

ДПП ПП «UI/UX и веб-дизайн для разработчиков»

Разработка физической библиотеки и интерактивной физической лаборатории

1. **Иванущенко Виталий Александрович (тимлид), е2216, ЕИ КФУ**
2. **Курицын Кирилл Русланович, е2216, ЕИ КФУ**
3. **Никитина Наталья Олеговна, е2216, ЕИ КФУ**
4. **Овчинникова Ксения Алексеевна, е2216, ЕИ КФУ**

Тематика проекта

Проект разработан в сфере *образовательных технологий* и направлен на создание виртуальной лаборатории по физике для школьников и студентов. *Основная цель* — предоставить интерактивную платформу, которая имитирует реальные физические эксперименты. В основе лаборатории должна лежать *библиотека*, позволяющая быстро реализовывать и внедрять новые физические модели в образовательный процесс.

Проект *решает проблему* недостатка практического опыта в изучении физики, особенно в условиях *ограниченного доступа* к реальному лабораторному оборудованию. Виртуальная лаборатория позволяет проводить эксперименты в *безопасной и контролируемой* среде, что особенно важно для *удалённого обучения*. Кроме того, интуитивно понятный интерфейс и минималистичный дизайн *снижают* когнитивную нагрузку на пользователя, помогая сосредоточиться на сути экспериментов.

Цель и задачи проекта

Цель проекта – разработать JS библиотеку, позволяющую упростить создание полноценных физических моделей в браузере. Создать платформу, демонстрирующую возможности библиотеки на реальных примерах.

Задачи

1. Изучение теоретического материала, соответствующего теме работы
2. Создание библиотеки для виртуальной имитации физических процессов
3. Разработка программной базы для веб-лаборатории по физике
4. Формирование интуитивно понятного интерфейса и создание соответствующего дизайна для проекта
5. Тестирование платформы и функционала библиотеки
6. Документирование функций библиотеки, составление гайда

Функциональность проекта

На главной странице реализована система фильтрации опытов по тематическим **тегам**.

Каждый эксперимент разбит на **этапы** с подробными инструкциями и поддерживает интерактивное **взаимодействие** с оборудованием: объекты можно перемещать, объединять в группы, соединять проводами и фиксировать в нужных позициях. В процессе выполнения опытов доступны **вспомогательные** инструменты — графики зависимостей, формулы для расчётов, таблицы для записи результатов.

Для удобства пользователей реализованы контекстные **подсказки**, пошаговые **гайды** и адаптивный интерфейс, предупреждающий о несовместимости с мобильными устройствами.

Технологии и инструменты разработки

Разработка:

JavaScript, самописная библиотека PhysJS, Intro.js, Python, Flask

Дизайн и верстка:

Figma, HTML5, CSS3, Flexbox

Развертка:

WSGI, gunicorn, Nginx, servicectl, Let's Encrypt

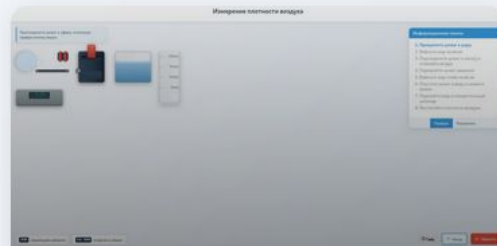
Дополнительно:

Git, GitHub, SSH, VPS

Примеры работы сервиса

Виртуальная лаборатория физики

Интерактивные эксперименты для изучения физических законов



Плотность воздуха

#1

Экспериментальное определение плотности воздуха с использованием закона Бойля-Мариотта. В ходе работы измеряется давление газа в зависимости от объема при постоянной температуре, что позволяет рассчитать массу и плотность воздуха.

Термодинамика

Газовые законы

Механика



Закон Архимеда

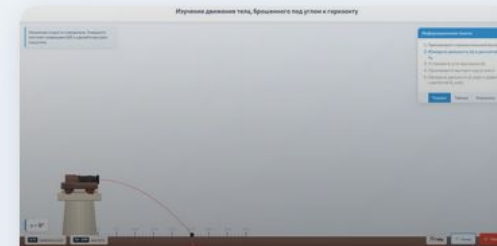
#2

Изучение выталкивающей силы и закона Архимеда для определения массы тела. Эксперимент демонстрирует практическое применение принципа Архимеда для измерения физических характеристик объектов и расчета плотности различных материалов.

Гидростатика

Механика

Силы



Бросок под углом

#3

Исследование траектории движения тела, брошенного под углом к горизонту. Определение зависимости дальности полета от угла броска и начальной скорости. Экспериментальная проверка теоретических расчетов и анализ факторов, влияющих на траекторию.

Механика

Кинематика

Движение



Закон сохранения энергии

#4

Экспериментальное подтверждение закона сохранения энергии на примере преобразования потенциальной энергии

Фильтры

Механика (4)

Оптика (4)

Термодинамика (4)

Электроника (3)

Газовые законы (2)

Гидростатика (2)

Давление (2)

Измерения (2)

Линзы (2)

Преломление (2)

Спектроскопия (2)

Фазовые переходы (2)

Акустика (1)

Атмосфера (1)

Вероятности (1)

Волновые явления (1)

Геометрия (1)

Движение (1)

Динамика (1)

Источники тока (1)

Калориметрия (1)

Кинематика (1)

Колебания (1)

Материаловедение (1)

Преобразование энергии (1)

Проводимость (1)

Радиация (1)

Силы (1)

Теплофизика (1)

Электродинамика (1)

Энергетика (1)

Энергия (1)

Ядерная физика (1)

Примеры работы сервиса

Измерение колебаний с помощью осциллографа

Измерьте амплитуду вертикального отклонения луча и рассчитайте напряжение на выходе микрофона.



Информационная панель

1. Включите осциллограф и настройте луч (яркость, фокусировка, положение)
2. Подключите микрофон к входу Y осциллографа и установите максимальное усиление
3. Поставьте камертон перед микрофоном, ударьте по нему и настройте развертку
4. **Измерьте амплитуду отклонения луча и рассчитайте напряжение на выходе микрофона**

Порядок

Формулы

Результаты

Примеры работы сервиса

Изучение движения тела, брошенного под углом к горизонту

Выстрел завершен. Измерьте дальность полета снаряда с помощью линейки и введите значение.

Информационная панель		
Угол (°)	Дальность (м)	Высота (м)
0	25.55	15.00
32	36.74	15.00
44	35.61	15.00
16	33.00	15.00

Порядок

Таблица

Результаты

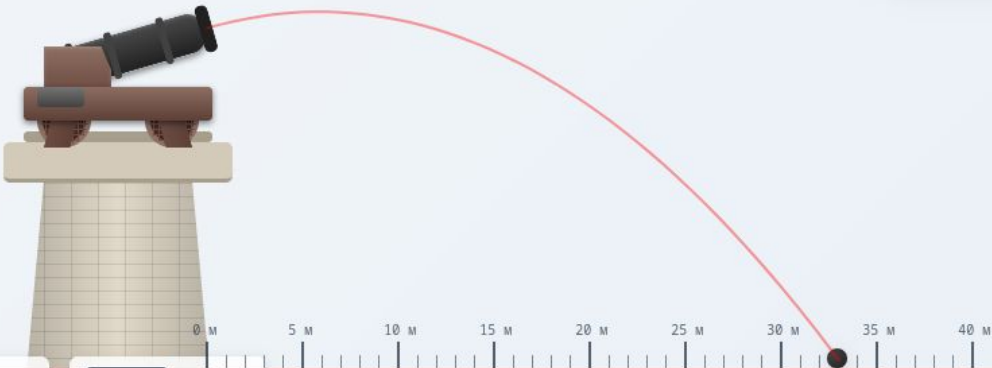
Измерение дальности

Ваша измеренная дальность (м):

33

Проверить

Верно! Ваше измерение совпадает с экспериментальным значением.



$\alpha = 16^\circ$

Q/E изменить угол

2x ЛКМ выстрел

Гайд

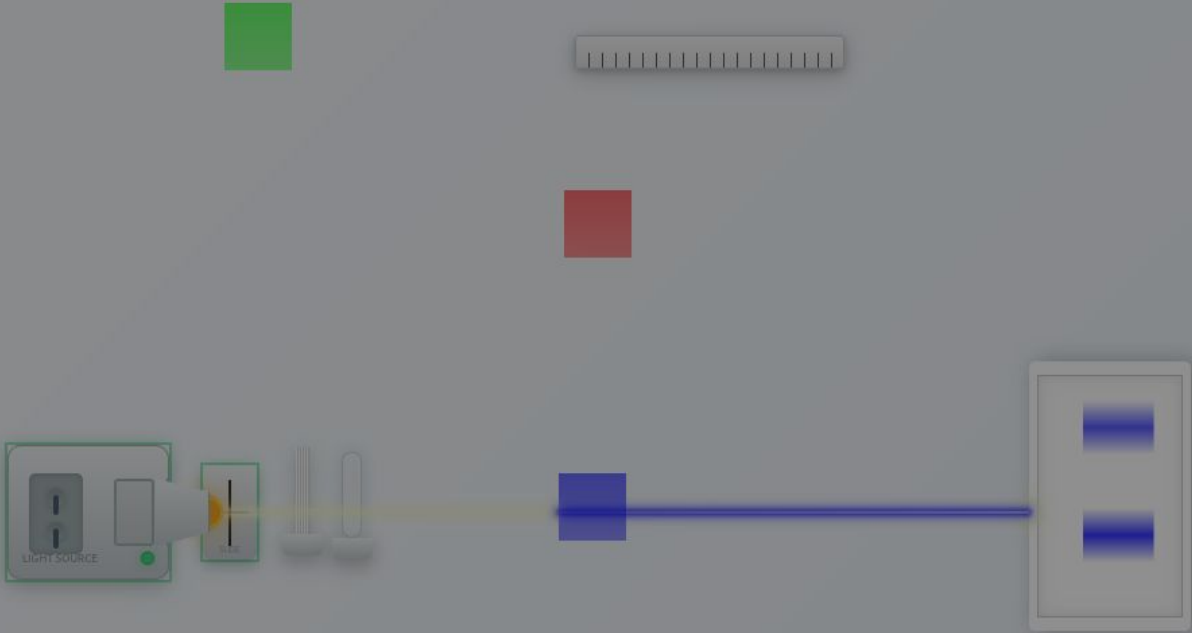
Назад

Сбросить

Примеры работы сервиса

Определение длины световой волны

Теперь поднесите линейку к экрану, чтобы измерить расстояние от центра до синего края спектра.



Информационная панель

Расстояние от линзы до экрана (b): **495** мм

Постоянная решетки (d): **0.01** мм

Расстояние до красного края спектра (a_1): **34.0** мм

Расстояние до синего края спектра (a_2): **-** мм

Длина волны красного света (λ_1): **-** нм

Длина волны синего света (λ_2): **-** нм

Порядок

Формулы

Результаты

Информация

X

Здесь вы можете ознакомиться с порядком выполнения лабораторной работы, теоретической моделью, и результатами эксперимента.



Назад

Далее

ЛКМ перетащить объект

2x ЛКМ взаимодействие

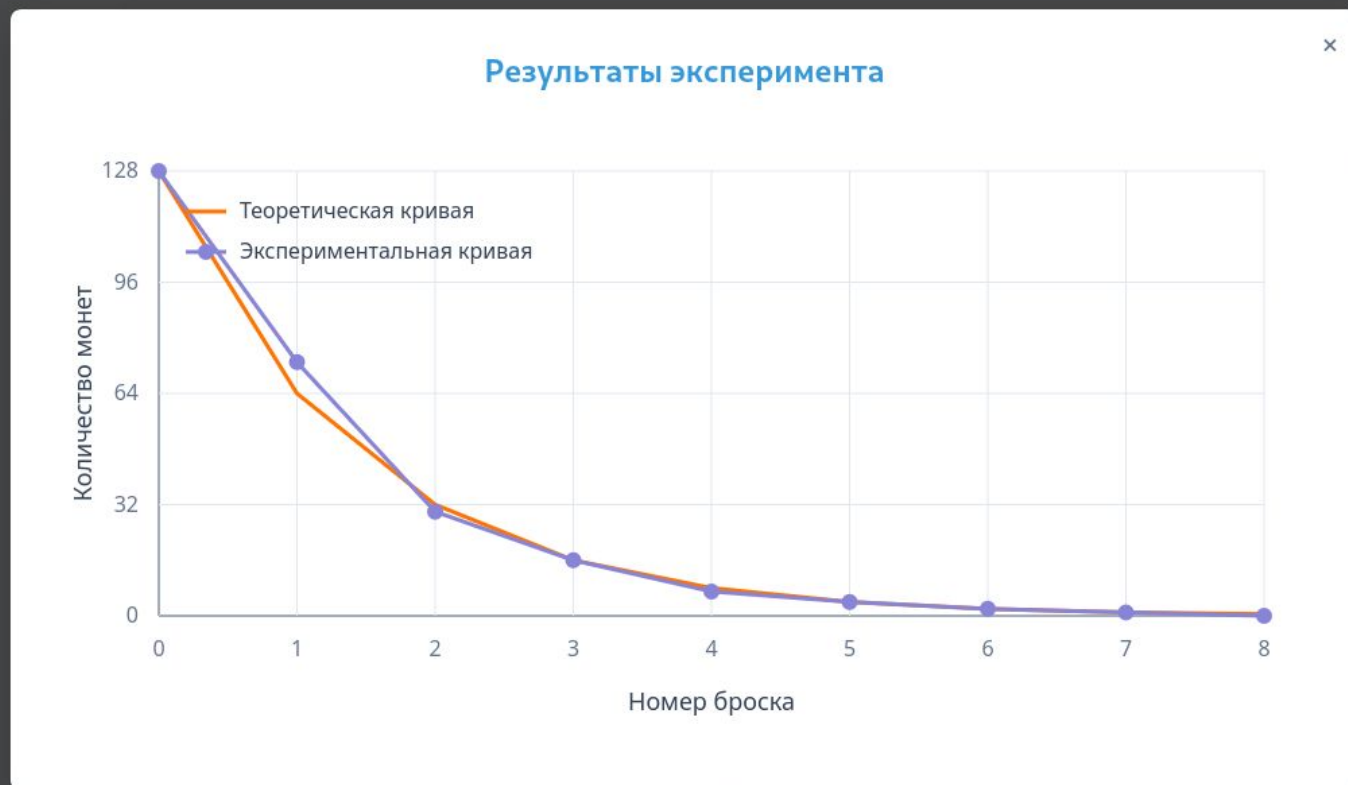
Гайд

Назад

Сбросить

Примеры работы сервиса

Изучение закона радиоактивного распада



Информационная панель

Закон радиоактивного распада:

$$N = N_0 \cdot e^{-0.693t/T}$$

Где:

N - число нераспавшихся ядер в момент времени t

N_0 - число ядер в начальный момент времени

T - период полураспада

Теория

График

Результаты

Роли в команде

Иванущенко В.А. – тимлид, разработчик, спроектировал общую структуру приложения, реализовал функционал библиотеки и основную часть лабораторных работ, сервер.

Курицын К.Р. – разработчик, тестировщик, реализовал функционал части лабораторных работ, выполнял роль консультанта по вопросам соответствия физических процессов.

Никитина Н.О. – верстальщик, реализовала дизайн всего оборудования лабораторных работ, частично реализовала функционал физических опытов.

Овчинникова К.А. – дизайнер, продумала построение интерфейса, цветовую схему, адаптивность платформы; реализовала главную страницу, анимации.

Результаты проекта

- Ссылка на репозиторий:

<https://github.com/ivanvit100/PhysJS>

- Ссылка на Figma:

<https://www.figma.com/design/ahN4x8XqJPeTUOjMHBanqF/1?node-id=0-1>

- Ссылка на видео: