

# Урок 12. Взаимодействие тел. Масса

Физика, 7 класс · Взаимодействие тел · ~45 минут

## Что ты узнаешь

- Что значит «тела **взаимодействуют**» и почему толкаться можно только вдвоём.
- Почему при взаимодействии у тел меняются скорости — и у обоих сразу.
- Что такое **масса** и почему она измеряет «упрямство» тела (его инертность).
- В каких единицах измеряют массу и как её находят на **рычажных весах**.


## Разбираемся в теме

На прошлом уроке мы выяснили: тело само скорость не меняет, его обязательно должно «толкнуть» **другое тело**. Сегодня разберёмся, что происходит при таком толчке — и окажется, что всё гораздо интереснее.

### Толкаться можно только вдвоём

Встань на скейтборд (или офисное кресло на колёсиках) и оттолкни от себя стену. Что произойдёт? Не стена улетит, а **ты** покатишься назад! Получается, ты толкнул стену — а сдвинулся сам.

Так всегда: **действие одного тела на другое не бывает односторонним**. Если первое тело действует на второе, то и второе действует на первое. Это называется **взаимодействием**.

 **Запомни:** Тела действуют друг на друга **взаимно**. Нельзя толкнуть что-то, не получив толчка в ответ. Поэтому говорят не «тело действует на тело», а «тела **взаимодействуют**».

## Опыт с двумя тележками

Поставим рядом две одинаковые тележки и сожмём между ними пружинку, связав их ниткой. Пережигаем нитку — пружина распрямляется и расталкивает тележки. Они разъезжаются в **разные стороны** с одинаковой скоростью.

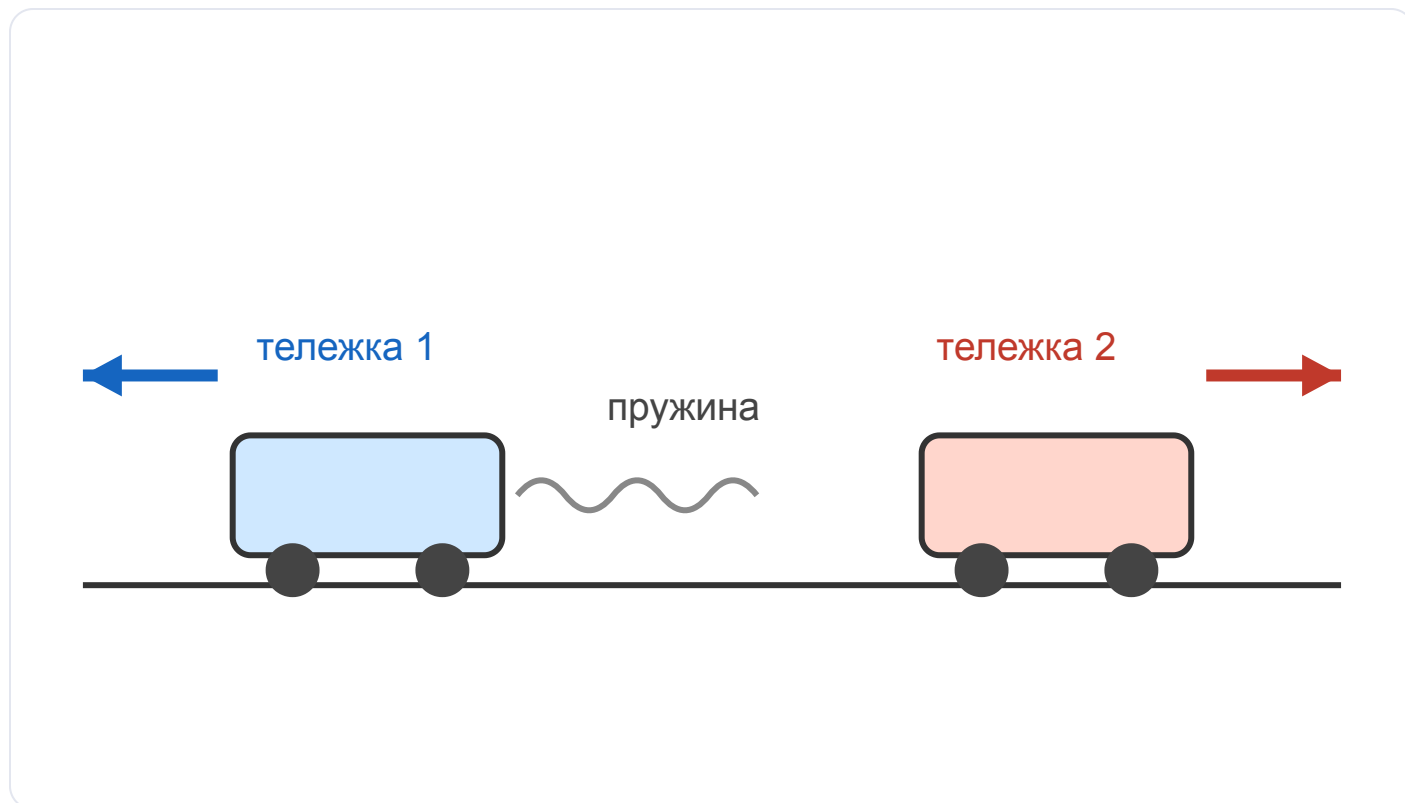



Рис. 1. Распрямляясь, пружина расталкивает две одинаковые тележки в разные стороны.


А теперь хитрость: нагрузим одну тележку грузом, чтобы она стала **тяжелее**. Снова отпускаем пружину — и видим: лёгкая тележка укатывается **быстро**, а тяжёлая еле-еле ползёт. **Чем тяжелее тело, тем меньше меняется его скорость при взаимодействии.**


## Масса — мера инертности

Свойство тела «сопротивляться» изменению скорости называется **инертностью**. Лёгкую тележку легко разогнать, тяжёлую — трудно. Значит, у тел разная инертность.

Чтобы измерять инертность числом, придумали величину — **массу**.

 **Запомни: Масса** — это мера инертности тела. Чем больше масса, тем сильнее тело сопротивляется изменению своей скорости, тем оно «упрямее».

 **Формула (сравнение масс):** Если две тележки взаимодействуют, то во сколько раз меньше изменилась скорость одной, во столько же раз больше её масса. То есть **меньше меняет скорость → больше масса**.


 **Частая ошибка:** Путать массу и вес. Масса — это «количество вещества» и инертность тела, она одинакова на Земле и на Луне. Вес связан с притяжением и на Луне в 6 раз меньше. Вес мы изучим позже; здесь речь только о массе.

## Единицы массы

Основная единица массы в СИ — **килограмм (кг)**. Это масса специального эталона, который хранят во Франции (точнее, теперь килограмм задают через постоянную природы, но для нас это всё тот же знакомый кг).

Полезные соотношения:

- 1 т (тонна) = 1000 кг
- 1 ц (центнер) = 100 кг
- 1 кг = 1000 г
- 1 г = 1000 мг

 **Интересно:** Масса грузовика — несколько тонн, твоя масса — около 40–50 кг, масса комара — примерно 0,000002 кг (2 мг). Природа работает в огромном диапазоне!

## Как измеряют массу: рычажные весы

Массу тела находят **взвешиванием** на рычажных весах. На одну чашу кладут тело, на другую — **гири** известной массы. Когда коромысло уравнилось

(стрелка на нуле), масса тела равна сумме масс гирь.

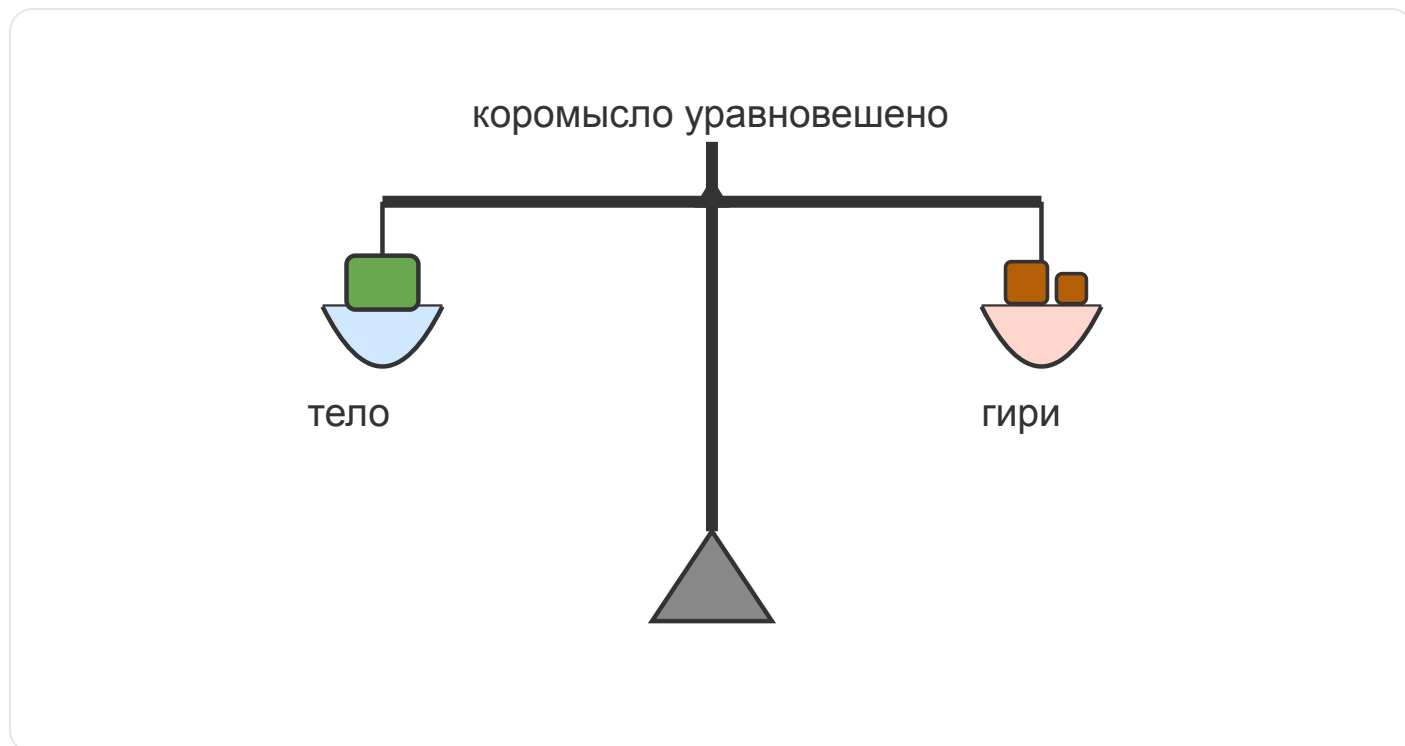


Рис. 2. Рычажные весы: масса тела равна сумме масс гирь на правой чаше.

Правила взвешивания: тело кладут на **левую** чашу, гири на **правую** и добавляют их пинцетом, начиная с самой крупной. Мелкие предметы и порошки нельзя класть прямо на чашу — портится поверхность.

🤔 **А знаешь ли ты?** Рычажным весам несколько тысяч лет — такими пользовались ещё в Древнем Египте и Вавилоне. Их изображение стало символом справедливости: богиня правосудия держит в руках именно весы.

🕒 **Прикинь сам:** На левой чаше лежит яблоко, на правой — гири 100 г, 50 г и 20 г, весы уравновешены. Чему равна масса яблока? (Ответ — в конце урока.)

✍️ **Разбор задач**

**Пример 1.** Две тележки связаны сжатой пружиной. После щелчка лёгкая тележка получила скорость в 3 раза больше, чем тяжёлая. Во сколько раз отличаются их массы?

*Решение.* При взаимодействии меньше меняет скорость то тело, у которого больше масса. Лёгкая тележка изменила скорость в 3 раза сильнее, значит её масса в 3 раза **меньше**. То есть тяжёлая тележка тяжелее лёгкой в **3 раза**.

**Пример 2.** Вырази в килограммах: а) 2,5 т; б) 300 г; в) 7000 мг.

*Решение.* а)  $2,5 \text{ т} = 2,5 \cdot 1000 \text{ кг} = \mathbf{2500 \text{ кг}}$ . б)  $300 \text{ г} = 300 / 1000 \text{ кг} = \mathbf{0,3 \text{ кг}}$ . в)  $7000 \text{ мг} = 7000 / 1000 \text{ г} = 7 \text{ г} = 7 / 1000 \text{ кг} = \mathbf{0,007 \text{ кг}}$ .

**Пример 3.** Найти массу тела на рычажных весах. На правую чашу положили гири: 200 г, 100 г, 50 г, 10 г, 5 г, 2 г. Весы уравновешены. Какова масса тела?

**Дано:** гири: 200 г; 100 г; 50 г; 10 г; 5 г; 2 г **Найти:**  $m$  — ? **Решение:**  $m = 200 + 100 + 50 + 10 + 5 + 2 = 367 \text{ (г)}$ . Переведём в СИ:  $367 \text{ г} = 0,367 \text{ кг}$ . **Ответ:**  $m = 367 \text{ г} \approx 0,367 \text{ кг}$ .

**Пример 4.** На покоящуюся лодку прыгнул человек, и лодка отошла назад. Объясни через взаимодействие.

*Решение.* Человек и лодка взаимодействуют. Отталкиваясь ногами, человек толкает лодку назад, а лодка по взаимодействию толкает человека вперёд. Поэтому человек летит на причал, а лодка едет назад. Так же отталкиваются друг от друга два конькобиста, когда один толкает другого.



### Запомни главное

- **Взаимодействие** — взаимное действие тел друг на друга; одностороннего действия не бывает.
- При взаимодействии меняются скорости **обоих** тел.
- **Инертность** — свойство тела сохранять свою скорость; **масса** — мера инертности.

- У тела с **бóльшей массой** скорость при взаимодействии меняется **меньше**.
  - Единица массы в СИ — **килограмм (кг)**.  $1 \text{ т} = 1000 \text{ кг}$ ;  $1 \text{ кг} = 1000 \text{ г}$ ;  $1 \text{ г} = 1000 \text{ мг}$ .
  - Массу измеряют **рычажными весами**:  $m \text{ тела} = \text{сумме масс уравнивающих гирь}$ .
- 



### Домашнее задание

1. Объясни своими словами, почему толкнуть тело, не получив толчка в ответ, невозможно.
  2. Что такое инертность и как она связана с массой тела?
  3. Две тележки оттолкнулись пружиной. Одна укатилась быстро, другая — медленно. У какой больше масса? Почему?
  4. Переведи в килограммы: а) 4 т; б) 750 г; в) 50 000 мг; г) 0,5 ц.
  5. Переведи в граммы: а) 3 кг; б) 0,2 кг; в) 1,5 т.
  6. На рычажных весах тело уравновешено гирями 500 г, 200 г, 20 г и 1 г. Найди массу тела (запиши Дано / СИ / Найти / Решение / Ответ).
  7. Стреляя, ружьё «отдаёт» в плечо. Почему? Объясни через взаимодействие.
  8. При взаимодействии скорость первого тела изменилась в 5 раз сильнее, чем у второго. Во сколько раз масса второго тела больше массы первого?
  9. ★ Опиши, как ты измеришь массу одной канцелярской скрепки, имея только рычажные весы и набор гирь (самая мелкая гиря — 1 г, а скрепка лёгкая).  
Подсказка: подумай про много одинаковых скрепок.
-