ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ВИРТУАЛЬНОЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ «РАСЧЕТ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРОВОДНИКА. УДЕЛЬНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ» С ПРИМЕНЕНИЕМ 3D РЕДАКТОРА BLENDER

(средняя общеобразовательная школа, 8 класс)

Работу выполнил:
студент 1247Б группы
Ярушин Александр Михайлович
Научный руководитель:
д-р пед. наук, профессор
кафедры ПИ ИСиТ
Оспенникова Елена Васильевна

Объект, предмет, цель проектно-исследовательской работы

***Объект проектно-исследовательской работы*:** моделирование, проектирование и разработка интерактивных виртуальных учебных моделей по физике.

***Предмет проектно-исследовательской работы*:** проектирование и разработка интерактивных учебных моделей по физике в трехмерной виртуальной среде с применением 3D редактора Blender.

***Цель работы*:** создание интерактивной 3D-модели установки для физического эксперимента «Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление» (8 класс), разработка его цифрового дидактического сопровождения.

Задачи работы

1. Обосновать необходимость применения объектов виртуальной учебной среды в обучении

2. Выполнить анализ цифровых образовательных ресурсов по теме «Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление»

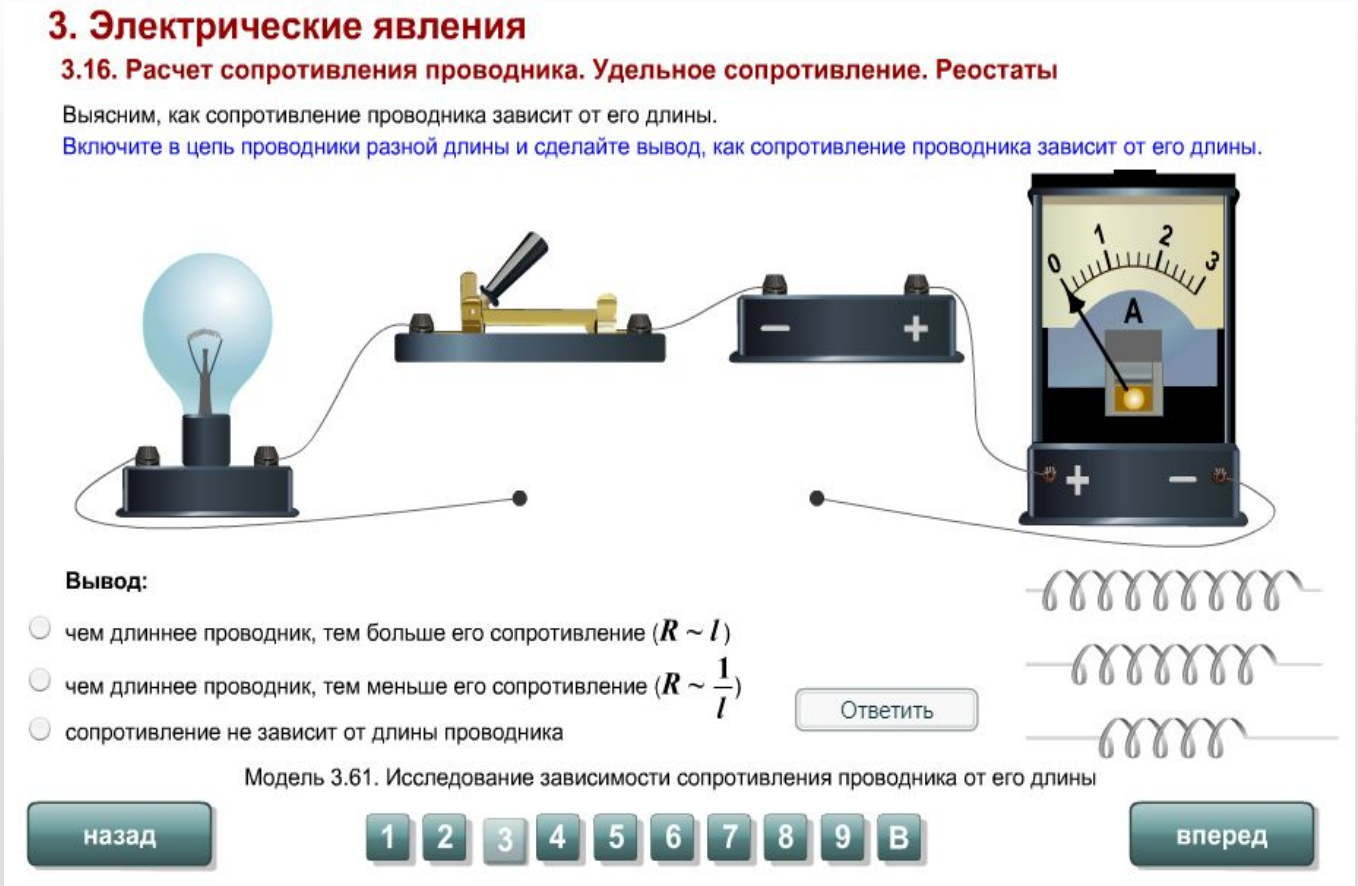
3. Разработать содержание цифрового учебного модуля «Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление», включающего интерактивную учебную 3D-модель демонстрационного физического эксперимента

4. Дать характеристику технологии создания интерактивной модели физического эксперимента с применением 3D редактора Blender

Понятие «виртуальных объектов учебной среды»

Современные объекты виртуальной учебной среды – это объекты, созданные с помощью инструментов 3D моделирования, геометрические и визуальные свойства которых должны соответствовать объектам реального мира. Они необходимы для построения сцен, составляющие учебные виртуальные модули.

ЦОР по теме «Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление»

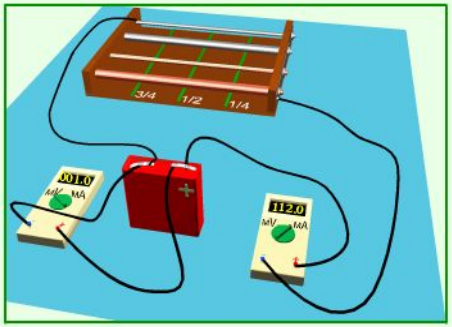


Интерактивный модуль «Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление»

ЦОР по теме «Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление»

Сопротивление проводника

В эксперименте использовался проводник длиной 1 м и диаметром 2 мм. При напряжении на концах проводника 1 мВ сила тока в нем 112 мА. Из какого материала сделан проводник?



$L =$ 1 м $\quad U =$ 0.001 В

$I =$ 0.112 А $\quad d =$ 2 мм

$S = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{12.56}{4} =$ 3.14 мм²

$R = \frac{U}{I} = \frac{0.001\ В}{0.112\ А} =$ 0.009 Ом $\quad R = \rho \frac{L}{S}$

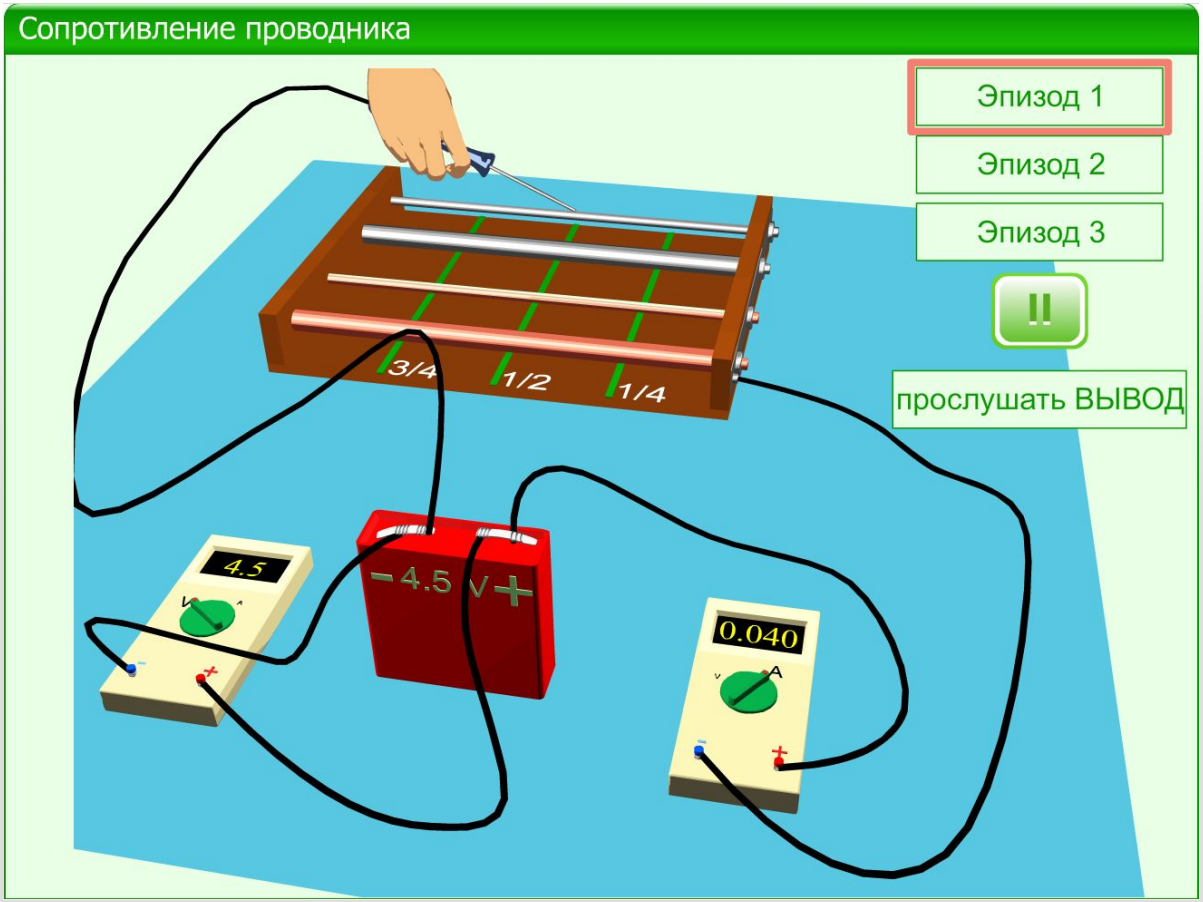
ВЫПОЛНЕНО

$\rho = \frac{R\ S}{L} = \frac{0.009\ Ом \quad 3.14\ мм^2}{1\ м} =$ 0.028 Ом · мм²/м

ОЧИСТИТЬ ГОТОВО

Интерактивный модуль «Сопротивление проводника»

ЦОР по теме «Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление»



Интерактивный модуль «Сопротивление проводника»

Функционал 3D редактора Blender

- создание и трансформация трехмерных фигур
- наложение текстур и создание разверток
- рендеринг
- скульптурирование
- создание анимаций
- имитация физических явлений
- создание игр
- открытая система создания плагинов на языке Python
- широкий выбор форматов для импорта / экспорта

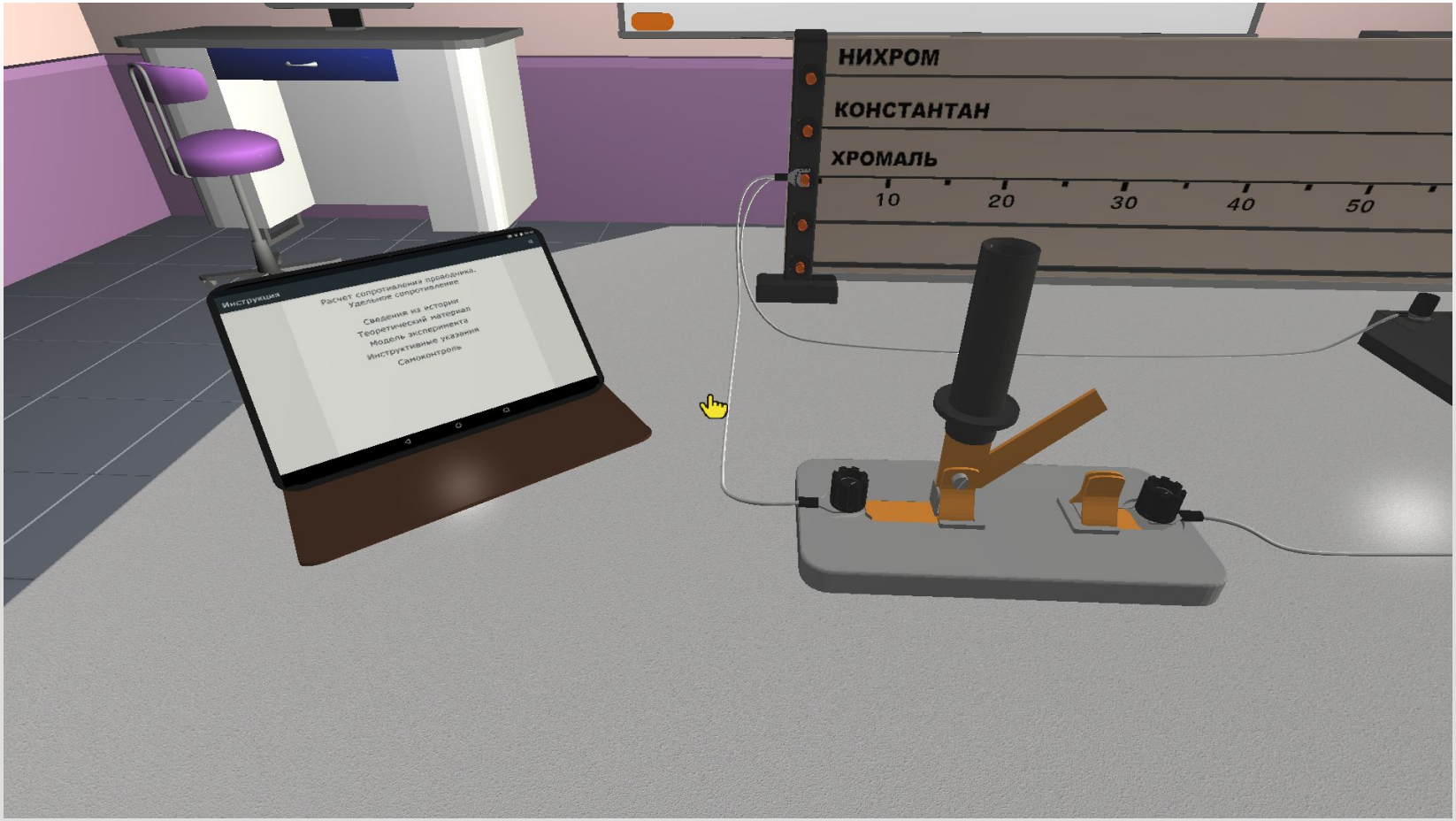
Функционал среды Juniverse

- загрузка 3D моделей в формате .obj
- аффинные преобразования объектов (масштабирование, перемещение, вращение)
- доступ к свойствам загружаемых объектов (цвет, показ / скрытие)
- отладка программы (вывод значений переменных в консоль)
- создание отдельных функций для дальнейшего переиспользования
- вывод подсказок
- высокая производительность за счет низкоуровневых технологий (Java, OpenGL)
- базовая поддержка источников света и их настройка

ЦОР «Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление»

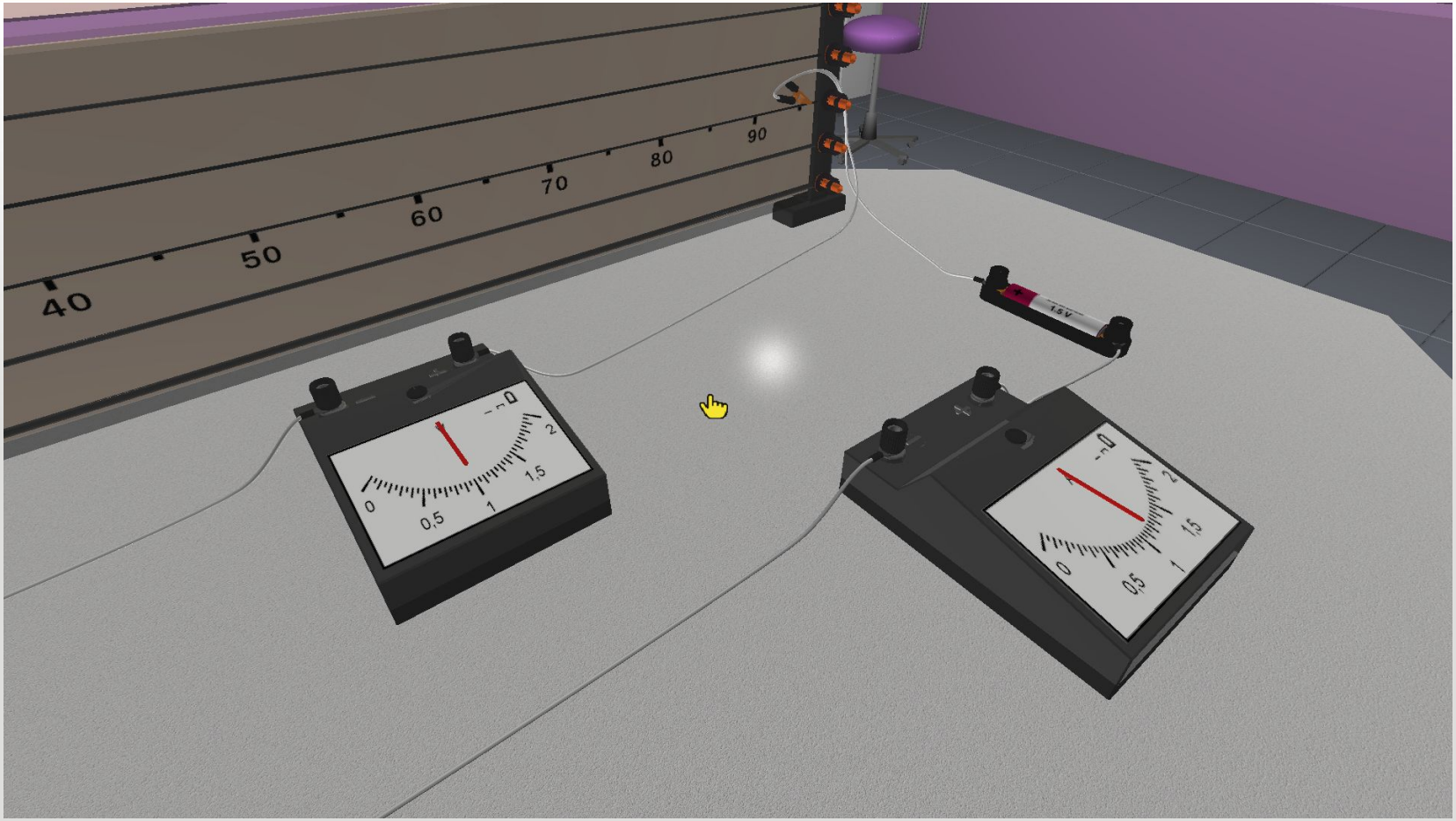
Интерактивный модуль «Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление»

ЦОР «Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление»



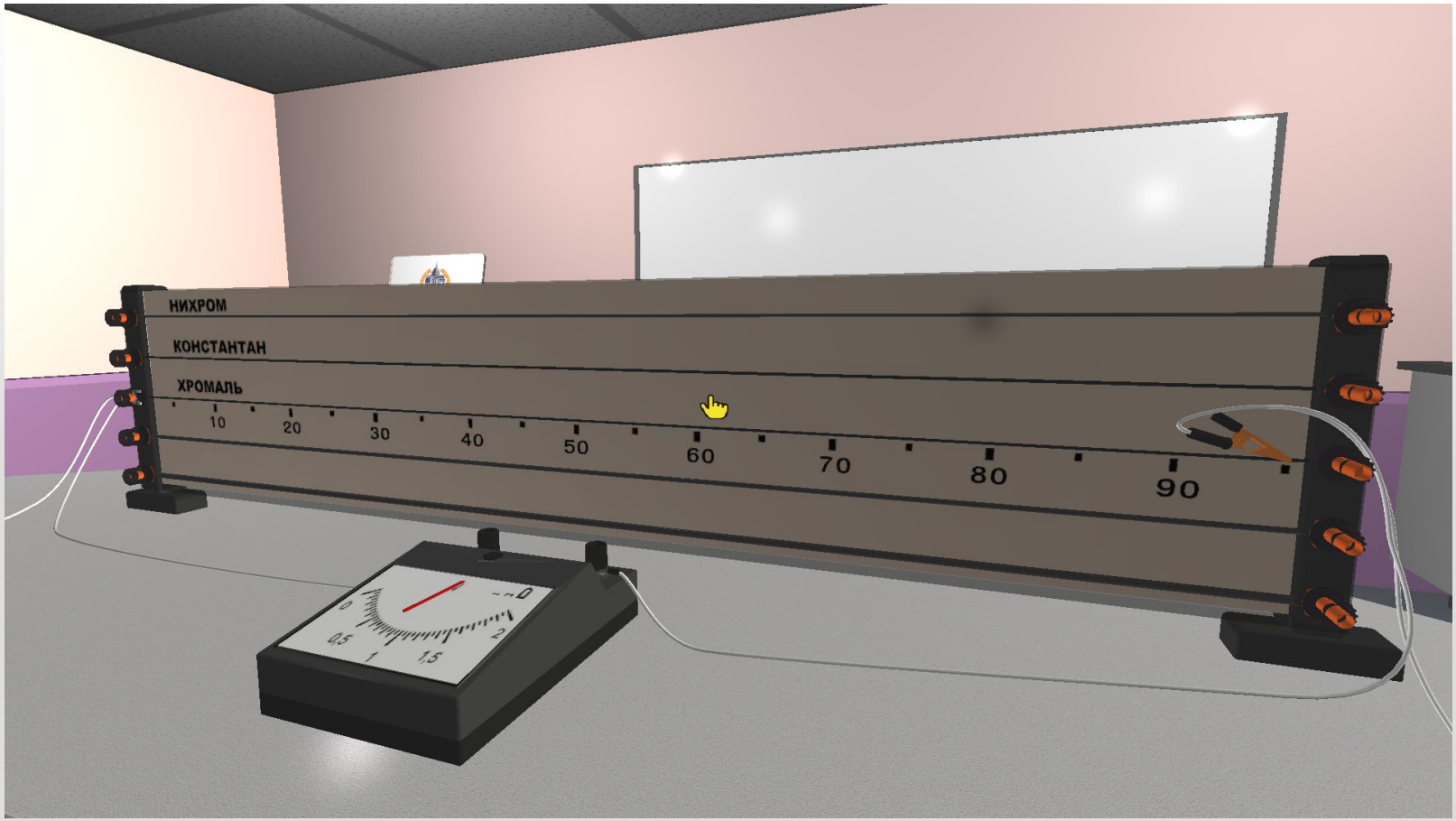
Интерактивный модуль «Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление»

ЦОР «Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление»



Интерактивный модуль «Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление»

ЦОР «Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление»



Интерактивный модуль «Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление»

Содержание модуля

- Инструктивные указания
- Модель лабораторного эксперимента
- Самоконтроль

Фрагмент листинга цифрового учебного модуля

```
[onLoad]
executeScript=1

[script(1)]
{"setVariables":"volt":"1.5"}}
{"Item":{"item":"i1","visible":"off"}}
{"setVariables":"switch":"0"}}

[script(scrollUp)]
{"setVariables":{"condition":{"switch":">1"},"switch":"switch-1"}}

[item(i1)]
fileName=yarushin/meshes/table/strelka.obj
scale=1
position={"x":"0","y":"0","z":"0"}
rotation ={"x":"0.0","y":"1.0","z":"0.0","angle":"1"}
scrollUpScript=scrollUp
```

Заключение

1. Раскрыта необходимость применения мультимедиа технологий в обучении.

2. Выполнен анализ цифровых образовательных ресурсов по теме «Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление»

3. В среде моделирования трехмерной графики Blender с учетом всех требований, разработана модель физического эксперимента

4. Разработано содержание цифрового учебного модуля «Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление», включающего интерактивную учебную 3D-модель демонстрационного физического эксперимента