

Плавание судов



Учитель физики Гончарова Л.Н.
Гимназия № 524
Санкт - Петербург



Древняя месопотамская лодка "гуйфа"



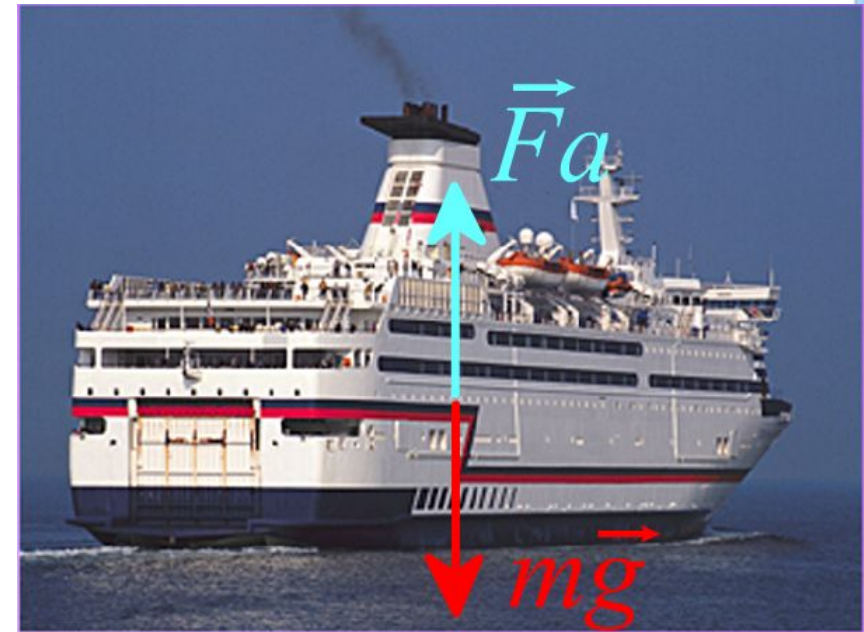
"Донга" - древняя лодка из Восточной Индии



Изобретение человеком плавучих средств



Условия плавания судов



Вес воды, вытесненной погруженной частью плавающего судна, равен весу судна с грузом.

Осадка и ватерлиния

Глубину погружения судна в воду называют
осадкой



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

Осадка судна

Как меняется осадка теплохода при переходе из реки в море?



Пассажирские теплоходы у причалов на Английской набережной

Ответ: уменьшается, так как увеличивается плотность жидкости.

Водоизмещение

При погружении до ватерлинии на судно действует **максимальная сила Архимеда**.



ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ

Вес воды, вытесненной судном при погружении до ватерлинии, равной силе тяжести, действующей на судно с грузом, называется **водоизмещением** судна.



Крейсер «Аврора»
Санкт-Петербург

Грузоподъемность

Грузоподъемность – это вес груза, перевозимого судном. Она равна разности между водоизмещением и весом самого судна.



Контейнеровоз

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Осадка

Ватерлиния

Водоизмещение

Грузоподъемность



Каково условие плавания судов?

Морской транспорт



В морском порту Санкт-Петербурга

- характеризуется высокой грузоподъемностью транспортных средств, сравнительно небольшими затратами на перевозки;
- обслуживает 4/5 всей международной торговли.

Танкеры России



Водоизмещение 115 000 т.
Длина - 250, ширина - 44,
расчетная осадка - 14,8 м.

Танкер «Лиговский проспект»
Перевозка нефти

1. Каков максимально допустимый вес танкера вместе с оборудованием и нефтью?
2. Каков объем подводной части танкера при погружении до ватерлинии?

$$P = 1150000 \text{ кН}$$

$$V = 115000 \text{ м}^3$$

Ледоколы России

Самые крупные в мире ледоколы «Арктика», «Россия»
имеют водоизмещение по 23400 т.



Определите вес ледокола и объем его
подводной части.

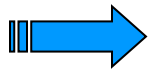
Подводная лодка

- корабль, способный совершать плавание и выполнять боевые задачи в подводном или надводном положении.



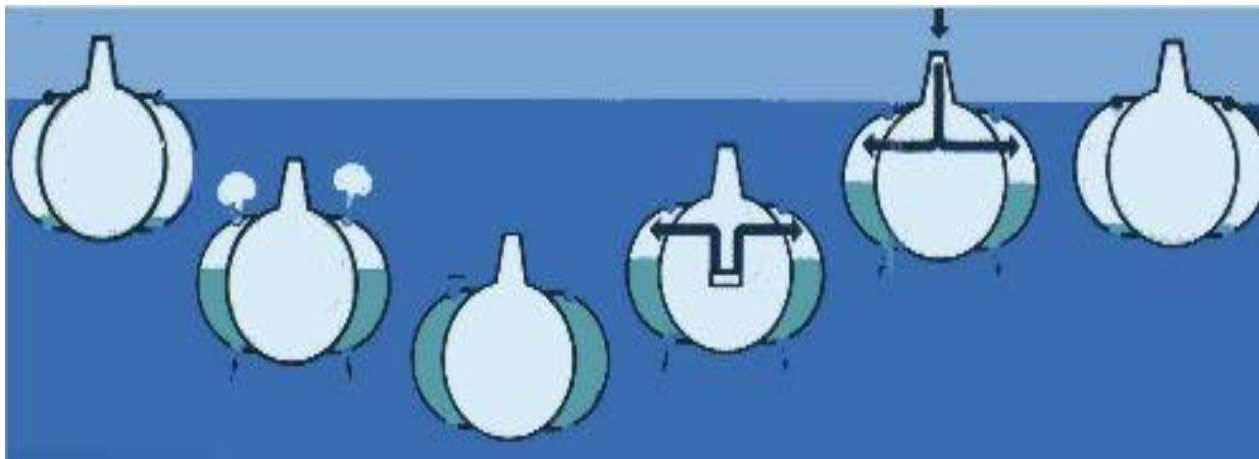
Самая большая в мире
атомная подводная
лодка «Акула».

Проект
ЦКБМТ «Рубин»
(Санкт-Петербург)



Плавание подводной лодки

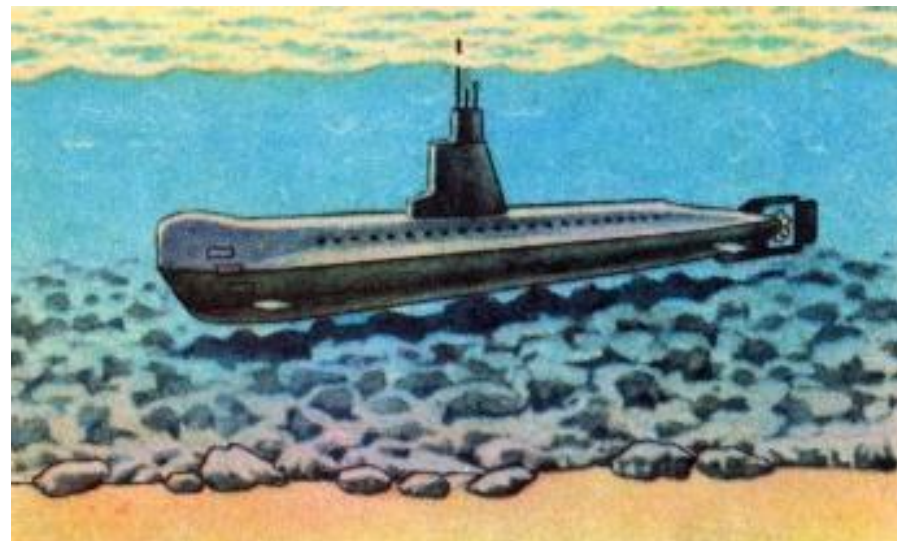
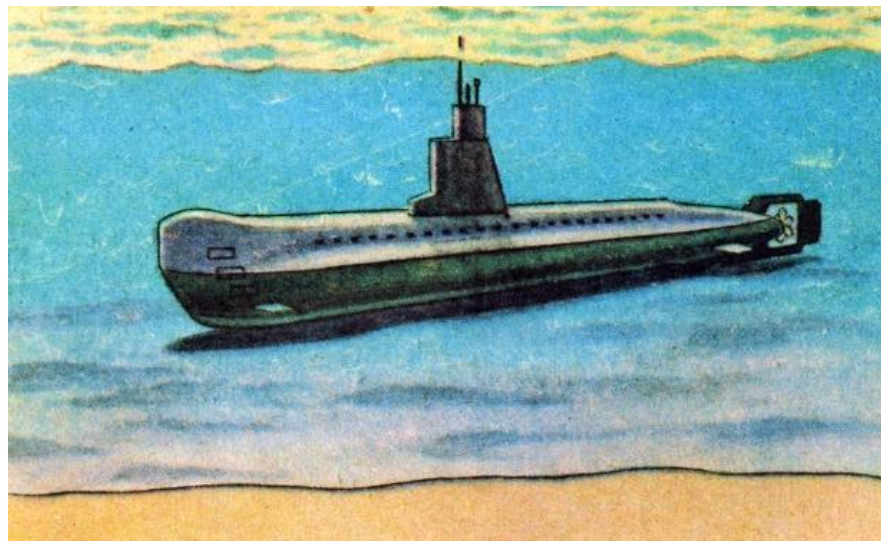
Для чего в подводной лодке используются балластные цистерны – специальные ёмкости, которые могут быть заполнены водой или воздухом?



**Балластные цистерны
необходимы для
погружения и всплытия
подводной лодки.**

Задачи - рисунки

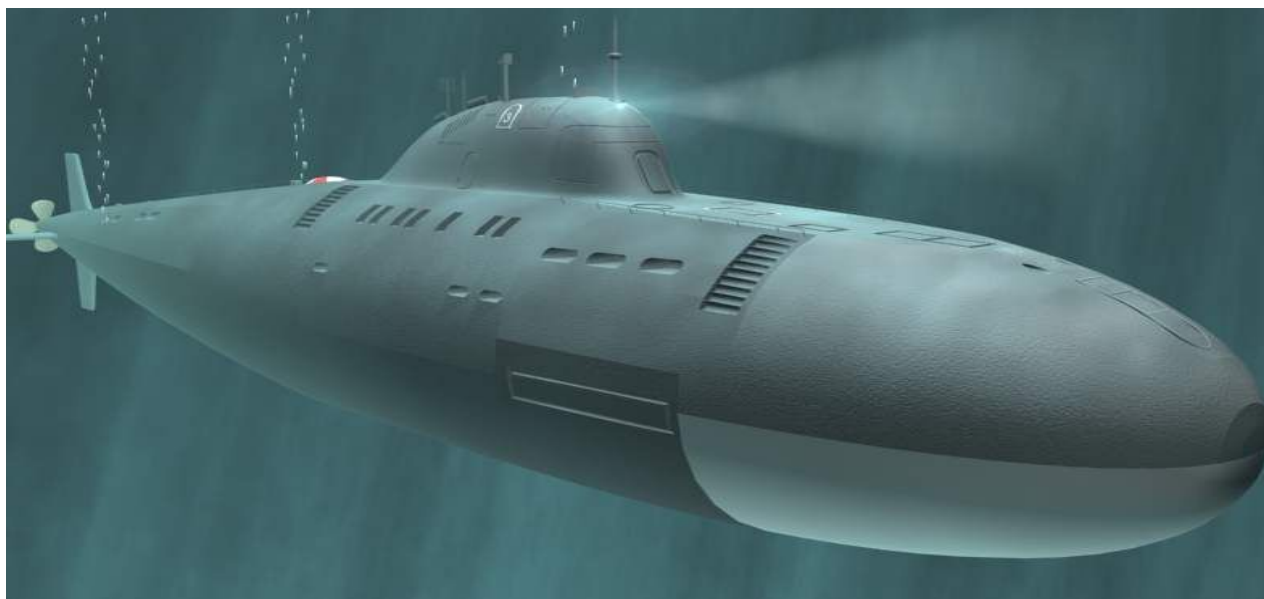
На какое дно моря (каменистое или глинистое) можно опустить подводную лодку и почему?



Подводную лодку следует опустить на каменистое дно. В этом случае лодка всплывет, так как под ней будет вода, благодаря которой создается выталкивающая сила, равная разности между силой давления на нижнюю и верхнюю поверхности подводной лодки. Если подводную лодку опустить на глинистый грунт, то между лодкой и грунтом не будет воды и тогда не сможет возникнуть выталкивающая сила.

Глубина погружения подводных лодок

Для подводных лодок устанавливается глубина, ниже которой они не должны опускаться. Существование такого предела объясняется...



...предельно допустимым давлением, на которое рассчитан корпус лодки.

Почему же корабль плавает, а гвоздь тонет?

Железо в воде тонет. Почему же корабль, который в основном сделан из железа, плавает?



**Вес корабля равен весу вытесненной воды!
Объём вытесненной кораблём воды большой.**

Спасибо за внимание!



Дополнительно!

Водоизмещение судна

Водоизмещение судна – одна из основных характеристик размеров судна.

Различают:

- 1) **Объемное водоизмещение:** численно равно объему подводной части;
- 2) **Массовое водоизмещение(тоннаж):** численно равно массе воды, вытесненной судном при погружении до ватерлинии, или массе всего судна и находящихся на нем грузов;
- 3) **Весовое водоизмещение:** численно равно весу вытесненной судном воды при погружении до ватерлинии: численно равно силе тяжести, действующей на судно с грузом.

