б)



в)

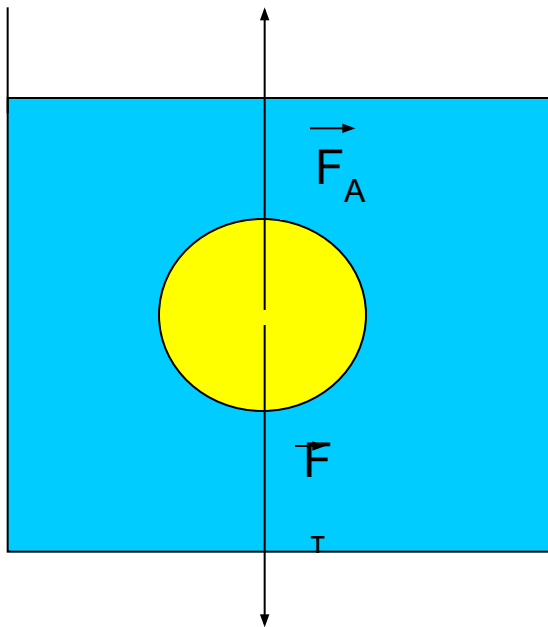
# Условия плавания тел



От чего зависит, будет ли тело плавать внутри жидкости, всплывать или тонуть?

От того, как соотносятся между собой сила тяжести и архимедова сила.

$$1. F_A = F_T$$



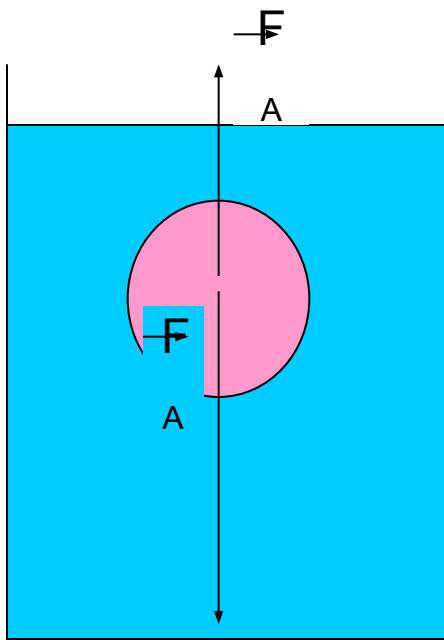
Если  $F_A = F_T$ , силы уравнивают друг друга, **тело плавает внутри жидкости на любой глубине**. При этом:

$$F_A = \rho_{\text{ж}} V g;$$

$$F_T = \rho_T V g.$$

Тогда из равенства сил следует:  $\rho_{\text{ж}} = \rho_T$ , т. е., средняя плотность тела равна плотности жидкости.

$$2. F_T > F_A$$

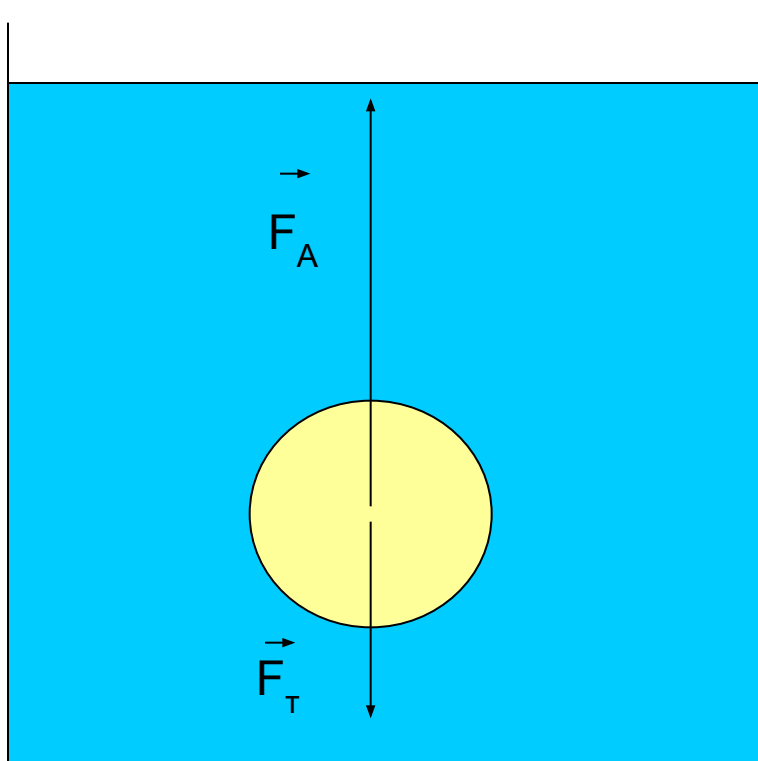


При  $F_T > F_A$  (а значит, когда  $\rho_{ж} < \rho_T$ , т.е. средняя плотность тела больше плотности жидкости) **тело тонет.**

$\vec{F}_T$

$$3. F_T < F_A$$

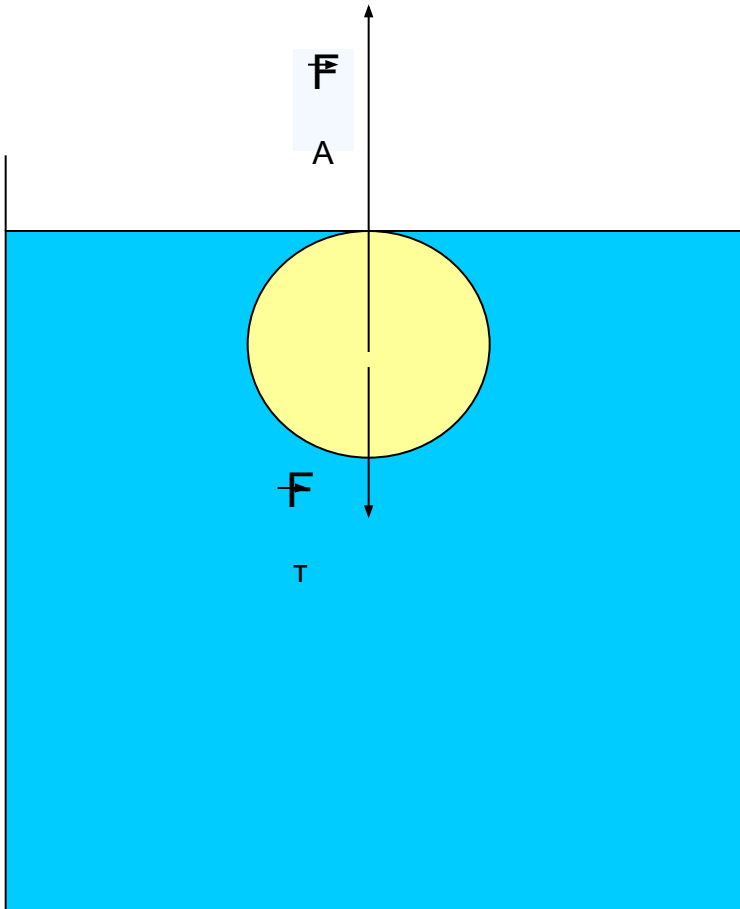
→  
 $F_A$



При  $F_T < F_A$  ( $\rho_T < \rho_{ж}$ )  
тело всплывает.

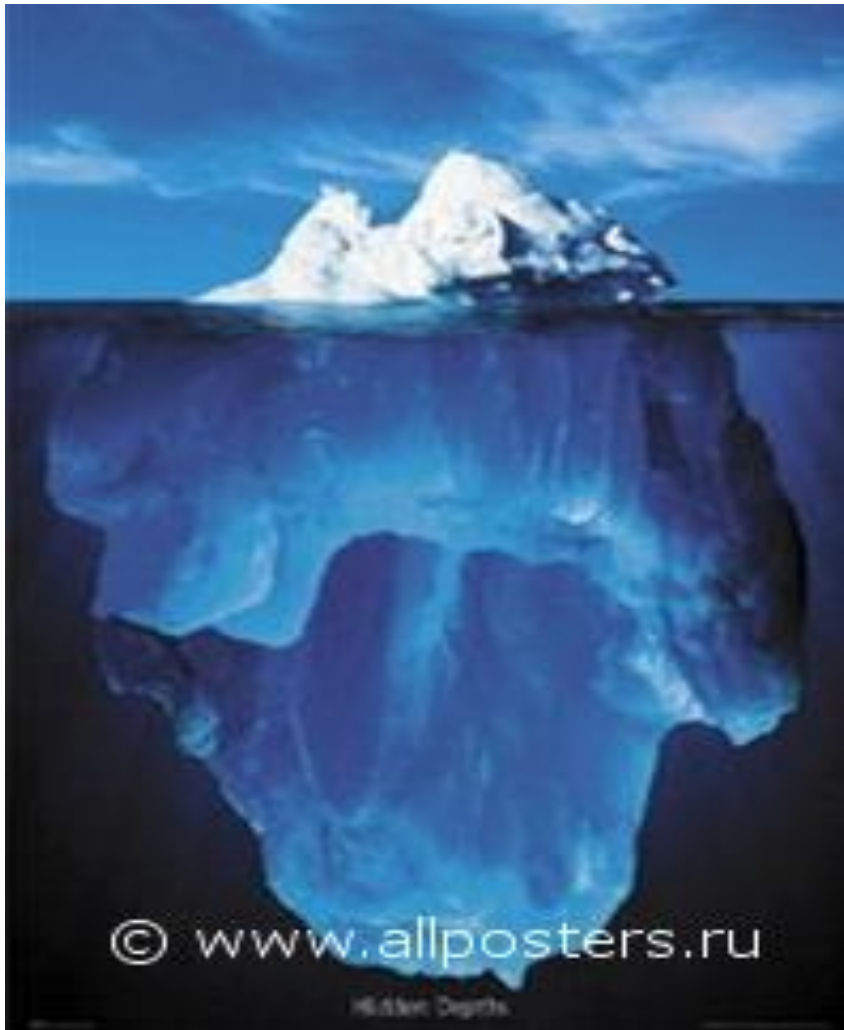


$F_T$



Тело всплывает до тех пор, пока  $F_A$  не станет равна  $F_T$ . В результате тело плавает, частично погрузившись в жидкость.

# Определим объем погруженной части тела:



$$F_A = F_T;$$

$$g\rho_{\text{ж}} V_{\text{п.ч}} = g\rho_{\text{т}} V_{\text{т}};$$

$$\rho_{\text{ж}} V_{\text{п.ч}} = \rho_{\text{т}} V_{\text{т}};$$

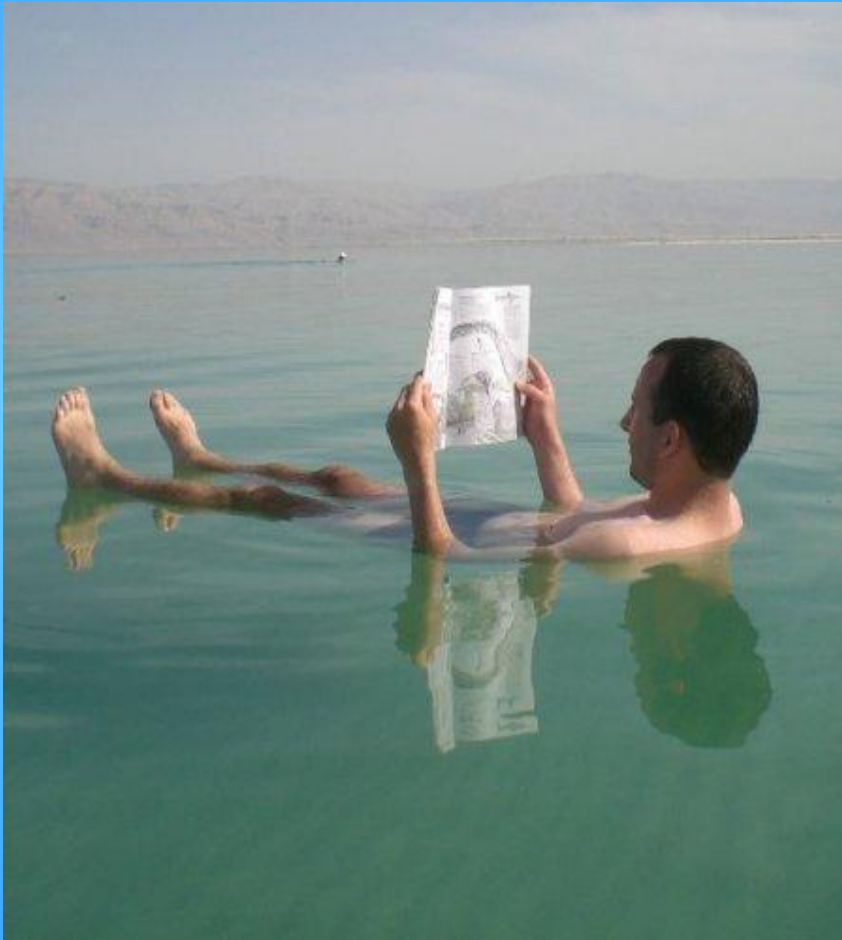
$$V_{\text{п.ч}} = V_{\text{т}} \rho_{\text{т}} / \rho_{\text{ж}}.$$

Чем меньше плотность тела по сравнению с плотностью жидкости, тем меньшая часть тела погружена в жидкость.

Для айсберга:

$$V_{\text{п.ч}} = V_{\text{а}} \cdot 900/1000 = 0,9V_{\text{а}}.$$

# Что мы знаем о Мертвом море?



Вода мертвого моря содержит не 2-3% соли как большинство морей и океанов, а более 27%, с глубиной соленость растет. В результате вода Мертвого моря значительно тяжелее обыкновенной морской воды, утонуть в такой тяжелой жидкости практически нельзя.

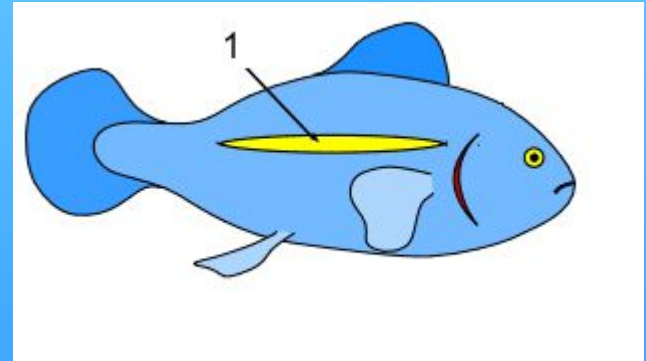
# Плавание живых организмов



Средняя плотность живых организмов, населяющих водную среду, мало отличается от плотности воды, поэтому их вес почти полностью уравнивается архимедовой силой. Благодаря этому водные животные не нуждаются в столь прочных скелетах, как наземные.



У рыб есть орган, называемый плавательным пузырем. Меняя объем пузыря, рыбы могут изменять глубину погружения.



# Плавание судов



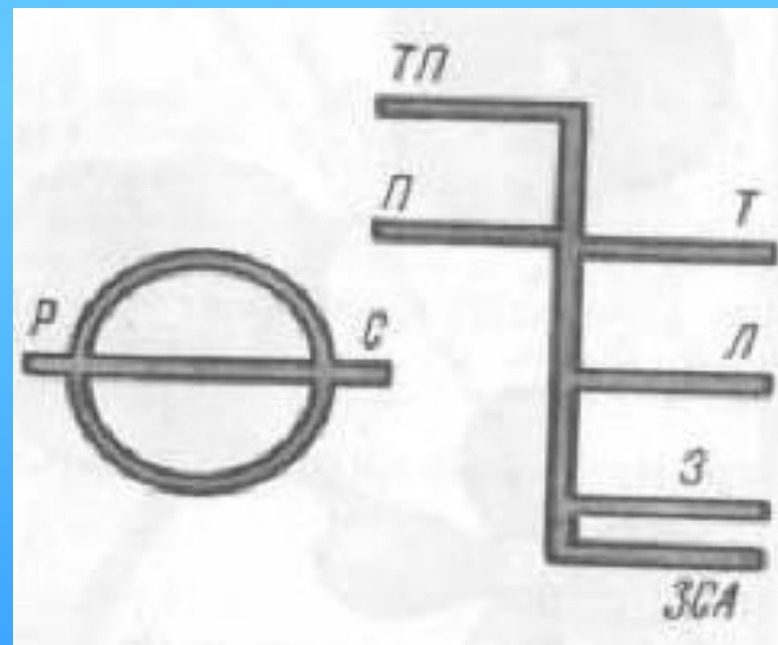
Из стали делают лишь тонкий корпус судна, а большая часть его объема занята воздухом. Среднее значение плотности судна оказывается значительно меньше плотности воды. Поэтому оно не только не тонет, но и может принимать для перевозки большое количество грузов.

Глубину, на которую судно погружается в воду, называют **осадкой**.

Наибольшая допустимая осадка отмечена на корпусе судна красной линией, называемой **ватерлинией**.



Многие коммерческие суда имеют на борту отметку под названием **грузовая марка**. Эта отметка определяет уровень, до которого судно может быть нагружено. При загрузке судна оно опускается глубже в воду и отметка становится ближе к поверхности воды.





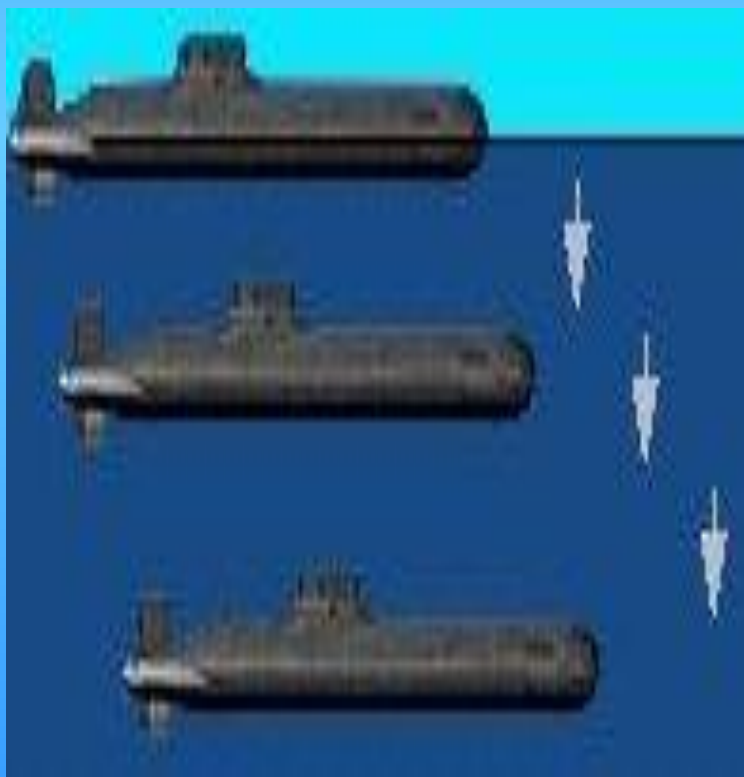
Вес воды, вытесняемой судном при погружении до ватерлинии, равный силе тяжести, действующей на судно с грузом, называют **водоизмещением** судна.

Если из водоизмещения вычесть вес самого судна, то получим **грузоподъемность** этого судна. **Грузоподъемность** показывает вес груза, перевозимого судном.

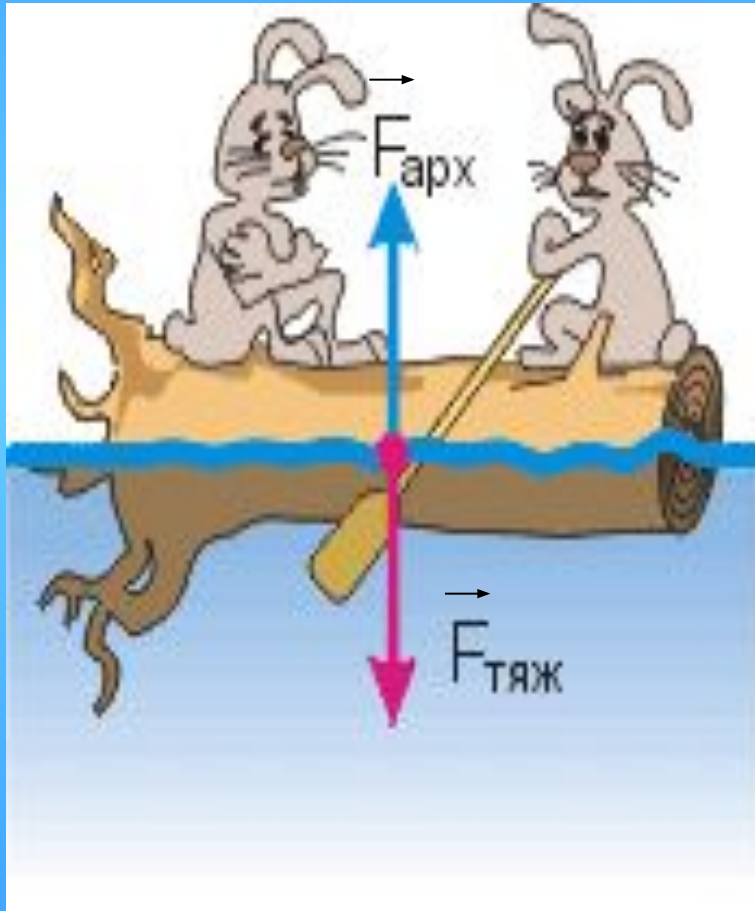


Подводная лодка имеет внутри специальные, так называемые, балластные цистерны. Расположены они в нижней части лодки. Когда балластные цистерны пусты, лодка держится на воде. Для погружения в цистерны забирают морскую воду, лодка устремляется вниз. Регулируя количество забираемой воды, добиваются различной глубины погружения лодки.

Если требуется всплыть на поверхность, воду из цистерн выгоняют сжатым воздухом, заранее запасенным в специальных баллонах.



# Вывод



Тело плавает,  
полностью или  
частично  
погрузившись в  
жидкость, при  
условии:

$$F_A = F_T$$

# Закрепление материала

1. Как изменится **осадка** корабля при переходе из реки в море?
2. Как изменится водоизмещение корабля при переходе из реки в море?
3. Почему бесполезно горящую нефть, бензин, керосин тушить водой?
4. Что будет происходить с кусочком льда в керосине? Что будет происходить с кусочком льда в керосине? А в воде?
5. Шарик массой 100 г плавает, полностью погрузившись в воду. Чему равна сила Архимеда?
6. Шарик массой 100 г плавает, наполовину погрузившись в воду. Чему равна сила Архимеда?

Домашнее задание:

**§ 50, 51**