

Урок 7. Простые законы физики вокруг нас

Окружающий мир · ~40 минут

Что ты узнаешь

- Что такое сила тяжести и почему всё падает вниз.
- Что такое трение и зачем оно нужно.
- Что такое плавучесть и почему огромный корабль не тонет, а маленький гвоздь идёт ко дну.
- Как заставить яйцо плавать и собрать «картезианского водолаза».


Разбираемся в теме

Загадка на старте: огромный стальной корабль весом в десятки тысяч тонн спокойно плавает по морю, а крошечный стальной гвоздик, который ты держишь двумя пальцами, мгновенно идёт ко дну. Почему железо то плавает, то тонет? К концу урока ты будешь знать разгадку — и сможешь удивить ею друзей. Физика прячется в каждом твоём движении, и сейчас мы её поймаем.

Сила тяжести — почему всё падает

Подбрось мяч — он вернётся вниз. Урони ложку — она упадёт на пол. Всё на Земле тянется вниз, к её центру. Эта невидимая сила называется **силой тяжести** (или притяжением). Её создаёт сама планета: Земля притягивает к себе все предметы.

Чем тяжелее (массивнее) тело, тем сильнее оно притягивает. Земля огромная, поэтому притягивает всё к себе с большой силой. Благодаря тяжести мы стоим на земле, реки текут вниз, а яблоки падают с яблони.

 **А знаешь ли ты?** На Луне сила тяжести в 6 раз слабее, чем на Земле, потому что Луна меньше. Если бы ты прыгнул на Луне, ты подскочил бы в

шесть раз выше, чем на Земле! Поэтому космонавты передвигались по Луне смешными прыжками, будто в замедленной съёмке.


Трение — невидимый тормоз и помощник

Толкни книгу по столу — она проедет немного и остановится. Что её затормозило? **Трение** — сила, которая возникает, когда одна поверхность трётся о другую и мешает им скользить.

Трение бывает то полезным, то мешающим:

- **Полезное:** благодаря трению мы можем ходить, не падая (подошва цепляется за пол), тормозить на велосипеде, держать предметы в руках. На льду трения мало — и мы скользим и падаем.
- **Мешающее:** трение мешает деталям машин, поэтому их смазывают маслом, чтобы скользили легче.

Чем более шероховатые поверхности, тем больше трение. Чем глаже и более скользкие — тем меньше.

 **Попробуй прямо сейчас:** потри ладони друг о друга быстро-быстро секунд десять. Чувствуешь тепло? Это работа трения! Та же самая сила греет руки и тормозит твой велосипед.

Плавучесть — почему корабль не тонет

Вот и разгадка нашей загадки. Дело в **выталкивающей силе** (её называют силой Архимеда). Когда тело попадает в воду, вода толкает его вверх. Сила этого толчка зависит от того, сколько воды тело отодвигает (вытесняет).

- **Гвоздь** маленький, плотный, тяжёлый. Он вытесняет совсем чуть-чуть воды, и выталкивающая сила слишком мала — гвоздь тонет.
- **Корабль** внутри полый, заполнен воздухом, и у него широкое днище. Он отодвигает огромное количество воды, и выталкивающая сила получается очень большой — достаточной, чтобы держать корабль на плаву.

Запомни: тело **плавает**, если оно легче, чем вытесненная им вода (то есть его средняя плотность меньше плотности воды), и **тонет**, если тяжелее. Поэтому форма так важна: тот же кусок стали в виде гвоздя тонет, а в виде «лодочки» — плавает.

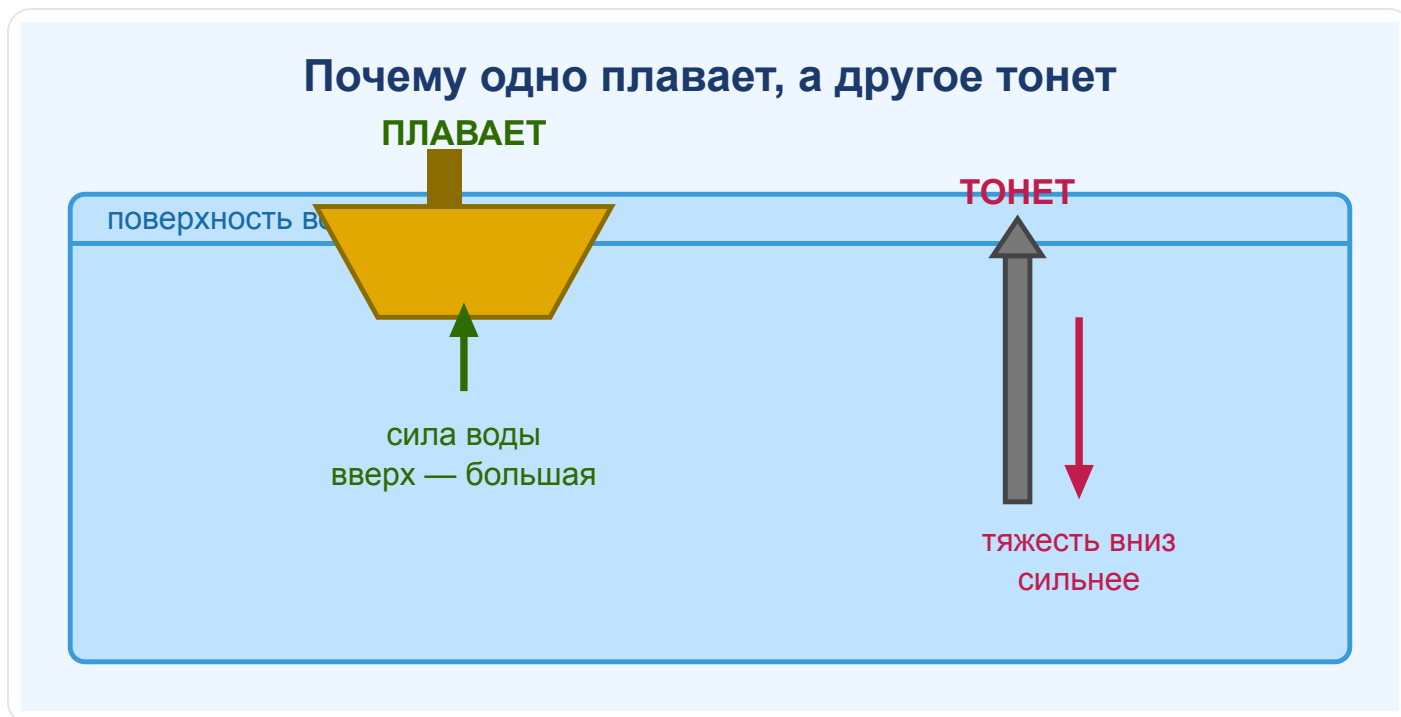


Рис. 1. Широкий полый корабль вытесняет много воды — вода толкает его вверх. Плотный гвоздь вытесняет мало — он тонет.



Опыт / наблюдение

Опыт 1. Что тонет, что плавает (предсказание → проверка).

Что понадобится: таз или раковина с водой, разные мелкие предметы — монетка, пробка, ластик, скрепка, деревянный карандаш, кусочек фольги, пластиковая крышка, виноградина.

Что делать:

1. Перед опытом для каждого предмета **предскажи**: утонет он или будет плавать? Запиши свои догадки.

2. По очереди опускай предметы в воду и проверяй.
3. Сравни предсказания с тем, что вышло на самом деле.
4. Хитрый ход: возьми кусочек фольги, сначала опусти комочком (утонет?), а потом расправь в форме лодочки (поплывёт?).

Что наблюдать: лёгкие и/или полые предметы плавают, плотные и тяжёлые — тонут. А один и тот же кусочек фольги может и тонуть, и плавать — всё зависит от формы.

Как это объясняется: плавает то, что вытесняет много воды по сравнению со своим весом. Фольга-лодочка отодвигает больше воды, чем фольга-комочек, поэтому и плавает — точно как настоящий корабль.

Опыт 2. Яйцо в солёной и пресной воде.

Что понадобится: два стакана, вода, сырое яйцо, соль, ложка.

Что делать:

1. В первый стакан налей обычную воду и опусти яйцо. Оно утонет.
2. Во второй стакан налей воду и размешай в ней много соли (несколько ложек, пока хорошо растворяется).
3. Опустите яйцо в солёную воду.

Что наблюдать: в обычной воде яйцо лежит на дне, а в солёной — всплывает и держится у поверхности!

Как это объясняется: соль делает воду плотнее и «тяжелее». Чем плотнее вода, тем сильнее она выталкивает предметы. В пресной воде выталкивающей силы не хватает — яйцо тонет. В солёной воде она выросла — и яйцо всплыло. По этой же причине в очень солёном Мёртвом море человек может лежать на воде, не утопая.

Опыт 3. Картезианский водолаз.

Что понадобится: пластиковая бутылка с водой (полная до краёв) и крышкой, маленький соусный пакетик или колпачок от ручки с капелькой пластилина (чтобы он еле-еле плавал у поверхности).

Что делать:

1. Опустить «водолаза» в полную бутылку — он должен слегка плавать у горлышка. Если тонет — убери немного пластилина; если плавает слишком высоко — добавь.
2. Плотно закрути крышку.
3. Сильно сожми бутылку руками с боков — и отпусти.

Что наблюдать: когда сжимаешь бутылку — водолаз опускается на дно. Отпускаешь — всплывает. Им можно «управлять»!

Как это объясняется: внутри водолаза есть пузырёк воздуха. Когда ты сжимаешь бутылку, давление выталкивает воду внутрь водолаза, пузырёк сжимается, водолаз становится плотнее и тяжелее — и тонет. Отпускаешь — пузырёк расправляется, водолаз снова лёгкий и всплывает. Так же управляют глубиной подводные лодки, набирая и выпуская воду.



Запомни главное

- **Сила тяжести** притягивает всё к Земле — поэтому предметы падают вниз.
- **Трение** тормозит скольжение поверхностей: оно помогает нам ходить и тормозить, но мешает деталям машин.
- **Плавучесть:** тело плавает, если вытесняет воды больше своего веса; форма очень важна.
- Солёная вода плотнее пресной, поэтому выталкивает сильнее (яйцо всплывает).



Подумай и ответь

1. Что такое сила тяжести и куда она тянет предметы?
2. Приведи пример, когда трение нам помогает, и когда — мешает.
3. Почему огромный стальной корабль плавает, а маленький гвоздь тонет?
4. Почему один и тот же кусочек фольги может и тонуть, и плавать?

5. Почему яйцо всплывает в солёной воде, но тонет в пресной?
6. Что происходит с пузырьком воздуха внутри «водолаза», когда ты сжимаешь бутылку?