

Observe what happens on an atomic level when you rub two objects together, and explore how friction causes a material to heat up.

Наблюдайте, что происходит на атомном уровне, когда вы трете два объекта друг о друга, и исследуйте, как трение заставляет материал нагреваться.

Двигайте тело и наблюдайте, что происходит на микро-уровне

Изучите трение на микро-уровне

Потрите две книги друг о друга

Наблюдайте за молекулами при изменении температуры

Доступ к расширенным настройкам симулятора

Accessibility Features (Специальные возможности: описание, тип входа, звук)



Description



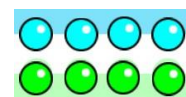
Alternative Input



Sound

Model Simplifications

- The position of the Physics book is fixed, and will not move in response to the motion of the Chemistry book.
- The Physics book is made of a harder material than the Chemistry book, and therefore will not lose any of its molecules.
- The layer of molecules at the edge of the book are tightly bound. No amount of heat will remove them.



Допущения, принятые в модели

* Положение книги по физике фиксировано и не будет меняться вслед за движение книги по химии.

* Книга по физике сделана из более твердого материала, чем книга по химии, и поэтому не потеряет ни одной из своих молекул при трении.

* Слой молекул на краю книги плотно прикреплен. Никакое количество тепла не удалит их.

Sound Features

- Extra attention can be drawn to the cooling process by enabling the Enhanced Sound feature in the PhET menu. A cooling “hiss” is heard as molecules begin to lose energy to the environment and the thermometer level drops.
- Molecules “jingle” with increasing volume as they gain energy. With enough rubbing, the molecules “ping” as they leave the surface of the Chemistry book.
- See the Sound Features Video for more useful tips on how concepts and sound are integrated in this sim. For additional details on all sounds used in this simulation, see the published [Sound Design](#)

Звук

* Дополнительное внимание можно привлечь к процессу охлаждения, включив функцию усиленного звука в меню PhET. Слышится охлаждающее "шипение", когда молекулы начинают отдавать энергию в окружающую среду и показания термометра падают.

* Молекулы "звонят" с увеличением уровня звука по мере того, как они набирают энергию. При достаточном трении молекулы "звонят", когда они покидают поверхность книги по химии.

• Смотрите видео *Sound Features* для получения более полезных советов о том, как знания и звук интегрированы в этот симулятор. Дополнительные сведения обо всех звуках, используемых в этом моделировании, см. В опубликованной документации по звуковому дизайну.

Suggestions for Use

- **Lecture Demo:** Have students rub their hands together and sketch what they think is happening on a molecular level. Compare to the simulation.
- **Challenge Prompt:** Use Kinetic Molecular Theory to explain what happens to the molecules in the books when the temperature increases.

See all published activities for Friction [here](#).

For more tips on using PhET sims with your students, see [Tips for Using PhET](#).

Рекомендации по применению

* Демонстрационная лекция: пусть ученики потирают руки и рисуют то, что, по их мнению, происходит на молекулярном уровне с руками. Пусть они сравнят с увиденным в симуляции. Используйте МКТ, чтобы объяснить, что происходит с молекулами в книгах при повышении температуры.