Подводное чудо!

Подводная лодка плывёт

Когда лодка находится на поверхности воды, балластная цистерна заполнена воздухом.

В этих цистернах хранится сжатый воздух.

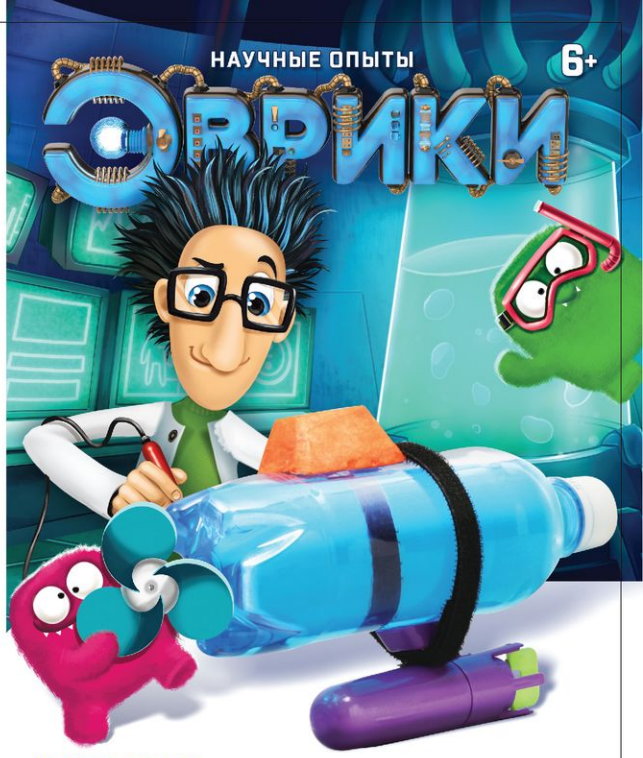
Подводная лодка погружается под воду

Когда подводной лодке нужно погрузиться под воду, открываются впускные клапаны, через которые цистерна заполняется морской водой. Когда вес лодки становится больше выталкивающей силы, она начинает погружаться под воду.

Подводная лодка всплывает

Когда подводной лодке необходимо всплыть, морская вода из балластных цистерн вытесняется сжатым воздухом. Вес лодки уменьшается, и подъёмная сила воды выталкивает её на поверхность.

Сжатый воздух поступает в балластную цистерну.



ИНСТРУКЦИЯ
ПОДВОДНАЯ ЛОДКА

СДЕЛАЙ САМ

НАУЧНЫЕ ОПЫТЫ

ЭВРИКИ

Мы хотим, чтобы наши дети, наше будущее поколение, росли умными, любознательными и открытыми миру. Для нас очень важно, чтобы каждый из них обрёл себя и стал настоящей личностью: разносторонней, эрудированной, интересной. А наука – это именно то, что развивает нас и интеллектуально, и духовно. Наука вдохновляет открывать новые горизонты, исследовать ещё неизведанные земли. Вот почему мы разработали серию товаров «Эврики»: теперь изучение естественных наук стало для наших детей весёлой игрой. Понять, как работают основные законы физики и химии, можно не только из скучных учебников, но и проделывая удивительнейшие опыты, которые не только поражают воображение, но и заставляют нас мыслить логически.

В СЕРИИ:

Как подводной лодке удаётся погружаться под воду и всплывать?

Как такое возможно?

Секрет подводной лодки

Внутри подводной лодки есть пустой отсек, который называется балластная цистерна. С её помощью можно регулировать массу подводной лодки, меняя соотношение воды и воздуха внутри. Вот почему подводная лодка либо погружается под воду, либо всплывает на поверхность.

Давайте смастерим из пластиковой бутылки катамаран!

ДАВАЙТЕ ПОПРОБУЕМ!

Возьмите из набора:
Подводный мотор, ремень

Дополнительно понадобятся:
2 пластиковые бутылки

Как собрать катамаран:

1

Вместо винтового пропеллера вставьте пропеллер побольше.

2

Закрепите две бутылки вместе при помощи ремня.

3

Подсоедините к ремню моторчик, как показано на рисунке. Катамаран готов!

Готово!

Как играть:

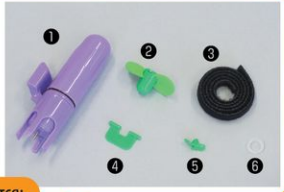
Включите моторчик и опустите катамаран на воду. Катамаран начнёт двигаться вперёд, используя силу воздуха.

Откройте секрет того, почему корабли держатся на плаву!

ПОДВОДНАЯ ЛОДКА

В набор входят:

1. Подводный мотор
2. Пропеллер
3. Ремень
4. Руль
5. Винтовой пропеллер
6. Крепёжное кольцо для батарейки



Дополнительно понадобятся:

- Пластиковая бутылка (500 мл)
- Батарейка типа АА
- Клейкая лента
- Аквариум, ведро или любой другой подходящий по размеру контейнер с водой (можно набрать воду прямо в ванну или раковину)

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Содержит мелкие детали. Не предназначен для детей младше 3 лет. Храните в недоступном для детей месте.

Перед началом использования внимательно ознакомьтесь с инструкцией

- Убедитесь, что корпус для батареек герметично закрыт, чтобы вода не попадала внутрь при погружении.
- Если вода попала внутрь корпуса, немедленно извлеките устройство из воды, просушите, а батарейки замените новыми.
- Батарейки должны быть вставлены в устройство согласно указанным полярностям.
- Использованные батарейки замените новыми.
- Для набора нужна 1 батарейка типа АА (1,5 В) (в комплект не входит).
- Аккумуляторные батарейки нужно извлекать из игрушки и заряжать только под присмотром взрослых.
- Использование игрушки в воде должно происходить только под присмотром взрослых.
- Когда пропеллер находится в движении, трогать его руками нельзя.
- После использования игрушку и все детали необходимо тщательно просушить и убрать в безопасное место.
- Не подвергайте детали набора воздействию высоких температур, влажности и прямых солнечных лучей.

Какие предметы не тонут в воде?

Поищите предметы, которые не утонут в воде

ДАВАЙТЕ ПОПРОБУЕМ!

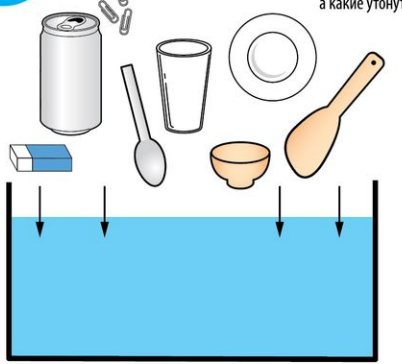
Некоторые предметы могут плавать и держаться на воде, а некоторые тонут. Попробуйте погружать в воду разные предметы.

Дополнительно понадобятся:

Аквариум или любой другой контейнер с водой, вода, предметы для эксперимента (например, губка, ластик, стакан и т. д.)

Эксперимент

Прежде чем погрузить предметы в воду, попробуйте угадать, что с ними произойдёт: какие из них останутся на плаву, а какие утонут.



Не берите предметы, которые от воды могут испортиться.
Перед тем как начать этот эксперимент, спросите разрешения у родителей.

Давайте смастерим из пластиковой бутылки катамаран!

Если изменить положение мотора, то можно построить настоящий катамаран!

Катамаран, работающий от сжатого воздуха!

Что такое катамаран?

Это лодка, которая состоит из двух соединённых вместе корпусов. Если корпусы достаточно длинные, палуба может быть широкой. Благодаря этому катамаран может плыть даже по высоким волнам.

Как закрепить мотор

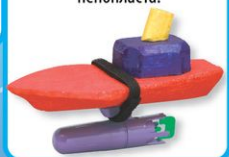
Оберните вокруг бутылки ремешок, на него подвесьте мотор, как показано на рисунке.

Если у вас есть разноцветная клейкая лента или перманентные маркеры, украсьте лодку с помощью них.

Пусть лодка будет как настоящая!

Бутылку можно украсить вот так:

А вот такой кораблик можно сделать из пенопласта:



Предположение/Результат

	Предмет	Предположение	Результат	Из чего сделан?
№	**Стакан**	**Будет плавать**	**Тонет**	**Стекло**
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

Почему одни предметы держатся на поверхности воды, а другие тонут?
Какая между этими предметами разница?

Способность воды удерживать на своей поверхности предметы

Когда предмет находится в воде, независимо от того, тонет он или держится на поверхности, на него воздействует сила, которую называют подъёмной (или выталкивающей). Когда вы держитесь на воде, на вас воздействует как раз эта сила.

Предмет может удержаться на плаву, если выталкивающая сила равна его весу или больше него. В противном случае он утонет.

Когда выталкивающая сила больше веса предмета — **Всплывает**

Когда выталкивающая сила равна весу предмета — **Остаётся на месте**

Когда вес предмета больше выталкивающей силы — **Тонет**

То есть предметы тонут, когда их вес больше выталкивающей силы, и остаются на плаву, когда вес меньше.

Вы поняли, почему корабль не тонет? Тогда давайте проведём ещё один эксперимент. Нам понадобится пластиковая бутылка и подводный мотор.

Давайте смастерим из пластиковой бутылки подводную лодку!

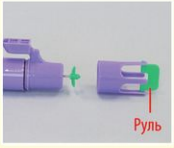
Давайте попробуем!

Возьмите из набора:
Подводный мотор

Дополнительно понадобятся:
1 батарейка типа АА, аквариум (или любой другой контейнер), вода, материал для лодки (например, пластиковая бутылка), клейкая лента

Как собрать подводный мотор

1. Снимите колпачок с мотора. Вставьте батарейку с учётом её полярности, наденьте на неё крепёжное кольцо и закрутите колпачок обратно. Обратите внимание, что между колпачком и самим мотором должен остаться совсем небольшой зазор.



2. Установите винтовой пропеллер и руль, как показано на рисунке.

3. Закрутите колпачок сильнее, чтобы запустить моторчик. Чтобы его выключить – ослабьте колпачок.

ВНИМАНИЕ! Прежде чем убрать колпачок, хорошо просушите поверхность мотора, чтобы вода не попала внутрь. Иначе мотор может сломаться.

От чего зависит выталкивающая сила?

Давайте попробуем!

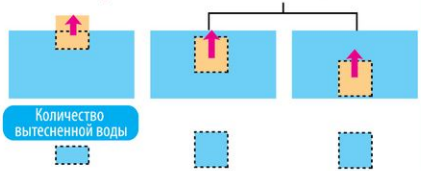
Дополнительно понадобятся:
Аквариум (или любой другой контейнер), вода, пластиковая бутылка

Попробуйте опустить на дно пластиковую бутылку: сначала наполовину, а потом полностью. Заметьте, как при этом меняется выталкивающая сила.

Чем ниже мы погружаем бутылку, тем сильнее ощущаем давление на неё.

Когда предмет опускается на дно, вода из контейнера вытесняется. В этом случае на предмет давит сила, равная весу объёма вытесненной воды. И даже если предмет погрузился под воду полностью, сила, выталкивающая его, не меняется.

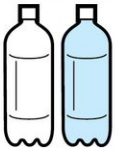
Выталкивающая сила остаётся всегда одинаковой, потому что количество выталкиваемой воды не меняется.



В чём разница?

Каждый предмет обладает свойством, которое называется плотностью. Именно плотность определяет, будет ли выталкивающая сила больше веса предмета или меньше.

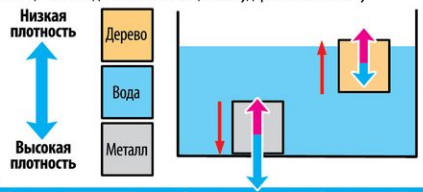
Плотность указывает на то, какой массой предмет обладает при данном объёме. Например, пластиковая бутылка с водой тяжелее, чем пустая бутылка того же размера.



Если у двух предметов одинаковый объём, то **более тяжёлый** предмет обладает **большей плотностью**.

Например, предположим, что у нас есть два бруска одинакового размера: один из металла, другой из дерева. Металл тяжелее. Это значит, что у металла плотность выше.

Чтобы предмет держался на воде, его плотность должна быть меньше, чем плотность воды. Так как у дерева плотность ниже, чем у воды, выталкивающая сила будет воздействовать на него больше, чем его собственный вес. Вот почему деревянный брусок остаётся на плаву. А у металлического бруска плотность выше, чем плотность воды. Он тонет, потому что выталкивающая сила недостаточно сильна, чтобы удержать его на плаву.

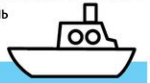


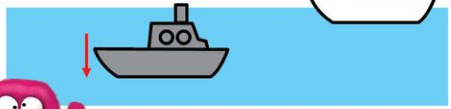
Плотность предмета определяется тем, из какого материала он сделан. Даже если размер или форма предмета изменятся, он точно так же будет оставаться на плаву или тонуть, как и до этого.

То есть металл должен тонуть. Тогда почему же корабли из металла держатся на поверхности?

Почему большие корабли из металла держатся на плаву?

Корпус корабля сделан из металла, но внутри он пустой, чтобы в него можно было помещать разные грузы и перевозить пассажиров. Хотя металл тяжелее воды, плотность всего корабля полностью меньше, чем плотность воды. Большой металлический корабль напоминает пустую пластиковую бутылку.



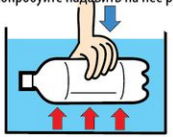


Если на корабль загрузить слишком много грузов или внутрь корабля просочится вода, корабль затонет, потому что его плотность станет больше, чем плотность воды.

Опыты с выталкивающей силой

Дополнительно понадобятся:	Аквариум (или любой другой контейнер), вода, пластиковая бутылка

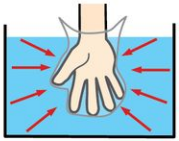
Закрутите крышку у пластиковой бутылки. Опустите её в воду. Бутылка держится на поверхности. Затем попробуйте надавить на неё рукой.



Чувствуете силу, которая выталкивает бутылку обратно?

Это и есть выталкивающая сила. Когда предмет находится в воде, он испытывает давление со всех сторон. Выталкивающая сила – это разница между давлением на предмет снизу и сверху.

Ощутите силу под водой!

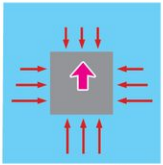


Наденьте на руку полиэтиленовый пакет и опустите руку в воду, как показано на рисунке.

Вы почувствуете давление на руку со всех сторон. Из-за этого пакет станет вплотную обтягивать вашу руку.

Чем глубже вы будете погружать руку, тем сильнее будет становиться давление на неё.

Если мы наполним пакет воздухом и опустим его на 10 метров ниже поверхности воды, давление будет так велико, что пакет станет в 2 раза меньше.



Вывод

Разница между силой, которая воздействует на предмет снизу, и силой, которая воздействует на него сверху, называется выталкивающей (подъёмной) силой.