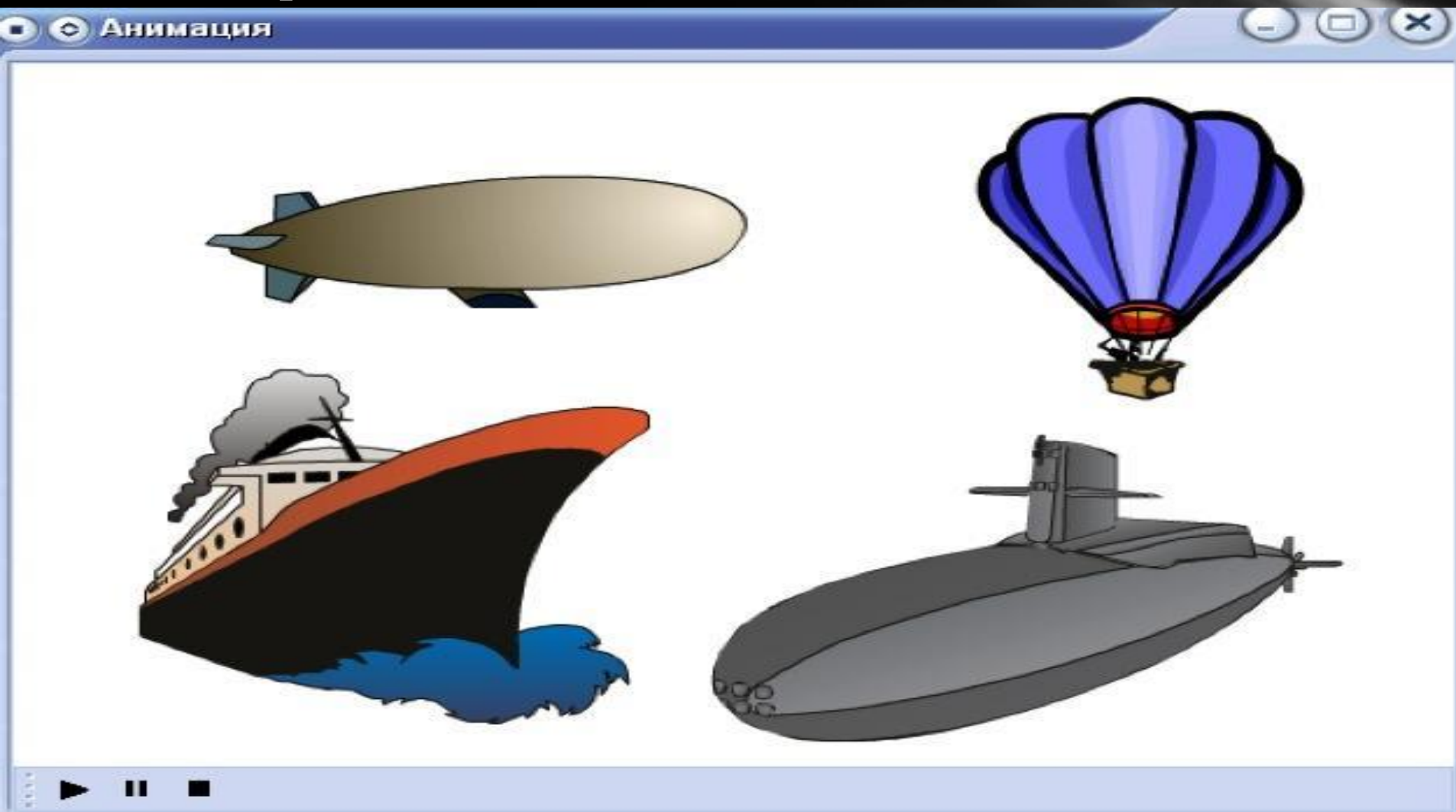


# Плавание судов. Воздухоплавание

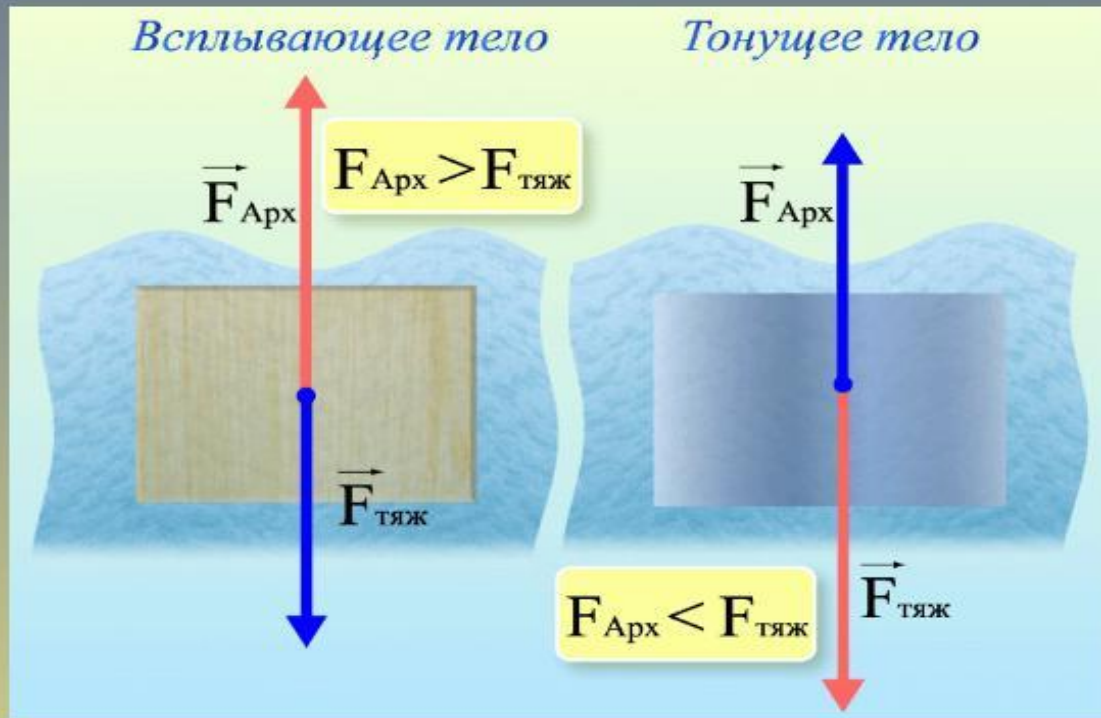


# Плавание судов

На тело, которое будет находиться в жидкости действуют две силы. Сила тяжести и сила Архимеда. Они действуют в различных направлениях, сила тяжести вертикально вниз, сила Архимеда вертикально вверх.

Если плотность тела будет больше плотности жидкости, то тело в этой жидкости будет тонуть. Если плотность тела будет меньше плотности жидкости, то тело будет всплывать в этой жидкости. Если плотности тела и жидкости будут равны, то тело останется в равновесии внутри жидкости. Например, если кусок железа опустить в воду, то он потонет. А если этот же самый кусок опустить в ртуть, то он всплывет.

# Условия плавания тел



# Как плавают суда?

Судна, которые плавают по озерам, реками, морям и океанам, построены из различных материалов., каждый из которых будет иметь свою плотность.

Например, корпуса больших судов чаще всего изготавливают из стальных листов. Крепления тоже изготавливаются из металла. В постройке одного корабля используются множество различных материалов как большей, так и меньшей плотности, чем плотность воды.

Разберемся, как же судна остаются на плову, когда они изготовлены из таких предметов.

Тело, которое погружают в воду, вытесняет своей погруженной в воду часть столько воды, что её вес будет равен весу тела в воздухе. Это справедливо для любого тела, аи судна кораблей не являются исключением.

Вес воды, которая вытесняется подводной частью судна, будет равен весу судна в воздухе.

Для глубины, на которую погружается судно в воду, придумали специальный термин – осадка. Для каждого судна существует свое максимально допустимое значение осадки. Это значение отмечают на корпусе корабля красной линией. Её еще называют ватерлиния.

# Значение ватерлинии и водоизмещения

Водоизмещением судна, называется вес воды, которая будет вытеснена судном, при погружении его в воду до ватерлинии.

То есть водоизмещение - это максимальная отметка веса, которое может иметь судно вместе с грузом.

- Ватерлиния – красная линия на корпусе судна, показывающая наибольшую допустимую осадку судна.
- Плоскость грузовой ватерлинии ГВП – горизонтальная, делящая корпус судна на надводную и подводную части. Грузовая ватерлиния ГВ – линия пересечения спокойной воды с корпусом судна в полном грузу.

## Ватерлиния



# Воздухоплавание



управляемые или неуправляемые полёты в атмосфере Земли на летательных аппаратах *легче* воздуха (в отличие от авиации, использующей летательные аппараты тяжелее воздуха).

Чтобы найти архимедову силу, действующую на тело в воздухе, надо рассчитать ее по формуле, умножив ускорение свободного падения на плотность воздуха и на объем тела.

$$F_a = g \rho V_t$$

Если эта сила окажется больше силы тяжести, действующей на тело, то тело взлетит. На этом основано воздухоплавание.

Чтобы воздушный шар поднимался выше, его надо наполнить газом, плотность которого меньше, чем у воздуха. Это может быть водород, гелий или нагретый воздух.

Для того чтобы определить, какой груз может поднять воздушный шар, надо знать его подъемную силу. Подъемная сила воздушного шара равна разности между архимедовой силой и действующей на шар силой тяжести.

$$F_{\text{под}} = F_a - (F_t \text{ оболочки} + F_t \text{ газа внутри} + F_t \text{ груза})$$

Чем меньше плотность газа, заполняющего воздушный шар данного объема, тем меньше действующая на него сила тяжести и потому тем больше возникающая подъемная сила. При нагревании воздуха от 0 до 100 градусов Цельсия его плотность уменьшается только в 1,37 раз. Поэтому подъемная сила шаров, заполненных теплым воздухом, оказывается небольшой. Плотность же водорода в 14 раз меньше плотности воздуха, и подъемная сила шара, наполненного водородом более чем в три раза превышает подъемную силу нагретого воздуха того же объема. Водород, однако, горит и образует с воздухом легко воспламеняющуюся смесь. Негорючим и одновременно легким газом является гелий.



Плотность воздуха уменьшается с увеличением высоты над уровнем моря. Поэтому по мере поднятия воздушного шара действующая на него архимедова сила становится меньше.

После того, как архимедова сила достигнет значения, равного силе тяжести, подъем воздушного шара прекратится. Чтобы подняться еще выше, с шара сбрасывают балласт. При этом сила тяжести уменьшается, и выталкивающая сила опять оказывается вновь большей.

Для того, чтобы опуститься на землю, выталкивающую силу надо уменьшить. Для этого можно уменьшить объем шара. В верхней части оболочки шара имеется специальный выпускной клапан, через который можно выпустить часть газа. После этого шар начнет опускаться вниз.

# Физические основы воздухоплавания



Шар поднимается, когда

$$F_{\text{архимеда}} > F_{\text{тяжести}}$$

Высота шара не изменяется, когда

$$F_{\text{архимеда}} = F_{\text{тяжести}}$$

Шар снижается, когда

$$F_{\text{архимеда}} < F_{\text{тяжести}}$$

Температуру теплого воздуха внутри воздушного шара можно регулировать с помощью обычно газовой горелки, установленной под оболочкой. Увеличивая пламя горелки, можно заставить воздушный шар подниматься выше и наоборот. Если подобрать такую температуру, при которой сила тяжести, действующая на шар с корзиной окажется равной силе архимеда, то шар " повиснет" в воздухе.

# Презентацию на тему Плавание судов. Воздухоплавание

Подготовила ученица 7 в класса Летюшова Екатерина

