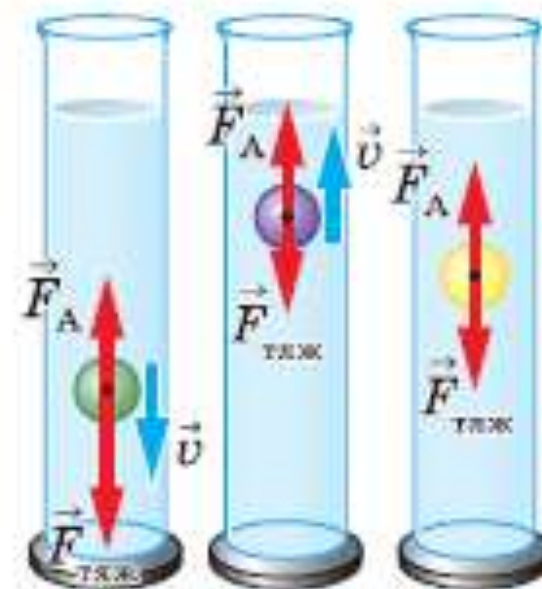
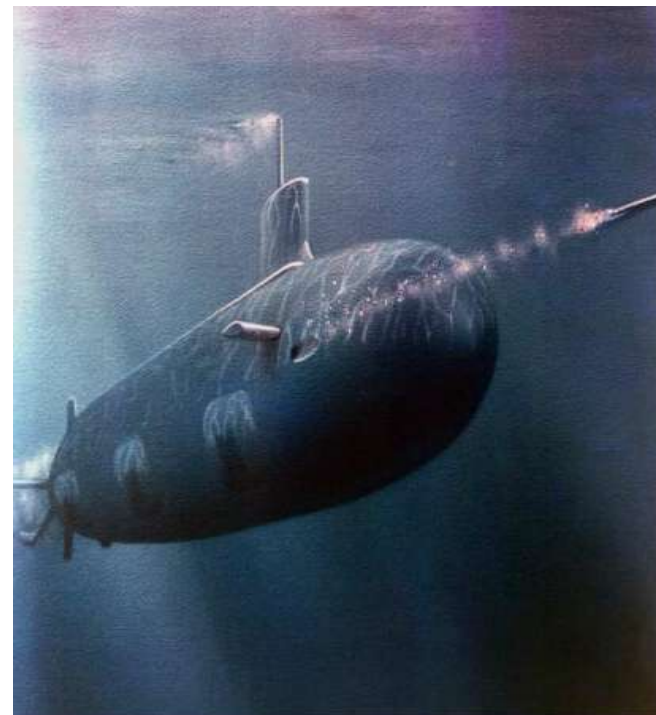


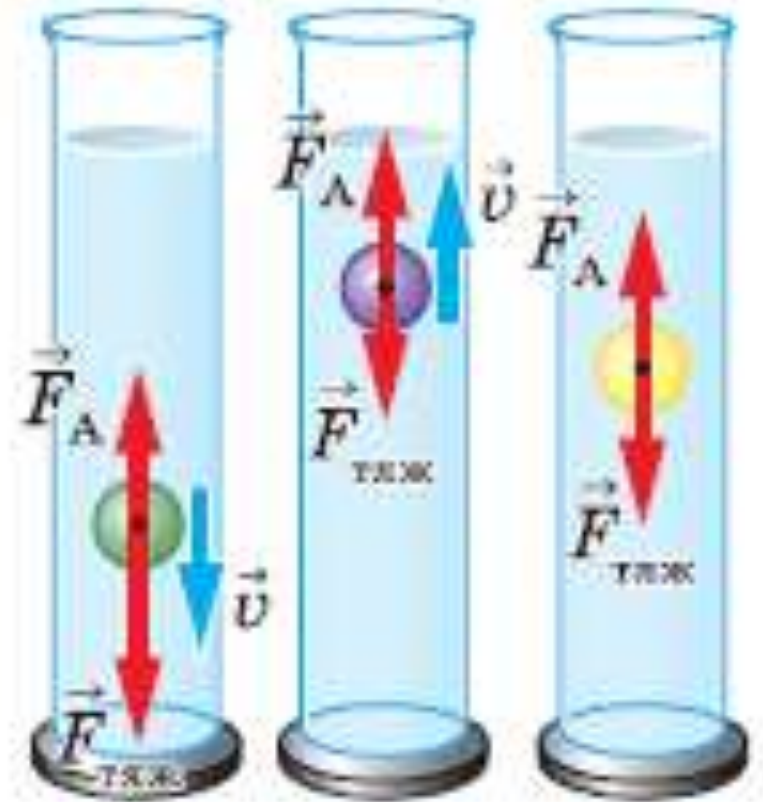
Плавание тел



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. $F_A = F_T$

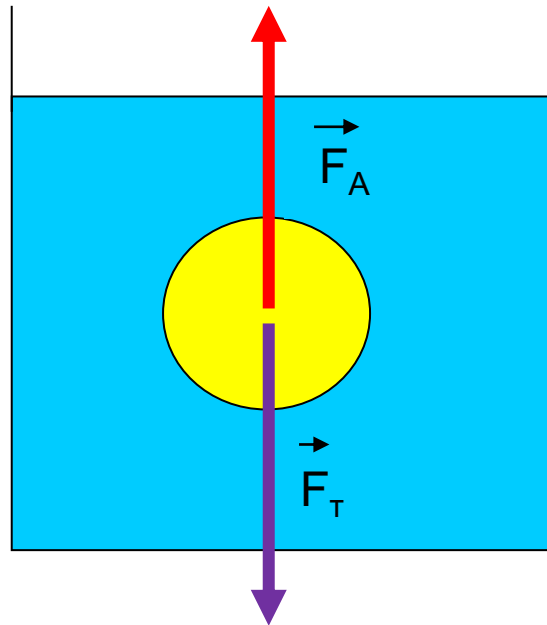
Если $F_A = F_T$, силы уравновешивают друг друга, тело плавает внутри жидкости на любой глубине.

При этом:

$$F_A = \rho_{\text{ж}} V g;$$

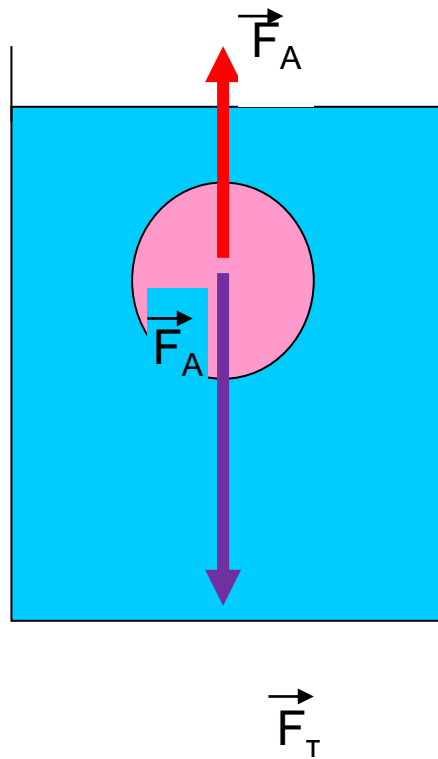
$$F_T = \rho_{\text{т}} V g.$$

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



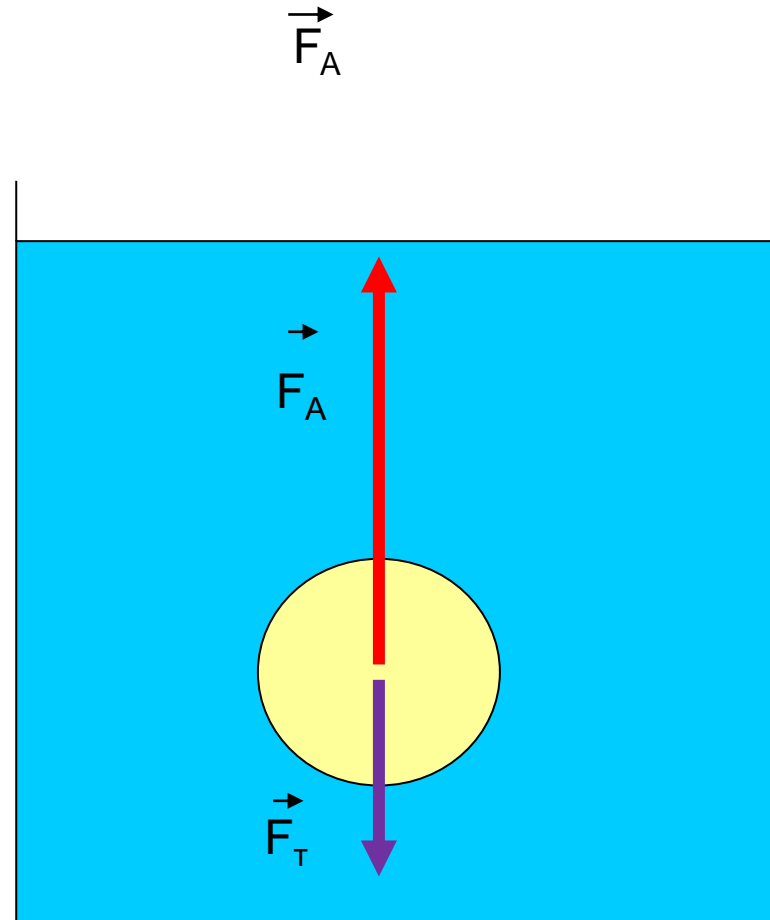
2. $F_T > F_A$

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



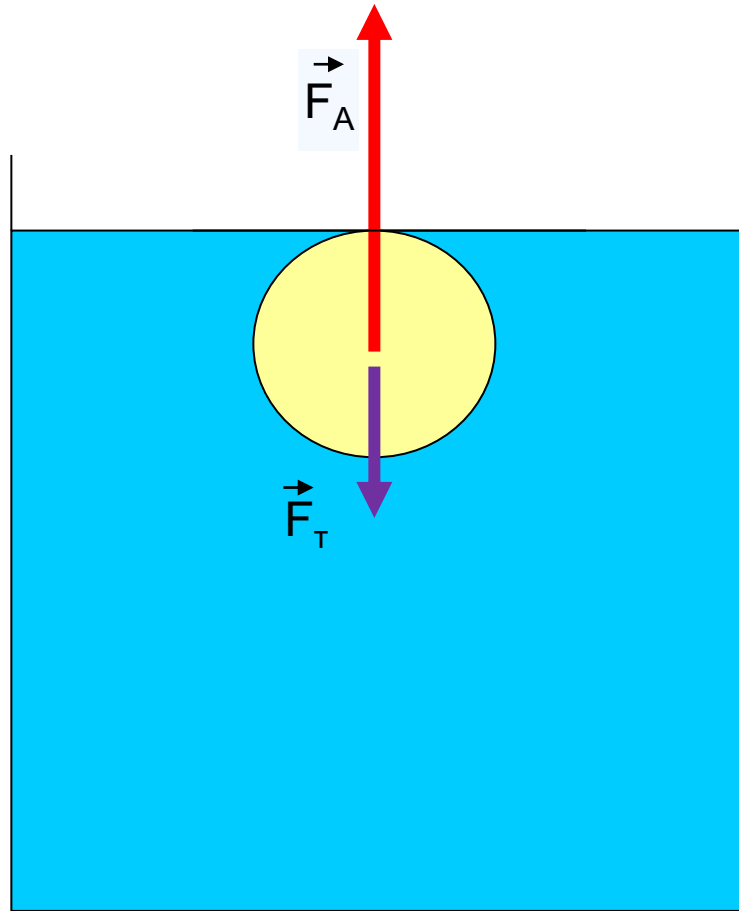
3. $F_T < F_A$

При $F_m < F_A$ ($\rho_m < \rho_{ж}$)
тело всплывает.

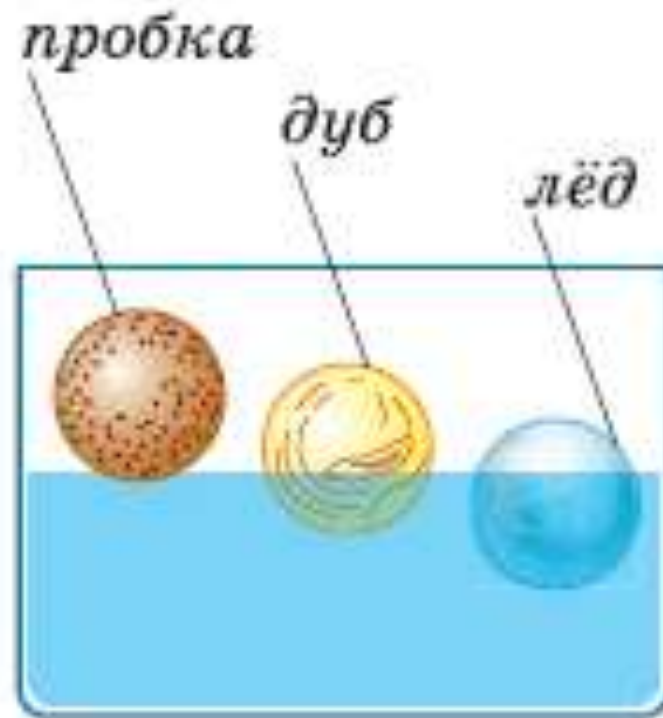


*Тело всплывает до тех пор, пока F_A не станет
равна F_m .*

*В результате тело плавает, частично погрузившись в
жидкость.*



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



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.

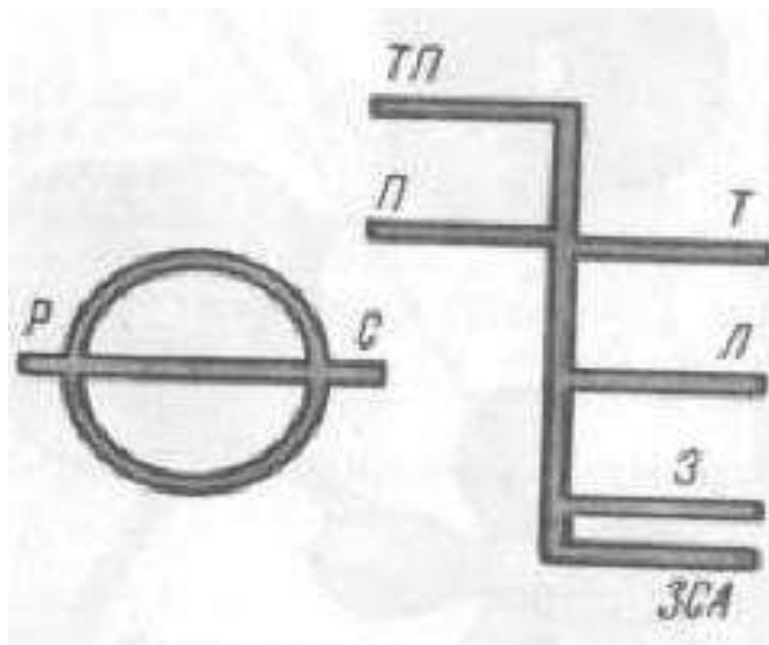


Глубину, на которую судно погружается в воду, называют **осадкой**.

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.



Айсберг представляет собой глыбу льда, плавающую в океане. Так как айсберг не всплывает и не тонет, то действующие на него сила тяжести и выталкивающая сила равны по модулю и направлены в противоположные стороны. Этим условием определяется то, какая часть айсберга находится под водой.

Кусок льда объёмом 1 м^3 плавает на поверхности воды.
Определите объём подводной части льдины.

Дано:

$$V = 1 \text{ м}^3$$

$$\rho_{\text{л}} = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_{\text{в}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$V_{\text{п.ч}} = ?$$

Решение:

На льдину действуют сила тяжести:

$$F_{\text{ТЯЖ}} = mg = \rho_{\text{л}} V g$$

Архимедова сила $F_{\text{А}} = \rho_{\text{в}} V_{\text{п.ч}} g$

Поскольку льдина плавает, то

$$F_{\text{ТЯЖ}} = F_{\text{А}}$$

$$\rho_{\text{л}} V g = \rho_{\text{в}} V_{\text{п.ч}} g$$

$$\rho_{\text{л}} V = \rho_{\text{в}} V_{\text{п.ч}}$$

$$V_{\text{п.ч}} = \frac{\rho_{\text{л}}}{\rho_{\text{в}}} V$$

$$V_{\text{п.ч}} = \frac{900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}{1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} \cdot 1 \text{ м}^3 = 0,9 \text{ м}^3.$$

Ответ: $V_{\text{п.ч}} = 0,9 \text{ м}^3.$