

Современные образовательные технологии

**МОДУЛЬНАЯ СИСТЕМА
ЭКСПЕРИМЕНТОВ
PROLOG**

*Методическое пособие для педагога
с инструкциями*

**НАЧАЛЬНАЯ ШКОЛА
ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ
Часть 1**

Москва
ГК «Active Education»
(ООО «Бизнес-Меридиан»)
2013

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Лабораторная работа № 1	6
ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ.....	6
Лабораторная работа № 2	12
ИЗМЕРЕНИЕ ГРОМКОСТИ ЗВУКА	12
Лабораторная работа № 3	19
ИЗМЕРЕНИЕ ОСВЕЩЕННОСТИ КЛАССА	19
Лабораторная работа № 4	25
КАК ФИЗИЧЕСКАЯ НАГРУЗКА ВЛИЯЕТ НА ТВОЙ ПУЛЬС	25
Лабораторная работа № 5	32
ИЗУЧЕНИЕ РАВНОМЕРНОГО ПРЯМОЛИНЕЙНОГО ДВИЖЕНИЯ.....	32

Введение

Рекомендации для проведения лабораторных работ по интегрированному учебному предмету «Окружающий мир» предметной области «Естествознание» разработаны в целях методической поддержки педагога начальной школы. Лабораторные работы соответствуют требованиям Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования и Примерной программе курса «Окружающий мир», определяя содержание планируемых результатов деятельности обучающихся:

личностные результаты:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию;
- ценностное отношение к природному миру, готовность следовать нормам здоровьесберегающего поведения;
- учебно-познавательная мотивация учебной деятельности;
- самооценка на основе критериев успешности учебной деятельности;
- навыки сотрудничества в учебной ситуации.

метапредметные результаты:

- способность регулировать собственную деятельность, направленную на познание окружающего мира;
- способность осуществлять информационный поиск для выполнения учебных задач;
- осознание правил и норм взаимодействия с педагогами и сверстниками в классе;
- способность работать с моделями изучаемых объектов и явлений окружающего мира.

предметные результаты:

- различать на основе наблюдений, с помощью иллюстраций, учебного текста объекты природы и изделия человека;
- описывать, характеризовать изученные природные объекты и явления, называя их существенные признаки, характеризуя особенности внешнего вида (на примере своей местности);
- сравнивать и классифицировать объекты окружающего мира, выявлять их сходства и различия, выделять существенные и несущественные признаки;
- различать части тела человека, называть внутренние органы и органы чувств, основные системы органов, объяснять их значение и меры по сохранению их здоровья;
- характеризовать признаки времён года, сезонные изменения в живой и неживой природе;
- определять с помощью наблюдений и опытов свойства воздуха, воды;

- использовать условные знаки для характеристики погодных условий;
- объяснять связь движения Земли вокруг своей оси со сменой дня и ночи, обращения Земли вокруг Солнца со сменой времён года;
- вести наблюдения за объектами живой и неживой природы;
- выполнять простые опыты по изучению свойств воздуха, воды, снега и льда, полезных ископаемых, соблюдая технику безопасности, пользуясь простейшим оборудованием, делать выводы по результатам исследования и фиксировать их в предложенной форме;
- использовать готовые модели для изучения строения изучаемых объектов,
- измерять температуру (воздуха, воды, своего тела), пульс, рост человека.

Все лабораторные работы имеют одинаковую структуру и единый алгоритм их организации и проведения. Содержание лабораторных работ нацелено на формирование у обучающихся универсальных учебных действий (УУД):

1. Познавательные информационные УУД

В разделе «Обработка информации (определение основной и второстепенной информации)». В начале работы обучающимся предлагается ознакомиться с текстом по теме работы и выполнить задание по содержанию текста.

В разделе «Сбор информации». Перед проведением работы обучающимся раздаются **Листы наблюдений**, которые они заполняют по мере выполнения работы, получая данные с помощью измерительного модуля и ПО PROLog.

2. Познавательные логические УУД (анализ; сравнение; классификация по заданным критериям; установление причинно-следственных связей).

Эти УУД формируются в ходе анализа данных, внесенных в таблицы на **Листе наблюдений** при проведении исследования.

3. Коммуникативные УУД

в разделе «Планирование учебного сотрудничества». Для проведения работы обучающимся предлагается организоваться в пары или группы по 3–5 человек (в зависимости от наличия оборудования). При этом формируются следующие УУД:

- задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнёром;
- определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности.

Если работа проводится в паре, обучающиеся должны сами определить степень участия каждого.

Если работа проводится в группе из трех и более человек, для организованного проведения работы в каждой группе определяется консультант. Обучающиеся должны выбрать консультанта самостоятельно. Педагог сопровождает этот процесс, предлагая, например, следующие критерии выбора: ответственность, аккуратность, успешность в освоении предмета, авторитет среди других членов группы и др.

4. Регулятивные УУД

в разделе «Оценка». В конце работы обучающимся предлагается провести рефлексию собственной деятельности для формирования регулятивных УУД:

- выделять и формулировать усвоенное, определять качество и уровень усвоения;
- устанавливать соответствие полученного результата поставленной цели;
- соотносить правильность выбора, планирования, выполнения и результата действия с требованиями конкретной задачи.

Подготовка измерительного модуля к эксперименту

Подготовка измерительного модуля к эксперименту может проходить в двух режимах: автоматическом и ручном.

В **автоматическом режиме** обучающийся работает по следующему алгоритму.

1. Нажми кнопку **Инструменты** .

2. В открывшейся панели **Инструменты** нажми кнопку **Загрузить**

методическое пособие .

3. В окне **Открыть** пройди по пути C:\ProLog\Docs\Эксперименты\Начальная школа и выбери лабораторную работу №¹, кликнув по ней левой клавишей мыши. Нажми кнопку **Открыть**. Произойдет загрузка текста лабораторной работы.

4. В панели **Инструменты** нажми кнопку **Загрузить конфигурацию**



. Произойдет автоматическая настройка модуля в соответствии с условиями проведения лабораторной работы.

В **ручном режиме** подготовка модуля к выполнению лабораторной работы производится самостоятельно. Порядок настройки модулей описан в каждой лабораторной работе.

¹ Выбирается номер работы.

Лабораторная работа № 1

ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ

Содержательный блок: Человек и природа

Класс: 1-4.

Раздел: Наблюдение как способ получения ответов на вопросы об окружающем мире.

Тема: Мы познаем мир с помощью органов чувств*².

Раздел: Источники информации об окружающем нас мире. Где и как найти ответы на вопросы.

Тема: Опыт и наблюдение*.

Раздел: Природа неживая и живая.

Темы:

- Свойства воды
- Температура воды.

Характеристика деятельности обучающихся

Наблюдать простейшие опыты по изучению воды.

Характеризовать

- понятия «опыт», «наблюдение», различие между наблюдением и опытом как разными способами получения ответов на вопросы об окружающем мире;
- свойства воды.

Измерять температуру воды с помощью специального измерительного прибора, обобщать результаты, делать выводы.

Исследовать холодную и теплую воду на предмет определения ее температуры индивидуально или в группах.

Обсуждать в группах полученные результаты измерений и исследований.

Сравнивать и различать температуру холодной и теплой воды.

Извлекать (по заданию педагога) необходимую информацию о воде и температуре воды из дополнительных источников (словарей, энциклопедий, справочников, ресурсов сети Интернет) и обсуждать полученные сведения.

Работать в группах и самостоятельно с источниками информации о температуре воды.

Объяснять способы измерения температуры воды.

Оценивать температуру воды, обеспечивающую комфортное купание в летнее время в водоемах.

² Знаком «*» обозначено углубленное изучение темы за счет часов резервного времени

Продолжительность работы: 10 мин

Сложность эксперимента: простой

Краткое описание работы

Обучающиеся учатся выполнять измерение температуры воды с помощью инновационного цифрового оборудования – цифрового измерительного модуля «Температура».

Формы работы: парная, групповая.

Планируемые результаты

предметные:

- усвоение первоначальных сведений о сущности и особенностях измерения температуры воды
- владение базовым понятийным аппаратом («опыт», «наблюдение», «вода», «свойства воды», «температура», «температура воды»), необходимым для дальнейшего образования в области естественнонаучных дисциплин;
- умение проводить и наблюдать опыты по измерению температуры воды.

Оборудование и материалы

Для работы на каждую группу обучающихся должны быть подготовлены:

- ПК с установленным ПО PROLog;
- модуль сопряжения USB-200;
- измерительный модуль «Температура»;
- кабель В/М-mini–А/М;
- два стакана, 200 мл;
- холодная вода, 100 мл;
- теплая вода, 100 мл;
- бумажные салфетки.

Подготовка к работе

Подготовьте и заранее распечатайте необходимое количество экземпляров **Листа наблюдений** (см. Справочный материал).

Заранее подготовьте теплую воду. Рекомендуемая температура: +40...50 °С. Поскольку вода может остыть, лучше хранить теплую воду до начала опыта в термосе.

Пронумеруйте стаканы № 1 и № 2 с помощью специального воскового карандаша или маркера по стеклу, полосок лейкопластыря, на которых делаются соответствующие надписи.

В стакан № 1 наливается холодная вода, в стакан № 2 – теплая

Техника безопасности

Следует напомнить обучающимся о необходимости бережного обращения с измерительным модулем «Температура», а также подчеркнуть важность аккуратности при работе с водой.

Комментарии к проведению работы

Перед проведением работы необходимо рассказать обучающимся об одной из характеристик воды – температуре. Важно показать большое практическое значение температуры, определяющее необходимость ее точного измерения.

Во время выполнения работы обучающиеся, пользуясь инструкцией, последовательно выполняют измерение температуры холодной и теплой воды.

Проследите, чтобы обучающиеся правильно задали параметры эксперимента, и убедитесь, что они установили с помощью ПО таблицу данных на экране компьютера.

Работая с экспериментальными данными, обучающиеся могут привлечь рабочую тетрадь № 1 «Окружающий мир» 2 кл. из комплекта «Перспектива» (авт. А. А. Плешаков, М. Ю. Новицкая). Результаты измерений учащиеся заносят в таблицу на стр. 23 данной рабочей тетради.

Примерные экспериментальные данные

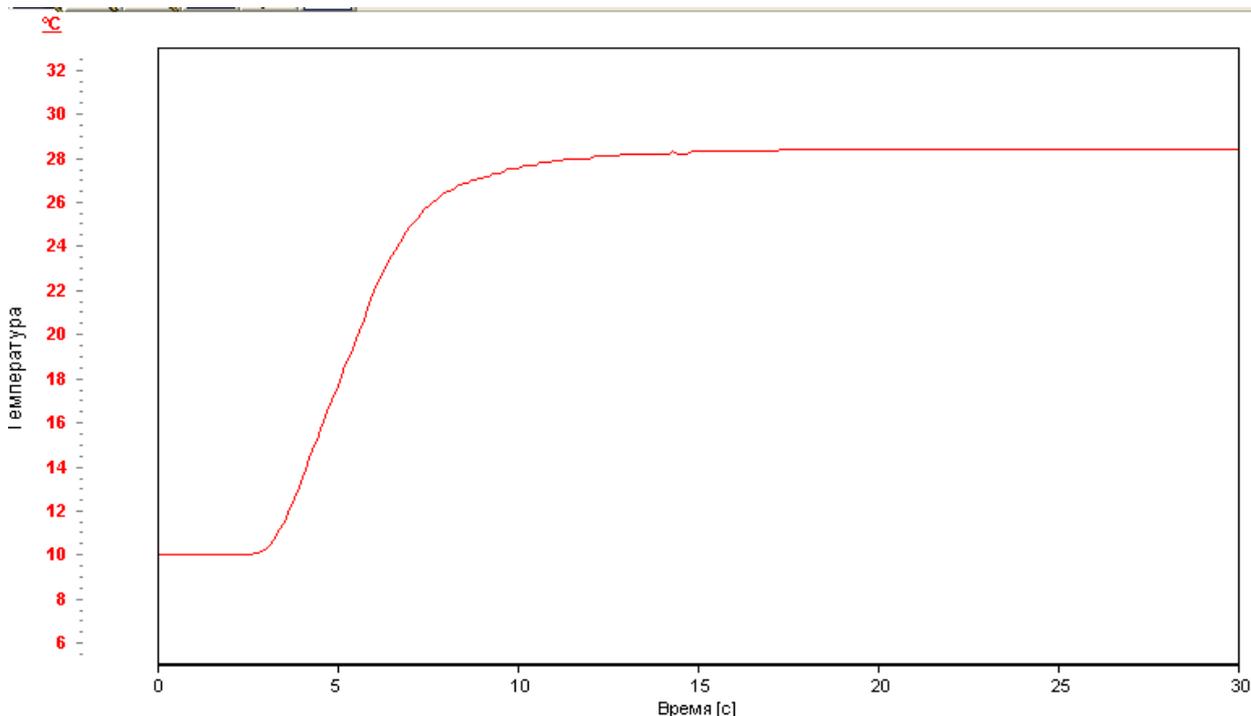


Рис. 1. Примерный вид графика измерения

Из графика наглядно видно, что после смешивания воды температура воды в стакане № 1 повысилась. Чтобы график получился более наглядным, нужно смешать воду примерно в равных количествах.

Примерный вид отчетных таблиц

Таблица 1. Измерение температуры теплой и холодной воды

№	Приблизительные значения температуры	Точные значения температуры, °С
Стакан № 1	Холодная	10,0
Стакан № 2	Теплая	47,7

Таблица 2. Изменение температуры при смешивании холодной и горячей воды

Начальная температура, °С	Конечная температура, °С	Изменение температуры, °С
10,0	28,4	+18,4

Ответы на контрольные вопросы

1. В каком стакане температура была выше? На сколько градусов?

Температура была выше в стакане № 2 на 18,4 градуса. (Данные учащихся могут различаться).

2. Что произошло с температурой воды в стакане № 1 после добавления в него воды из стакана № 2: она повысилась, понизилась или осталась без изменений? Подтвердилось ли твое предположение?

После смешивания воды температура в стакане повысилась.

3. Можно ли точно измерить температуру воды без приборов?

Нет.

4. Подумай, в каких случаях измерение температуры оказывается жизненно важным для человека?

Повышение температуры, определить которое возможно только при помощи термометра, служит симптомом болезни. Данные о температуре тела, наряду с другой информацией о состоянии здоровья, помогают доктору поставить правильный диагноз и назначить эффективный курс лечения.

Справочный материал

Рекорды температуры: http://tem-6.narod.ru/weather_record.html

Л. Сикорук. Физика для малышей 3: <http://doshkolnik.info/klass/sikoruk3.htm>

ЛИСТ НАБЛЮДЕНИЙ № 1
ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ

Фамилия, имя _____ Класс _____ Дата _____

Предположение:

Отметь галочкой утверждение, которое ты считаешь верным.

- 1. Температура воды в стакане № 1 повысится.
- 2. Температура воды в стакане № 1 понизится.
- 3. Температура воды в стакане № 1 останется без изменений.

Почему ты так думаешь?

Таблица 1. Измерение температуры теплой и холодной воды

№ стакана	Приблизительные значения температуры	Точные значения температуры, °С
Стакан № 1		
Стакан № 2		

Таблица 2. Изменение температуры при смешивании холодной и горячей воды

Начальная температура, °С	Конечная температура, °С	Изменение температуры, °С

Наблюдение

Запиши, что ты наблюдал во время смешивания воды. Как менялась температура смеси?

Контрольные вопросы

1. В каком стакане температура была выше?

_____ На сколько градусов? _____

2. Что произошло с температурой воды в стакане № 1 после добавления в него воды из стакана № 2: она повысилась, понизилась или осталась без изменений?

Подтвердилось ли твое предположение? _____

3. Можно ли точно измерить температуру воды без приборов?

4. Напиши, в каких случаях измерение температуры оказывается жизненно важным для человека?

Рефлексия

На этой работе я научился

После этой работы я узнал о том,
что _____

Больше всего меня удивило, что

Больше всего мне понравилось

Степень моего участия в работе в паре или группе:

5 4 3 2 1 (5 – это наивысшая оценка).

Я (доволен, не совсем доволен, недоволен) участием в этой работе.

Если ты недоволен результатами своей работы, объясни почему:

Лабораторная работа № 2

ИЗМЕРЕНИЕ ГРОМКОСТИ ЗВУКА

Содержательный блок: Человек и природа.

Класс: 1–4.

Раздел: Наблюдение как способ получения ответов на вопросы об окружающем мире.

Тема: Мы познаем мир с помощью органов чувств.³

Раздел: Источники информации об окружающем нас мире. Где и как найти ответы на вопросы.

Тема: Опыт и наблюдение.*

Раздел: Природа живая и неживая.

Тема: Свойства воздуха.*

Тема: Примеры явлений природы: гроза.*

Характеристика деятельности обучающегося

Наблюдать грозу, как явление природы, характеризовать особенности распространения звука на примере грома.

Характеризовать

- понятия «опыт», «наблюдение», различие между наблюдением и опытом как разными способами получения ответов на вопросы об окружающем мире;
- проведение звука как свойство воздуха;
- функции органа слуха.

Измерять громкость звука с помощью специального измерительного прибора, обобщать результаты, делать выводы.

Исследовать

- различную громкость звука индивидуально или в группах;
- окружающий мир с помощью органа слуха.

Обсуждать в группах полученные результаты измерения и исследований.

Сравнивать и **различать** громкость звука на основании собственных наблюдений.

Извлекать (по заданию педагога) необходимую информацию о звуке из дополнительных источников знаний (словарей, энциклопедий, справочников, ресурсов сети Интернет) и обсуждать полученные сведения.

Работать в группах и самостоятельно с источниками информации о звуке.

³ Знаком «*» обозначено углубленное изучение темы за счет часов резервного времени

Объяснять, как с помощью органа слуха мы различаем громкость звука.

Оценивать потенциально опасный уровень шума для сохранения здоровья человека.

Проводить простейшие наблюдения за своим организмом и рассказывать о своих наблюдениях;

Продолжительность работы: 10 мин.

Сложность эксперимента: простой.

Краткое описание работы

Шум – один из факторов, отрицательно влияющих на наше здоровье. Несмотря на то, что в начальной школе не изучается природа звуковых волн, обучающиеся могут выполнить работу, в ходе которой будет произведено измерение громкости звука с помощью инновационного цифрового оборудования – измерительного модуля «Звук».

Формы работы: парная, групповая.

Планируемые результаты:

предметные:

- усвоение первоначальных сведений о сущности и особенностях проведения звуковых волн в воздухе;
- владение базовым понятийным аппаратом («опыт», «наблюдение», «воздух», «свойства воздуха», «звук», «звуковые волны», «громкость», «шум», «гроза», «гром»), необходимым для дальнейшего образования в области естественнонаучных дисциплин;
- умение наблюдать и исследовать звук, выделять его характерную особенность – громкость, описывать и характеризовать разные уровни громкости с точки зрения их влияния на сохранение здоровья человека.

Оборудование:

Перед проведением работы необходимо подготовить следующее оборудование и материалы на каждую группу обучающихся:

- ПК с установленным ПО PROLog;
- модуль сопряжения USB-200;
- измерительный модуль «Звук»;
- кабель В/М-mini–А/М.

Техника безопасности

Следует напомнить обучающимся о необходимости бережного обращения с измерительным модулем «Звук» во время проведения работы.

Подготовка к работе

Подготовьте и заранее распечатайте необходимое количество экземпляров **Листа наблюдений** (см. Справочный материал).

Распределите учащихся в учебные группы.

Комментарии к проведению работы

Перед проведением работы необходимо как можно доступнее рассказать обучающимся о том, что звук – это упругая волна, продольно распространяющиеся в твердом теле, жидкости или газе. Он состоит из частот в слуховом диапазоне, и уровень звука должен быть достаточно высок, чтобы быть услышанным. Это явление, субъективно воспринимаемое слуховым органом чувств человека. Наиболее общий подход к измерению интенсивности звука заключается в использовании шкалы децибел. Именно в них и будет проводиться измерение модулем «Звук».

Для проведения работы учащиеся распределяют обязанности в паре. Один ученик становится Испытуемым, который читает стихотворение (скороговорку) в микрофон модуля «Звук». Второй – Лаборант, который работает с программой на компьютере. Для более эффективного проведения работы предложите школьникам заранее потренироваться в чтении скороговорки «Ехал грека через реку».

Вы можете выбрать любой другой текст для чтения при условии, что его чтение в спокойном темпе составляет 10 секунд.

Проследите, чтобы обучающиеся правильно задали параметры эксперимента.

Измерительный модуль «Звук» - очень чувствительный прибор. Поэтому, лучше всем учебным группам работать синхронно – вместе читать шепотом и вместе читать громко, иначе данные могут быть искажены.

Примерные экспериментальные данные

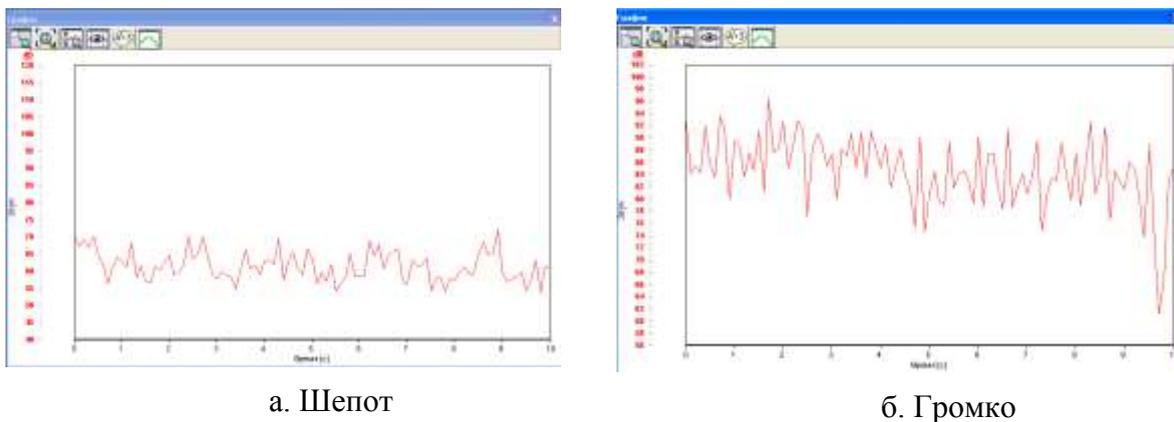


Рис. 1. Примерный вид графиков изменений

Шепот		Громкий разговор	
Минимальное значение	Максимальное значение	Минимальное значение	Максимальное значение
25 Дб	35 Дб	40 Дб	60 Дб

Ответы на контрольные вопросы и задания

1. Сравни значения громкости звука при разговоре и при шепоте.

Данные учащихся могут различаться, в любом случае после проведения эксперимента наглядно видно, что значения громкости выше при громком разговоре.

2. Вспомни, как гремит гром и поют весной птицы. Какие звуки тебе больше нравятся? Почему?

Мнения учащихся могут различаться. Например, мальчикам может больше нравиться гром, девочкам – птицы. Главное, что должны отметить в ответе учащиеся – громкость разных звуков.

3. Подумай, если все учащиеся класса будут постоянно шуметь, это может повлиять на их здоровье?

Мнения учащихся могут различаться. Главное, подвести их к правильному ответу об отрицательном влиянии шума на здоровье человека. Можно привести цифры: выше болевого порога, примерно 130 децибел, возможны быстроедействующие повреждения слуха короткого действия. Примерно 90 децибел можно слушать без ущерба 40 ч в неделю. Примерно 40 децибел – возможна рассеянность при обучении и концентрации.

Справочный материал

Уровень шума в децибелах различных источников звука

Звуки	Б ^д	Звуки	Б ^д
Запуск космического корабля	180	Будильник (1 м), фен	80
Реактивный двигатель	140	Шум ресторана, бизнес-офиса	70
Раскат грома, звуковая сирена 1 метр	130	Кондиционер, разговорная речь	60
Взлет реактивного самолета (60 метров)	120	Дорога (50 м)	50
Рок-концерт, дискотека	110	Жилая комната	40
Фейерверки, поезд	100	Библиотека, тихий шепот (5 м)	30
Грузовики (15 м), городской транспорт	90	Студия звукозаписи, шелест листьев	20

Ресурсы сети Интернет в помощь для подготовки к занятию

Слух. Строение органа слуха. Текст с иллюстрациями:

http://www.hudeika.ru/och_sl1.html

Л. Сикорук. Физика для малышей 1:

<http://doshkolnik.info/klass/sikoruk1.htm>

А. Кузнецов. Разговоры по утрам или физика для малышей. Рассказ Ветерка о звуке:

<http://physics03.narod.ru/Interes/Magic/Baby/razg7.htm>

ЛИСТ НАБЛЮДЕНИЙ № 2
ИЗМЕРЕНИЕ ГРОМКОСТИ ЗВУКА

Фамилия, имя _____ Класс _____ Дата _____

Предположение

Я думаю, что на уроке надо соблюдать тишину, потому что: _____

Таблица

Измерение громкости звука

Шепот		Громкий разговор	
минимальное значение	максимальное значение	минимальное значение	максимальное значение
___ Дб	___ Дб	___ Дб	___ Дб

Контрольные вопросы

1. Сравни значения громкости звука при шепоте и при громком разговоре:
При _____ громкость звука была выше.
При _____ громкость звука была ниже.
2. Вспомни, как гремит гром и поют весной птицы. Какие звуки тебе больше нравятся? _____
Почему?

3. Подумай, если все учащиеся класса будут постоянно шуметь, может ли это повлиять на их здоровье?

Рефлексия

На этой работе я научился _____

После этой работы я узнал о том, что _____

Больше всего меня удивило то, что _____

Больше всего мне понравилось _____

Степень моего участия в работе в паре или группе:

5 4 3 2 1 (5 – это наивысшая оценка).

Я (доволен, не совсем доволен, недоволен) участием в этой работе.

Если ты не доволен результатами своей работы, объясни почему:

—

Лабораторная работа № 3

ИЗМЕРЕНИЕ ОСВЕЩЕННОСТИ КЛАССА

Содержательный блок: Человек и природа.

Класс: 1–4

Раздел: Как человек узнает мир.

Тема: Как человек узнает мир.

Тема: Органы чувств человека.

Раздел: Природа вокруг нас.

Тема: Солнце – ближайшая к нам звезда, источник тепла и света для всего живого на земле.

Раздел: Времена года.

Тема: Смена времени суток. Зависимость продолжительности дня от времени года.

Характеристика деятельности обучающихся

Наблюдать: за изменением уровня освещенности на улице и в помещении в зависимости от времени суток и состояния погоды.

Характеризовать

- понятия «опыт», «наблюдение», различие между наблюдением и опытом как разными способами получения ответов на вопросы об окружающем мире;
- освещенность как свойство света;
- функции органов зрения.

Измерять уровни освещенности с помощью специального измерительного прибора, обобщать результаты, делать выводы.

Исследовать различный уровень освещенности индивидуально или в группах.

Обсуждать в группах полученные результаты измерения и исследований.

Сравнивать и **различать** (приблизительно) уровни освещенности на основании собственных наблюдений.

Извлекать (по заданию педагога) необходимую информацию о свете и освещенности из дополнительных источников (словарей, энциклопедий, справочников, ресурсов сети Интернет) и обсуждать полученные сведения.

Работать в группах и самостоятельно с источниками информации о свете.

Объяснять, как с помощью органа зрения мы различаем разные уровни освещенности.

Оценивать недостаточный уровень освещенности во избежание ухудшения зрения

Проводить простейшие наблюдения за своим организмом и рассказывать о своих наблюдениях

Продолжительность работы: 15 мин

Сложность эксперимента: простой

Краткое описание работы

Освещенность помещения – важный показатель, влияющий на наше здоровье. Свет в нашем доме и в школе не только влияет на здоровье наших глаз, но и стимулирует работу мозга, способствуя хорошему отдыху. Именно поэтому об освещенности помещения необходимо знать даже младшему школьнику. Несмотря на то, что в начальной школе освещенность как физическая величина не изучается, обучающиеся могут выполнить работу по определению значений данной физической величины с помощью инновационного цифрового оборудования – цифрового измерительного модуля «Свет».

Формы работы: парная, групповая.

Планируемые результаты:

предметные:

- усвоение первоначальных сведений о сущности и особенностях распространения световых волн;
- владение базовым понятийным аппаратом («опыт», «наблюдение», «свет», «свойства света», «освещенность»), необходимым для дальнейшего образования в области естественнонаучных дисциплин;
- умение исследовать свет, выделять его характерную особенность – освещенность, описывать и характеризовать разные уровни освещенности с точки зрения их влияния на сохранение здоровья человека.

Оборудование и материалы

Перед проведением работы необходимо подготовить следующее оборудование и материалы на каждую группу учащихся:

- ПК с установленным ПО «PROLog»;

- модуль сопряжения USB-200;
- измерительный модуль «Свет»;
- кабель В/М-mini–А/М.

Подготовка к работе

Распределите учащихся по учебным группам.

Заранее распечатайте необходимое количество экземпляров **Листа наблюдений** и раздайте их учащимся перед началом работы (см. Справочный материал).

Техника безопасности

Следует напомнить обучающимся о необходимости бережного обращения с измерительным модулем.

Комментарии к проведению работы учащимися

1. Перед проведением работы можно провести беседу с учащимися по вопросам:

- ✓ За окном солнечно или облачно?
- ✓ Насколько яркий свет там, где ты сидишь?
- ✓ Когда светлее, когда ты возле электрической лампы или у окна?

2. Необходимо как можно доступнее рассказать обучающимся об освещенности и объяснить, что измерение освещенности класса будет проводиться точным измерительным прибором – модулем «Свет».

3. Во время выполнения работы обучающиеся, пользуясь инструкцией, последовательно проводят измерения освещенности класса. Проследите, чтобы обучающиеся правильно установили с помощью ПО таблицу данных на экране компьютера.

Примерные экспериментальные данные⁴

Освещенность класса	Освещенность
Требуемый уровень	800 Лк
1. Естественное освещение	413 Лк
2. Искусственное освещение (шторы открыты)	850 Лк
3. Искусственное освещение (шторы задернуты)	630 Лк

⁴ Данные могут сильно отличаться и зависеть от времени года, погоды, количества и качества осветительных ламп и т.п.

Ответы на контрольные вопросы

1. *Сравни результаты всех трех измерений. В каком опыте освещенность была выше всего? Почему?*

Данные учащихся могут отличаться. Наиболее вероятный прогноз - освещенность выше при сочетании естественного и искусственного освещения. Однако учителю обязательно нужно напомнить учащимся об экономном расходовании электроэнергии.

2. *Подтвердили ли полученные результаты твои предположения? Поясни свой ответ на основании собранных данных.*

Ответы учащихся могут различаться.

3. *Сравни результаты всех трех измерений. В каком опыте освещенность больше всего соответствовала требуемым нормам?*

Данные могут различаться.

Комментарии к дополнительному заданию

Учащиеся должны прийти к выводу о том, что освещенность выше у первого ряда парт (у окна).

Справочный материал

Описание	Освещенность, Лк
Солнечные лучи в полдень	100 000
На футбольном стадионе (искусственное освещение)	1200
На экране кинотеатра	85–120
От полной луны	0,2

Органы чувств. Зрение. Общие сведения:

http://www.hudeika.ru/och_zr1.html

Л. Сикорук. Физика для малышей 2:

<http://doshkolnik.info/klass/sikoruk2.htm>

ЛИСТ НАБЛЮДЕНИЙ № 3
ИЗМЕРЕНИЕ ОСВЕЩЕННОСТИ КЛАССА

Фамилия, имя _____ Класс _____ Дата _____

Предположение 1

Я думаю, что если мы включим лампы, освещенность в классе _____.

Почему ты так думаешь?

Предположение 2

Я думаю, что если мы задернем шторы, оставив включенными лампы, освещенность в классе _____.

Почему ты так думаешь? _____

Таблица. Измерение освещенности класса

Освещенность класса	Освещенность
Требуемый уровень	800 Лк
1. Естественное освещение	___ Лк
2. Искусственное освещение (шторы открыты)	___ Лк
3. Искусственное освещение (шторы задернуты)	___ Лк

Контрольные вопросы

1. Сравни результаты всех трех измерений. В каком опыте освещенность была выше всего?

Почему?

-
2. Подтвердили ли полученные результаты твои предположения? Поясни свой ответ на основании собранных данных?

-
3. Сравни результаты всех трех измерений. В каком опыте освещенность больше всего соответствовала требуемым нормам?

Дополнительное задание

Пользуясь данными других учебных групп, выясни, в каком месте класса (на какой парте) освещенность была выше всего. Объясни, почему.

Рефлексия

На этой работе я научился _____

После этой работы я узнал о том, что _____

Больше всего меня удивило то, что _____

Больше всего мне понравилось _____

Степень моего участия в работе в паре или группе:

5 4 3 2 1 (5 – это наивысшая оценка).

Я (доволен, не совсем доволен, недоволен) участием в этой работе.

Если ты не доволен результатами своей работы, объясни почему:

Лабораторная работа № 4

КАК ФИЗИЧЕСКАЯ НАГРУЗКА ВЛИЯЕТ НА ТВОЙ ПУЛЬС

Раздел: Человек и окружающий мир

Класс: 4

Темы уроков: Человек познаёт самого себя. Правила здорового образа жизни: правила гигиены, режим труда и отдыха, физкультура и спорт.

Тема: Человек – часть живой природы

Тема урока: Органы кровообращения

Продолжительность работы: 15–20 мин.

Сложность эксперимента: средней сложности

Краткое описание работы

В данной работе измеряется пульс, или частота сердечных сокращений (ЧСС) человека до и после физической нагрузки в пролонгированном режиме. С помощью измерительного модуля «Пульсометр» можно проанализировать скорость восстановления работы сердца, что позволяет сделать вывод о степени физической подготовленности учащихся класса.

Способность сердца к адаптации можно наблюдать во время выполнения физической нагрузки, когда метаболическая активность мышечных тканей увеличивается. Сердечно-сосудистая система, состоящая из сердца и кровеносных сосудов, реагирует на физическую нагрузку учащением сердечных сокращений и повышенной степенью сокращения сердечной мышцы при каждом ударе, что приводит к более высокому минутному объему сердца (количеству крови, прокачанной через сердце в единицу времени). Резкое учащение или замедление пульса во время занятий физкультурой может быть следствием переутомления или заболевания, и поэтому необходимо провести консультацию с преподавателем физического воспитания и врачом.

Оборудование и материалы

Перед проведением работы необходимо подготовить следующее оборудование и материалы на каждую группу учащихся:

- ПК с установленным ПО PROLog;
- модуль сопряжения USB-200;
- измерительный модуль «Пульсометр»;
- кабель В/М-mini – А/М.

Подготовка к работе

Подготовьте и заранее распечатайте необходимое количество экземпляров **Листа наблюдений** (см. Справочный материал).

За день до проведения работы необходимо напомнить учащимся о форме одежды. Одежда должна быть свободной, чтобы не стеснять движения учащихся во время выполнения физических упражнений (приседаний).

Техника безопасности

К работе не допускаются учащиеся, имеющие заболевания сердечно-сосудистой системы и/или освобожденные от уроков физической культуры.

Комментарии к проведению работы учащимися

В данной работе необходимо принимать во внимание риск задеть чувства учащихся. Предполагается проводить работу исключительно на добровольных началах. Нельзя заставлять учащихся выполнять тестовый показ, если они не хотят, чтобы их показатели стали известны окружающим. Когда вопросы касаются личных данных и сравнения данных всего класса, данные должны предоставляться анонимно и систематизироваться преподавателем.

Вы можете изменить время эксперимента, если для восстановления пульса не достаточно семи минут.

Во время проведения измерений очень важно, чтобы провод измерительного модуля оставался неподвижным. Поэтому, несмотря на то, что проводить измерения на указательном пальце легче, лучше прикреплять зажим измерительного модуля к мочке уха для лучшего сохранения неподвижности.

Возраст учащихся округляется до целого числа следующим образом:

9: 9 лет 1 мес – 9 лет 5 мес.;

10: 9 лет 6 мес – 10 лет.

Примерные экспериментальные данные

Примерные экспериментальные данные приведены в таблице.

Степень физической подготовленности	Пульс в покое	Пульс после физической нагрузки							Время восстановления, мин
		максимальный	1 мин	2 мин	3 мин	4 мин	5 мин	6 мин	
Тренированный	60	102	84	78	72	64	58	60	4–5
Нетренированный	78	132	96	90	90	84	84	80	7–10

Ответы на контрольные вопросы

1. На сколько вырос твой пульс после физической нагрузки по сравнению с обычным?

Ответы учащихся могут различаться. При определении пульса в состоянии покоя и при физической нагрузке могут играть роль такие факторы, как масса тела, регулярные занятия спортом, состояние здоровья, прием лекарств и т.д.

2. Похожи ли показатели максимального пульса твоего и других ребят?

Ответы учащихся могут различаться. На максимальную частоту пульса в данном эксперименте влияют такие факторы, как масса тела, регулярные занятия спортом, состояние здоровья, прием медикаментов и т. д.

3. Если пульс после нагрузки повысился на 15–25 ударов в минуту – это тренированный человек, если стал выше на 50–80 – слабо тренированный. К какой группе ты себя отнесешь?

Ответы учащихся могут различаться.

Справочный материал

Влияние физической нагрузки на сердечно-сосудистую систему

Кратковременные эффекты

При физической нагрузке работающим мышцам необходимо получать больше, чем в покое, кислорода и глюкозы для аэробного дыхания и быстрее отводить образующиеся диоксид углерода и теплоту. Это происходит в результате резкого усиления кровоснабжения, что обеспечивается работой нескольких механизмов.

Во время непрерывной тяжелой нагрузки выброс левого желудочка может возрасти с 4–6 л/мин (в покое) до 15 (нетренированная женщина), 22 (нетренированный мужчина) и даже 30 (у спортсмена) л/мин; иными словами, при таком режиме работы примерно за две минуты можно было бы наполнить средних размеров ванну. Обеспечивается это не только за счет увеличения частоты сокращений сердца, но и за счет увеличения ударного объема (т. е. более полного опорожнения желудочков). Как правило, в результате происходит повышение давления приблизительно на 30 %. Грубо говоря, при максимальной физической нагрузке ЧСС может возрасти втрое, а ударный объем – вдвое. У тренированного спортсмена в сочетании с расширением сосудов под влиянием адреналина и симпатической нервной стимуляции (см. далее) кровоснабжение мышц может увеличиться в 25 раз, причем примерно половина эффекта обусловлена вазодилатацией, а половина – ростом артериаль-

ного давления. Расширение сосудов наблюдается не только в скелетных мышцах, но также в легких и непосредственно в самом сердце.

За счет чего увеличивается сердечный выброс? При подготовке к физической нагрузке и в ее начальной фазе симпатическая нервная система и адреналин стимулируют усиленную работу сердца. Однако в дальнейшем такой ритм работы поддерживается другими нервными и гормональными факторами. Например, расширение вен в мышцах увеличивает возврат крови в сердце, а это повышает сердечный выброс. В органах, которые при физической нагрузке меньше, чем мышцы, нуждаются в кислороде, особенно в кишечнике, печени, почках и селезенке, происходит сужение (вазоконстрикция) артериол.

В конечном итоге усиленное выделение организмом тепла приводит к расширению кровеносных сосудов кожи. Повышенная температура крови стимулирует гипоталамус (отдел головного мозга), откуда нервные импульсы поступают в сердечно-сосудистые центры продолговатого мозга, стимулирующие расширение кожных артериол, что обеспечивает усиленное выделение тепла в окружающую среду.

Рисунок отражает некоторые эффекты физической нагрузки у бегуна-марафонца. Повышение ударного объема (примерно на 50 %) и ЧСС (примерно на 27 %) приводит к росту у него сердечного выброса с 5 до 30 л/мин. Обратите внимание на то, что ударный объем достигает своего максимума намного раньше, чем ЧСС, хотя сначала он увеличивается гораздо быстрее. Это типично для тренированного организма. Именно повышенный сердечный выброс (а не особенности дыхания) определяют основную разницу между спортсменом-марафонцем и неподготовленным к длинным забегам человеком.

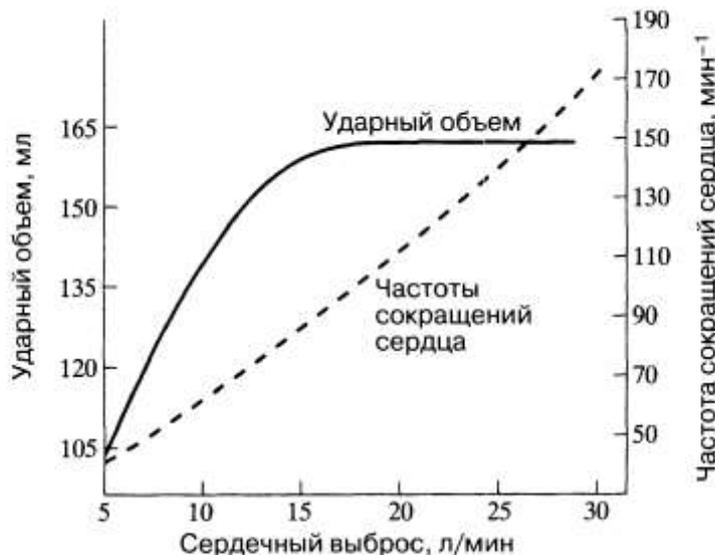


Рис. 14.25. Влияние физической нагрузки на спортсмена-марафонца. Показаны ударный объем и частоты сокращений сердца (ЧСС) при различных уровнях сердечного выброса.

Долговременные эффекты

Сердце, как и любые другие мышцы, при регулярной нагрузке становится сильнее. Следовательно, долговременные тренировки и укрепляют сердце, и приводят к повышению сердечного выброса. Как отмечено ранее, между марафонцем и нетренированным человеком разница по этому показателю в типичном случае составляет 40 %. Объемы камер сердца увеличиваются, а масса миокарда возрастает на 40 % и более. Улучшаются все его функциональные характеристики, что обусловлено расширением сосудистой сети сердца и увеличением числа и размеров митохондрий в кардиомиоцитах. Следует подчеркнуть, что для этого необходимы регулярные длительные аэробные нагрузки, а не краткие «вспышки» интенсивной физической активности, приводящей к анаэробному дыханию мышц.

Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. Биология. Т. 2. – С. 162 – 163

ЛИСТ НАБЛЮДЕНИЙ № 4 КАК ФИЗИЧЕСКАЯ НАГРУЗКА ВЛИЯЕТ НА ТВОЙ ПУЛЬС

Фамилия, имя _____ Класс _____ Дата _____

Ключевой вопрос

Как ты думаешь, после того как ты побегаешь на переменке, твой пульс станет чаще или реже?

Предположение

Я думаю, что после бега мой пульс _____

Таблица 1. Влияние физической нагрузки на пульс

Возраст: _____

Пол: _____

Пульс в покое, уд/мин	Пульс после физической нагрузки, уд/мин							Время восстановления, мин
	максимальный (сразу после нагрузки)	1 мин	2 мин	3 мин	4 мин	5 мин	6 мин	

Сравни свои результаты с данными таблицы 2.

Возраст	Пульс в норме	Границы нормы
4-6 лет	106	86-126
6-8 лет	98	78-118
8-10 лет	88	68-108
10-12 лет	80	60-100

Сделай вывод _____

Контрольные вопросы

1. На сколько вырос твой пульс после физической нагрузки по сравнению с обычным? _____

2. Похожи ли показатели максимального пульса твоего и других ребят?

3. Если пульс после нагрузки повысился на 15–25 ударов в минуту – это тренированный человек, если стал выше на 50–80 – слабо тренированный. К какой группе ты себя отнесешь? _____

Рефлексия

На этой работе я научился _____

После этой работы я узнал о том, что _____

Больше всего меня удивило то, что _____

Больше всего мне понравилось _____

Степень моего участия в работе в паре или группе:

5 4 3 2 1 (5 – это наивысшая оценка).

Я (доволен, не совсем доволен, недоволен) участием в этой работе.

Если ты не доволен результатами своей работы, объясни почему:

—

Лабораторная работа № 5

ИЗУЧЕНИЕ РАВНОМЕРНОГО ПРЯМОЛИНЕЙНОГО ДВИЖЕНИЯ

Раздел: Человек и природа

Класс: 3–4

Темы уроков: Наблюдения – важнейший способ познания окружающего мира. Опыт как один из способов познания свойств предметов. Значение эксперимента в изучении законов природы.

Продолжительность работы: 45 минут

Сложность эксперимента: средней сложности

Краткое описание работы

Для описания механического движения используют следующие понятия: координата, пройденный путь (перемещение), время, скорость. Основной характеристикой равномерного прямолинейного движения является скорость. Координата тела и скорость тела могут быть измерены с помощью измерительного модуля движения, который измеряет расстояние до ближайшего объекта, находящегося перед ним.

Измерительный модуль движения представляет собой ультразвуковой генератор импульсов. Импульсы посылаются на объект, отражаются от него и возвращаются обратно к модулю. По времени запаздывания между отправленным и отраженным сигналами измерительный модуль автоматически вычисляет расстояние до объекта. Исходя из измеренного расстояния, модуль может вычислить скорость.

В данной работе изучается равномерное движение тела. В качестве исследуемого тела может быть взят традиционный деревянный брусок, тележка из набора LEGO, обычный экран и т.д.

Исследуемое тело учащиеся сами перемещают по столу и, стараясь двигать его равномерно и прямолинейно, сопоставляют движение тела и графические зависимости, отображаемые при помощи измерительного модуля.

В работе наблюдаются и исследуются зависимости координаты от времени и скорости от времени при равномерном движении тела.

Оборудование и материалы

Перед проведением работы необходимо подготовить следующее оборудование и материалы на каждую группу учащихся:

- ПК с установленным ПО «PROLog»;
- модуль сопряжения USB-200;
- измерительный модуль «Движение»;
- кабель В/М-mini–А/М;

- штатив с лапкой и муфтой для закрепления измерительного модуля движения;
- тележка/деревянный брусок;
- направляющая рейка;
- линейка.

Подготовка к работе

Подготовьте и заранее распечатайте необходимое количество экземпляров **Листа наблюдений** (см. Справочный материал).

Сложность в проведении работы заключается в том, что исследуемое тело должно быть как можно больших размеров, поскольку оно должно уверенно отражать сигнал, излучаемый измерительным модулем. Если в работе будет использована тележка, то на нее нужно будет установить специальный экран для отражения сигнала. Можно просто в качестве исследуемого объекта выбрать экран размером 10×10 см или больше.

Если предполагается распечатывание учащимися графиков, необходимо установить принтер и подключить его к компьютеру.

Техника безопасности

Напомните учащимся о необходимости бережного обращения с измерительными приборами.

Важно напомнить все требования безопасности при работе с компьютером.

Комментарии к проведению работы учащимися

Перед проведением эксперимента учащиеся собирают установку (рис.1).

Затем учащиеся определяют «мертвую зону» измерительного модуля. Это расстояние должно составлять примерно 20-25 см.



Рис. 1. Измерение расстояния при равномерном прямолинейном движении

В указаниях к работе предлагается установить время самого эксперимента 1 с. Это обусловлено тем, что в течение более длительного интервала очень трудно вручную осуществить равномерное движение. Кроме того, движение должно быть не очень медленным, иначе скорость будет близка к нулю. На графике такое движение будет трудно зафиксировать.

Примерные экспериментальные данные

После нескольких попыток у учащихся должны получиться движения, близкие к равномерному прямолинейному движению. При этом вид графика, который будет ими получен, может иметь следующий вид (рис. 2):

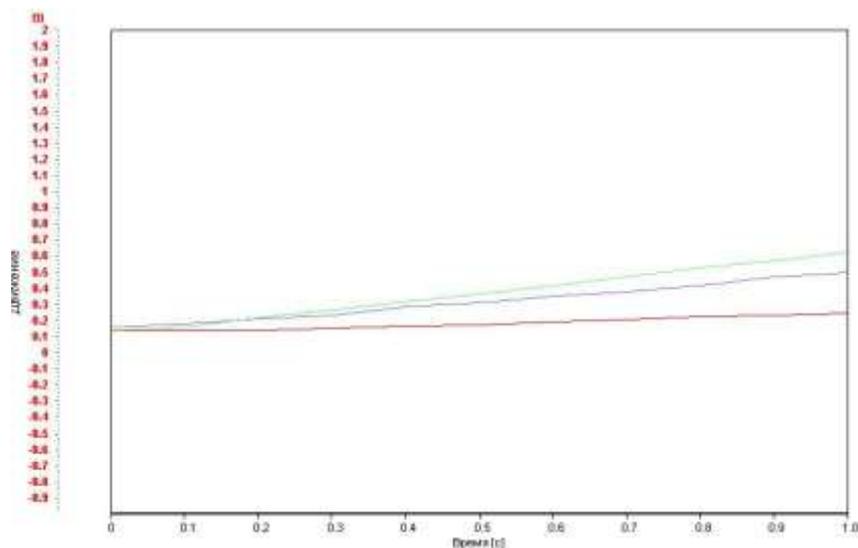


Рис. 2. Графики равномерного движения

Для более наглядного отображения графиков в работе предлагается поменять настройки (рис. 3):

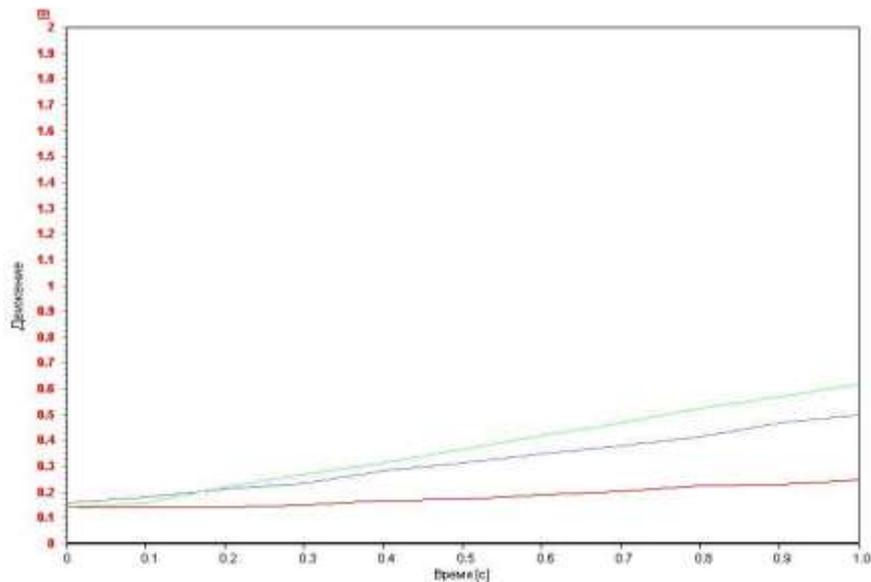


Рис.3. Графики в более крупном масштабе

При анализе графиков учащиеся должны указать, что при равномерном прямолинейном движении пройденный путь зависит от времени. Кроме того, чем быстрее движется тело, тем график будет круче. Для данного примера они должны указать, что график зеленого цвета соответствует максимальной скорости движения, а красный – минимальной.

Во второй части работы учащиеся исследуют зависимость скорости от времени.

При аккуратном проведении эксперимента ими могут быть получены примерно следующие графики (рис. 4):

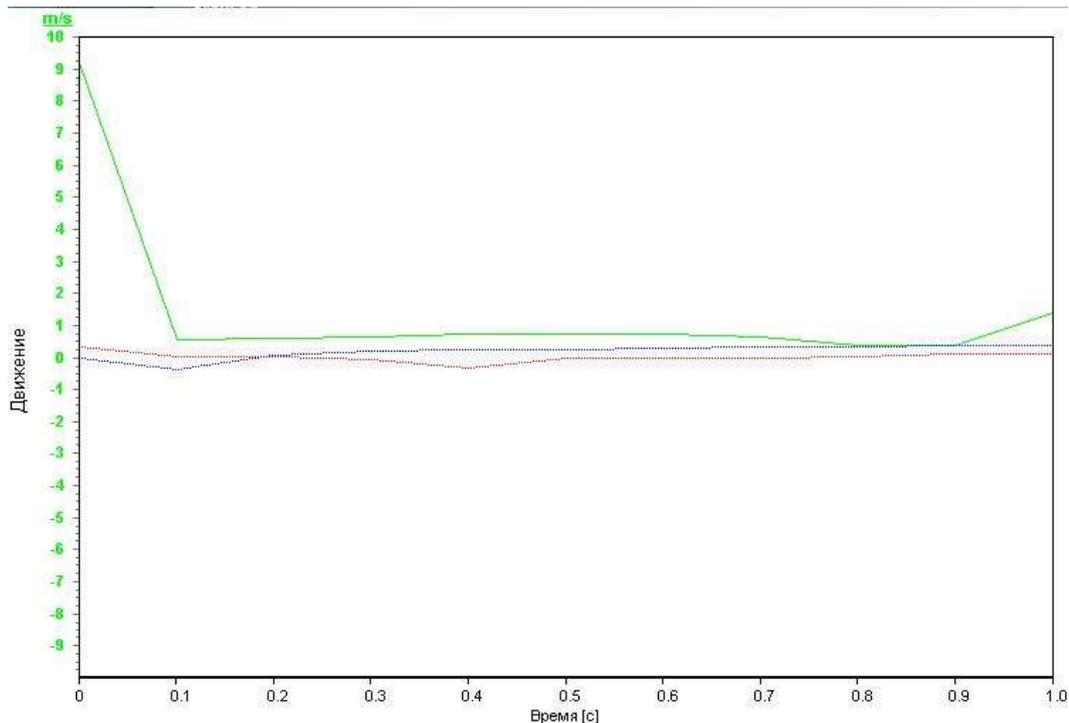


Рис. 4. Зависимость скорости от времени

В начальный момент измерений может проявиться скачок, связанный со способом расчета скорости по измеренному датчиком расстоянию.

Следует пояснить учащимся, что не нужно обращать внимания на скачок. Для его уменьшения в работе предлагается установить частоту дискретизации 100 раз в секунду. Скачок при этом сохранится, но будет менее выражен (рис. 5). Однако в этом случае проявятся новые дефекты в отображении. Несмотря на это, общая форма графика понятна и соответствует действительности.

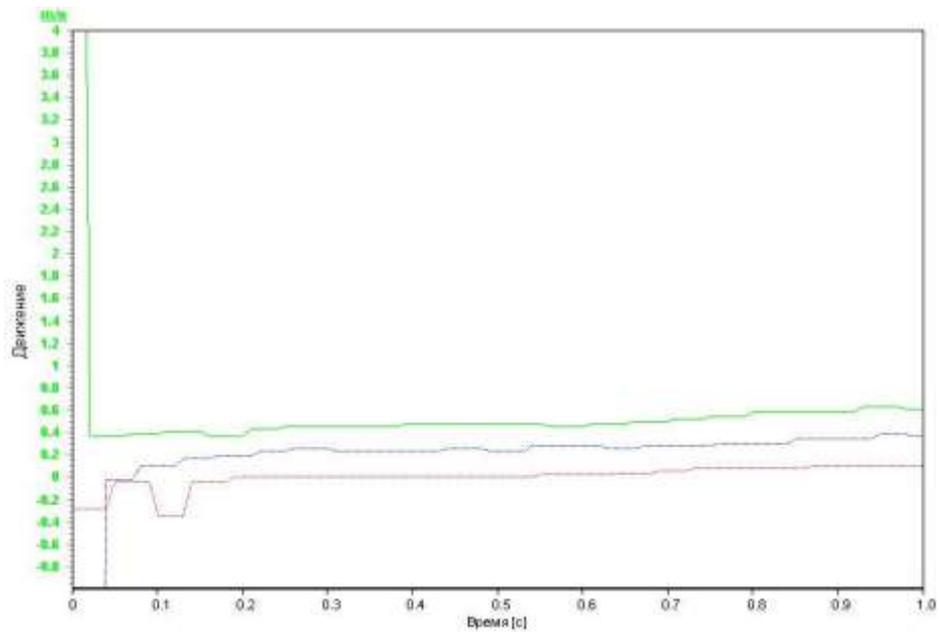


Рис.5. Зависимость скорости от времени

При анализе этих графиков учащиеся должны обратить внимание на то, что при равномерном движении тела скорость – величина постоянная. При сравнении движений с разными скоростями график, соответствующий более быстрому движению (в данном случае – зеленого цвета), располагается выше по оси ординат, а график, соответствующий самому медленному движению (красный цвет), – располагается ниже всех.

Ответы на контрольные вопросы

1. *Что такое равномерное прямолинейное движение?*

Равномерное прямолинейное движение – это движение, при котором скорость за любые равные промежутки времени изменяется одинаково.

2. *Приведите примеры равномерного прямолинейного движения.*

Равномерно может двигаться автомобиль, когда сила тяги его двигателя полностью компенсирует силу трения, равномерно движется эскалатор метро, равномерно может двигаться и человек, если он идет с постоянной скоростью.

3. *Как пройденный путь зависит от времени при равномерном прямолинейном движении?*

При равномерном прямолинейном движении чем дольше движется тело, тем больше будет пройденный им путь.

4. *Как скорость зависит от времени при равномерном прямолинейном движении?*

При равномерном прямолинейном движении скорость постоянна и не меняется с течением времени.

ЛИСТ НАБЛЮДЕНИЙ № 5

ИЗУЧЕНИЕ РАВНОМЕРНОГО ПРЯМОЛИНЕЙНОГО ДВИЖЕНИЯ

Фамилия, имя _____ Класс _____ Дата _____

Ключевой вопрос

Почему на самолете можно быстрее добраться до другого города, чем на поезде?

Закончи предложение

а. Из двух автомобилей, выехавших одновременно из города А, в город Б быстрее доедет тот, у которого _____

б. Из двух автомобилей, едущих с одинаковой скоростью, в город Б быстрее доедет тот, который из города А выехал _____

Часть I. Исследование зависимости пройденного пути от времени при равномерном прямолинейном движении

Вклеить распечатанный график

Вклеить распечатанный график

Контрольные вопросы

1. Что такое равномерное прямолинейное движение? Приведи примеры.

2. Как пройденный путь зависит от времени при равномерном прямолинейном движении?

3. Как скорость зависит от времени при равномерном прямолинейном движении?

Рефлексия

На этой работе я научился _____

После этой работы я узнал о том, что _____

Больше всего меня удивило то, что _____

Больше всего мне понравилось _____

Я (доволен, не совсем доволен, недоволен) участвием в этой работе.