

Плавание тел

Гринченко М.Н.

Цель урока:

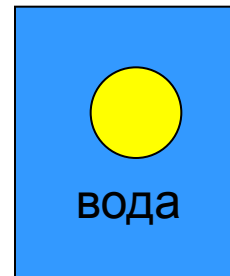
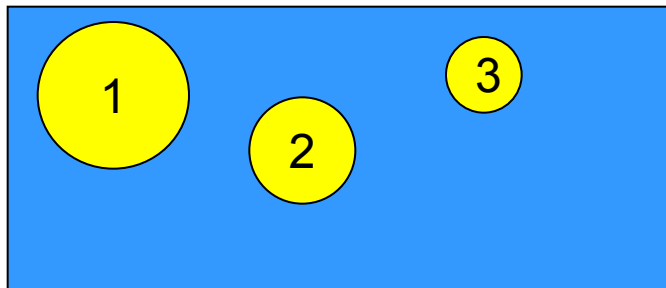
1. Повторить и закрепить понятие сила Архимеда.
2. Выяснить условие плавания тела.
3. Научиться решать задачи на эту тему.

Ход урока

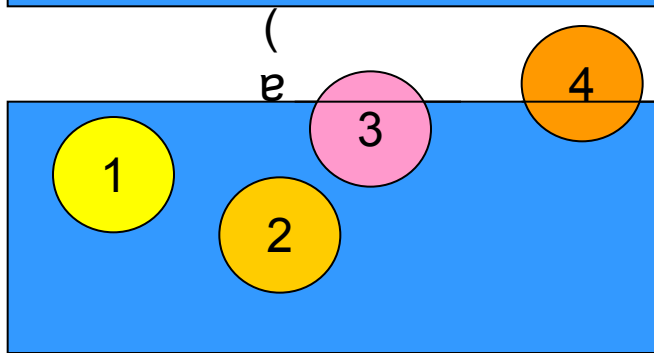
1. Подготовка учащихся к восприятию нового материала.
2. Объяснение нового материала.
3. Закрепление нового материала.

Повторение материала прошлого урока

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

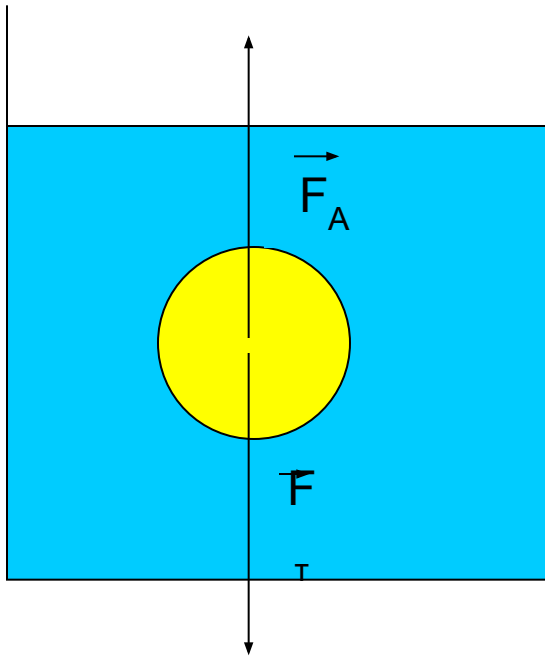


б)



в)

$$F_A = F_T$$



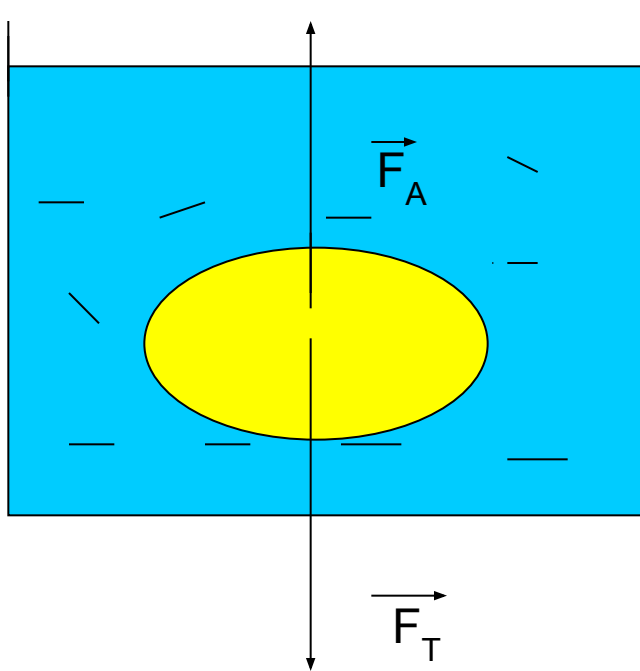
Если $F_A = F_T$, силы уравнивают друг друга, тело плавает внутри жидкости на любой глубине. При этом

$$F_A = \rho_{\text{ж}} Vg;$$

$$F_T = \rho_T Vg.$$

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

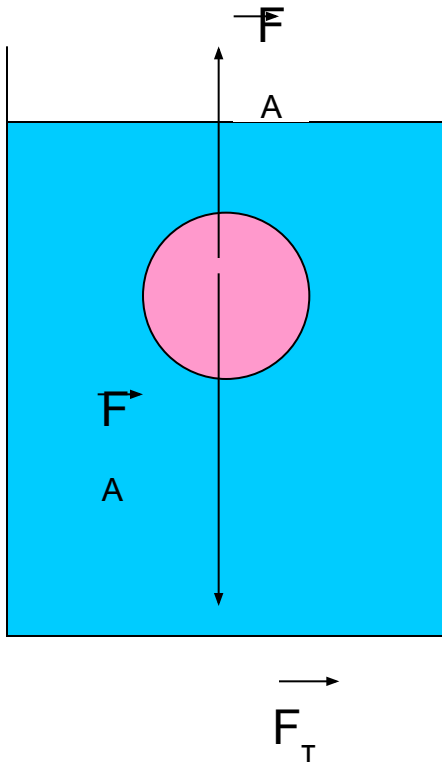
Условия плавания тел



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

От того, какая сила больше:
выталкивающая или сила тяжести.

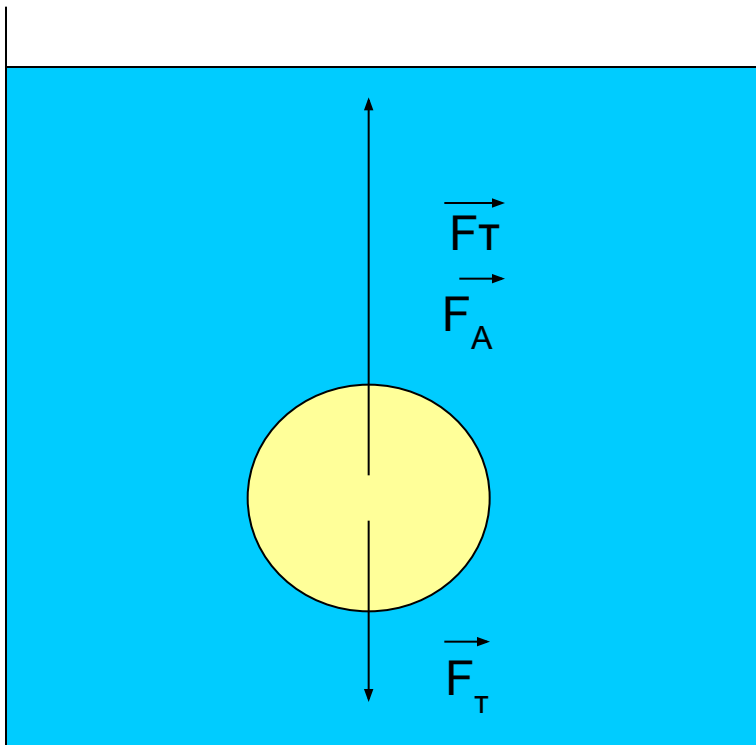
$$F_T > F_A$$



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

$$F_T < F_A$$

\vec{F}_A

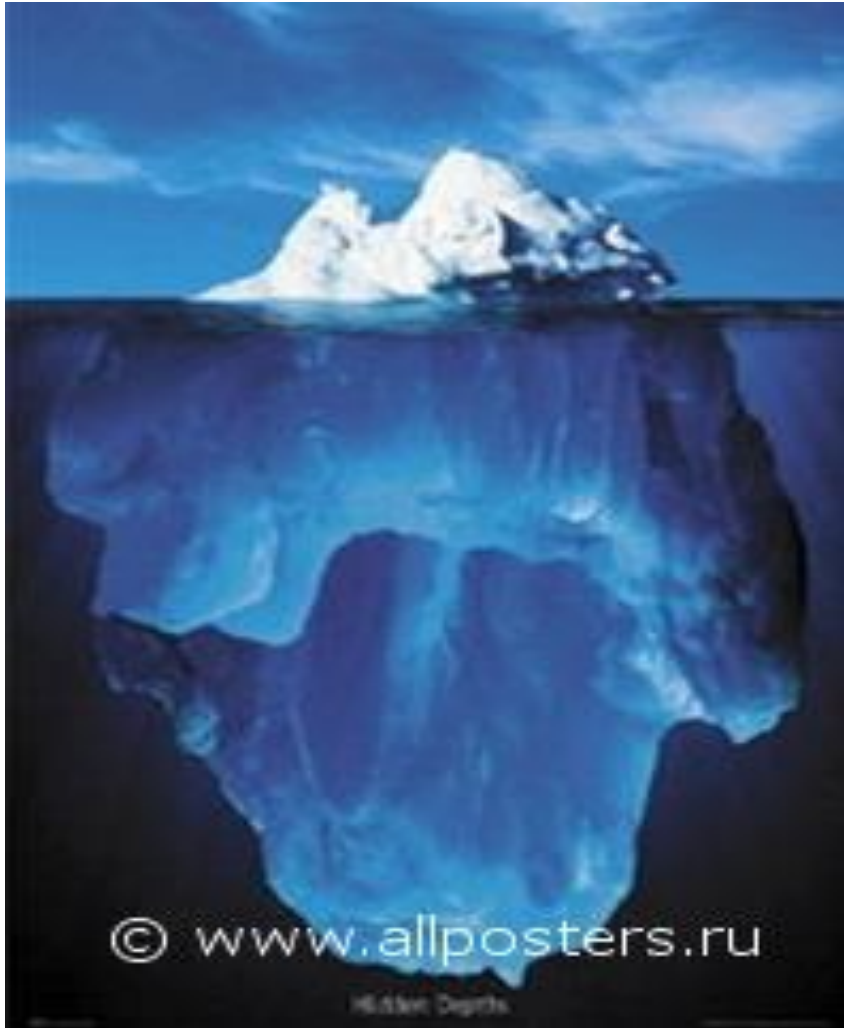


При $F_T < F_A$ ($\rho_T < \rho_{ж}$)
тело всплывает.

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

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

Определим объем погруженной части тела:



$$F_A = F_T;$$

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

$$\rho_{\text{ж}} V_{\text{пч}} = \rho_{\text{т}} V_{\text{т}};$$

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

Для айсберга:

$$V_{\text{пч}} = V_{\text{а}} 900/1000 = 0,9V_{\text{а}}$$

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.

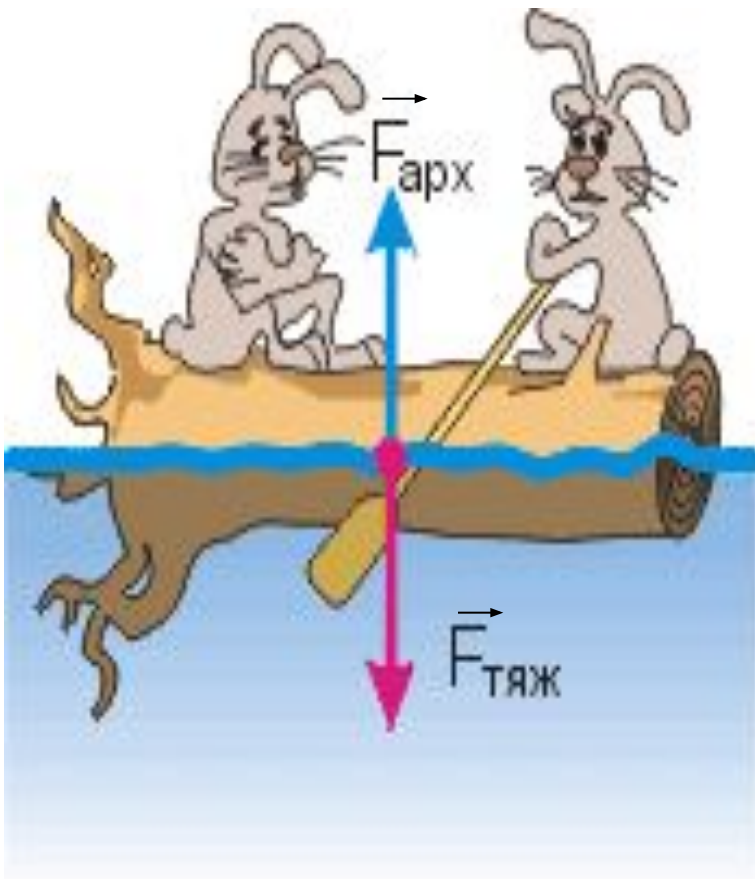
Плавание судов



В воде держатся громадные суда, изготовленные из стали, плотность которой почти в 8 раз больше плотности воды.

Объясняется это тем, что 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.

Вывод:



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

$$F_A = F_T.$$

Закрепление материала

1. Почему яйцо тонет в воде, но плавает в керосине?
2. Где легче плавать: в пресной воде или море?
3. Почему бесполезно горящую нефть, бензин, керосин тушить водой?
4. 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?