Варианты организации школьных уроков по физике с использованием оборудования виртуальной реальности

Варианты организации

Общая рамка организации школьного урока с применением оборудования виртуальной реальности зависит от:

* количества детей в классе;
* количества доступного VR-оборудования (наличие большого количества устройств не обязательно — для прохождения наиболее сложных тем программы предмета в VR, где важны наглядность и / или практика, учеников можно разделить на группы или организовать прохождение виртуальной симуляции по очереди);
* формата доступного VR-контента (если контент предполагает активные действия учащихся в виртуальном мире, то ученикам необходимо предоставить больший размер безопасной площади в классе; если контент не предполагает активных действий, то ученики могут сидеть ближе друг к другу — один ученик за партой или два).

Мы предлагаем 2 модели использования виртуальной реальности на школьном уроке:

1. Модель обучения по станциям («Ротация станций» / «Игра по станциям»). 1-10 VR-шлемов.
2. Модель обучения «Перевернутый класс». Более 10 VR-шлемов.

Модель обучения по станциям («Ротация станций» / «Игра по станциям»). 1-10 VR-шлемов.

Учащиеся делятся на группы по видам учебной деятельности, каждая группа работает на своей станции. Базовый пример станций:

* станция работы с учителем;
* станция онлайн-обучения (станция с использованием VR-оборудования);
* станция проектной работы.

В течение урока группы перемещаются между станциями по кругу так, чтобы побывать на каждой из них. Состав групп от урока к уроку может менятся.

Количество станций также можно варьировать в зависимости от количества учеников в классе, от времени, которое выделяется на прохождение одной станции, и, в том числе, от количества доступного в классе оборудования виртуальной реальности.

Виртуальная реальность в данном случае подходит, как для активных методов обучения (эксперимент), так и для пассивных (теория по предмету на одной из станций без участия учителя). Со временем дети перестают воспринимать виртуальную реальность, как развлечение на уроке и их интерес равномерно распределяется по всем станциям. Станции не обязательно умещать в один урок, их можно разнести на несколько уроков и, таким образом, предоставить всем учащимся равные возможности для формирования знаний, умений и навыков.

## Пример урока по физике для 8 класса по теме «Цепи постоянного тока» по модели игры по станциям с использованием VR-оборудования и цифровых материалов Modum Education «Физика.Сборка цепей»

**Цель:** обобщение ранее полученных знаний о способах построения и расчета электрических цепей постоянного тока.

**Результаты:**

По окончании урока будут закреплены следующие результаты:

* Предметные: обучающиеся знают условные обозначения основных элементов электрической цепи на схеме; знают и умеют применять основные формулы и законы; умеют читать и преобразовывать электрические схемы; умеют составлять электрические схемы; умеют собирать цепи по электрическим схемам, проводить измерения на схемах.
* Метапредметные: обучающиеся умеют преобразовывать формулы, производить расчеты при помощи формул; имеют навыки работы в среде виртуальной реальности.
* Личностные: обучающиеся умеют выстраивать взаимодействие в рамках команды.

**Базовый учебник:** А.В. Перышкин. Физика. 8 класс.

**Необходимые материалы:** раздаточные материалы (см. приложение), 1-2 шлема виртуальной реальности с установленным на них приложением Modum Edu и доступными в приложении материалами курса «Физика.Сборка цепей», 1 комплект оборудования для лабораторных работ по электричеству (например, ГИА-лаборатория от Л-микро).

**Педагогические технологии:** игровая (игра по станциям), ИКТ.

**Примечание:** сценарий урока позволяет провести учителю урок как без помощников, так и с помощниками.

###  Ход урока

#### I. Оргмомент (5 мин)

(Обучающиеся входят в класс, занимают свои места, приветствуют учителя. Учитель рассказывает о формате занятия: обучающиеся делятся на 5 команд, придумывают название своей команды, составляют членов команд, отдают учителю. Все станции расположены в кабинете, на них подготовлен раздаточный материал. После завершения каждой станции команде нужно отдать заполненный рабочий лист со станции учителю)

####  II. Игра по станциям (35 мин, по 7 минут на станцию)

##### Станция 1. Обозначение элементов электрической схемы

(Обучающимся выдается таблица, в которой необходимо восстановить либо название элемента, либо его условное обозначение)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Условное обозначение элемента** | **Название элемента** |
| 1 |  | Гальванический элемент |
| 2 |  | Батарея гальванических элементов |
| 3 |  | Лампочка |
| 4 |  | Звонок |
| 5 |  | Динамик |
| 6 |  | Микрофон |
| 7 |  | Заземление |
| 8 |  | Плавкий предохранитель |
| 9 |  | Резистор |
| 10 |  | Переменный резистор |
| 11 |  | Резистор с подвижным контактом |
| 12 |  | Ключ |
| 13 |  | Гальванометр |
| 14 |  | Амперметр |
| 15 |  | Вольтметр |
| 16 |  | Омметр |

##### Станция 2. Расчетная задача

(Обучающимся необходимо сдать рабочий лист с заполненными ответами)

Найдите распределение сил токов и напряжений в цепи, изображенной на рисунке, если 𝑈𝑎𝑏 = 100 В, 𝑅₁ = 3 Ом, 𝑅₂ = 2 Ом, 𝑅₃ = 7,55 Ом, 𝑅₄ = 2 Ом, 𝑅₅ = 5 Ом, 𝑅₆ = 10 Ом.



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *I*₁ | *U*₁ | *I*₂ | *U*₂ | *I*₃ | *U*₃ | *I*₄ | *U*₄ | *I*₅ | *U*₅ | *I*₆ | *U*₆ | *I*₀ |
| 4 А | 12 В | 6 А | 12 В | 10 А | 75,5 В | 6,25 А | 12,5 В | 2,5 А | 12,5 В | 1,25 А | 12,5 В | 10 А |

##### **Станция 3.** Виртуальная лаборатория (3 задачи из блока 3 «Добавь в цепь элемент с нужным значением без подсказок»)

(Обучающимся необходимо выполнить задачи 3.1, 3.2, 3.3 в виртуальной реальности в приложении Modum Edu, внести ответы в рабочий лист. В зависимости от количества шлемов и детей в команде число задач можно изменить. Нужно постараться сделать так, чтобы каждый ребенок в команде выполнил хотя бы одну задачу)

|  |  |
| --- | --- |
| № задачи | Ответ |
| 3.1 |  |
| 3.2 |  |
| 3.3 |  |

##### Станция 4. Сопоставить буквы в формулах (Тема: «Законы постоянного тока»), с их общепринятым обозначением. Записать формулы при помощи общепринятых обозначений физических величин.

**Формулы:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | «Странная формула» | Общепринятая формула |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |
| 5 |  |  |
| 6 |  |  |
| 7 |  |  |
| 8 |  |  |

 **Обозначения:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Обозначение** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Общепринятое обозначение** | **А** | **Q** | **U** | **I** | **t** | **P** | **R** | **q** |

##### Станция 5. Лабораторная работа. Собрать цепь и определить сопротивление резистора.

Оборудование: источник питания, ключ, соединительные провода, амперметр, вольтметр, резистор с неизвестным сопротивлением.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Нарисуйте схему |  |
| 2. | Соберите цепь по схеме, определите значения необходимых величин |  |
| 3. | Запишите формулу для расчета сопротивления |  |
| 4. | Рассчитайте сопротивление по формуле |  |
| 5. | Запишите ответ |  |

#### III. Подведение итогов, рефлексия (5 мин)

(Учитель объявляет об итогах игры (промежуточные подсчеты можно вести в процессе игры по станциям, поскольку по окончании каждой станции обучающиеся должны сдать рабочие листы). Самые успешные команды можно поощрить. Так же можно обсудить с обучающимися, какие задания показались им наиболее простыми, сложными, интересными)

### Раздаточный материал

**Станция 1.** Обозначение элементов электрической схемы

*Восстановите недостающее условное обозначение или название*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Условное обозначение элемента** | **Название элемента** |
| 1 |  | Гальванический элемент |
| 2 |  | Батарея гальванических элементов |
| 3 |  |  |
| 4 |  | Звонок |
| 5 |  |  |
| 6 |  | Микрофон |
| 7 |  | Заземление |
| 8 |  |  |
| 9 |  | Резистор |
| 10 |  |  |
| 11 |  | Резистор с подвижным контактом |
| 12 |  |  |
| 13 |  | Гальванометр |
| 14 |  | Амперметр |
| 15 |  | Вольтметр |
| 16 |  | Омметр |

Не забудьте отдать лист учителю после завершения станции!

**Станция 2.** Расчетная задача

*Решите задачу и впишите ответы в таблицу*

Найдите распределение сил токов и напряжений в цепи, изображенной на рисунке, если 𝑈𝑎𝑏 = 100 В, 𝑅₁ = 3 Ом, 𝑅₂ = 2 Ом, 𝑅₃ = 7,55 Ом, 𝑅₄ = 2 Ом, 𝑅₅ = 5 Ом, 𝑅₆ = 10 Ом.



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *I*₁ | *U*₁ | *I*₂ | *U*₂ | *I*₃ | *U*₃ | *I*₄ | *U*₄ | *I*₅ | *U*₅ | *I*₆ | *U*₆ | *I*₀ |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Не забудьте отдать лист учителю после завершения станции!

**Станция 3.** Виртуальная лаборатория (3 задачи из блока 3 «Добавь в цепь элемент с нужным значением без подсказок»)

*Воспользуйтесь шлемами виртуальной реальности и решите задачи № 3.1, 3.2, 3.3. Ответы занесите в таблицу*

|  |  |
| --- | --- |
| № задачи | Ответ |
| 3.1 |  |
| 3.2 |  |
| 3.3 |  |

Не забудьте отдать лист учителю после завершения станции!

**Станция 4.** «Странные формулы»

*Сопоставьте буквы в формулах (тема: «законы постоянного тока»), с их общепринятыми обозначениями. Запишите формулы при помощи общепринятых обозначений.*

**Формулы:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | «Странная формула» | Общепринятая формула |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |
| 5 |  |  |
| 6 |  |  |
| 7 |  |  |
| 8 |  |  |

 **Обозначения:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Обозначение** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Общепринятое обозначение** |  |  |  |  |  |  |  |  |

Не забудьте отдать лист учителю после завершения станции!

**Станция 5.** Лабораторная работа.

*Соберите цепь и определите сопротивление резистора. Для оформления отчета воспользуйтесь таблицей ниже.*

Оборудование: источник питания, ключ, соединительные провода, амперметр, вольтметр, резистор с неизвестным сопротивлением.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Нарисуйте схему |  |
| 2. | Соберите цепь по схеме, определите значения необходимых величин |  |
| 3. | Запишите формулу для расчета сопротивления |  |
| 4. | Рассчитайте сопротивление по формуле |  |
| 5. | Запишите ответ |  |

Не забудьте отдать лист учителю после завершения станции!

Модель обучения «Перевернутый класс». Более 10 VR-шлемов.

«Перевернутый класс» — это простая для реализации модель, она предполагает проведение уроков в практическом, интерактивном формате, в частности, с использованием достаточного количества устройств виртуальной реальности (для успешной реализации данной модели смешанного обучения, рекомендуемое количество VR-шлемов в классе — от 10 и более, оптимально — по количеству учеников в классе).

Сегодня «перевернутый класс» — это самая эффективная модель смешанного обучения, в которой пассивные методы изучения отдаются на самостоятельную работу дома до урока, а все время школьного урока можно отвести на активные методы обучения — индивидуальную или групповую работу, работу в виртуальной реальности, эксперименты, обсуждения и т.д.

Данная модель гибкая и позволяет учителю оперативно корректировать сценарий урока, в частности, давать задания в шлемах виртуальной реальности только тем ученикам, которые успешно освоили дома новый теоретический материал, и в это же время работать с группой учащихся, которые не ознакомились с материалом дома или не разобрались в нем.

## Пример конспекта обобщающего урока по физике для 8 (9) класса по теме «Магнетизм» с использованием VR-оборудования и цифровых материалов Modum Education «Физика.Магнетизм».

**Цель:** обобщение ранее полученных знаний по теме «Магнетизм».

**Базовый учебник:** А.В. Перышкин. Физика. 8 класс.

**Дополнительный учебник:** А.В. Перышкин. Физика. 9 класс.

**Необходимые материалы:** раздаточные материалы (см. раздел «задание на листочках»), шлемы виртуальной реальности с установленным на них приложением Modum Edu и доступными в приложении материалами курса «Физика.Магнетизм». Раздаточные материалы и устройства виртуальной реальности рассчитаны на каждую половину класса.

### Ход урока

Реплики учителя обычным шрифтом

*Предполагаемые реплики детей обозначены курсивом*

(Комментарии о ходе урока взяты в скобки)

#### I. Оргмомент (3 мин)

(Обучающиеся входят в класс, занимают свои места, приветствуют учителя)

#### II. Актуализация знаний (7 мин)

(Опрос, учитель задает вопросы, назначает отвечающих)

В чем заключается опыт Эрстеда?

*Располагаем проводник, включенный в цепь источника, над магнитной стрелкой параллельно ее оси. При замыкании цепи магнитная стрелка отклоняется от своего первоначального положения. При размыкании цепи магнитная стрелка возвращается в исходное положение.*

В чем состоит цель опыта Эрстеда?

*Показать, что вокруг проводника с током существует магнитное поле.*

Можно ли заранее предсказать, в какую сторону повернется стрелка?

*Да, для этого нужно воспользоваться правилом правой руки: обхватим проводник правой рукой так, чтобы отставленный большой палец смотрел по направлению тока. Направление кончиков четырех пальцев укажет на направление магнитных линий в данной точке. Север магнитной стрелки устанавливается по направлению магнитной линии в данной точке.*

Что такое соленоид?

*Проволочная цилиндрическая катушка с током.*

Как определить направление магнитных линий внутри соленоида?

*По правилу правой руки: обхватываем соленоид правой рукой так, чтобы четыре пальца смотрели по направлению тока в витках. Тогда отставленный большой палец покажет направление магнитных линий внутри соленоида.*

Если поместить внутрь соленоида стальной сердечник, соленоид можно рассматривать, как электромагнит. Как определить, где у такого магнита северный полюс, а где — южный?

*Так же, как и постоянного магнита, северный полюс там, откуда выходят магнитные линии. Мы можем определить направление линий внутри соленоида, а, значит, найдем область, из которой линии выходят наружу соленоида. Эта область и будет северным полюсом. Аналогично, область, в которую линии входят* — *южный полюс.*

Как называется сила, действующая на проводник с током со стороны магнитного поля?

*Сила Ампера.*

Как можно определить направление действия силы Ампера, если проводник расположен перпендикулярно магнитным линиям?

*По правилу левой руки: расположим левую руку так, чтобы магнитные линии входили в ладонь перпендикулярно ей, а четыре пальца были направлены по току. Тогда отставленный большой палец покажет направление силы Ампера, действующей на проводник.*

#### III. Самостоятельная работа учащихся (2х15 мин)

(Учащиеся делятся на две группы. Одни работают в шлемах виртуальной реальности, другие — выполняют задание на листочке. Спустя 15 минут — меняются. По окончании этапа учитель собирает листочки и снимает статистику со шлемов виртуальной реальности)

##### Задание на листочках

|  |
| --- |
| Как повернется магнитная стрелка вблизи провода, если по проводу пропустить достаточно сильный электрический ток? Рассмотрите два случая: а) провод проходит *над* стрелкой (см. рис. *а)*; б) провод проходит *под* стрелкой (см. рис. *б)* |
| По витку провода (см. рисунок) идет электрический ток. В каком направлении повернется магнитная стрелка, помещенная в точку *А*? В точку *В*? |
| На рисунке изображена катушка с током. Какой конец катушки обладает свойствами северного магнитного полюса? Почему? |
| Укажите направление электрического тока в катушке? |
| На рисунке показан проводник с током, находящийся в магнитном поле. Зная направление силы, действующей на проводник с током в магнитном поле, определите направление тока в проводнике. |
| На рисунке показан проводник с током, находящийся в магнитном поле. ток в проводнике направлен от наблюдателя. Укажите направление силы, действующей на проводник. |
| Определите полюса магнита, если известно, что при направлении тока от наблюдателя проводник перемещается вправо. |
| В каком направлении будет двигаться проводник с током в данном магнитном поле? |

##### Задание в шлемах виртуальной реальности (режим «Тренировка»)

1. Правило правой руки.

На столе электрическая цепь для проведения опыта Ампера. На старте исходное состояние проводников — последовательное подключение. На полке инструментов стрелки сил и руки для применения правила.

Задача:

1. Определи направление тока в проводниках.
2. Установи правильно правую руку на каждом из проводников и определите направление магнитного поля.
3. Определи, притягиваются или отталкиваются проводники.

2. Опыт Эрстеда.

На столе электрическая цепь для проведения опыта Эрстеда. Цепь состоит из источника питания, резистора, соленоида, прерывателя и подставки для магнитной стрелки. Направление течения тока не указано. На полке инструментов стрелки сил и руки для применения правила.

Задача:

1. Поверни магнитную стрелку, расположенную под соленоидом, в правильном направлении, когда ключ замкнут.
2. Расположи правильно правую руку и укажи направление магнитной индукции.

3. Правило левой руки.

На столе электрический контур на подвесе и постоянный магнит. На контуре не обозначено направление движения тока, обозначена полярность источника питания (так, что ток течет по часовой стрелке). Магнит находится в положении южного полюса наверх. На полке инструментов стрелки сил и руки для применения правила.

Задача:

1. Определи, куда будет направлена сила Ампера при протекании тока через нее, отметьте это отклонение с помощью стрелок.
2. Отметь направление магнитного поля между полюсами магнита.
3. Отметь направление тока на горизонтальном участке рамки.

#### IV. Рефлексия (5 мин)

(Учитель обсуждает с учащимися, какие задания из двух групп показались наиболее сложными. При необходимости дает комментарии по заданиям.)

Использованная литература:

1. Перышкин А.В. Физика. 8 кл. : учеб. для общеобразоват. учреждений — М. : Дрофа, 2013. — 237 с.
2. Перышкин А.В. Физика. 9 кл. : учеб. для общеобразоват. учреждений — М. : Дрофа, 2009. — 300 с.
3. Кирик Л.А. Физика-8. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы. — М. : ИЛЕКСА, 2010. — 208 с.