

Базовый набор LEGO® MINDSTORMS Education EV3

# Скольжение вниз по склону

 Печать

 Поделиться

Соорудите *Наклонную платформу* для экспериментального определения коэффициента трения различных объектов.

 45–90 мин

 Средний уровень

 Классы 5–8



## Lesson Plan

## План урока

## 1. Подготовка

- Ознакомьтесь с материалами для учащихся в приложении Education EV3 Classroom.
- Соберите информацию о видах трения, в частности о трении покоя.
- Подготовьте для каждой команды по несколько испытуемых объектов с различным трением покоя, таких как балка LEGO Technic, ластик и небольшой лист бумаги.

## 2. Обсуждение (5 мин.)

- Используйте идеи, приведённые в разделе *Начало обсуждения*, чтобы вовлечь учеников в дискуссию по теме занятия.
- Разделите класс на пары.

## 3. Исследование (20 мин.)

- Каждая пара учеников должна собрать *Наклонную платформу*.
- Дайте детям время, чтобы испытать модель и убедиться, что она построена правильно и работает должным образом.

## 4. Объяснение (10 мин.)

- Каждая команда должна провести ряд экспериментов и записать их результаты.
- Убедитесь, что учащиеся могут подготовить собственные таблицы результатов испытаний.

## 5. Дополнение (10 мин.)

- Учащиеся должны систематизировать испытанные объекты в соответствии с их структурой.
- Попросите каждую команду кратко подвести итоги своих экспериментов.
- Не забудьте оставить время для уборки.

## 6. Оценка

- Дайте оценку работе каждого учащегося.
- Для упрощения этой задачи вы можете использовать раздел оценки.

# Начало обсуждения

Трение — это знакомое всем явление. Если вы сильно потрете одну руку о другую, можете ощутить тепло. Сила трения используется, например, в конструкции подошвы для обуви для предотвращения падения на скользких поверхностях. В основе всеми любимых коньков лежит идея о том, чтобы максимально сократить трение и скользить по льду. На боковую поверхность спичечного коробка наносится «тёрка» для зажигания спичек при трении об неё.



Начните дискуссию о трении, задавая соответствующие вопросы, например следующие.

- Что означает термин *трение*?
- Вы знакомы с какими-нибудь техническими устройствами, в которых используются свойства трения?
- В каких ситуациях трение полезно? Когда оно нежелательно?
- Как можно уменьшить трение?

## Советы по сборке

### Инструкция по сборке

- [Наклонная платформа](#)

### Использование Гироскопического датчика

Гироскопический датчик должен быть полностью неподвижен во время подключения к модулю EV3, а также во время запуска модуля EV3. Если показания Гироскопического датчика по величине угла меняются при неподвижной наклонной плоскости, отключите датчик и подключите его повторно.

### Проверка в действии

Поместите модель на твёрдую и ровную поверхность. На неровной поверхности величина угла и связанный с ней коэффициент трения будут определены неправильно. Запустите программу и подождите, пока на экране не отобразится Датчик касания. Наклонная поверхность вернётся в исходное положение, чтобы программа могла верно определять углы и коэффициенты трения. Поместите испытуемый объект в конец пандуса, по центру. Чтобы начать тестовый

запуск, нажмите на Датчик касания, подключённый к Порту 1. Пандус начнет медленно подниматься. Нажмите на Датчик касания снова, как только объект начнет скользить вниз. Это остановит тестовый запуск. На экране отобразятся угол и связанный с ним коэффициент трения.

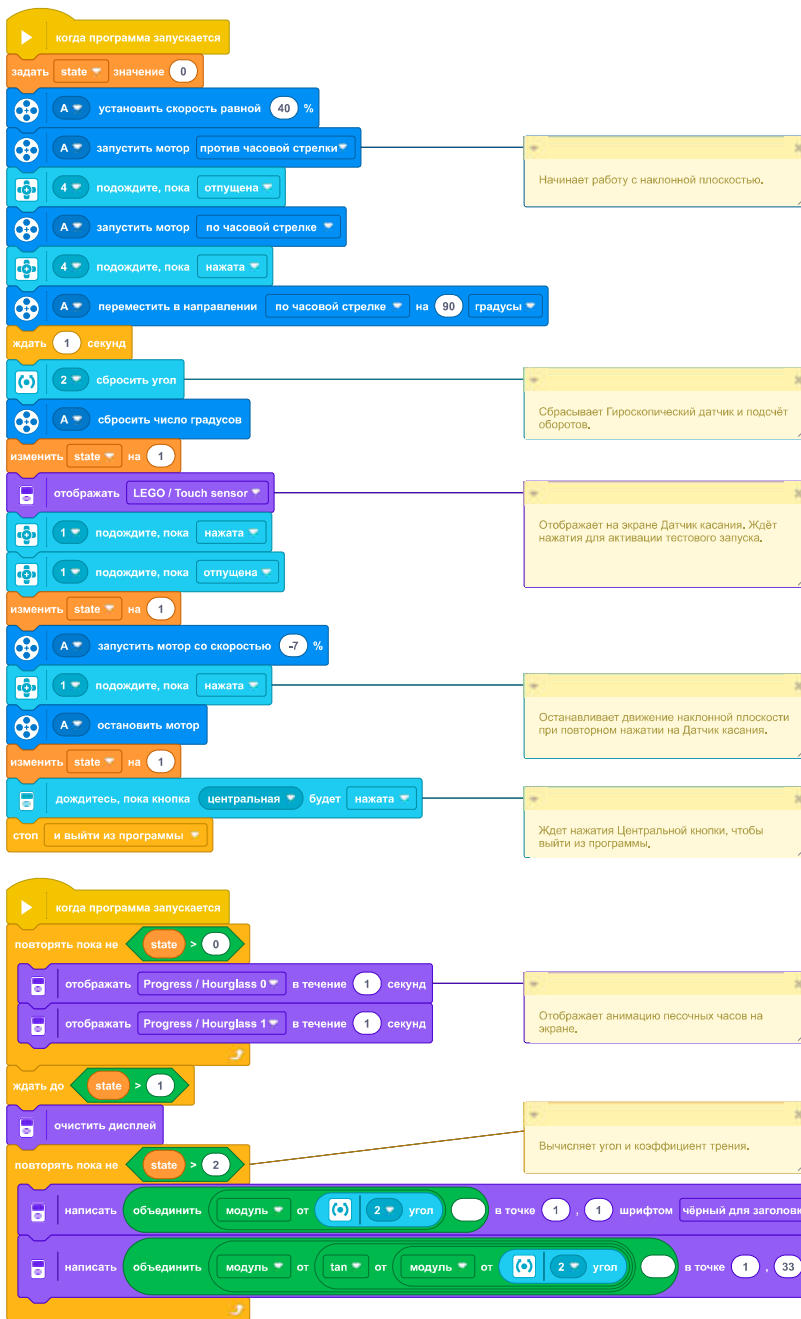
### **Проведение эксперимента**

При проведении эксперимента обратите внимание на следующее.

- Угол и коэффициент трения отобразятся на экране.
- Необходимо записывать в таблицу результатов испытания номер эксперимента, угол и коэффициент трения. Следует убедиться, что было оставлено достаточно места для записи других наблюдений.
- Необходимо провести эксперимент как минимум трижды и использовать для расчётов средние значения, чтобы обеспечить достоверность результатов.

## **Советы по программированию**

### **Программа**



## Индивидуальный подход

### Способы упростить задание

- Работайте вместе с учениками, чтобы помочь им понять, как отличаются структурные свойства испытываемых объектов.

### Способы сделать задание ещё интереснее

- Используя тригонометрию, исследуйте зависимость сил, действующих на тело, от угла наклона.
- Поставьте перед учениками задачу найти способы повышения точности своих экспериментов.

## Возможности для оценки

### Журнал педагога

Разработайте критерии оценки, максимально соответствующие вашим задачам, например следующие.

1. Задание выполнено частично.
2. Задание выполнено полностью.
3. Результаты превзошли ожидания.

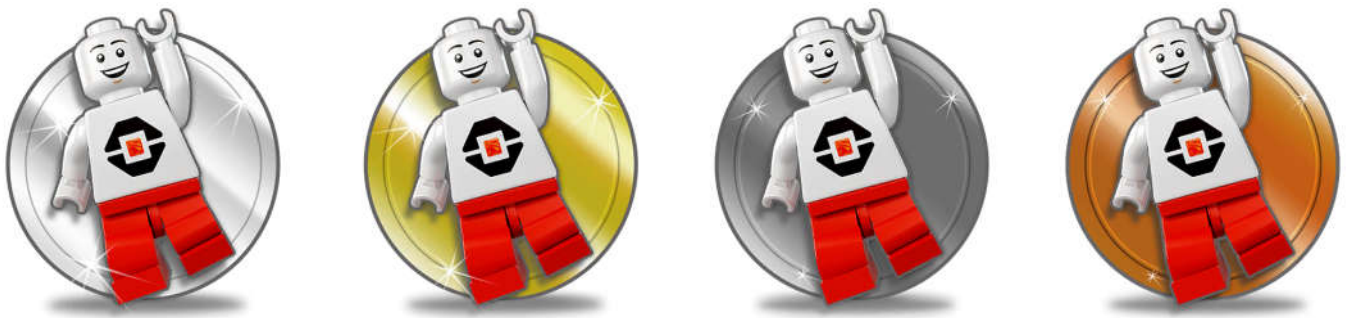
Используйте следующие критерии для оценки успеваемости учащихся.

- Учащиеся использовали структурные свойства испытуемых объектов, чтобы организовать свои наблюдения.
- Учащиеся определили, как структурные свойства (такие как форма, материал, свойства поверхности) влияют на результаты, демонстрируемые моделью в ходе эксперимента.
- Учащиеся выявили достоинства и недостатки использованных в эксперименте методик и оборудования.

### Самостоятельная оценка

Попросите каждого ребёнка выбрать уровень, который, по его мнению, соответствует качеству его работы на занятии.

- Бронзовый. Я провел(-а) эксперименты, но не понял (-а), как структурные свойства влияют на результаты испытаний.
- Серебряный. Мне потребовалась помощь, чтобы понять, как структурные свойства влияют на результаты испытаний.
- Золотой. Я использовал(-а) три или более структурных свойства испытуемых объектов для анализа наблюдений.
- Золотой. Я использовал(-а) три или более структурных свойства испытуемых объектов для анализа наблюдений. Я также предложил (-а) гипотезу, объясняющую мои наблюдения.



## Развитие языковых навыков

Для разностороннего развития языковых навыков предложите ученикам следующие задания.

- Сделать краткий доклад по результатам своих экспериментов с примерами того, как их можно использовать в обычной жизни.
- Подготовить презентацию о том, что они узнали, с объяснением результатов своих экспериментов.

*Примечание. Для выполнения этого задания требуется дополнительное время.*

## **Перспективы профессионального развития**

Учащиеся, которым было интересно данное задание, могут попробовать себя в следующих сферах деятельности.

- Производство и инженерное дело (технологии машиностроения).
- Наука и техника, инженерное дело и математика (наука и математика).