

## Intro Screen

Play with objects on a teeter totter to learn about balance.

### Введение

Поиграйте с предметами на качелях, чтобы узнать больше о равновесии тел.

Показывать массы тел

Показывать силы, действующие в системе

Убрать подставки

Поставить предмет на качели

## Balance Lab Screen

Explore how to balance the plank using various objects, and determine the masses of mystery objects.

### Лаборатории равновесия

Исследуйте, как уравновесить доску, используя различные предметы, и определите массу неизвестных тел.

Измерение плеча силы

Выбор тел, в том числе неизвестной массы

Равновесие (зелёная стрелка) или нет (серая стрелка)

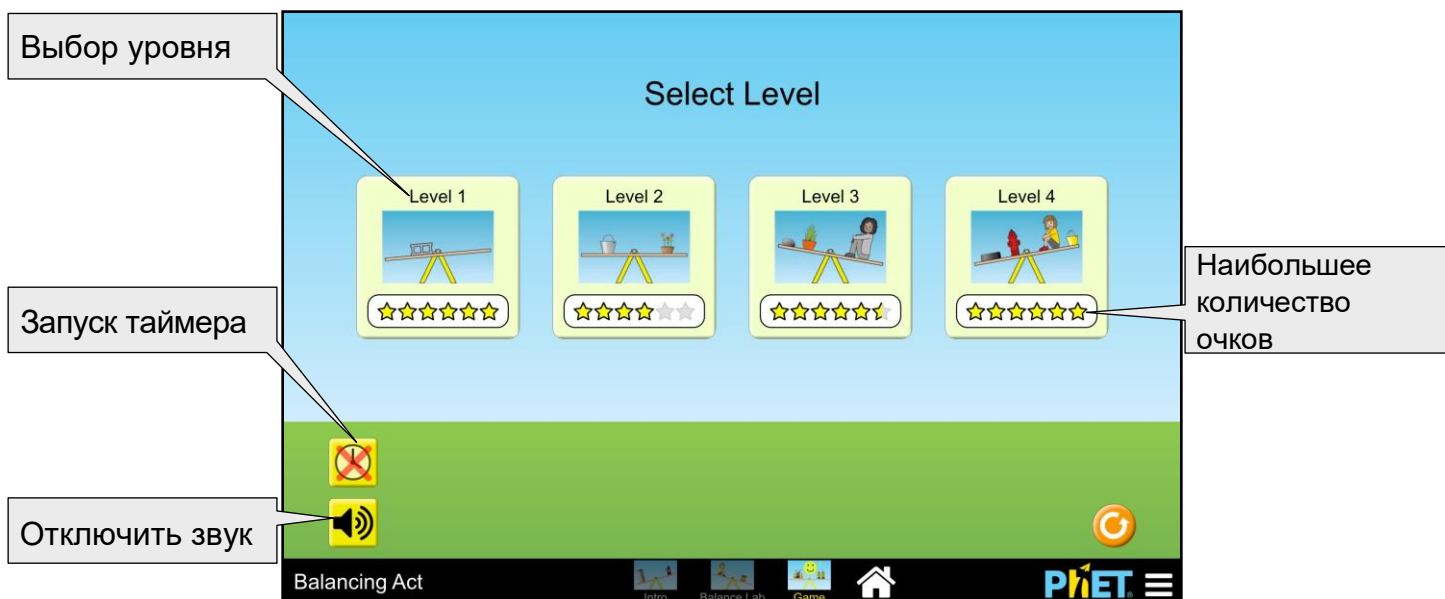
Отметки расстояния

## Game Screen

Solve puzzles about balancing — add an object to balance the plank, predict the direction the plank will move when the supports are removed, or determine the mass of an unknown object. As the level increases, the challenges become more difficult.

### Игра

Решайте головоломки о равновесии - добавляйте тела, чтобы уравновесить доску, предсказывайте направление движения доски, когда опоры будут удалены, или определите массу неизвестного тела. По мере повышения уровня задачи становятся все сложнее.



## Insights into Student Use

- Middle school students tend to put many objects on the board. The Intro Screen was added to help simplify the investigation. It may be helpful to have a discussion about how position of a heavy object can be used to balance a light one.
- The games are provided to help students build skills, some students toggle back to the first screen to test their ideas and this seems helpful.

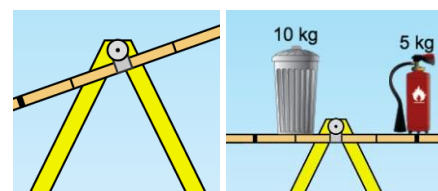
### Затруднения при использовании учениками

\* Учащиеся средней школы склонны класть на доску много предметов. «Введение» было добавлено, чтобы упростить исследование. Может быть полезно обсудить, как положение тяжелого предмета может быть использовано для уравнивания легкого.

\* Игры предназначены для того, чтобы помочь ученикам развить навыки, некоторые ученики переключаются обратно на первый экран, чтобы проверить свои идеи, и это кажется полезным.

## Model Simplification

- The pivot point is slightly vertically offset from the center of mass of the plank. This was done so that if the plank is in an unbalanced situation (left) and then the student makes the total torque zero (right), the plank will level. In a centered pivot situation, a zero torque would not cause motion.
- Object mass is considered to be centered and in the plank; the white



line below the object shows the location.

- The Mystery Objects have varying mass which is not related to the size. We have refrained from publishing the masses, upon the request of teachers.
- The Force vectors are shown as initiating at the base of the objects instead of from center of mass to help beginning students build their own ideas easily.

### **Допущения, принятые в модели**

*\* Точка поворота немного смещена по вертикали от центра масс доски. Это было сделано для того, чтобы, если планка не находится в равновесии (слева), а затем ученик делает крутящий момент равным нулю (справа), планка выровняется. В отцентрированной модели нулевой крутящий момент не вызовет движения.*

*\* Масса объекта считается централизованной и находится на доске; белая линия под объектом показывает его местоположение.*

*\* Неизвестные тела имеют различную массу, которая не связана с размером. Мы воздержались от издания "масс" по просьбе учителей.*

*\* Векторы сил показаны как исходящие от основания объектов, а не от центра масс, чтобы помочь ученикам легко строить свои собственные исследования.*

## **Suggestions for Use**

### **Challenge Prompts**

- Balance two objects with unequal masses.
- Predict how adding an object (or repositioning an object) will affect the motion of the plank.
- Design an experiment to determine the mass of a mystery object.
- Create a general rule to describe how the plank will tilt.

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

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

### **Рекомендации по применению**

#### *Примерные задания*

*\* Уравновесить два тела с неравными массами.*

*\* Предсказать, как добавление тела (или изменение положения тела) повлияет на движение доски.*

*\* Разработать эксперимент для определения массы неизвестного тела.*

*\* Создайте общее правило, описывающее поведение доски.*