

Е.Г. Мкртычян



# АКТИВИЗАЦИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ХОДЕ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ И ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Сборник методических материалов



Государственное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
«Институт развития образования» Краснодарского края

**Е.Г. МКРТЫЧЯН**

**АКТИВИЗАЦИЯ  
ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ В ХОДЕ РЕАЛИЗАЦИИ  
УЧЕБНОЙ И ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

*Сборник методических материалов*

Краснодар, 2021

УДК 373.1  
ББК 74.262.23  
А 43

***Рецензенты:***

**Л.Н. Терновая**, доцент кафедры естественно-научного, географического и экологического образования, к.п.н., ГБОУ «Институт развития образования» Краснодарского края.

**О.А. Немых**, доцент кафедры математики, физики и методики их преподавания к.п.н., ФГБОУ ВО «Армавирский педагогический университет»

***Автор – составитель:***

**Е.Г. Мкртычян**, учитель физики высшей категории МАОУ лицей № 11 имени В.В. Рассохина МО, г. Армавир Краснодарского края

**А 43    Активизация познавательной деятельности обучающихся в ходе реализации учебной и проектной деятельности:** сборник методических материалов. Краснодар: Издательство Института развития образования Краснодарского края, 2021. – 81 с.

ISBN 978-5-907398-10-8

В сборнике методических материалов представлен опыт учителя физики высшей категории Мкртычян Елены Георгиевны (МАОУ лицей № 11 им. В.В. Рассохина г. Армавира Краснодарского края) по творческому использованию педагогических и информационно-коммуникационных технологий при обучении физике с целью активизации познавательной активности обучающихся в ходе реализации проектной и учебной деятельности.

Методические разработки рекомендованы учителям и преподавателям физики для практической реализации как передовой педагогический опыт.

УДК 373.1  
ББК 74.262.23

ISBN 978-5-907398-10-8

© Е.Г. Мкртычян, 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	5
<b>РАЗДЕЛ 1. МЕТОДИЧЕСКАЯ РАБОТА</b>	
Метапредметные результаты обучения в ходе реализации проектной деятельности.....	6
Исследовательская деятельность обучающихся на уроках физики.....	10
Развитие экономического мышления обучающихся на уроках физики.....	12
Организация проблемного обучения с применением частично-поисковых заданий по теме: «Магнитное поле» в 8 класс.....	15
Методика проведения обобщающего повторения по теме: «Электрические явления» в 8 классе.....	17
Творческая деятельность обучающихся на уроках физики по технологии «Педагогическая мастерская» (по материалам урока «Зависимость силы тока от напряжения» (8 класс).....	21
<b>РАЗДЕЛ 2. КОНСПЕКТЫ УРОКОВ</b>	
Конспект урока по теме: «Солнечные затмения» по технологии «Педагогическая мастерская» (8 класс).....	24
Конспект урока физики по теме: «Механическая работа. Работа силы, действующей по направлению движения тела» (7 класс).....	29
Конспект урока физики с применением артпедагогики по теме: «Электрические явления. Электризация тел. Два рода электрического заряда» (8 класс).....	38
<b>РАЗДЕЛ 3. ВНЕКЛАССНАЯ РАБОТА ПО ПРЕДМЕТУ</b>	
«Физическая эстафета» (7 класс).....	52
Физический турнир «Великолепная Семерка (8-10 классы).....	56
<b>Раздел 4. Творческие работы учеников</b>	
Иващенко Иван (6 «А» класс). Сочинение «Свет звезд, манящих ввысь».....	60
Беликов Георгий (10 «Б» класс). Проектная работа «Умная теплица».....	62
Шагинян Марк (10 «Б» класс). Проектная работа «Автоматический астротрекер».....	71
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	79
<b>ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА</b> .....	80



*Мои уроки — это мысли вслух,  
Которыми делюсь с учениками.  
Но главным остается для меня —  
Чтоб мыслить научились они сами.  
И пусть я им не по рождению мать,  
Я часть души готова всем отдать.  
Чтоб вырастить их цельными людьми,  
Чтоб знали цену миру и любви.  
Чтоб светом древо знаний озарив,  
Своей звезды зажег бы каждый свет,  
Чтоб с гордостью могла я говорить:  
«Здесь, у меня, родился Человек»*

*Е.Г. Мкртычян*

## ВВЕДЕНИЕ

В сборнике методических материалов «Активизация познавательной деятельности обучающихся в ходе реализации учебной и проектной деятельности» представлен опыт работы учителя физики МАОУ лицея № 11 им. В.В. Рассохина города Армавира Мкртычян Елены Георгиевны по творческому использованию педагогических и информационно-коммуникационных технологий при обучении физике.

В данном сборнике представлены разработки уроков и внеклассных мероприятий, которые помогают повысить эффективность процесса обучения, формировать положительную мотивацию учения, активную жизненную позицию. Разнообразие форм внеклассных мероприятий (игра, выставка, презентация) и использование такой формы урока как исследование, заставляет ученика выдвигать гипотезы, излагать собственное мнение, искать самостоятельно способы решения поставленных проблем, что поможет ему стать успешным в жизни. Знания не приходят сами по себе. Нужно усердно работать, прилежно учиться. «Надо учиться не стыдясь, а учить – не скупясь», – так сказал в далекие времена известный мыслитель Василий Великий, и только в этом случае можно надеяться на успех.

В сборник вошли статьи и методические разработки, содержание которых позволяет читателю познакомиться с преимуществами метода проектов, этапами их создания и результатами. Также описаны основные отличия проектной и исследовательской деятельности, формы и виды проектов; представлены сценарии уроков по физике, разработанные с использованием технологий: педагогическая мастерская, артпедагогика, игровые технологии.

В разделе «Творческие работы учеников» показаны примеры проектной и исследовательской деятельности обучающихся.

Современная школа стремительно меняется. Меняются цели и задачи образования, меняются дети и их потребности, меняется учительство, делая смелые шаги, чтобы идти в ногу со временем. Бесспорно, ключевая роль в обеспечении современного качества образования отводится сегодня педагогу-профессионалу, нацеленному на саморазвитие, инновационный поиск и творчество, способному анализировать свою деятельность с точки зрения ее результативности, восприимчивому к критике и готовому к переменам.

ФГОС ориентирует образовательный процесс на достижение качественно новых целей и результатов. В новой образовательной парадигме главенствует компетентностный подход, то есть приоритетным является личностный результат. Материалы сборника демонстрируют современные технологии и методы обучения, с помощью которых педагоги могут ориентировать своих воспитанников на эффективное использование в жизни полученных в школе знаний. Практическая значимость сборника состоит в том, что материал, представленный в нем, может быть использован учителями для работы на уроках и во внеурочной деятельности, руководителями кружков.

## РАЗДЕЛ 1. МЕТОДИЧЕСКАЯ РАБОТА

### Метапредметные результаты обучения в ходе реализации проектной деятельности

В основе Федерального государственного образовательного стандарта лежит представление об уникальности личности каждого обучающегося, индивидуальных его возможностях и ученического сообщества в целом. Быстро меняющийся мир меняет представления о том, каким должен быть человек в этом мире, с чем он должен выйти из школы в большую жизнь. Человек, входящий во взрослую жизнь, должен обладать рядом умений, которые продиктованы изменениями в обществе и развитием научно-технического прогресса, он должен уметь очень быстро находить необходимую информацию, быть образованным, в огромном потоке информации уметь отличать истинное от ложного, идти в ногу со временем, хорошо разбираться во многих областях науки.

Как этих качеств можно достигнуть, изучая отдельные предметы, не интегрируя их?

Кроме предметных знаний и умений, обучающему необходимы метапредметные знания и умения. Они выстраиваются поверх традиционных учебных предметов.

Метапредметное обучение предполагает такие формы работы со школьниками как турниры, проекты, экспедиции.

В рамках предмета физики метапредметными результатами обучения выступают:

1. Возможность самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановка целей и задач, планирования, самоконтроля, возможность оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий.
2. Формирование умения выделять главное из всей полученной информации, сопоставлять ее с выдвинутыми задачами, находить ответы на поставленные вопросы, уметь излагать свои мысли.
3. Самооценка своей деятельности.
4. Умение применять полученные знания в новой ситуации.
5. Выделение главного материала в прочитанном тексте и многое другое.

На сегодняшний день педагоги активно применяют такие формы обучения как обучение в сотрудничестве, исследовательская деятельность, метод проектов. С помощью таких методов ученик самостоятельно приобретает личный опыт различными способами, развивает творческие навыки, критическое мышление. Главной задачей педагогов в таком случае выступает организация условий для учебной и внеучебной проектной деятельности обучающихся.

#### *Преимущества метода проектов.*

1. Активная социализация обучающихся в информационной среде. В конечном итоге из ученика формируется личность, которая обладает информационной культурой.

2. Организация процесса познания. Ученик развивает свои творческие способности.

3. Групповая работа способствует определению лидера, исполнителя. Помимо этого, при реализации проекта обучающиеся учатся координировать свои действия, нести ответственность.

При интеграции физики с другими предметами обучающиеся овладевают широким набором универсальных учебных действий. К примеру, ученик может самостоятельно ставить задачи, планировать свою работу, искать необходимую информацию, сотрудничать с педагогом, работать в группе. Можно сказать, что проектно-исследовательская деятельность является средством достижения нового качества образования с учетом требований государственного стандарта.

При реализации проекта ученик получает уникальную возможность раскрыть свой творческий потенциал, проявляет себя с разных сторон, пробует свои силы. Такая деятельность значима для детей, так как позволяет находить оптимальный способ решения проблем.

*Что должны уметь учащиеся:*

- самостоятельно формулировать проблему, цели и задачи;
- использовать различные источники для получения информации: компьютерные обучающие программы, научную литературу, сеть «Интернет»;
- систематизировать, обобщать, планировать экспериментальные методы для проверки выдвинутых гипотез;
- применять законы, теории, делать теоретические выводы, анализы полученных результатов.

*Чему должны научиться:*

- логично и доступно выстраивать свою работу в письменном виде, оформлять ее в соответствии с требованиями;
- грамотно и корректно выражать свои мысли и суждения при раскрытии темы;
- составлять краткое выступление по своей работе, опираясь на иллюстративный материал.

На уроках физики, обучающиеся выбирают проекты исследовательские, творческие, игровые, информационные, практико-ориентированные, на практике приходится иметь дело и со смешанными типами проектов. В основной школе проекты чаще всего носят творческий характер. Особенностью проектов на старшей ступени образования является их исследовательский, прикладной характер. Учащиеся старших отдадут предпочтение межпредметным проектам, проектам с социальной направленностью.

Этапы проекта	Содержание:	Результат	УУД
<b>1 этап.</b> Информационно-организационный	Информирование обучающихся, родителей; определение тематического поля учителем и предметной области	Выбор обучающимися предметной области	Формируются регулятивные УУД



	обучающимися; определение количества участников (руководитель проекта)		
<b>2 этап.</b> Подготовительный	Выбор темы; анализ имеющейся информации; заполнение технологической карты проекта; составление плана реализации проекта: пошаговое планирование работ, построение алгоритма действий	Заполнение технологической карты проекта	Формируются регулятивные, коммуникативные, познавательные УУД
<b>3 этап.</b> Практический	Выполнение обучающимися запланированных технологических операций; текущий контроль качества, консультации	Оформление проектной работы, готовый продукт	Формируются регулятивные, коммуникативные, познавательные и межпредметные УУД
<b>4 этап.</b> Презентационный	Презентация проекта; организация проведения круглого стола по результатам	Оценка проектной деятельности, рекомендации к участию в НПК, публикации, номинации и дипломы, рефлексия	Формируются коммуникативные УУД
<b>5 этап.</b> Контрольный	Изучение возможностей использования результатов проекта	Участие в конкурсах, конференциях, включение в банк проектов, презентация на сайте школы, рефлексия	формируются коммуникативные УУД

*Имея опыт проектной деятельности обучающиеся должны уметь:*

- самостоятельно формулировать проблему, цели и задачи;
- использовать различные источники для получения информации: компьютерные обучающие программы, научную литературу, сеть «Интернет»;
- систематизировать, обобщать, планировать экспериментальные методы для проверки выдвинутых гипотез;
- применять законы, теории, делать теоретические выводы, анализы полученных результатов.

*В ходе работы над проектом обучающиеся должны научиться:*

- логично и доступно выстраивать свою работу в письменном виде, оформлять ее в соответствии с требованиями;
- грамотно и корректно выражать свои мысли и суждения при раскрытии темы;
- составлять краткое выступление по своей работе, опираясь на иллюстративный материал.

По итогам выполнения проектно-исследовательской работы проводятся конференции, где обучающиеся представляют и защищают свои проекты. Возможные виды и формы организации работы над индивидуальным проектом:

1. *Практико-ориентированный проект.* Целью данного проекта может быть решение практических задач. На выходе возможно создание буклета с рекомендациями или пособие.

2. *Исследовательский проект.* В основе проекта лежит доказательство или опровержение выдвинутой гипотезы, анализ изучения темы. Результатом может быть: научная статья, реферат с элементами исследования отчеты о проведенных исследованиях, исследовательская работа, справочник, буклеты, пособия и др.

3. *Информационный проект* нацелен на сбор информации о каком-либо объекте или явлении. Конечным продуктом может быть путеводитель, буклет, справочник, анализ данных социологического опроса, атлас, статья, и др.

4. В *профориентационные* проекты входит сбор информации о профиле обучения и будущей профессии. Проектным продуктом могут стать различные методики, фото, видео или письменные отчеты, интервью.

5. *Социальный проект.* Его целью является привлечение интереса публики к проблеме проекта будущей профессии, портфолио навыков, методики, фото. Проектным продуктом может быть отчет, веб-сайт, организационная модель, видеофильм, бизнес-план, действующая фирма, коллекция, социальная акция и др.

6. *Творческий проект* предполагает создание художественного, музыкального или иного творческого продукта. А результат его – выставка, газета, журнал, сценарий, спектакль, музыкальное произведение, костюм, литературные произведения, оформление кабинета.

7. *Игровой или ролевой* предполагает представление опыта участия в решении проблемы проекта. Его результатом является игра, компьютерная анимация, макет, мультимедийный продукт, экскурсия.

8. *Конструкторский проект* имеет цель – создание прототипа, модели, опытного образца или технического изделия. Его результатом может быть модель, стендовый доклад, программа, чертеж, изделия технического творчества и др.

Проектная деятельность формирует человека, который способен самостоятельно находить нужную информацию, анализировать ее, строить схемы, принимать решения и делать выводы. Обучающийся подготавливается к свободной и независимой жизни в условиях большого информационного пространства.

Включение такого типа деятельности в образовательный процесс позволяет повысить качество современного образования в соответствии с требованиями ФГОС.

### **Исследовательская деятельность обучающихся на уроках физики**

Задания исследовательского характера вызывают интерес у учащихся, развивают познавательную активность, знакомят их с сущностью экспериментальных исследований, способствуют осмыслению изучаемого материала.

В процессе исследовательской деятельности учащиеся «переоткрывают» уже открытое в науке. Одновременно исследовательское задание является для них познанием еще неопознанного.

Исследовательскую деятельность учащихся можно разделить на следующие структурные элементы: *накопление фактов, выдвижение гипотезы, постановка эксперимента, создание теории.*

Чаще практическая работа учащимися выполняется в соответствии с предложенной инструкцией, с целью закрепления изученного теоретического материала. Если практическая работа выполняется для получения новых знаний, то ее выполнение носит не исполнительский, а исследовательский характер. В результате данной деятельности учащиеся делают выводы, отвечают на проблемные вопросы.

Организуя экспериментальное исследование, я раскрываю его логику (так, чтобы ученикам были видны пути поисков решения проблемы), уделяю внимание составляющим метода исследования (цели работы, выдвижению гипотезы, выбору оборудования и материалов, составлению плана, выводам).

Учитывая неодинаковый уровень подготовки и способности к исследовательской работе у разных учащихся класса, целесообразно предлагать им задания разной степени сложности. На первом этапе обучения экспериментальному методу исследования необходимо ознакомить учащихся с обобщенным планом экспериментального исследования:

- сформулировать цель исследования;
- выдвинуть гипотезу;
- выбрать приборы и материалы;
- составить план;
- провести эксперимент;
- сделать выводы.

Перед выполнением эксперимента напоминаю им, как нужно проводить эксперимент (последовательность выполнения задания должна соответствовать последовательности действий, указанных выше).

В качестве примера урока, целиком посвященного исследовательской деятельности учащихся, рассмотрим изучение последовательного соединения проводников. Главную часть урока занимает экспериментальная проверка выдвигаемых гипотез и их теоретическое толкование. Перед учащимися ставится познавательная задача. Имеются два проводника сопротивлением  $R_1 = 2 \text{ Ом}$  и  $R_2 =$

4 Ом, необходимо на основе исследования обнаружить зависимость между основными характеристиками электрической цепи. Все исследование я предлагаю разбить на три этапа и на основе опытов найти ответы на следующие вопросы:

1. Чему равна сила тока в различных участках последовательной цепи?
2. Каково напряжение на участке цепи, состоящем из двух последовательно соединенных спиралей и напряжение на концах каждой спирали?
3. Чему равно сопротивление всего участка цепи, состоящего из двух последовательно включенных проводников?

Все результаты исследования записываются в таблицу.

№ этапа	Результаты эксперимента	Выводы
1.	$I =$ $I_1 =$ $I_2 =$	$I = const$
2.	$U =$ $U_1 =$ $U_2 =$	$U = U_1 + U_2$
3.	$R_1 = U_1 / I$ $R_2 = U_2 / I$ $R = U / I$	$R = R_1 + R_2$

Обсуждается первый вопрос. Учащиеся вспоминают, что сила тока в различных участках последовательной цепи одинакова. Этот вывод проверяется еще раз экспериментально.

Для выполнения заданий на втором этапе можно предложить учащимся сначала установить в цепи силу тока 0,5 А, измерить напряжение на отдельных участках и во всей цепи. Затем выполнять те же измерения при силе тока 0,8 А. (таблица результатов измерений составляется в зависимости от количества опытов).

Далее обсуждаются результаты. Учащиеся сравнивают общее напряжение с напряжениями на отдельных участках цепи сначала в первом, а потом и во втором опыте и из проведенного анализа делают соответствующий вывод ( $U = U_1 + U_2$ ).

Для решения задания третьего этапа предлагаю учащимся выяснить закономерность между напряжением и сопротивлением в первом опыте. Какой вывод можно сделать? Подтверждается ли он результатами второго эксперимента? Какой вывод следует сделать из анализа полученных результатов? ( $U_1 / U_2 = R_1 / R_2$ ).

Для третьего этапа измерения не требуются. Учащиеся знают закон Ома для участка цепи (для определения общего сопротивления необходимо найти отношение  $R_{общ.} = U_{общ.} / I$ ). Они рассчитывают общее сопротивление для каждого опыта, затем сопоставляют общее сопротивление последовательной цепи с сопротивлением отдельных участков и делают вывод ( $R_{общ.} = R_1 + R_2$ ).

Очень важен завершающий этап эксперимента – обработка накопленных фактов, самостоятельная формулировка выводов. Учащиеся не всегда сразу мо-

гут правильно сформулировать окончательные выводы. Не исключена возможность получения неверных или неточных выводов. Учитель может внести в формулировку соответствующие поправки, подсказать характер неточности. Главное, чтобы ученик сделал вывод самостоятельно.

Данное исследование последовательной цепи учащиеся проводят на основе анализа экспериментальной деятельности. Для успешного усвоения материала можно предложить учащимся вывести основные закономерности последовательного соединения проводников дедуктивным путем (на основе закона Ома и некоторых экспериментальных фактов). Аналогично можно организовать изучение параллельного соединения проводников.

При экспериментальном обосновании выводов урока учащиеся видят логический путь: измерение силы тока и напряжения → получение вывода о напряжении на всей цепи → расчет сопротивлений проводников → получение вывода об общем сопротивлении. Самостоятельное исследование по определенной теме, отчет о результатах его перед учащимися класса вызывает интерес учащихся, желание работать.

В заключение подчеркну, что сравнительно большая затрата времени на первом этапе обучения экспериментальному методу исследования в дальнейшем полностью окупается четкостью работы учащихся, способствующей сознательному, прочному и глубокому усвоению знаний по физике.

### **Развитие экономического мышления обучающихся на уроках физики**

Одной из главных особенностей современного этапа научно-технического прогресса (далее – НТП) является повсеместное ресурсосбережение, ориентация на экономически выгодные образцы техники, технологии, способы производства.

Чтобы выпускники школы могли сознательно и активно участвовать в ускорении НТП, в экономии всех ресурсов, с которыми они будут иметь дело на своих рабочих местах, им должны быть сообщены элементарные экономические сведения, и, главное, у них должно быть развито экономическое мышление, которое позволяет понимать научные основы экономической политики государства, подходить к оценке любого научно-технического факта, с точки зрения его экономической эффективности, применять имеющиеся знания для решения конкретных технико-экономических задач.

Немалый вклад в развитие экономического мышления учащихся может внести обучение физике. При изучении данного предмета можно на конкретных примерах показать, что новейшие физические исследования играют решающую роль в научно-техническом и социальном прогрессе, что между процессом познания и НТП существует связь: материальные потребности общества обуславливают возникновение и развитие новых направлений физики, порождают стимулы совершенствования техники.

Человечество постоянно находится в поисках экономических и надежных машин и агрегатов, генераторов и двигателей, источников света, линий элек-

тропередач, высокотемпературных сверхпроводников и т.д. Решающую роль в их совершенствовании играют экономические стимулы: борьба за повышение КПД, уменьшение потерь энергии, экономию природных богатств страны.

На уроках физики в кратком историческом обзоре целесообразно напомнить учащимся что, например, термодинамика возникла в XIX в., в связи с необходимостью повысить КПД и найти оптимальные условия эксплуатации изобретенного к тому времени парового двигателя; физика плазмы особенно быстро начала развиваться лишь в середине нашего века, благодаря необходимости решения проблемы управляемого термоядерного синтеза, неудовлетворенность потребностей интенсивно развивающейся в конце XIX в. промышленности паровыми двигателями стимулировала развитие учения об электричестве и создание первых электрических машин, а на этой основе – бурное развитие электротехники.

С целью развития экономического мышления учащихся, их навыков экономического анализа технических проблем, решения задач на производственные темы можно предложить специальные вопросы, например:

*1. Почему инженерная мысль не остановилась на изобретении парового двигателя, а продолжала и продолжает поиски других типов тепловых двигателей?*

*2. Случайно ли то, что каждая отрасль теплотехники использует двигатели одного вида?*

*3. Чем обусловлено использование в теплоэнергетике дешевых видов топлива?*

*4. Как объяснить решение специалистов «транспортировать» электроэнергию из мест залегания дешевых топлив Сибири в европейскую часть России?*

*5. Почему сейчас отдано предпочтение строительству тепловых и атомных электростанций, хотя ГЭС дают самую дешевую электроэнергию?*

В результате обсуждения такого типа вопросов школьники подводятся к выводу, что при решении какой-либо технико-экономической задачи из всех возможных вариантов целесообразно выбрать тот, который дает наибольший экономический эффект.

Используя публикуемые в периодической печати сведения о ходе выполнения народнохозяйственных планов, экономии сырья и энергии на основе достижений физики, полезно составлять задачи, иллюстрирующие актуальность экономических проблем, стоящих перед государством, например:

*1. Сколько должно быть сэкономлено условного топлива за счет использования гидроресурсов, если ГЭС вырабатывают 230 млрд. кВт·ч электроэнергии?*

*2. Сколько могла бы работать на этом топливе Конаковская ГРЭС, потребляющая ежесуточно 18 тыс. т. угля?*

Вопросы экономического характера полезно предлагать и к лабораторным работам: *что вы знаете об экономичности электрического двигателя? Из ка-*

*ких экономических соображений для изготовления соединительных проводов используют обычно алюминий и медь?*

При проведении производственных экскурсий необходимо акцентировать внимание учащихся на влиянии научно-технического прогресса на производительность труда и себестоимость продукции, показывать внедрение передовой технологии, оборудования и сравнивать их с предшествующими поколениями техники по эффективности, материалоемкости продукции т.д.

С целью развития экономического мышления учеников, показывая неуклонный рост выработки электроэнергии, полезно выделить тенденцию планомерного увеличения единичной мощности энергоблоков, устанавливаемых на электростанциях, и пояснить ее экономическую целесообразность примером.

С точки зрения экономического воспитания полезно рассказать учащимся и о принципе централизованного снабжения потребителей от общей энергосети. В стране создаются замкнутые региональные системы, охватывающие крупные экономические районы и входящие в состав Единой энергетической системы страны, что позволяет сбалансировать потребление электроэнергии. Известно, что, когда на Дальнем Востоке начинается день, – повышается потребление электроэнергии, на территории европейской части оно снижается, так как здесь день на исходе; вырабатываемая в этом регионе электроэнергия может быть «переброшена» туда, где в этот момент она особенно нужна. В связи с рассмотрением этого вопроса надо пояснить экономический смысл введения «летнего» времени: экономический выигрыш получается в результате сдвига рабочего времени в сторону «светлой» части дня, что позволяет разгрузить энергетические системы в пиковые часы, уменьшить длительность искусственного освещения помещений. (Ежегодная экономия электроэнергии благодаря введению «летнего» времени ~2 млрд. кВт·ч; это почти столько же, сколько вырабатывает Братская ГЭС за месяц.)

Интересным материалом для экономического воспитания школьников является рассмотрение таких физических понятий и вопросов, как КПД механизмов и устройств, экономическая целесообразность передачи электроэнергии под высоким напряжением, сооружение ЛЭП переменного тока и постоянного тока, строительство атомных и гидроэлектростанций, применение МГД-генераторов, использование криогенной техники и т.д.

Полезна подготовка и обсуждение рефератов на экономическую тематику. Например: *«Что дает автомобильному транспорту эксплуатация сверхмощных машин?»*, *«Экономический эффект от использования крупных электростанций»*.

Эффективны уроки-семинары, лекции, конференции по темам физико-технического характера: *«Успехи страны в освоении космического пространства»*, *«Механика и механизация производства»* и т.д.

Развитию экономического мышления учащихся в значительной степени способствует воспитание у них бережного отношения к школьному оборудова-

нию, и, в частности, к физическим приборам, которыми они пользуются при выполнении лабораторных работ и работ физического практикума.

### **Организация проблемного обучения с применением частично-поисковых заданий на уроке физики по теме «Магнитное поле» в 8 классе**

Выбор методов и приемов изучения школьного курса физики зависит от структуры курса и содержания материала, уровня развития мышления учащихся, задачи развития их теоретического или конкретно-образного мышления, доступности теоретического вывода и др. От того, какие методы и приемы применены при изучении на уроке конкретного материала, будет различным и вклад урока в учебно-воспитательный процесс и влияние его на развитие личности ученика. При изучении магнитного поля в 8 классе предлагаю такую структуру деятельности учащихся:

1. Создание проблемной ситуации и побуждение учащихся к формулировке проблемы.
2. Анализ проблемы на основе имеющихся знаний, добывание новых. Высказывание предположений о возможности решения проблемы.
3. Реализация найденного решения и проверка его.
4. Закрепление материала.

В настоящее время многие считают, что проблемное обучение начинается с постановки учебной проблемы. Проблемное обучение должно начинаться с организации проблемных ситуаций, а не с формулировки учебной проблемы, поэтому урок начинаю с демонстрации опыта Эрстеда (при этом тема урока не объявляется).

Обращаю внимание учащихся на положение магнитной стрелки относительно проводника с током. Наблюдаем изменение ее положения при включении и выключении тока. На этом этапе формируется учебная проблема: «Чем можно объяснить это явление? Почему магнитная стрелка отклоняется?» (*Учащиеся отвечают, что отклонение стрелки вызвано включением тока*).

Таким образом, реализуется первый этап деятельности учащихся: видение проблемной ситуации и поиск ее решения. Необходимо подвести учеников к пониманию принципа близкодействия, т.е. к тому, что в данном опыте на магнитную стрелку действует магнитное поле. Для этого вспоминаем явление взаимодействия наэлектризованных тел, находящихся на некотором расстоянии друг от друга (действие электрического поля). Учащиеся называют все действия электрического тока. Из этого следует, что первый этап структуры урока предполагает использование ранее полученных знаний, что способствует более глубокому усвоению и закреплению материала. Для подготовки к следующему этапу деятельности учащихся задаю наводящие вопросы:

- какое действие электрического тока проявляется в нашем опыте? (*магнитное действие*);
- какой опыт показывает, что электрический ток производит магнитное действие? (*учащиеся отвечают, вспомнив опыт с намагничиванием гвоздя*);



Частично-поисковые задания можно включать в эвристическую беседу, придавая ей характер исследования. Поэтому, повторив опыт с намагничиванием гвоздя, предлагаю учащимся сравнить рассматриваемые явления и ответить на вопрос: «В результате какого действия тока притягиваются к гвоздю железные опилки, отклоняется магнитная стрелка?». Ребята высказывают предположение, что в обоих опытах проявляется магнитное действие электрического тока и при этом расходуется электрическая энергия. Следует напомнить учащимся о том, что проводники электрического тока покрыты изоляцией, отсюда вытекает вопрос: «Как же действует электрический ток через изоляцию?».

Предлагаю учащимся вспомнить явление взаимодействия наэлектризованных тел, не касающихся друг друга. Их взаимодействие осуществляется через электрическое поле, а источником электрического поля служит электрический заряд.

Следующий этап деятельности учащихся предполагает реализацию найденного решения и его проверку. Опираясь на представления об электрическом токе как упорядоченном движении заряженных частиц, подчеркиваем, что при этом проявляется новое свойство заряженных частиц: упорядоченно движущиеся электрические заряды действуют на тела иначе, чем, покоящиеся. Но это новое действие заряженных частиц, названное магнитным, передается аналогично – через поле. Затем сообщаем, что впервые влияние электрического тока на магнитную стрелку было установлено датским ученым Х.К. Эрстедом в 1820 г.

Проблема (проблемный вопрос, задача) существует объективно и независимо от познающего субъекта (ученика). Чтобы у ученика возникала потребность в ее решении, учитель должен не только формулировать познавательные задачи урока, но и вызывать к ним интерес учащихся, поэтому в ходе урока заранее подготовленный ученик вкратце рассказывает историю этого открытия, уделив особое внимание фундаментальности опыта Эрстеда.

Предполагаемое решение проблемы проверяется иногда теоретически, чаще экспериментально. Проблема решается и делается вывод, который несет в себе новые знания об изучаемом объекте.

Поэтому на следующем этапе путем эксперимента получаем картины магнитных полей прямого тока и катушки с током. Даем определение магнитной линии магнитного поля, устанавливаем общие свойства катушки с током и магнитной стрелки. Отмечаем, что упорядоченно движущиеся электрические заряды всегда связаны со своим магнитным полем, конфигурация которого зависит от формы проводника с током.

Последний этап деятельности учащихся – закрепление материала. Для закрепления материала и контроля его усвоения предлагаю карточки с тренировочными (№ 1, № 2) и проблемными (№ 3) вопросами по вариантам

**Карточка № 1**

1. Как расположены магнитные линии магнитного поля прямого тока/катушки с током?
2. Когда магнитные линии внутри катушки с током будут направлены параллельно?
3. На основе каких экспериментов можно сделать вывод о том, что источником магнитного поля является электрический ток?

**Карточка № 2**

1. От чего зависит направление магнитных линий магнитного поля?
2. Каким образом можно определить, что катушка с током, как и магнитная стрелка, имеет два магнитных полюса?
3. Разведчик обнаружил двухпроводную линию постоянного тока. Как при помощи вольтметра и магнитной стрелки он определил, на каком конце линии находится электростанция?

**Карточка № 3**

1. Как изменяется направление магнитных линий при изменении направления тока в проводнике?
2. Каково объяснение опыта Эрстеда?
3. Катушка с малым числом витков, соединенная с источником тока, висит на нити. На одном уровне с ее горизонтальной осью установлен полосовой магнит. При включении тока катушка притягивается к магниту и надевается на него, а при изменении направления тока отталкивается от магнита, переворачивается и опять надевается на него. Как можно объяснить такое поведение катушки?

**Карточка № 4**

1. Как проводят магнитную линию магнитного поля?
2. Можно ли изменить магнитные полюсы катушки с током на противоположные?
3. Катушка с током, как и магнитная стрелка, имеет два магнитных полюса: северный и южный. Если ее растянуть в прямой провод и подключить снова к источнику тока, то магнитных полюсов не будет. Чем это объясняется?

При такой последовательности изучения магнитного поля существование неразрывной связи между магнитным полем и электрическим током учащиеся устанавливают в значительной мере самостоятельно. По действиям магнитного поля выясняют его материальность, знакомятся с принципом близкодействия, фундаментальностью опыта Эрстеда. Исходя из вышеизложенного следует, что выбор методов на каждом этапе урока определяется спецификой содержания учебного материала и связанных с ним учебно-познавательных задач. Все это возбуждает у ребят интерес к уроку, формирует творческие приемы учебной работы.

**Методика проведения обобщающего повторения  
по теме: «Электрические явления» в 8 классе**

Данный урок проводится в форме коллективно-творческой игры-соревнования «Покорение вершины «Электричество». Дидактические игры используются на уроках физики в целях развития познавательных интересов уча-

щихся и повышения эффективности обучения. В организации и проведении данного урока выделены пять основных этапов: *подготовительный, организационный, игровой, обобщающий, этап подведения итогов*.

Для каждого конкретного урока эта структура детализируется в соответствии с содержанием используемого материала и особенностями сюжета состязаний. Исключительное значение в соревновании имеет объективность оценивания уровня знаний.

### Карта игры

Подготовительный этап (проводится накануне, когда учащиеся делятся на группы)	На данном этапе формируются три группы, отличающиеся по уровню подготовки. Соответственно и задания для них подбираются дифференцированно. Учащиеся знакомятся с правилами игры. Учитель представляет командам инструкторов, которые будут вести учет выполненных заданий.
1 этап игры. Организационный. Вступительная часть урока	Учитель представляет оборудование и материалы к уроку, оформленные на доске (планшет с изображением горного пейзажа и маршрутом восхождения). Привалы пронумерованы, их пять. Каждая команда получает пронумерованные задания для привалов. Группы находятся на исходной позиции. Старт обозначен флажком. На доске записаны темы этапов маршрута (этапы урока по темам повторения). Учащимся раздается «Инструкция по технике безопасности при восхождении на пик «Электричество».
2 этап. Игровой. Основная часть урока.	Учащиеся выполняют задания, как на <i>переходах</i> , так и на <i>привалах</i> . На <i>переходах</i> группы отвечают на вопросы по темам маршрута. Здесь командам предлагаются качественные вопросы (устные ответы). На доске ведется учет штрафных и поощрительных очков (учет ведет учитель). На <i>привалах</i> «альпинисты» выполняют задания на индивидуальных картах (см. приложение № 1) по темам этапов маршрута за отведенное время. Здесь предлагаются расчетные задачи и экспериментальные задания. Учет выполнения заданий учащимися ведет инструктор группы (см. приложение № 2).
3 этап. Обобщающая часть урока.	После 4-го привала подводятся итоги восхождения, обобщаются результаты. Всего команды должны выполнить определенное количество заданий (зависит от количества учащихся в команде). С учетом поощрительных и штрафных очков лидирующая команда получает право вскрыть конверт с последним заданием на пике восхождения (привал № 5). В конверте 2 «сюрприза». Здесь группу может ждать удача или наоборот, неудача (в зависимости от того какую карточку вытянут).
4 этап. Подведение итогов (оценивание результатов).	В конце урока, после выполнения заданий, лидирующая команда получает право вскрыть конверт на привале № 5, выполнив задания, они могут заработать 5 баллов. Остальным ученикам учитель выставляет оценки за работу по индивидуальным картам после их проверки.

### Задачи урока:

1. Создать условия для повторения пройденного материала и выявления уровня овладения учащимися комплексом знаний и умений, и на его основе принять определенные решения по совершенствованию учебного процесса.

2. Обеспечить проверку знания учащихся по узловым вопросам электродинамики и развитие умения применять изученные понятия и законы на практике: правильно собирать цепь, составлять отчет о проделанной работе, применять знания в измененных условиях при решении задач и обсуждении теоретических вопросов.

3. Способствовать продолжению формирования умений пользоваться теоретическими и экспериментальными методами физической науки для обоснования выводов по теме и для решения задач.

4. Создать условия для воспитания умения работы в группе, ответственности за коллективную работу.

### Оборудование:

- планшет с изображением горного пейзажа с маршрутом восхождения;
- флажки 3-х цветов (красный, синий, зеленый) на магнитах;
- «Инструкция по технике безопасности при восхождении»;
- таблица учета поощрительных и штрафных очков (на доске);
- карточки-задания (в конверте) для членов команд на привалах;
- индивидуальная карта альпиниста (25 шт);
- таблица учета выполнения заданий альпинистами группы (для инструкторов);
- оборудование для экспериментальных заданий (для сборки эл. цепей: амперметры, вольтметры, соединительные провода, ключи, лампочки на 2,5 В).

### Оформление доски:

**Тема урока: «Электрические явления», (8 класс)**

*Электричество нам помогает во всем.  
Освещает, готовит, стирает.  
Ходит транспорт и лампочки светят кругом,  
Даже школьник машинкой считает.*

### Темы этапов маршрута:

1. Электризация тел. Строение атома.
2. Электрический ток. Электрическое напряжение. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи.
3. Виды соединения проводников.
4. Работа и мощность тока.



## Примерная таблица учета очков на переходах (устные ответы)

Учет поощрительных и штрафных очков команд						
Команды	№ привала	Поощрит. очки.	Штрафные очки	Кол-во заданий	Выполнен. задания	Итог
№ 1	1					

### *1 этап. Вступительная часть урока*

Учитель объявляет тему урока, цель и задачи предстоящего занятия. Представляет оборудование и материалы к уроку. Учащимся раздаются «Инструкция по технике безопасности при восхождении» на пик «Электричество» (правила проведения игры, оценивание результатов работы учеников поэтапно).

### *2 этап. Игровой*

Учащимся зачитывается тема первого этапа маршрута «Электризация тел. Строение атома». Учащиеся устно отвечают на вопросы, чтобы получить право перехода на первый привал, учитель фиксирует штрафные очки в таблице учета баллов.

#### *Примерные вопросы 1 этапа маршрута:*

1. Каково происхождение слова электричество?
2. Как передать электрический заряд от одного тела к другому?
3. Как взаимодействуют тела, имеющие заряды одного знака/разного знака?
4. Как на опыте доказать, что заряд делится на части?
5. Что вы знаете о строении атома?

Все команды получают право перехода на привал № 1.

Отдыхая, на привале № 1, каждый учащийся самостоятельно выполняет индивидуальные задания по карточкам в индивидуальной карте альпиниста (см. приложение № 1) По истечении времени выявляется лидирующая группа по количеству выполненных заданий, которая получает поощрительный балл. Учет выполненных заданий осуществляют инструкторы (время привала 3 минуты).

Флажки на планшете передвигаются на привал № 1 в порядке лидирования.

#### *Пример индивидуальных заданий на привале № 1.*

Ученикам выдаются цветные карточки с дифференцированными заданиями по теме 1 этапа маршрута.

Красные – для учащихся команды, претендующих на 5 разряд (группа «А»); синие – на 4 разряд (группа «Б»); зеленые – на 3 разряд (группа «В»).

Привал 1. Группа «А»	Каково строение атомов водорода, гелия и лития?
Привал 1. Группа «Б»	Почему можно наэлектризовать трением эбонитовую палочку, держа ее в руке, а металлический стержень нельзя?
Привал 1. Группа «В»	Какие два рода электрических зарядов существует в природе?

На втором и последующих этапах маршрута даются задания в аналогичной последовательности.

### 3 этап. Обобщающая часть урока

Лидирующая команда получает право вскрыть конверт на пятом привале, в котором могут быть сюрпризы следующего содержания:

1. Молодцы, поздравляем вас с победой!

2. Внимание! Ожидается сход лавины! Спуститься на 1 переход и объяснить физическое явление, которое встречается в следующем тексте (задание в карточке). Группа считается лидером, если справится с заданием.

### 4 этап. Подведение итогов

Учитель выставляет оценки учащимся и дает домашнее задание.

В заключение хочу отметить, что игровая форма позволяет развивать умения устанавливать логическую связь между отдельными фактами, выделять из ряда явлений то, которое характеризуется отличными от других физическими законами. В такой игре раскрывается характер учащихся, понимание ими явлений, фактов окружающего мира.

### Приложение № 1.

Индивидуальная карта альпиниста Ф.И. _____				
№ привала	Задание на привале (№ карточки)	Решение (схема, ответ)	Вывод (если нужен)	Отметка инструктора
№1				
Присвоен «        » разряд				

### Приложение № 2.

#### Таблица учета выполнения заданий учащимися группы на привалах (заполняется инструктором)

№п/п	Ф.И. альпиниста	Номер привала				Штрафные очки	Разряд	
		1	2	3	4		По личной карте	Итоговый
1.	Петров	+	-	+	-			

### Творческая деятельность обучающихся на уроках физики по технологии «Педагогическая мастерская» (по материалам урока по теме: «Зависимость силы тока от напряжения» (8 класс))

Если говорить о применении технологии «Педагогическая мастерская» на уроках физики, то следует отметить, что особенно удачными являются те занятия, где учащиеся могут экспериментально подтвердить физический закон,

установить зависимость физических величин от других. Все физические теории и законы весьма различны по уровню содержащихся в них обобщений. В силу такого различия изучение всех законов не может быть одинаковым и особенно применение одинаковых технологий и методик.

Выбор темы для изучения по данной технологии определяется многими соображениями: структурой курса, уровнем развития мышления учащихся, задачей развития теоретического или конкретно-образного мышления, доступностью теоретического вывода. Этот вопрос должен решаться учителем отдельно, применительно к уровню развития своего класса. Согласно современным воззрениям, процесс научного творчества совершается в три этапа:

*Первый этап* характеризуется возникновением (в ходе познания или практической деятельности) проблемной ситуации, первоначальным анализом ее и формулировкой проблемы, с использованием творческого потенциала и базы ранее полученных знаний. Следует отметить, что ребенок запоминает материал, если ему интересно, если учитель сумел с первых минут завладеть его вниманием и направить «по нужному руслу». Приемов много, поделюсь наиболее удачными. Одним из таких является прием «наживки», используемый в «Индукции», когда у учащихся возникают ассоциации, вопросы, формулируется проблема. При изучении темы: «Зависимость силы тока от напряжения» на этапе «Индукция» учащимся демонстрируется изменение яркости горения лампы с изменением напряжения (амперметр закрыт экраном); зачитываются (авторские) стихи, посвященные силе тока и напряжению, подчеркивающие реальность и объективность существования электрического поля.

*Второй этап* творческого процесса – поиск пути решения проблемы. Этот этап совершается в ходе детального анализа проблемы на основе имеющихся знаний. Он реализуется в «Мастерских» на «Самоконструкции», где учащиеся самостоятельно находят ответы на поставленные вопросы. В случае необходимости знания об рассматриваемом объекте исследования можно пополнить, изучая соответствующую литературу или выполняя необходимые экспериментальные исследования. На этом этапе ученикам предлагается выполнить задание на «Рабочих листах». Например:

*Задание № 1.*

1. Соберите электрическую цепь, состоящую из источника тока, амперметра, спирали, ключа и параллельно присоединенного к спирали вольтметра.
2. Исследуйте зависимость силы тока от напряжения на данном участке цепи. Результаты занесите в таблицу:
3. Постройте график этой зависимости.
4. Какой вид имеет график зависимости силы тока от напряжения?
5. Какую зависимость между величинами он отражает?

*Задание № 2.*

1. Выполните задание 1 в той же последовательности, предварительно заменив проволочную спираль.
2. Сравните результаты 2-х экспериментальных заданий. Сделайте вывод о характере зависимости силы тока от напряжения.

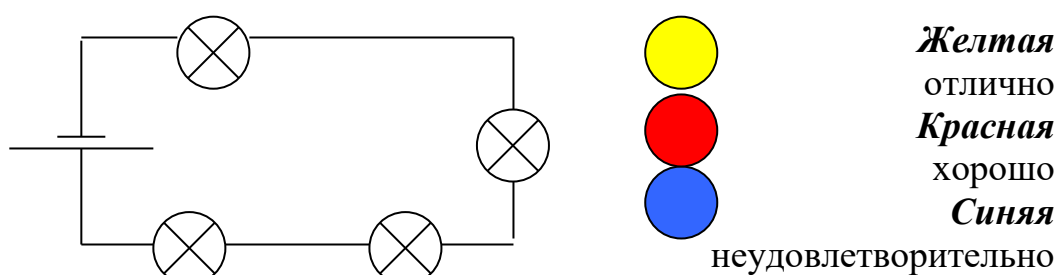
*Третий этап* творческого познания – применение найденного принципа решения проблемы и его проверка. На этом этапе принцип решения реализуется в виде определенных результатов творчества: решение новой задачи, обоснование и разработка конструкции, теории и т.д. Этот этап мастерской претворяется на «Социализации», когда учащимися создается «Проект» – их видение данной проблемы.

Затем на этапе «Афиширования» выступают руководители групп со своим «Проектом»: рисунками, объяснением графика зависимости силы тока от напряжения, с выводами о результатах экспериментальных заданий.

Далее наступает наиболее ответственный момент. В «Мастерских» этот этап называется «Разрыв», когда обучающиеся сравнивают свой «Проект» с «Проектом» учителя (демонстрация опыта с изменением накала лампочки, при этом видно отклонение стрелки амперметра и вольтметра). Это внутреннее осознание участников мастерской неполноты или несоответствия своего старого знания новому, подвигающее к углублению проблемы, поиску ответов, к сверке нового знания с научными источниками.

Чтобы поддержать творческий интерес к предмету, ученикам предлагается нетрадиционное домашнее задание: создать учебные физические загадки или задачи; составить схему электрической цепи, алгоритм выполнения экспериментального задания; написать физическую сказку по теме урока, нарисовать комиксы.

Каждый учитель в конце урока хотел бы знать, как материал воспринят, усвоен учеником. В технологии педагогической мастерской есть такой этап, как «Рефлексия». Он не только показывает, как воспринят урок, но и формирует нравственные качества личности, так как присутствует ситуация выбора, помогающая ученику подняться еще на одну ступеньку в своем духовном развитии (*учащиеся выбирают горящие разноцветные лампочки в электрической цепи, характеризующие отношение к уроку и восприятие материала*).



Опыт моей работы по технологии педагогической мастерской показал, что при такой организации учебного процесса обучающиеся переживают целый ряд положительных эмоций (радость при овладении более совершенными способами деятельности; чувство успеха при более глубоком познании мира и т.д.), которые способствуют поддержанию и развитию интереса к предмету и осуществляют творческий подход к усвоению материала.



## РАЗДЕЛ 2. КОНСПЕКТЫ УРОКОВ

### Конспект урока по теме: «Солнечные затмения» по технологии «Педагогическая мастерская» (8 класс)

#### *Пояснительная записка*

Урок в школе сегодня – это урок, пронизанный от начала до конца современностью. О чем бы ни говорил учитель, чему бы ни посвящал занятия – литературе, истории далекого прошлого или наших дней, физическим явлениям или явлениям естествознания, он преследует цель воспитать талантливого, интеллектуального, активного человека для нашего сегодня и завтра. Представленный урок проводится по технологии педагогической мастерской.

В такой технологии мастер не передает свои знания и умения незнающему и не умеющему, он лишь создает алгоритм действий, который разворачивает творческий процесс, а принимают в нем участие все, в том числе и мастер. Его задача – направить к успеху каждого таким образом, чтобы подвести к открытию в себе скрытых возможностей.

Технология предполагает поэтапный поиск решения проблемы в ходе ее детального анализа на основе имеющихся знаний.

Учащиеся работают в группах, в которых есть теоретики (2 чел.), экспериментаторы (2 чел.), летописец (1 чел.), руководитель (1 чел.).

*Цель урока:* через индукцию, самоконструкцию, социоконструкцию, социализацию и афиширование, используя творческий потенциал детей и базу ранее полученных знаний, вывести учащихся на самостоятельное творческое проектирование темы.

#### *Задачи урока:*

- расширить и углубить знания обучающихся о солнечных и лунных затмениях;
- формировать у обучающихся умения наблюдать и описывать явления окружающего мира в их взаимосвязи, обнаруживать закономерности в протекании явлений и качественно объяснять явления природы;
- использовать приобретенные знания в практической деятельности;
- формировать понимание ценности науки для удовлетворения бытовых и культурных потребностей человека;
- формулировать понятия и определения «солнечное» и «лунное» затмения и объяснять причины затмений.

#### *Регулятивные УУД:*

- планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- осуществлять самоконтроль и оценку результатов своей деятельности, формировать адекватную самооценку;
- оценивать свое задание по параметрам, заранее представленным.

#### *Познавательные УУД:*

- овладевать навыками самостоятельного приобретения новых знаний;
- формировать умение анализировать, сравнивать и обобщать факты и явления, выявлять причины и следствия простых явлений;
- формировать умение строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- совершенствовать навыки работы с текстом;
- использовать приобретенные знания в практической деятельности.

#### *Коммуникативные УУД:*

- формировать умение самостоятельно организовывать учебное взаимодействие при работе в группе;
- формулировать понятные для партнера высказывания в рамках учебного диалога, используя термины;
- формулировать собственное мнение и позицию;
- договариваться и приходить к общему решению при работе в группе.

#### *Оборудование:*

– для учащихся: учебник «Физика–8»; дидактические карточки – задания; карточки с дополнительной информацией для работы в парах и создания группового проекта; две электрические лампы или свечи; шарик на подставке; экран; ножницы; цветная бумага; клей; воздушные шары; листы для индивидуальной работы и для общего проекта.

– для учителя: слайды солнечного и лунного затмений (презентация); проектор; видеоролик «Солнечные затмения»; оборудование для демонстрации модели солнечного затмения; репродукция фотоснимка солнечного затмения; для оформления доски плакаты с изображением лунных фаз, лунного и солнечного затмений; авторские стихи.

*Музыкальное оформление:* инструментальная музыка.

### ***Ход педагогической мастерской***

1. *Индукция (наведение)* – первый этап, предполагающий создание эмоционального настроения, включение подсознания, области чувств каждого ученика, создание личного отношения к предмету обсуждения. Индуктором может быть тема урока, слово, фраза, звук, рисунок, все, что может разбудить чувства, вызвать поток ассоциаций воспоминаний, ощущений и вопросов. Индукторы можно давать в сочетании (лабораторный эксперимент, стихи, музыка, слайды, фотографии, репродукции картин, рисунки, схемы и т.п.).

Поставленные на индукции вопросы подводят к поэтапному анализу, имеют цель в дальнейшем (на последующих уровнях работы) обобщения ряда картин в единую с авторской оценкой действительности. На данном уроке в качестве индуктора применяется тема урока, показывается свечение солнечной короны (слайд), проецируется на экран репродукция фотоснимка во время солнечного затмения. Одновременно читаются стихи:

*Что за черный диск на небе  
С нимбом огненным вокруг?  
Отчего так стало жутко  
И забилося сердце вдруг?  
И замолкли разом птицы,  
Зверь залег в глухом лесу.  
И цветы свернули листья,  
Потеряв свою красу.  
Страшно стало в одночасье  
Будто это час потерь,  
Видно, это не случайно  
Стало вдруг темно теперь.*



После того, как прозвучали стихи и были показаны индукторы, задаются вопросы:

– *Какие ассоциации, вопросы, мысли вызвала у вас тема урока?*

– *Какие чувства вызвали эти кадры? Какие возникли вопросы? Запишите их.* (Ученики работают 2–3 мин.) Затем ребятам предлагается обсудить в парах, в группе, обменяться мнениями, записать на общий лист. (Работают 5–6 мин.)



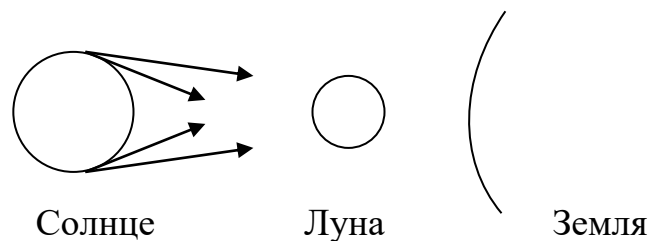
2. *Малое афиширование* – второй этап. Каждая группа вслух зачитывает то, что у них наработано, тезисно выходит на идею урока. Нельзя останавливать, если есть повторы, нельзя опровергать ошибочное суждение. После прослушивания учитель подготавливает к восприятию следующей информации.

3. *Самоконструкция* – третий этап урока. Индивидуальное создание гипотезы, решения, вопроса, рисунка, развернутого ответа на вопрос. На этом этапе ученикам предлагается работа по карточкам, которой предшествует определенного рода информация, данная в форме сообщений учеников, выразительного чтения, инсценировки эпизода содержания произведения, просмотра кадров кинофильма, лабораторного эксперимента. Ученик, работая с информацией, делает выбор, записывает на свой индивидуальный лист (в тетрадь). Мастер (учитель) предлагает обсудить в группе (здесь информация выдается последовательно, возможна не одна, а несколько карточек). В помощь раздается дидактический материал, по которому создается проект. «Экспериментаторы» получают дополнительное экспериментальное задание (*обучающиеся работают 15 минут*).

*Карточки-вопросы.*

1. Какие движения Земли и Луны вы знаете?

2. Если Луна при своем движении окажется между Землей ей и Солнцем, то она будет отбрасывать на Землю тень. Продолжите ход солнечных лучей и зарисуйте образование области тени и полутени.



3. Рассмотрите полученный вами рисунок и объясните, почему кроме тени образуется и полутень.

4. Найдите отличие полного солнечного затмения и частного (используйте полученную вами схему).

5. Что может увидеть человек на земле, находясь в области полного солнечного затмения?

6. На основании предыдущих ответов закончите мысль: «Солнечное затмение наступает тогда, когда...»

7. Какая закономерность распространения света объясняет солнечные затмения?

#### Задание для экспериментаторов

Используя приборы, лежащие на вашем столе, получите модель солнечного затмения. Сравните полученное изображение со схемой, зарисованной вами.

При затруднениях обратитесь к инструкции.

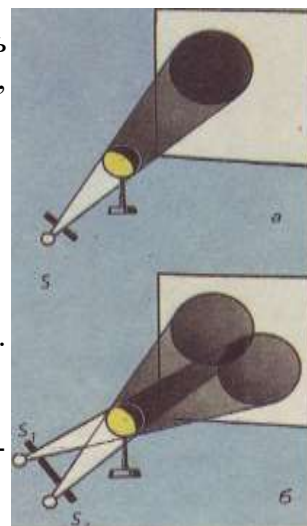
#### Инструкция для выполнения экспериментального задания

1. Расположите лампы на расстоянии 5-7 сантиметров друг от друга.

Перед ними поместите шарик. За шариком поставьте экран.

2. Зажгите лампы. На экране видна четкая тень от шарика.

3. Если теперь зажечь вторую лампу, на экране видны тень и полутень. Вы получили модель солнечного затмения.



#### Карточки с дополнительной информацией

В области тени на Земле будет наблюдаться полное солнечное затмение. Вокруг тени на Земле будет находиться область полутени. В этом месте на Земле будет наблюдаться частное солнечное затмение.

Во время полного солнечного затмения быстро темнеет. Понижается температура воздуха, появляется даже роса, а на небе виден черный диск Солнца, с сияющей вокруг него жемчужно-серой короной.

В прошлом необычный вид Луны и Солнца во время затмений приводил людей в ужас. Жрецы, зная о повторяемости этих явлений, использовали их для подчинения и устрашения людей, приписывая затмения сверхъестественным силам.

Дневной свет ослабевает настолько, что иногда можно видеть на небе яркие звезды и планеты. Многие растения свертывают листья.

4. *Социоконструкция.* Все свои наработки обучающиеся обсуждают в группах, выносят на общий лист. Им необходимо создать общий проект группы, к которому они могут придумать девиз, стихи, выбрать форму защиты проекта группы (10 минут). На данном этапе идет осмысление темы на уровне творчества.

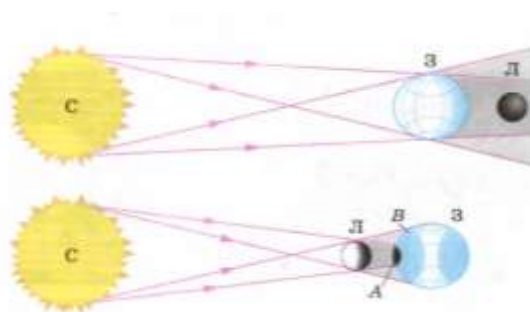
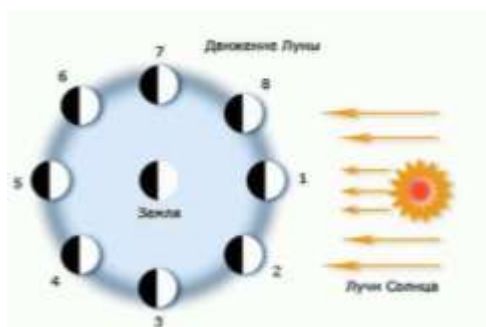
5. *Социализация и афиширование.* Обучающиеся выполняют групповую творческую работу (мини-сочинение, развернутый ответ на вопрос, критическая статья, таблицы, схемы и т.д.) на основе наработанного материала. Здесь решается одна из главных задач педмастерской – развитие творческого воображения ученика (создание задачи, разработка эксперимента, устное рисование, рассказы с изменением лица, создание рисунка обложки книги, письменных творческих работ и т.д.), а также формируется культура речи, так как свои групповые проекты ученики выносят на всеобщее обсуждение.

Каждая группа представляет свой проект на этапе «Большое афиширование». Вывешивание «проектов» – работ учеников и мастера (текстов, рисунков, схем, проектов, решений) в аудитории и ознакомление с ними – все ходят, читают, обсуждают или зачитывают вслух.

Обсуждаются проекты каждой группы, рассматриваются обложки к произведениям (другое домашнее задание), сравниваются темы, раскрытие идеи, способы подачи материала и т.д.

6. *Проект мастера.* Мастер тоже делится своими наработками, показывает ученикам свое видение темы и идеи урока – представляет творческую работу как образец, в которой предусматривается мягкая коррекция ошибочных суждений и выводов, которые могли бы возникнуть в ходе работы у учащихся. Учитель представляет свою работу: *«Я хочу представить вам свой проект, свое видение данной темы. Сравните свой проект с моим. Найдите совпадения, отличия от своего проекта. Где можно найти информацию о данных отличиях?»*.

*Оформление доски:*



Используя рисунки, вывешенные на доске, учитель объясняет свой проект, рассказывая о солнечном затмении, и новым знанием для учеников является информация о лунном затмении (демонстрируется слайд лунного затмения).

*(Учащиеся могут сами объяснить рисунки на доске, которые были закрыты в течение всего урока).*

7. *Этап коррекции.* Сравниваются проекты учеников и учителя, отмечается сходство и отличие (мягко корректируются ошибочные суждения и выводы). Одновременно на данном этапе закладывается выход на работу с дополнительными источниками информации в «Разрыве».

8. *Разрыв.* Демонстрация фильма «Солнечные затмения». На данном этапе происходит внутреннее осознание участниками мастерской неполноты или несоответствия своего старого знания новому – это внутренний эмоциональный конфликт, продвигающий к углублению проблемы, к поиску ответов, к сверке нового знания с научными источниками. С целью проверки знаний дается домашнее задание: доработать материал, если остались нерешенные вопросы.

#### *9. Рефлексия.*

Это отражение чувств, ощущений, ассоциаций, возникших у участников мастерской в ходе работы, дается эмоциональная оценка содержанию занятия. В зависимости от темы урока, информационного материала к рефлексии возможны различные виды рефлексивного материала: рисунки, аппликации, сигнальные флажки и др.

#### *Материал к рефлексии.*

*Учитель.* Во время солнечного затмения дневной свет ослабевает настолько, что можно видеть на небе яркие звезды. Голубые звезды – горячие звезды, красные – холодные, желтые – менее горячие, чем голубые. Голубой цвет – цвет радости, успеха, удовлетворения, красный – цвет усталости, неудовлетворенности, желтый – нейтральный, цвет спокойствия. И если вам сегодня было на уроке интересно работать, и вы получили удовлетворение, то выберите себе голубую звезду. Если вам было спокойно и привычно – желтую звезду, а если урок вызвал у вас отрицательные эмоции – красную.

Создайте атмосферу вашей группы на воздушных шарах. Вы можете придумать название «созвездия вашего настроения» (*учащиеся вырезают звезды и наклеивают на шары*).

В заключение следует отметить, что уроки, проведенные по технологии педагогической мастерской, способствуют повышению качества образования и профессионального мастерства педагога, предусматривают развитие индивидуальных креативных способностей каждого ученика.

### **Конспект урока физики по теме: «Механическая работа. Работа силы, действующей по направлению движения тела» (7 класс)**

«Школьник понимает физический опыт только  
тогда хорошо, когда он делает его сам»  
П.Л. Капица

*Цель урока:* сформировать понятие механической работы, выяснить на конкретном материале, как надо правильно рассчитывать величину работы, ко-

гда тело перемещается по горизонтальному пути; продолжить формирование умений, наблюдать и объяснять физические явления, обобщать и сравнивать результаты эксперимента.

*Планируемые достижения учащихся на уроке.*

*Метапредметные УУД:*

1. *Познавательные:* устанавливать причинно-следственные связи изучения физической величины, использовать знания о механической работе в повседневной жизни, приводить примеры практического использования физических знаний.

2. *Коммуникативные:* деятельность в рамках сотрудничества, формировать способность выслушивать собеседника, понимать его точку зрения; развивать монологическую и диалогическую речь.

3. *Регулятивные:* осуществлять действия по плану изучения физической величины.

*Предметные:* учащийся знает понятие механическая работа и формулу  $A = Fs$  для расчета механической работы, единицы измерения работы; решает задачи с использованием формулы  $A = Fs$  нахождения механической работы.

*Тип урока:* изучение и первичное закрепление новых знаний.

*Оборудование:*

1. *Демонстрационное:* гиря, тележка, динамометр, пружина, линейка, набор грузов, компьютер, проектор, экран, презентация.

2. *Лабораторное:* лента измерительная, динамометр, трибометр, набор грузов, рабочие листы для учащихся.

*Тип урока:* «открытие» нового знания.

### Карта урока

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учеников	Методический комментарий
1. Организационный момент	Настраивает учеников на успешную работу	Создание благоприятной атмосферы урока, нацеленности на работу	Учитель создает условия для возникновения внутренней потребности включения учащихся в учебный процесс <i>Коммуникативные:</i> формирование умения слушать и слышать <i>Личностные:</i> интерес к учебному материалу
2. Подготовка к основному этапу занятия	Обсуждение смысла пословиц и поговорок. Показ слайдов. Вопросы к слайдам	Объяснение пословиц и поговорок. Просмотр слайдов. Ответы на вопросы	Учитель актуализирует мыслительные операции, необходимые для изложения нового знания. <i>Коммуникативные:</i> высказывать свое мнение <i>Познавательные:</i> актуализация имеющегося знания
3. Этап постановки проблемы	Обеспечить усвоения новых знаний.	Слушают рассказ учителя, участвуют в проведе-	Учитель организует фиксацию затруднения, фиксацию во внешней речи, причины затруднения, знания

	Просмотр слайдов презентации. Совместная демонстрация опытов	нии демонстраций, выясняют проблемы. Самостоятельно формулируют тему и цель	которых недостает. <i>Регулятивные:</i> принимать учебную задачу <i>Коммуникативные:</i> умение слушать и вступать в диалог <i>Познавательные:</i> умение ориентироваться в своей системе знаний
4. Выполнение практической работы.	Объяснение цели выполнения работы, совместный анализ результатов деятельности	Выполнение практической работы, заполнение таблицы	Учитель актуализирует мыслительные операции, необходимые для формулирования и согласования цели урока и плана выхода из затруднения, через проблемный диалог <i>Регулятивные:</i> постановка целей, планирование работы с помощью учителя; <i>Коммуникативные:</i> деятельность в рамках сотрудничества; <i>Познавательные:</i> актуализировать имеющиеся знания.
5. Закрепление темы (решение задач, самостоятельная работа).	Проверить первичное восприятие и осознанность усвоения нового материала при решении задач	Решают задачи и отвечают на вопросы учителя. Выполнение самостоятельной работы.	Учитель организует использование плана изучения физической величины и фиксацию преодоления затруднения. <i>Личностные:</i> развитие познавательного интереса; <i>Коммуникативные:</i> умение работать в паре, слушать и слышать партнера, договариваться; <i>Познавательные:</i> поиск и выделение необходимой информации; <i>Регулятивные:</i> умение действовать по плану изучения физической величины
6. Подведение итогов: выставление оценок, запись домашнего задания.	Анализ и оценка успешности работы на уроке	Записывают д/з: подготовить высказывания о работе, труде	Учитель дает комментарий к домашнему заданию, фиксирует направления будущей деятельности. <i>Познавательные:</i> умение ориентироваться в своей системе знаний; <i>Коммуникативные:</i> умение слушать и вступать в диалог

### Ход урока

1. Организационный момент.
2. Подготовка к основному этапу занятия.

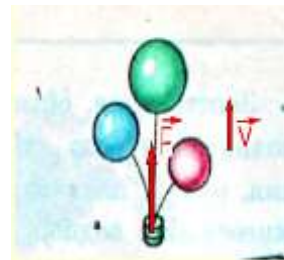
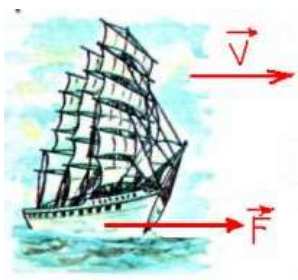
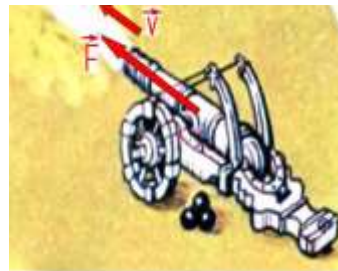
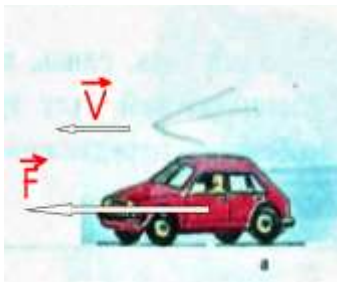


Учитель. Обычно, под словом «*работа*» мы понимаем всякий полезный труд рабочего, ученика. Что вы понимаете под словом «Работа»? (Учащиеся приводят примеры).

Объяснить пословицы и поговорки. (Ученики участвуют в объяснении.)

- Работа не волк, в лес не убежит.
- С печи сыт не будешь. Не печь кормит, а руки.
- С горы вскачь, а в гору хоть плачь.
- Сверху легко бросать, попробуй-ка снизу.
- В гору семеро тащат, а с горы и один толкает.
- Без труда не выловишь и рыбку из пруда.
- Берись дружно, не будет грузно.
- Встать пораньше да шагнуть подальше.

Учитель. В физике под работой понимают физическую величину, которую можно измерить. В физике изучают механическую работу. Рассмотрим примеры. Вопросы (после просмотра каждого слайда учащиеся отвечают на вопросы):



1. Какие силы действуют на тела?

2. Как изменяется положение тел под действием сил?

а) поезд движется под действием силы тяги электровоза;

б) при выстреле из ружья сила давления пороховых газов перемещает пулю вдоль ствола, скорость пули при этом увеличивается;

в) корабль движется под действием ветра;

г) воздушные шары поднимаются вверх под действием Архимедовой силы.

*Вывод 1.* (делают обучающиеся после обсуждения слайдов).

Из этих примеров видно, что, под действием силы тело перемещается.

### 3. Этап постановки проблемы

Демонстрация опытов (в проведении демонстрации участвуют учащиеся, после каждого опыта делают выводы.)



Рис 1.

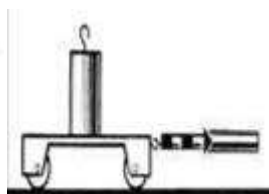


Рис 2.

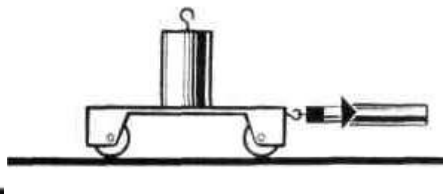


Рис.3

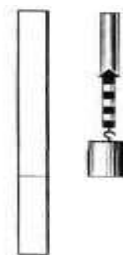


Рис.4

*Опыт 1.* Тележку, нагруженную гирей, перемещают на некоторое расстояние. Действующую на тележку силу измеряют динамометром (рис. 1).

*Опыт 2.* Гирю поднимают на некоторую высоту. Силу, действующую на гирю, измеряют динамометром (рис. 2).

*Вывод 2.* (Делают обучающиеся после демонстрации опытов № 1, 2) Механическая работа совершается, когда тело движется под действием силы.

*Опыт 3.* К тележке, нагруженной гирей, прикладывают силу, недостаточную для того, чтобы вызвать движение тележки (рис. 3).

*Опыт 4.* На гирю, подвешенную к пружине, действует сила упругости пружины. Но гиря не перемещается (рис.4).

*Вывод 3.* (Делают учащиеся после демонстрации опытов № 3, 4.)

Если есть сила, а нет перемещения, то нет и работы.

*Опыт 5.* Тележка по инерции перемещается на некотором участке гладкой поверхности.

*Вывод 4.* (Делают обучающиеся после демонстрации № 5.).

$A=0$ , т.к. результирующая сила  $F=0$ .

Без действия на тело силы не может быть и работы.

Механическая работа совершается тогда, когда на тело действует сила, и оно движется.

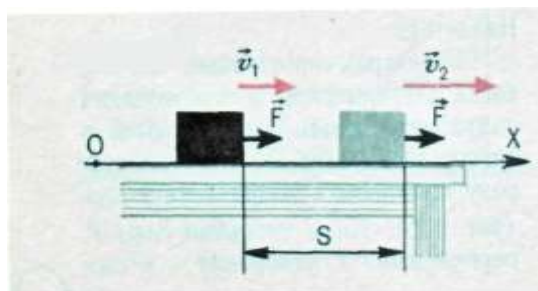
*Опыт 6.* Нагруженная тележка под действием силы перемещается сначала на расстояние 0,5 м, а затем под действием той же силы на расстояние 1 м.

*Опыт 7.* Нагруженная тележка под действием силы перемещается на 1 м. Фиксируют значение силы, совершающей работу. Нагрузку тележки увеличивают и опыт повторяют. Динамометр отмечает возросшее значение силы.

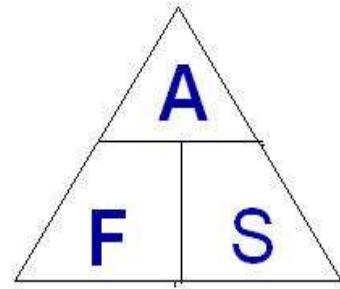
*Вывод 5.* (Делают учащиеся после демонстрации опыта № 6,7.)

Механическая работа прямо пропорциональна приложенной силе и прямо пропорциональна пройденному пути.

*Учитель.* Условились измерять механическую работу произведением силы на путь, пройденный по направлению этой силы: *работа = сила × путь.*



Для нахождения работы используют формулу:



За единицу работы принимают работу, совершаемую силой в 1 Н, на пути, равном 1 м.

Единица работы – джоуль (Дж) названа в честь английского ученого Джоуля.



$$1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Используются также и килоджоули (кДж).

$$1 \text{ кДж} = 1000 \text{ Дж}$$

$$1 \text{ Дж} = 0,001 \text{ кДж}$$

*Выступление учащегося:* сообщение о Джоуле, слайд с фотографией ученого.

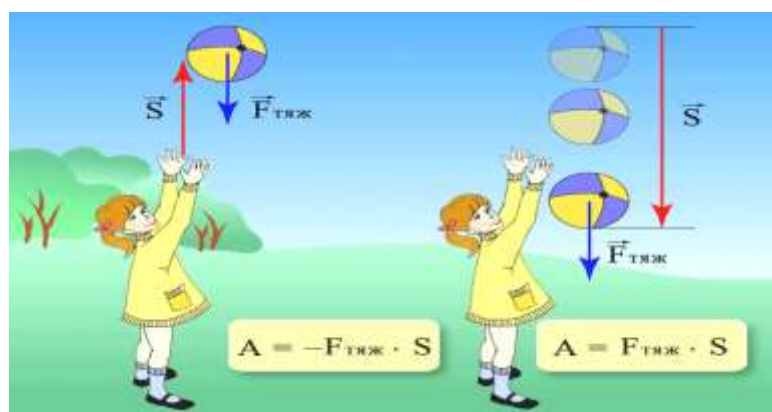
Формула  $A = F \cdot S$  применима в том случае, когда сила  $F$  постоянна и совпадает с направлением движения тела.

Если направление силы совпадает с направлением движения тела, то данная сила совершает *положительную работу*.

Работа силы тяжести:

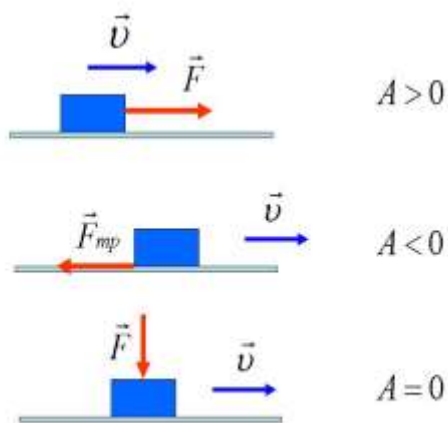
а) если тело движется вверх, то  $A < 0$ ;

б) если тело движется вниз, то  $A > 0$ .



Если же движение тела происходит в направлении, противоположном направлению приложенной силы, например, силы трения скольжения, то данная сила совершает *отрицательную работу*.

$$A = - F_{\text{тр}} \cdot S$$



Механическая работа совершается и в том случае, когда сила, действуя на тело, уменьшает скорость движения.

Если направление силы, действующей на тело, перпендикулярно направлению движения, то эта сила работы не совершает, работа равна нулю  $A=0$ .

В дальнейшем, говоря о механической работе, мы будем кратко называть ее одним словом – работа. Умственная работа  $A=0$

#### 4. Выполнение практической работы.

Учащиеся выполняют экспериментальное задание на индивидуальных рабочих листах, результаты заносят в таблицу.

Экспериментальное задание «Измерение работы при подъеме тела и при горизонтальном перемещении его на такое же расстояние».

Учащиеся работают на «Рабочем листке».

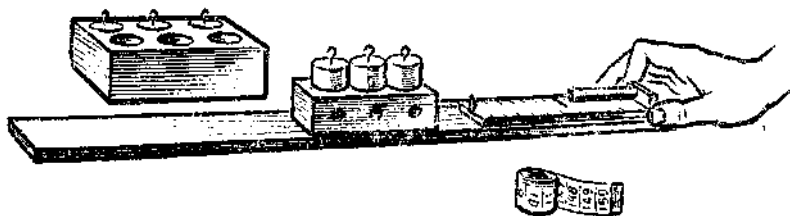
Цель работы: самостоятельно выяснить, как надо правильно рассчитывать величину работы, когда тело перемещается по горизонтальному пути.

Оборудование: лента измерительная, динамометр, трибометр, набор грузов.

#### Ход работы

Сначала к крючку динамометра, который учащиеся держат в руке, прикрепляют брусок и определяют его вес, например,  $0,50 \pm 0,05$  н. Затем поднимают брусок равномерно вверх на высоту  $50 \text{ см} \pm 1 \text{ см}$ , т.е. на высоту линейки трибометра, заранее измеренной лентой. Вычисляют величину совершенной работы:  $A = 0,50 \text{ Н} \cdot 0,50 \text{ м} = 0,25 \text{ Дж}$ .

Эта работа была совершена по преодолению силы тяжести.



После этого кладут линейку на стол и с помощью динамометра перемещают брусок равномерно вдоль линейки на такое же расстояние, как и в первом случае. Замечают по динамометру силу тяги, которая развивалась при этом, например,  $0,10 \text{ Н} \pm 0,05 \text{ Н}$ . Зная силу тяги и путь, снова вычисляют работу:  $A = 0,10 \text{ Н} \cdot 0,50 \text{ м} = 0,05 \text{ Дж}$ .

Эта работа была совершена, по преодолению силы трения, а не силы тяжести.

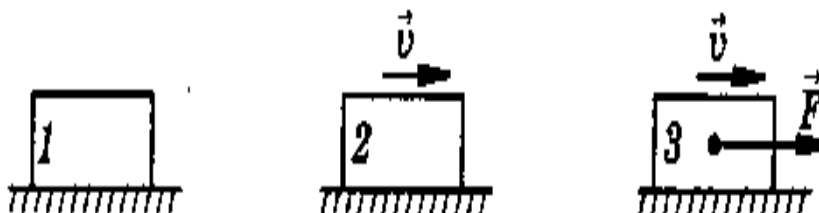
Затем повторяют опыт еще 2–3 раза, нагружая брусок постепенно грузами в 1 Н, 2 Н и 3Н, и каждый раз вычисляют работу силы тяги.

Сравнивают полученные результаты и делают вывод, что работа, совершенная при подъеме груза, во всех случаях значительно больше работы при передвижении этого груза на такое же расстояние по горизонтальному пути.

При подъеме тела по вертикали	Опыт 1	Опыт 2.	Опыт 3.
	$F_{\text{тяж}} = P =$	$F_{\text{тяж}} = P = 1Н +$	$F_{\text{тяж}} = P = 2Н +$
	$S =$	$S =$	$S =$
	$A_{\text{т}} = F_{\text{тяж}} \cdot S =$	$A_{\text{т}} = F_{\text{тяж}} \cdot S =$	$A_{\text{т}} = F_{\text{тяж}} \cdot S =$
При горизонтальном перемещении	$F_{\text{тр}} =$	$F_{\text{тр}} =$	$F_{\text{тр}} =$
	$S =$	$S =$	$S =$
	$A = F_{\text{тр}} \cdot S =$	$A = F_{\text{тр}} \cdot S =$	$A = F_{\text{тр}} \cdot S =$

### 5. Закрепление темы.

1. На рисунке изображены три бруска, первый из которых покоится, второй движется по инерции без трения, третий движется под действием силы  $F$  (трение отсутствует). В каком из перечисленных случаев совершается механическая работа?



2. По гладкому горизонтальному льду катится стальной шарик. Допустим, что сопротивление движению шарика (трение о лед, сопротивление воздуха) отсутствует. Совершается ли при этом работа? (Здесь обсуждается то, что по горизонтали никакие силы не действуют на шарик. Работа по перемещению шарика равна нулю, т.к.  $F=0$ , то и  $A = Fs=0$ )

Далее обсуждаются такие вопросы:

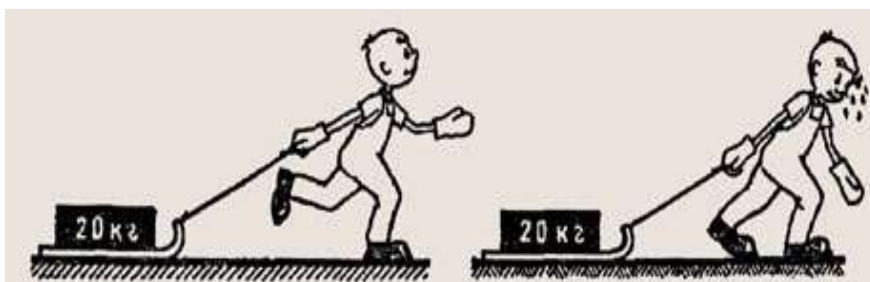
а) какие силы действуют на шарик по вертикали и чему равна их равнодействующая?

б) меняется ли скорость шарика по модулю и по направлению?

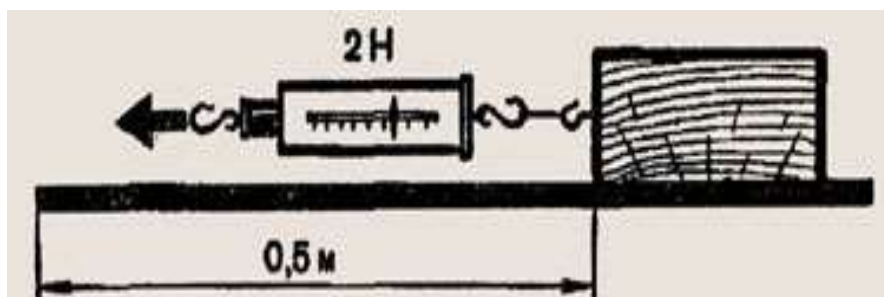
в) почему шарик движется? (в результате обсуждения формулируется вывод о том, что причиной равномерного и прямолинейного движения шарика является не действие на него какой-либо силы, а наличие у него начальной скорости и отсутствие сил, препятствующих движению.

3. *Задача.* Вычислите работу, совершаемую при подъеме бетонной плиты объемом  $0,5 \text{ м}^3$  на высоту  $15 \text{ м}$ . Плотность бетона  $2300 \text{ кг/м}^3$ .

4. Одинаковую ли работу совершают мальчики при равномерном перемещении на одном и том же пути?



5. Используя данные рисунка, определите механическую работу по перемещению бруса.



Самостоятельная работа	
1 вариант	2 вариант
<p>1. Одинаковые кирпичи подняли на некоторую высоту. Одинаковая ли при этом совершена работа?</p>	<p>1. Одинаковые кирпичи подняли и положили на доску так, как показано на рисунке. Одинаковая ли при этом совершается работа?</p>
<p>2. Как велика работа, произведенная при подъеме тела весом <math>40 \text{ Н}</math> на высоту <math>120 \text{ см}</math>?</p>	<p>2. При помощи подъемного крана подняли груз <math>23 \text{ кН}</math> на высоту <math>4 \text{ м}</math>. Определить произведенную работу.</p>

6. *Подведение итогов. Оценивание работы. Домашнее задание.*

- 1) Определить работу силы тяжести при подъеме портфеля.
- 2) Подготовить высказывания, пословицы, поговорки о работе, труде.



**Рабочий лист**

(к экспериментальному заданию)

Фамилия, имя учащегося \_\_\_\_\_

Измерение работы при подъеме тела

и при горизонтальном перемещении его на такое же расстояние

*Цель работы:* самостоятельно выяснить, как надо правильно рассчитывать величину работы, когда тело перемещается по горизонтальному пути.*Оборудование:* лента измерительная, динамометр, трибометр, набор грузов.**Ход работы**

1. К крючку динамометра прицепить брусок и определить его вес ( $F_{тяж} = P$ ).
  2. Затем поднять брусок равномерно вверх на высоту (примерно  $50 \text{ см} \pm 1 \text{ см}$ ), т.е. на высоту линейки трибометра, заранее измеренной лентой. Вычислить величину совершенной работы. Эта работа была совершена по преодолению силы тяжести.
  3. После этого кладут линейку на стол и с помощью динамометра перемещают брусок равномерно вдоль линейки на такое же расстояние, как и в первом случае. Замечают по динамометру силу тяги.
  4. Зная силу тяги и путь, снова вычисляют работу.
- Эта работа была совершена, по преодолению силы трения, а не силы тяжести. Затем повторяют опыт еще 2-3 раза, нагружая брусок постепенно грузами в 1 Н, 2 Н и 3Н, и каждый раз вычисляют работу силы тяги.

**Вывод:** *сравнить полученные результаты и сделать вывод о том, какая из работ больше (работа, совершенная при подъеме груза или работа при передвижении этого груза на такое же расстояние по горизонтальному пути)?*

**Конспект урока по физике с применением артпедагогики  
по теме: «Электрические явления. Электризация тел.  
Два рода электрического заряда» (8 класс)**

*Пояснительная записка*

Проблема интереса, увлеченности – одна из фундаментальных проблем всей педагогики, и ее умелое решение важно для успешного ведения занятий по любому школьному предмету. Обучение – это внутренний процесс, индивидуальный для каждого ученика. При этом предполагается, что ученик приобретает новые знания в процессе жизнедеятельности, обучения и размышления. С этой точки зрения, мультимедиа среда позволяет ученику не только просматривать информацию, но и строить новые знания, формировать фундамент информационной культуры учащегося, развивать познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности учащихся. Знания, умения и навыки, полученные на традиционных уроках, используется учащимися во внеурочной деятельности не в полной мере, и их практическая ценность утрачивается, а прочность существенно снижается. Применение знаний и умений в игровой компьютерной среде приводит к их актуализации, а желание играть – к мотивации их приобретения.

Богатейшие возможности для развития наблюдательности, внимания, развития речи, мышления учащихся предоставляют современные информационные компьютерные технологии. Они повышают усвоение материала учениками, т.к. задействованы все каналы восприятия учащихся: зрительный, механический, слуховой и эмоциональный.

ИКТ позволяют ученикам усвоить большое количество готовых, строго отобранных и соответствующим образом организованных знаний, развивают интеллектуальные, творческие способности учащихся. Одной из видов подачи учебного материала является мультимедийная презентация. Ее использование целесообразно на любом этапе изучения темы и на любом этапе урока. Данная форма позволяет представить учебный материал как систему ярких опорных образов, что облегчает запоминание и усвоение, а также сокращает время обучения, высвобождает ресурсы здоровья детей. Именно это и послужило причиной выбора данной формы проведения урока. Мультимедийная презентация дает возможность учителю составить урок при минимальной подготовке и незначительных затратах времени. Уроки, составленные при помощи PowerPoint, эффективны в работе над информацией. Простой интерфейс программы позволяет создавать презентации различной направленности и всевозможной конфигурации. Такую презентацию учитель легко может подготовить сам, используя материалы, найденные в сети «Интернет», отсканированные иллюстрации из книг и энциклопедий, а также материалы электронных энциклопедий.

*Педагогическая цель урока:* создать условия для изучения явления электризации тел при соприкосновении, связи электрических зарядов с атомами вещества (строение атома) и объяснения электризации тел на основе строения атома.

*Задачи урока:*

*Образовательные:*

- обеспечить достижение предметных результатов обучения;
- познакомить с явлением электризации трением и понятием электрического заряда;
- сформировать умение определять знак заряда наэлектризованного тела, изучить взаимодействие заряженных тел;
- убедить в существовании положительных и отрицательных электрических зарядов.

*Развивающие:*

- обеспечить достижение метапредметных результатов обучения;
- создать условия для развития регулятивных УУД (умение ставить учебную задачу на перспективу и на данный урок, планировать, контролировать и оценивать свою деятельность на уроке, осуществлять рефлексия);
- развивать познавательные, коммуникативные и личностные УУД средствами парной, индивидуальной и фронтальной работы на уроке.



*Воспитательные:*

- развивать интерес к познанию окружающей действительности научными методами;
- сформировать понимание практической значимости электризации в жизни.

*Планируемые результаты:*

*Метапредметные:*

*Регулятивные:* умение поставить перед собой цель; самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале; планировать пути достижения целей; самостоятельно контролировать свое время и управлять им; адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение, как в конце действия, так и по ходу его реализации.

*Познавательные:* умение проводить наблюдение; давать определение понятиям; устанавливать причинно-следственные связи; объяснять явления, процессы; строить логическое рассуждение.

*Коммуникативные:* умение аргументировать свою точку зрения; задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнером; осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь; организовывать и планировать учебное сотрудничество; осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнера, уметь убеждать и т.д.

*Предметные:* умение распознавать физические явления (взаимодействие электрических зарядов, электризация тел) и объяснять на основе имеющихся знаний условия протекания этих явлений; анализировать физические явления, знание о существовании двух родов зарядов и электрических явлениях, умение использовать приобретенные знания в практической деятельности и повседневной жизни. Формирование целостной научной картины мира, первоначальных представлений о физической сущности электромагнитных явлений.

*Оборудование демонстрационное:* репродукции картин с изображением молнии, электроскоп, электрометры, гильза из фольги на подставке, стеклянная и эбонитовая палочки, кусок меха и шелка, полиэтилен, бумага, электрофорная машина, расческа, бумажные султаны, проводники и непроводники (образцы), компьютер, проектор, экран, репродукция картины Серебрякова «За туалетом», магниты.

*Лабораторное оборудование для выполнения практической работы:* стеклянная палочка, нить длиной 20–30 см, штатив с лапкой, бумага, пластмассовая ручка, кусочек шерсти, карандаш, рабочий лист для каждого ученика.

*Тип урока:* изучение и первичное закрепление новых знаний.

*Форма урока:* урок с использованием элементов педмастерской и ИКТ (мультимедийная презентация).

### Карта урока

Этапы урока	Деятельность учителя	Деятельность ученика	Планируемые результаты
1. Организационный момент	Настраивает учеников на успешную работу	Создание благожелательной атмосферы урока, нацеленности на работу	<i>Метапредметные:</i> учебное сотрудничество с учителем и сверстниками, ведение дневника. <i>Предметные:</i> соблюдение правил техники безопасности и охраны труда на рабочем месте в кабинете физики
2. Подготовка к основному этапу занятия (индукция)	Показ слайдов и видео фрагментов по теме урока, чтение стихов	Отвечают на вопросы учителя после просмотра слайдов. В совместной работе выявляются причины затруднения, выясняется проблема	<i>Метапредметные:</i> развитие умения наблюдать, задавать себе вопросы, анализировать и сопоставлять, актуализировать полученные знания (П), Самостоятельное выделение –формулирование, познавательной цели, формулирование проблемы (Р). Слушать собеседника, строить понятные для собеседника высказывания, формулировать собственное мнение и позицию (К). <i>Предметные:</i> умение распознавать физическое явление, умение использовать приобретенные знания в практической деятельности и повседневной жизни
3. Малое афиширование	Формулирует вопросы учащимся	Учащиеся отвечают на вопросы учителя, самостоятельно формулируют тему и цель	<i>Метапредметные:</i> формирование основы системного мышления, умения слушать и понимать, работать с учебником, аккуратно выполнять соответствующие записи в рабочей тетради (Р). Умение устанавливать причинно-следственные связи (П). <i>Предметные:</i> умение распознавать физические явления, умение использовать приобретенные знания в практической деятельности и повседневной жизни
4. Первичное усвоение новых знаний	Обеспечить усвоения новых знаний. Просмотр слайдов презентации	Слушают рассказ учителя, отвечают на вопросы, делают выводы, делают краткие записи в тетради	<i>Метапредметные:</i> формирование основы системного мышления, умения слушать и понимать, работать с учебником, аккуратно выполнять соответствующие записи в рабочей тетради (Р). Умение устанавливать причинно-следственные связи (П). Умение распознавать физические явления, умение использовать приобретенные знания в практической деятельности и повседневной жизни
5. Выполнение практической работы	Объяснение цели выполнения работы, совместный анализ результатов деятельности.	Выполнение практической работы, заполнение таблицы	<i>Метапредметные:</i> строить логические высказывания. Умение самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров. Адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение в конце работы (П).

			Осознанно воспринимать и воспроизводить информацию на основе изученной темы (К). Слушать себя и собеседника, осуществлять само- и взаимоконтроль (Р). <i>Предметные:</i> умение распознавать физические явления, определять виды взаимодействия и объяснять на основе имеющихся знаний условия протекания этих явлений. Умение устанавливать причинно-следственные связи.
6. Закрепление изученного материала	Закрепление изученного материала при разборе задач.	Решают задачи и отвечают на вопросы учителя.	<i>Метапредметные:</i> развитие умения задавать себе вопросы, анализировать и сопоставлять, актуализировать полученные знания (П). Формирование основы системного мышления, умения слушать и понимать, аккуратно выполнять соответствующие записи в рабочей тетради (Р). Слушать собеседника, строить понятные для собеседника высказывания, формулировать собственное мнение и позицию (К). Умение создавать модели атомов, определять виды взаимодействия и объяснять на основе имеющихся знаний условия протекания этих явлений. Умение работать с таблицей химических элементов Д.И. Менделеева. Умение устанавливать причинно-следственные связи.
7. Подведение итогов, выставление оценок, запись домашнего задания	Анализ и оценка успешности работы на уроке	Записывают домашнее задание: 1. §25, 26; 2. написать творческую работу о пользе и вреде статического электричества	<i>Метапредметные:</i> строить логические высказывания. Умение самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе уч ета выделенных учителем ориентиров. Адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение в конце работы (П). Осознанно воспринимать и воспроизводить информацию на основе изученной темы (К). Слушать себя и собеседника, осуществлять само- и взаимоконтроль (Р). <i>Предметные:</i> умение создавать модели атомов, определять виды взаимодействия и объяснять на основе имеющихся знаний условия протекания этих явлений. Умение устанавливать причинно-следственные связи
8.Рефлексия	Раздать материал для рефлексии.	Участвуют в рефлекссионном этапе урока.	<i>Метапредметные:</i> анализируют результаты собственной деятельности. Определяют существующие пробелы в полученных знаниях, на их основе формулировать дальнейшие цели (П). Осуществляют самоконтроль и самооценку (Р). Приобретают навыки сотрудничества (К)

## Ход урока

1. Организационный момент.

2. Подготовка к основному этапу занятия. Индукция.

На доске демонстрируется слайд с репродукцией картины Воробьева Максима Никифоровича (1787-1855) «Дуб, раздробленный молнией». На фоне этой картины и других слайдов с изображением молнии обучающийся читает отрывок из стихотворения Елизаветы Кульман «Молния».



Ученик:

«Со мною кто сравнится?»  
Я! – Дуб сказал могучий,  
Взмахнув вершиной гордой.  
Из облаков зловещих  
Летучею змеею  
Вдруг молния блеснула  
И крепкий дуб сломила,  
Как бы дитя играя,  
Цветка согнуло стебель.

Учитель: Молния – величественное и грозное явление природы, невольно вызывает у нас чувство страха. Долгое время человек не умел объяснить причин, вызывающих грозные явления.

Другое явление, которое поражает незнающих людей своей загадочностью, носит название «Огни святого Эльма». Эти огни известны очень давно. Их видели Колумб и Магеллан, о них писал даже Юлий Цезарь. Описанное явление часто наблюдается на высоких острых металлических предметах: на мачтах кораблей, на шпилях высоких башен, на крестах церквей. И поэтому в народе такое свечение называлось по имени церквей: «Огни святого Эльма», «Огни святого Николая», «Огни святой Елены». По внешнему виду свечение напоминает кисть размером до нескольких десятков сантиметров.

Ученик:

Но странно! Копий острия  
Покрылись белыми огнями.  
Над каждым кончиком копы  
Взметнулось маленькое пламя.



Нечисто это и чудно.

(И.В. Гете «Фауст»)

*Учитель:* Подобное свечение можно наблюдать и на острых вершинах скал, а иногда даже на людях и животных. На слайдах вы видите огни на корабле и на цветке тыквы.

*Ученик:* О следующем природном явлении Ломоносов в своих «Вечерних размышлениях» сказал:

Что зыблет ясный ночью луч?  
Что тонкий пламень в твердь разит?  
Как молния без грозных туч  
Стремится от земли в зенит?  
Как может быть, чтоб мерзлый пар  
Среди зимы рождает пожар.  
Демонстрируется видео полярного сияния.



*Учитель* (на фоне видео): Как будто из глубины Вселенной опускается край бархатного занавеса, сотканного из мерцающих лучей. Этот занавес колышется, словно под руками какого-то сказочного великана. Краски его переливаются то, бледнея, то вспыхивая с новой силой. Какие чувства, ощущения, ассоциации, мысли, вопросы вызвали у вас эти рисунки, слайды, стихи? (*Ответы учащихся*).

### 3. Малое афиширование.

*Учитель:* Выберите одну из трех картинок, соответствующих вашему настроению: с чем на данный момент, вы себя ассоциируете? Либо молнией, либо с тихими огнями «Эльма», либо полярным сиянием.

(Обучающиеся выбирают одну из предложенных картинок и вывешивают на доску, объясняют свой выбор).



- а) полярное сияние;
- б) огни Эльма на цветке тыквы;
- в) молния.

### 4. Первичное усвоение новых знаний

*Учитель:* В чем же причина этих загадочных явлений в природе нам предстоит узнать на уроке. И к концу урока вы сможете сами объяснить причину этих явлений.

Электрическая природа молний, огней «Эльма», полярного сияния стала известна после исследований, проведенных в XVIII столетии русскими учеными М.В. Ломоносовым, Рихманом и американским ученым В. Франклином.



М.В. Ломоносов



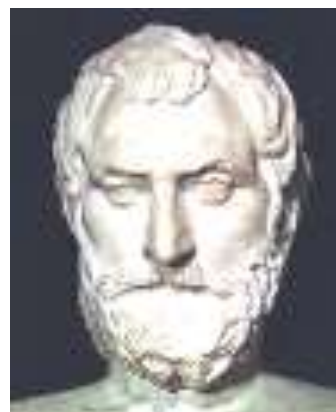
Г.В. Рихман



В. Франклин

*Ученик* (сообщение): подобные явления были хорошо известны. Для опытов по электризации трением брали окаменевшую смолу деревьев – янтарь – и натирали его шерстью. После этого и янтарь, и шерсть начинали притягивать к себе сухие травинки и пылинки. По-гречески янтарь – это «электрон». От названия которого произошло слово электричество, т.к. греч. Elektron – *янтарь* (*запись на доске*). Отсюда и произошло современное слово «электричество» и название наэлектризованные тела.

В древней Греции явлением электризации занимался Фалес Милетский. Он и дал ему такое название. Лишь в конце XVI века и начале XVII века вспомнили об этом открытии. Английский врач и естествоиспытатель Ульям Гильберт (1544—1603) выяснил, что при трении могут электризоваться многие вещества. Он был одним из первых ученых, утвердивших опыт, эксперимент как основу исследования. Научное исследование электрических явлений началось в книге Гильберта, которому и принадлежит термин «электричество».



*Учитель:* С различными электрическими явлениями вы уже знакомы. Вспомните, как видны были искры и раздавалось потрескивание, когда вечером в темной комнате вы снимали шерстяной свитер или синтетическую кофту. Например, наэлектризовавшись трением о наше тело (при ходьбе, движениях рук и ног) шелковая рубашка или юбка притягивается, «липнет» к телу. В классе мы можем наблюдать искру с помощью электрофорной машины.

*Демонстрация опытов. Серия № 1.*

(В демонстрации опытов принимают участие обучающиеся).

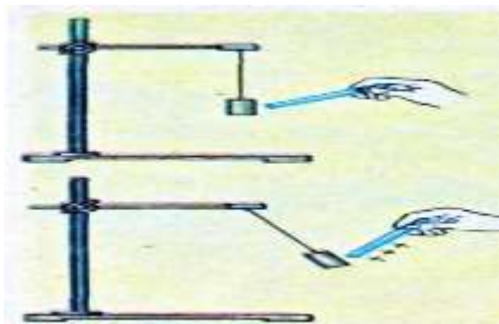


1. Если мы потрем стеклянную палочку о лист бумаги, а затем поднесем ее к мелко нарезанным листочкам бумаги, то они начнут притягиваться к стеклянной палочке.





2. Тонкие струйки воды также будут притягиваться к стеклянной палочке. Можно проводить опыты с наэлектризованной эбонитовой палочкой.



3. Проведем небольшой опыт. Подвесим на шелковой нитке груз, например, бумажную гильзу. Поднесем к гильзе палочку. Положение гильзы не изменилось. Потрем о шелк стеклянную палочку и опять поднесем ее к гильзе. Гильза притягивается к палочке.

(Ребятам предлагается сделать вывод после демонстрации опытов и записать его в тетрадь.)

Вывод № 1: тело, получившее после натирания способность притягивать другие тела, наэлектризовано или ему сообщен электрический заряд.

*Учитель:* Следующим этапом в развитии учения об электричестве были опыты Отто фон Герике (1602–1686). Он построил первую электростатическую машину, основанную на трении. Вращая шар из плавленной серы, который приводился во вращение специальным приводом, и, натирая его ладонями, Герике электризовал его. Он обнаружил, что кроме притяжения существует и электрическое отталкивание. Современная электрофорная машина стоит перед вами.

*Демонстрация опытов. Серия № 2.*

(В демонстрации опытов принимают участие обучающиеся.)

1. Повторим опыт с бумажной гильзой и наэлектризованной стеклянной палочкой. Вы видите, что гильза притянулась к палочке, а затем, прикоснувшись, оттолкнулась от нее.

2. Электрической искра, полученная при помощи электрофорной машины. (*электрический разряд*).

3. Притяжение и отталкивание бумажных султанов. (Ребятам предлагается сделать вывод после демонстрации опытов и записать его в тетрадь.)



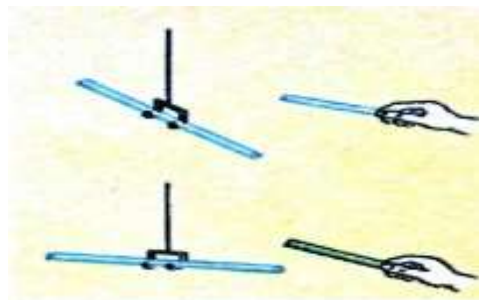
Вывод № 2 (делают учащиеся): наэлектризованные тела взаимодействуют друг с другом: притягиваются или отталкиваются.

*Демонстрация опытов. Серия № 3.*

(В демонстрации принимают участие обучающиеся).

Чем же может быть вызвано такое различие во взаимодействии?

Наэлектризуем, потерев газетой, стеклянную палочку, подвешенную на шелковой нити. Поднесем к ней другую стеклянную палочку, потертую о ту же газету. Вы видите, что палочки отталкиваются друг от друга. Сделаем то же самое с эбонитовыми палочками, потертыми о мех. Что мы наблюдаем?



*Ученик:* Тела, наэлектризованные одинаково, отталкиваются.

А теперь к стеклянной палочке, потертой газетой, поднесем эбонитовую палочку, потертую о мех.

*Ученик:* Палочки притянутся друг к другу.

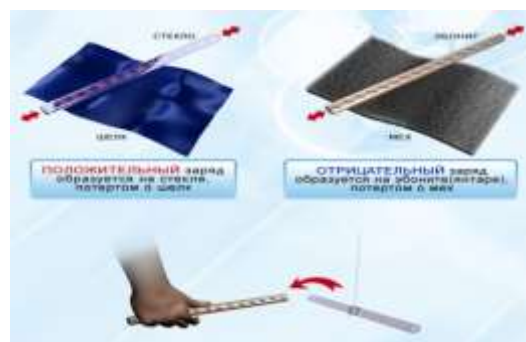
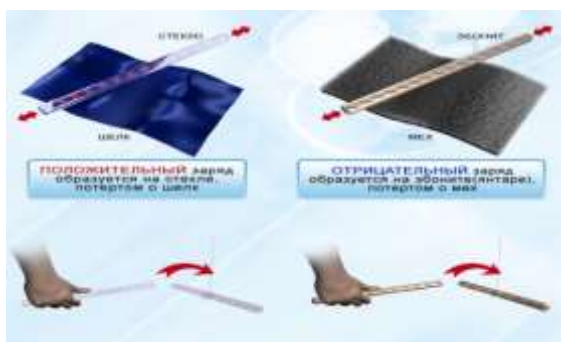
*Учитель:* Можно предположить, что заряды, которые приобретает стеклянная палочка, потертая о газету, и эбонитовая палочка, потертая о мех, *различны*. Их условно разделили на *положительный* и *отрицательный*. Принято считать, что заряд, который приобрела стеклянная палочка – *положительный*, а заряд, который приобрела эбонитовая – *отрицательный*. Газета, с помощью которой была наэлектризована стеклянная палочка, тоже наэлектризовалась, на ней образовался отрицательный заряд. Всегда электризуются оба тела, они приобретают заряды противоположные по знаку.

Значит, в природе существуют два рода зарядов.

Еще в 1733 г. французский ученый Шарль Франсуа Дюже обнаружил, что существуют два рода электричества «стеклянное» (положительное) и «смоляное» (отрицательное).

Представление о положительном и отрицательном зарядах было введено в 1747 Франклином. Эбонитовая палочка от электризации о шерсть и мех заряжается отрицательно (эбонит – это каучук с большой примесью серы). Заряд, который образуется на стеклянной палочке, потертой о шелк, Франклин назвал положительным. Сегодня сложно отличить натуральный шелк и мех от искусственного, даже разные сорта бумаги электризуют эбонит по-разному.





**Вывод № 3**(делают учащиеся): тела, имеющие заряды одинакового знака отталкиваются. Тела, имеющие заряды разного знака, притягиваются. При этом электризуются оба тела.

*Учитель.* Как вы думаете, есть ли в жизни людей такое явление, как притяжение или отталкивание? В чем может проявляться такое явление в общении людей, во внешности, в характерах?

(Человек низкого роста дружит с высоким, холерик с флегматиком. Мы ищем в других то, чего нет в нашем характере, что может нас дополнить, мы чаще всего дружим с теми, кто является нашими антиподами.) Учащиеся отвечают на вопросы.

*Учитель.* Электрический заряд – это мера свойств заряженных тел. Условно их называли положительный и отрицательный. В физике заряд обозначается положительный  $q$  или « $+q$ », а отрицательный « $-q$ ». Было установлено, что все вещества можно расположить в так называемый ряд, в котором предыдущее тело электризуется при трении о последующее положительно, а последнее отрицательно. Мех, фланель, слоновая кость, перья, горный хрусталь, флинтглас, дерево, металлы, сера – ряд Фарадея.

Электризация – это совершение над телами такой работы, после которой они приобретают свойство взаимодействовать друг с другом (притягиваться и отталкиваться) с силами, которые могут быть гораздо большими, чем гравитационные. Но вы также знаете, что и намагниченные тела (магниты) тоже способны притягивать другие тела. И в том случае, если тело не намагничено, но притягивает другие тела, говорят, что оно наэлектризовано или заряжено.

## 5. Выполнение практической работы на индивидуальных листах.

### Практическая работа

Ученика(цы) 8 класса \_\_\_\_\_

#### Изучение явления электризации трением

**Цель работы:** определите, заряды каких знаков возникают на телах при их электризации.

**Оборудование:** стеклянная палочка, нить длиной 20-30 см, штатив с лапкой, бумага, пластмассовая ручка, кусочек шерсти, резиновая трубка.

1. Энергично потрите резиновую трубку бумагой и подвесьте ее на подвес.
2. Потрите стеклянную палочку о бумагу. Поднесите ее резиновой трубочке. Как взаимодействуют стеклянная палочка и резиновая трубочка? Какой заряд приобрела резиновая трубочка ручка?
3. Потрите стеклянную палочку о шерсть. Какой заряд приобрела стеклянная палочка? Как это определить?
4. Определите, какие заряды возникают на пластмассовой ручке при его трении о бумагу и о шерсть.
5. Результаты опытов запишите в таблицу.

Электризуемые тела	Как взаимодействуют с наэлектризованной резиновой трубочкой?	Знак заряда
Стеклянная палочка, потертая о бумагу		
Стеклянная палочка, потертая о шерсть		
Пластмассовая ручка, потертая о бумагу		
Пластмассовая ручка, потертая о шерсть		

Вывод: в природе существуют \_\_\_\_ вида электрических зарядов. Тела, имеющие электрические заряды одинакового знака \_\_\_\_...\_\_\_\_\_, а тела имеющие заряды противоположного знака ..

#### 6. Закрепление изученного материала.

1. Объясните то, что вы видите на картинке.
2. Послушайте отрывок из произведения Ф.И. Тютчева «Успокоение»:

Гроза прошла – еще курясь, лежал  
Высокий дуб, перунами сраженный,  
И сизый дым с ветвей его бежал  
По зелени, грозою освеженной.

**Учитель:** Почему дуб чаще многих деревьев поражается молнией? (Учащиеся объясняют причину огней Эльма, молнии, полярного сияния.)



М.В. Ломоносов, Г. Рихман и американский ученый В. Франклин доказали, что молния – электрическая искра, а гром – характерный звук, сопровождающий ее. Капельки воды, из которых состоят грозовые тучи, электризуются при трении о воздух и под действием солнечных лучей. Если рядом окажутся облака, имеющие заряды с противоположным знаком, между ними произойдет разряд – молния, сопровождаемая треском – громом.

«Огни Эльма» – это тихий электрический разряд в атмосфере, который носит название коронного разряда. Явление происходит, когда над кораблем или церковью проходит наэлектризованное облако.

Гипотез о полярном сиянии было много, но М.В. Ломоносов пришел к заключению: полярное сияние имеет ту же природу, что и свечение газов при электрических разрядах. В настоящее время известно, что полярные сияния возникают под воздействием на верхние слои земной атмосферы заряженных частиц, летящих от Солнца.

(Демонстрируется репродукция картины Серебрякова «За туалетом»).

1) Какая связь между темой нашего урока и данной картиной?

2) Может ли одно и то же тело при трении электризоваться то отрицательно, то положительно? (*Может, в зависимости от того, чем ее натирают.*)

3) Какие два рода заряда существуют в природе? Как они взаимодействуют?

4) После посадки самолета опускают на землю металлический трос, соединенный с обшивкой самолета. Для чего это делают? (При трении о воздух самолет электризуется, поэтому к нему нельзя сразу же приставлять металлический трап. Сначала самолет разряжают. Может возникнуть разряд, который вызовет пожар).

5) Статическое электричество: полезно или вредно? (*Ответы учащихся.*)  
Найти ответ на этот вопрос предлагаю дома.

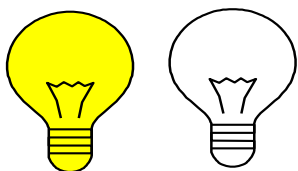
7. *Подведение итогов.*

Оценивание работы всего класса и отдельных учащихся. Запись домашнего задания: параграф; написать творческую работу о пользе и вреде статического электричества.

8. *Рефлексия.*

Отражение чувств, ощущений, ассоциаций, возникших у учащихся в ходе работы, дается эмоциональная оценка содержанию занятия. Учитель раздает учащимся картинки с изображением лампочек.

*Учитель:* На сегодняшнем уроке каждый из вас получил определенный заряд, если кому-то понравился урок, то он получил положительный заряд, тот, кому не понравился – отрицательный. Заряженные частицы «рождаются» и «исчезают» только парами. Но об этом мы будем говорить в старших классах. Если вам сегодня было на уроке интересно работать, и вы получили удовлетворение, то выберите горящую лампочку желтого цвета. Если вам было неспокойно, если урок не вызвал у вас интереса, а только отрицательные эмоции, то выберите «не горящую» лампочку.



Развесьте свои лампочки на гирлянде нашего настроения.

Вы сегодня показали себя «разноименно заряженными частицами», и мы узнали, что такие частицы притягиваются, т.е. вы все равно являетесь единым целым, электрически нейтральным классным коллективом.



### РАЗДЕЛ 3. ВНЕКЛАССНАЯ РАБОТА ПО ПРЕДМЕТУ

#### «Физическая эстафета» (7 класс)

*Цель:* создавая условия для углубления и расширения знаний учащихся, полученных на уроке, способствовать повышению интереса к предмету, развитию инициативы в процессе творческой работы.

*Структура игры.*

- 1 этап – игра «Знаешь ли ты формулы?»;
- 2 этап – конкурс смекалистых;
- 3 этап – соревнование эрудитов;
- 4 этап – физическое лото;
- 5 этап – «Стихи, картинки и физика»;
- 6 этап – конкурс физических приборов;
- 7 этап – загадки.

#### *Ход игры*

В каждой команде участвует 5–7 человек.

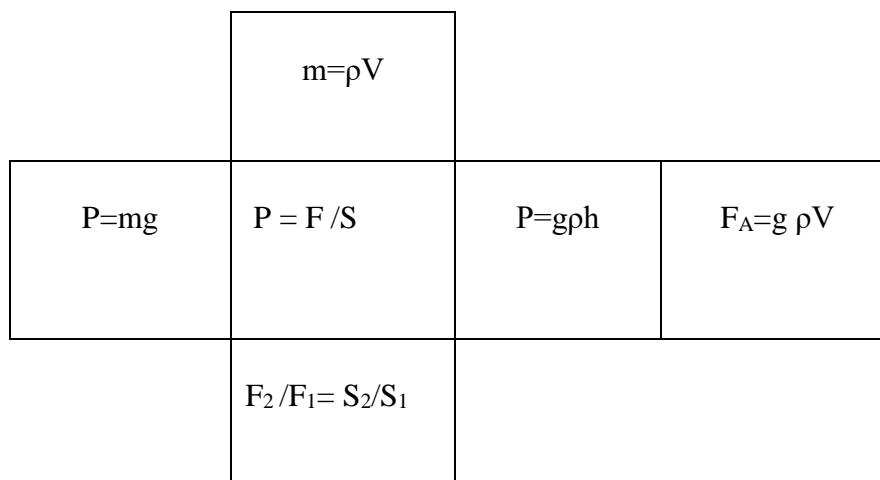
Организуют жюри: в него входит учитель физики и два старшеклассника. Из числа наиболее подготовленных и авторитетных учеников выбирают судей, их обязанность – фиксировать время и правильность выполнения заданий членами команд. Результаты работы на каждом этапе оцениваются по 3-х бальной шкале: за правильно выполненное задание – 3 балла; за работу, сделанную на 50% – 2 балла; если с заданием не справились, но шли по верному пути – 1 балл.

Так как игра носит название эстафеты, то каждая команда получает баллы и за скорость работы: первая, справившаяся с заданием, команда – 2 балла, вторая – 1 балл; третьей и всем последующим – баллов не начисляют.

#### *Этап № 1. Игра «Знаешь ли ты формулы?»*

Участники команды поочередно бросают вверх игровой кубик, на гранях которого изображены формулы, изученные в только что пройденной теме, и

главные – из предыдущей темы. «Выпавшей» формуле, т.е. той, что окажется на верхней грани кубика после его «приземления», каждый учащийся должен дать объяснения на приготовленной заранее стандартного размера карточке. При изготовлении игрового кубика используется заготовка, форма которой и обозначения на гранях показаны на рисунке.



### *Этап № 2. «Конкурс смекалистых».*

На этом этапе решают качественные задачи, позволяющие проверить умения применять знания на практике. Участники решают задачу общего для всех содержания.

Примеры задач такого содержания:

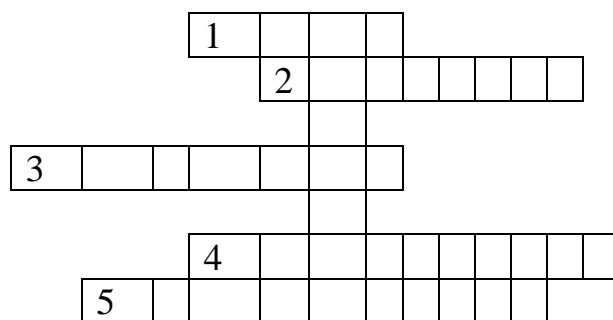
1. Почему не проваливается крыша дома, хотя сила атмосферного давления, действующего на нее огромна?
2. Где лучше поставить водонапорную башню: на горе, равнине, или в низине? Почему?
3. Собака легко перетаскивает человека в воде, однако на берегу она не может сдвинуть его с места. Почему?
4. Ходить ногами по морскому берегу, усеянному галькой, больно, а в море по дну усеянному такой же галькой, если тело погружено в воду до пояса, не больно. Почему?
5. Часто нефтепродукты хранят в специальных баллонах из синтетического мягкого материала на дне реки или моря у берега. Зачем в этом случае к баллонам подвешивают грузы?
6. Стальной шарик плавает в ртути. Изменится ли его погружение, если сверху в сосуд долить воду?

### *Этап № 3. Соревнование эрудитов.*

Каждая команда отгадывает кроссворд. Она получает карточку с его сеткой. В выделенных вертикальными линиями клетках нужно прочитать слово (либо название прибора, либо физической величины) и объяснить его значение.

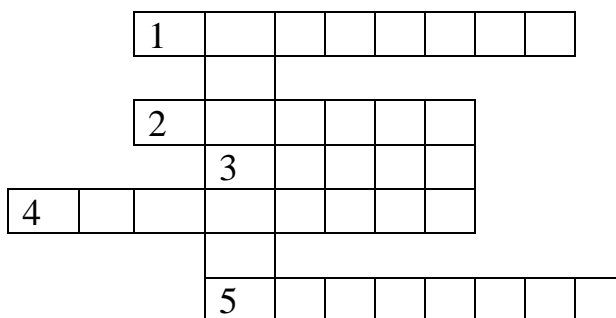
### 1. ПО ГОРИЗОНТАЛИ:

1. Вещество, которое все видели в 3-х состояниях.
2. Прибор для измерения давлений больших или меньших атмосферного.
3. Единицы измерения давления.
4. Прибор для измерения силы.
5. Ученый, который изобрел ртутный барометр.



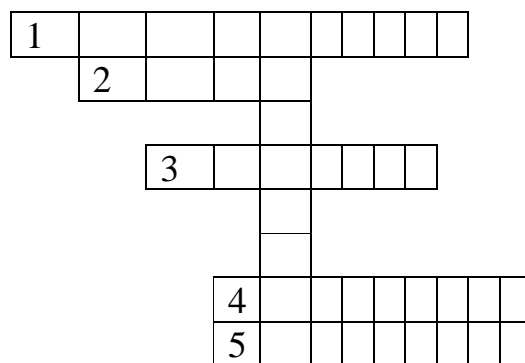
### 2. ПО ГОРИЗОНТАЛИ:

1. Прибор для измерения атмосферного давления.
2. Ученый, доказавший существование атмосферного давления на опыте с «магдебургскими полушариями».
3. Вещество в барометре Торричелли?
4. Прибор для измерения давлений, больших или меньших атмосферного.
5. Величина, равная  $F/S$ ?



### 3. ПО ГОРИЗОНТАЛИ:

1. Прибор для измерения силы.
2. Любой предмет в физике, движение которого рассматривается.
3. Явление сохранения скорости тела при отсутствии действия других тел.
4. Величина, равная  $m/V$ ?
5. Прибор для измерения атмосферного давления.



### Этап № 4. Физическое лото.

Играют все команды. Игра заканчивается, когда у одного из игроков заполняется карта или заполняется карта всех членов команды.

Играющий должен ответить формулировкой закона, объясняя название явления или соотношения между величинами и т.д.

Подшипники		Давление газа
	$F = mg$	
1 мм. рт. ст.		трение

Закон Паскаля	$P = \frac{F}{S}$	
	Сообщающиеся сосуды	
Атмосферное давление		Барометр

Сила упругости	Способы измерения давления	
	$\rho = m/v$	Агрегатные состояния вещества
Давление газа		

### *Этап № 5. Стихи, картинки и физика.*

Каждый участник команды должен дать краткий ответ на вопрос, содержащийся в стихах. Участники конкурса должны отыскать в стопке предлагаемых иллюстраций соответствующую стихотворению картинку. В качестве стихотворных текстов были предложены следующие:

1. Если тело в жидкость опустить,  
Будет жидкость снизу на него давить,  
Почему же тело погружается?  
Может быть здесь физика кончается?
2. Поднимаемся мы в гору,  
Стало трудно нам дышать,  
А какие есть приборы,  
Чтоб давление измерять.
3. А ну-ка, быстро посмотри  
И разреши сомненье.  
Скажи нам, как узнать внутри  
У жидкости давление?
4. Ответь мне на вопрос,  
А то глаза не верят:  
Как могут быть сильней  
Два медных полушария  
Десятков лошадей?
5. К тем, кто маме помогает,  
Чистоту кто уважает,  
Обращен такой вопрос:  
Как устроен наш помощник,  
Вытиральщик и уборщик,  
Наш домашний пылесос?

### *Этап № 6. Конкурс физических приборов.*

Участникам эстафеты выдают приборы. Они должны рассказать о применении каждого из этих приборов в науке и технике, и предложить их использование в быту.

Были предложены следующие приборы: динамометр, мензурка, секундомер, барометр, манометр.

*Этап № 7. Загадки.*

1. Красивое коромысло, над лесом повисло. (*радуга*)
2. Никто его не видывал  
А слышать, всякий слыхивал.  
Без тела, а живет оно  
Без языка – кричит. (*эхо*)
3. Летит – молчит,  
Лежит – молчит,  
Когда умрет, тогда заревет  
Что это такое? (*снег*)
4. Что с земли не подымешь? (*тень*)
5. В огне не горит,  
А в воде не тонет (*лед*)
6. Сначала – блеск,  
За блеском треск,  
За треском – плеск.  
Что это? (*молния, гром, дождь*)

*Этап № 8. Подведение итогов.*

**Физический турнир «Великолепная семерка» (8–10 кл.)**

*Задачи:*

- поддержать привитый в течение учебного года интерес к физике и пробудить желание к осмысленному усвоению предмету;
- пробудить интерес к творческому труду;
- способствовать развитию личности учащегося как члена коллектива, воспитывая чувство ответственности за порученное дело;
- познакомить обучающихся с практическим применением физических законов в технике и в быту.

*Структура конкурса:*

Разминка.

Сказка с физическими вопросами.

Конкурс «Страна Аркадия».

Квинтет портретов.

Найти ошибку.

Конкурс для болельщиков. Объяснение физических явлений в пословицах.

Конкурс фантазеров.

Конкурс капитанов

Подведение итогов.

(Все вопросы подготовлены с учетом уровня знаний уч-ся 8–10 классов соответственно).



### *1. Разминка.*

Каждой команде задается вопрос. Если команда не отвечает, то другие команды могут заработать баллы, отвечая на вопросы для всех.

Вопросы все связаны с невесомостью. В невесомости, при свободном полете космического корабля, т.е. в полете с выключенными двигателями.

*8 класс.* Можно ли измерить давление воздуха в кабине космического корабля барометром-анероидом?

Ответ. Можно. Давление газа объясняется ударами молекул о какую-либо поверхность.

*9 класс.* Космонавт, перемещаясь в кабине космического корабля, сделал неосторожное движение и стукнулся о предмет. Испытывает ли он боль?

Ответ. От ушиба в невесомости космонавт испытывает боль, как и в состоянии «весомости». При оценке результата удара важны оценки импульсов взаимодействующих тел.

Ответ. Нельзя, т.к. в этом случае вес тела отсутствует, и в пружине не возникают деформации.

*10 класс.* Вытекает ли вода из носика чайника, если его наклонить?

Ответ. Нет. В обычных условиях причиной вытекания является разность давлений на разных уровнях. А однородная жидкость в сообщающихся сосудах должна находиться на одном уровне. В невесомости исчезает вес и поэтому давление в жидкости на всех уровнях одинаково. В невесомости жидкость не вытекает – ее надо из сосуда выталкивать или выдавливать.

*8 класс.* Справедлив ли закон сообщающихся сосудов в невесомости?

Ответ. Закон сообщающихся сосудов в условиях невесомости не выполняется.

*9 класс.* Плавает ли пробка на поверхности воды?

Ответ. Пробка не может плавать на поверхности воды в невесомости. Она будет плавать вместе с другими предметами, если они не закреплены, по кабине космического корабля.

*10 класс.* Можно ли измерить массу тела при помощи рычажных весов в невесомости?

Ответ. Нельзя, т.к. весы – это равноплечий рычаг. В земных условиях равновесие весов наступает тогда, когда масса гирь равна массе взвешиваемого тела. В невесомости и опоры (чаши весов), и тела, лежащие на них, падают к Земле с ускорением свободного падения, поэтому при любом соотношении массы тела и массы гирь весы будут находиться в равновесии.

*10 класс.* Пишет ли перьевая ручка в невесомости?

Ответ. Перьевой ручкой можно писать в условиях невесомости. Объясняется тем, что в жидкости существуют силы поверхностного натяжения. Без них автоматическая чернильная ручка поставила бы большую кляксу, выпустив весь запас чернил, не образовывалась бы пена, помогающая смыть грязь. Действие перьевой ручки основано на явлении капиллярности, которое сохраняется в условиях невесомости.

## 2. Сказка с физическими вопросами.

Текст сказки был взят из книги И.Л. Юфановой «Занимательные вечера по физике в средней школе» (М.: Просвещение, 1990). Первый отрывок сказки читается для 1-й команды, затем сразу задается вопрос. Следующий отрывок для второй и третьей команды, по этому отрывку задаются 2 вопроса для команд 9-х и 10-х классов. Третий отрывок читается для уч-ся 11-х классов, затем задается вопрос.

## 3. Конкурс «Страна Аркадия».

Конкурс проводится для всех 4-х команд. Команды должны проявить свои знания по физике и привести много примеров.

Вы – член экипажа первого межзвездного космического корабля, отыскавшего планету «Аркадия», на которой физические условия совпадают с земными. Аркадцы встретили вас дружелюбно и быстро обучились вашему языку. Вы узнали, что интеллектуальные способности аркадцев не ниже ваших, но они пока не занимались научными наблюдениями и не создавали никаких теорий. До отлета с «Аркадии» остался один день.

Ваша задача: за это время положить начало развитию физики на «Аркадии», имея в своем распоряжении вещи домашнего обихода. Опишите за ...минут (*время музыкальной паузы*), как вы используете этот день?

## 4. Квинтет портретов.

На стенде вывешивают портреты следующих ученых: Паскаль, Ампер, Галилей, Ньютон, Архимед, Вольт. Участвуют по 2 человека от каждой команды. На карточках находятся краткие характеристики научных работ, рисунки физических явлений и опытов, основанных на законах, установленных учеными. Команды должны правильно разместить на портрете свои карточки. В этом конкурсе команда теряет столько очков, сколько неправильных карточек у нее. По каждому ученому нужно составить полный квинтет «портрет + 4 карточки».

*Содержание карточек.*

*Паскаль. Квинтет 1.*

1. Портрет Паскаля и даты его жизни «1623–1662».
2. Знаменитый французский ученый, открывший ряд важнейших свойств жидкостей и газов.
3. Давление, производимое на жидкость или газ, передается без изменения в каждую точку жидкости или газа.
4. Схема гидравлического домкрата.
5. Убедительными опытами подтвердил существующее атмосферное давление, открытое Торричелли.

*Ампер. Квинтет 2.*

1. Портрет Ампера и даты его жизни «1775–1836».
2. Выдающийся французский физик и математик.
3. Ему принадлежит гипотеза о природе магнетизма.
4. Создал первую теорию, которая выражала связь электрических и магнитных явлений.
5. Он ввел в физику понятие «электрический ток».

*Ньютон. Квинтет 3.*

1. Портрет Ньютона и даты его жизни «1643–1727».
2. Насаживание молотка на рукоятку
3. Полет камня, брошенного горизонтально и движение спутника вокруг Земли.
4.  $F=ma$
5. О нем сказано: «Пусть смертные радуются, что в их среде жило такое украшение рода человеческого».

*Архимед. Квинтет 4.*

1. Портрет Архимеда и даты его жизни «287–212 гг. до н.э.»
2. Древнегреческий ученый, рассчитавший величину силы, выталкивающей тело из жидкости и газа.
3.  $F=\rho gV$
4. Сила, выталкивающая тело из газа равна весу газа взятого в объеме тела.
5. Если тело плавает в жидкости, то вес вытесненной им жидкости равен весу этого тела в воздухе.

*Вольт. Квинтет 5.*

1. Портрет Вольты и даты его жизни «1745–1827».
2. Выдающийся итальянский физик.
3. Один из основателей учения об электрическом токе.
4. Положил начало учению об электрическом токе.
5. Создал первый гальванический элемент.

*Галилей. Квинтет 6.*

1. Портрет Галилея и даты его жизни «1564–1642».
2. Знаменитый итальянский физик и астроном.
3. Изобрел зрительную трубу и применил ее для астрономических наблюдений, сделав ряд важных открытий.
4. Он сделал вывод, что не будь трения, тело, приведенное в движение, продолжало бы двигаться с постоянной скоростью и без того, чтобы его тянуть или толкать.
5. Сторонник теории Коперника о вращении Земли.
5. *Найти ошибку.*

Для каждой команды читается небольшой отрывок из рассказа с «физическими» ошибками.

*8 класс.* В яркий, солнечный день ребята отправились в поход. Чтобы не было так жарко, они оделись в темные костюмы. Сначала дорога шла по песчаному берегу реки. Песок был сухим и чистым, идти было легко. Дальше путешественники свернули на луг, и пришлось сбавить шаг.

*9 класс.* Далеко впереди ребята увидели человека, который рубил хворост. Его трудно было разглядеть, потому, что и человек и, окружающие его кусты были видны неясно, контуры их расплывались и, казалось, будто они колыхнутся и дрожат. Подойдя к дровосеку метров на 200, ребята увидели, как он поднял и опустил топор на толстый сук, однако, удар топора они слышали не сразу.

*10 класс.* На ночлег расположились на берегу реки. К вечеру стало свежо, но после купания ребятам сразу стало теплее. На дне реки лежал большой камень. Трое ребят с трудом подняли его в воде, но зато легко выбросили на берег. Затем они совершили прогулку: 3 км к востоку, 2 км к северу, 3 км к западу и оказались на расстоянии 4 км к югу (*ответ: 2 км к северу*).

*8-10 класс.* Затем они пошли по открытой местности, где растет одинокое дерево. А на металлической цепочке вели собачку, а в руках у них зонт. Их застала гроза. Чтобы правильно уберечь себя и собаку от грозы, они спрятались под дерево, не выпуская цепь собачью, и укрылись еще и зонтом. (*Ответ: нужно присесть, зонт отложить в сторону, а собаку взять на руки. Нельзя укрываться под деревом*).

*6. Конкурс для болельщиков. Объяснение физических явлений в пословицах.*

*1) Много снега – много хлеба.* Снег, как известно, обладает плохой теплопроводностью и подобно шубе предохраняет озимые от вымерзания. Много снега, шуба толстая, мороз не доберется до нежной зелени.

*2) Гвоздем море не нагреешь.* Гвоздь обладает небольшой массой, а металл, из которого он сделан, имеет относительно малую удельную теплоемкость. Поэтому количество теплоты, которое может отдать гвоздь, невелико, и им нельзя нагреть большую массу воды.

*3) Ветер снег съедает.* Известно, что все тела в жидком и твердом состоянии испаряются, но при ветре испарение происходит быстрее.

*4) Коси коса пока роса. Роса долой и мы домой.* Эта пословица на трение и использование смазки для его уменьшения. Роль смазки выполняет утренняя роса.

*5) Алмаз алмазом режется.* Известно, что твердое тело трудно поцарапать. Алмаз – самый твердый природный материал. Ни один из природных минералов не может нанести царапину на алмаз или тем более разрезать его, кроме алмаза.

*6) Куй железо пока горячо.* Повышение температуры резко увеличивает пластические свойства материалов. Многие твердые материалы поддаются ковке в сильно нагретом виде. Раскаленным металлам можно довольно легко придать требуемую форму.

*7) Ударь обухом в дерево, дупло само скажется.* При ударе по дереву древесина приходит в колебание, появляется звук. Здоровое дерево и дерево с дуплом звучат по-разному. На этом свойстве основан метод выстукивания, который применяется в медицине, а также при контроле качества вагонных колес и при проверке целостности посуды.

*7. Конкурс фантазеров.*

Описать предположительное будущее какого-либо раздела физики или техники, достигнутое к 3000 году.

Для подготовки к конкурсу выбирают по 2 человека от команд и они готовятся к этому конкурсу за время музыкальной паузы. Жюри при подведении итогов учитывает, что учащиеся 8-11-х классов обладают различным уровнем знаний.

#### *8. Конкурс капитанов.*

Капитанам команд предлагают различные физические приборы. Их задача: объяснить принцип работы прибора и его применение. Приборы также предлагают учащимся с учетом уровня знаний по физике. Приборы: динамометр, барометр, прибор для измерения длины световой волны, психрометр, электроскоп и т.д.

#### *9. Подведение итогов.*

Жюри подводит итоги. Победители награждаются грамотами и медалями.

### **РАЗДЕЛ 4. ТВОРЧЕСКИЕ РАБОТЫ УЧЕНИКОВ**

#### **Иващенко Иван, (6 класс). Сочинение «Свет звезд, манящих ввысь»**

Выйди в июле лунной ночью и посмотри на небо. На небесном своде сияет луна. Ее мягкий серебристый свет заливает землю, но он не может по яркости света сравниться с солнечным, так как луна только отражает его. Далекие предметы исчезают в туманной дымке.

Луна освещает и небо отраженным светом. Для меня, любителя смотреть на звездное небо, не сразу стало понятно, что близкие звезды меркнут в лунном сиянии, а те, что подальше, бледнее, чем в темную ночь.

Ночное небо в ясную погоду. Что может быть прекраснее! Я часами люблю светлой луной и тысячами мерцающих звезд, разбросанных по небу.

Луна постепенно спускается ниже и совсем исчезает. А звезды становятся еще ярче, и кажется, что увеличивается их количество.

С древнейших времен у человека, когда он смотрел на небо, возникало много вопросов. Что такое небесный свод и из чего он сделан? Что представляют собой бесчисленные мерцающие звезды? Какие они – большие или маленькие? Они прикреплены к небесному своду или свободно движутся в пространстве? Почему луна перемещается среди звезд? Почему она постоянно меняется: то кажется полным кругом, то похожа на узкий серп, а то и совсем исчезает с небесного свода? Отчего солнце летом «стоит» высоко над головой и сильно греет землю, а в морозные дни едва показывается из-за горизонта? На многие из этих вопросов наука, появившаяся очень давно и названная астрономией, ответила. Уже ушли с научной арены многие идеи Аристотеля, который представлял небо «как множество небесных сфер». Многие в идеях другого великого ученого древности – Птолемея, подтвердилось. Но вопросы не исчезли. Они стали другими. Их стало намного больше. Знания, полученные человеком о космосе, огромны, но проблемы в них еще более велики. На каждый ответ тут же появляется тысяча «почему?»

Небо манит и манит взглядом людей. Не являюсь исключением и я.

Пятый океан. Там проходили пути известных и притягательных для меня людей. Валерий Чкалов – всегда необузданный и неистовый в своих полетах. Воздушный романтик и философ Сент-Экзюпери. С какими замечательными

мыслями о будущем и настоящем землян он познакомил читателей «маленького принца». Как он любил небо, землю и людей, живущих на ней. И как символична его смерть. Веками человечество мечтало о пятом океане. Грезило его тайнами. Вековой мечтой Землян был полет в космическое пространство. И вот человек вырвался за пределы Земли. Дорога в космос открыта!

4 октября 1957 г. стало новым рубежом в развитии ракетной техники. Этот день положил начало новой эры – эры освоения космоса человеком. Мощный ракетоноситель, созданный в нашей стране, вывел на орбиту первый в мире советский искусственный спутник Земли. Это было величайшей победой человеческой мысли

12 апреля 1961 г., в 9 часов 07 минут по московскому времени на весь мир прозвучало: «Поехали!». Его произнес, отправляясь в неизведанное, двадцатисемилетний летчик Юрий Алексеевич Гагарин.

С тех пор прошло сорок шесть лет. Это кажется не много. Но если взглянуть и оценить достигнутые результаты, то кажется, что это очень много. Прделан большой и сложный путь от первого одновиткового полета человека в космическое пространство до создания искусственных спутников Земли и выхода в открытый космос.

Построен огромный космический комплекс «Байконур». Главные объекты космодрома – технические позиции, стартовые комплексы и измерительные пункты, каждый из которых представляет совокупность сооружений с общетехническим, специально-технологическим оборудованием.

Человек научился летать в космосе месяцами на орбитальных станциях, выходить из них в открытый космос. Ракеты землян летают на далекие и близкие небесные тела – Луну, Венеру, Марс.

Космос стал местом международного сотрудничества. Все большее количество стран принимают участие в различных международных кооперациях по исследованию космического пространства.

Все дальше от нас первые космические старты, но интерес к космосу не ослабевает. И сейчас многие мальчишки и девчонки смотрят на небесный свод, устланный звездами, ищут среди них созвездия «Большой» и «Малой» медведиц.

Они, как и я, задаются очень важными вопросами для человечества: а что там – добро или зло? Есть ли там такие, как и мы? Что от них ждать? Можно ли рассчитывать на переселение людей на другие планеты?

На ум приходят идеи различных писателей-фантастов, и ты начинаешь представлять себя в космическом корабле в бескрайнем океане космоса. А когда возвращаешься мыслями на землю, то видишь прекрасное звездное небо и понимаешь, что оно было таким же и сто, и двести, и триста лет назад.

И, может быть, в 9 веке, или в 5-м веке до н. э., такой же мальчишка смотрел на звезды и думал о том же, о чем и я. В этот момент возникает ощущение причастности к миллионам людей, живших или еще живущих на Земле. Приходит чувство плеча и ответственности за маленькую голубую планету, на которой ты живешь.

Смотрите на звезды, мои сверстники. Звездное небо прекрасно: волнующее и притягивающее. Там наше будущее! Там будет жить человек! Я в этом уверен!



**Беликов Георгий (10 «Б» класс).**  
**Проектная работа «Умная теплица»**

*Содержание:*

Введение

Основная часть

Глава 1. Теория

Глава 2. Выбор деталей

Глава 3. Практическая часть

Заключение

Список литературы

Приложения

*Введение*

Современные тенденции ведут к повсеместной автоматизации в различных отраслях промышленности, инфраструктуре и даже в быту, благодаря научно-технологическому прогрессу. Сегодня уже большинство легких видов деятельности могут выполняться не людьми, а машинами, и с каждым годом сфера влияний автоматизированных технологий расширяется. Это имеет как свои плюсы, так и минусы. Но, безоговорочно, процесс автоматизации улучшает и облегчает бытовую жизнь людей. Множество рутинных занятий, необходимых для поддержания жизнедеятельности человека, но тем не менее важных, могут уже выполняться без участия или контроля человека с помощью различных установок или устройств. Это значительно ускоряет данные процессы, увеличивает свободное время. Самой известной системой автоматизации в бытовых условиях является умный дом.

Но на данный момент это все еще сложная в оснащении и оборудовании установка. Однако, автоматизациях отдельный устройств под конкретные задачи и функции уж широко принимается рядовыми пользователями.

Но возможно ли самому оснастить какой-то предмет «умными» функциями, для более удобства и облегчения какой-то задачи? Это и будет главным вопросом, на который я хочу ответить своим проектом.

В этом проекте я сделаю умную теплицу с помощи различных датчиков, которая и будет продуктом моей деятельности. Теплица была выбрана не случайно. Для моей семьи характерно питание продуктами растительного происхождения, так как они служат источником клетчатки и других очень важных питательных веществ, которые необходимы для поддержания и укрепления здоровья человека. Но в холодные времена года нет возможности выращивать

овощные культуры, поэтому многие приходят к консервированию или рафинированию этих продуктов, что значительно снижает в них содержание полезных веществ. Поэтому этот проект актуален для меня.

*Предметная область:* физика, информатика.

*Объект исследования:* процессы автоматизации.

*Предмет исследования:* автоматизация бытовых устройств, теплицы.

*Цель:* сконструировать теплицу, применяя технологии автоматизации.

*Задачи:*

- изучить технологии автоматизации бытовых устройств;
- проанализировать и систематизировать полученную информацию;
- произвести выборку нужных датчиков и устройств;
- закупить необходимые материалы;
- составить схему сборки и сконструировать теплицу.

*Основная часть.*

*Глава 1. Теория*

Начать работу следует со знакомства с автоматизацией и ее технологиями.

*Автоматизация* – одно из направлений научно-технического прогресса, использующее саморегулирующие технические средства и математические методы с целью освобождения человека от участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов, изделий или информации, либо существенного уменьшения степени этого участия или трудоемкости выполняемых операций.

Автоматизация может быть как производственная, так и бытовая. Свои истоки бытовая автоматизация берет еще в начале 20 век, когда в 1901 году был изобретен пылесос. Дальше почти каждый год появлялись какие-то новые устройства, призванные облегчить рутинные действия человека. Но с развитием науки и технологий в последние 30 лет, аналоговые устройства стали вымещаться цифровыми, которые оказались в разы удобней и еще сильнее упрощают типичные задачи.

На данный момент технология автоматизации обязательно должно включать три типа устройств:

1. *Контроллер* (хаб) – управляющее устройство, соединяющее все элементы системы. В этом проекте их будет даже два, для удобства регулирования. Первый – платформа Arduino Nano, построенная на базе микроконтроллера ATmega328, с которой мы познакомимся позже. Она будет непосредственно связывать остальные элементы системы для общей работы, принимая, обрабатывая и отдавая сигналы. Также она будет использоваться для прямого управления устройством. Вторым будет телефон, как устройство для удаленного доступа и регулирования.

2. *Датчики* (сенсоры) – устройства, получающие информацию о внешних условиях. В этом проекте таковыми будут служить ряд цифровых датчиков, предназначенных для работы с платформами Arduino.



3. *Актуаторы* – исполнительные устройства, непосредственно исполняющие команды. В проекте будет несколько таких устройств, с которыми тоже познакомимся позже.

Теперь важно проанализировать рынок устройств, необходимых для сборки умной теплицы.

### *Глава 2. Выбор деталей*

Начать следует с самого важного звена системы – Контроллера. Как уже было отмечено, для данного проекта была выбрана платформа Arduino Nano (рисунок 1) на базе микроконтроллера ATmega328. Выбор сделан в пользу компактности данного устройства. Также все платформы Arduino программируются на удобном языке C++ в среде Arduino IDE, разработанной специально для подобных устройств. Платформа обладает подключением к питанию по порту microUSB, что является еще одним безусловным плюсом, потому что запитать плату можно даже с помощью кабеля для зарядки телефона. Остальные характеристики Arduino Nano приведены ниже:

- напряжение питания 5В;
- входное питание 7-12В (рекомендованное);
- количество цифровых пинов – 14, из них 6 могут использоваться в качестве выходов ШИМ;
- 8 аналоговых входов;
- максимальный ток цифрового выхода 40 мА;
- флэш- память 16 Кб или 32 Кб, в зависимости от чипа;
- ОЗУ 1 Кб или 2 Кб, в зависимости от чипа;
- EEPROM 512 байт или 1 Кб;
- частота 16 МГц;
- размеры 19 x 42 мм;
- вес 7 г.



*Рисунок 1*

Теперь перейдем к датчикам и сенсoram, используемым в проекте. В первую очередь, стоит вспомнить о важности климата для произрастания растений, так что необходимо применить в проекте датчики, служащие для отслеживания микроклимата.

Важным показателями являются влажность и температура воздуха, поэтому выбор пал на датчик DHT11 (рисунок 2) – очень популярный в подобных проектах. Большим плюсом является цена датчика, которая гораздо дешевле конкурентов, но при этом качество продукта не сильно уступает аналогам. Притом датчик очень компактный и простой в подключении к плате (для него требуется лишь один аналоговый выход), что освобождает пространство для подключения других не менее важных датчиков. Остальные характеристики приведены ниже:



*Рисунок 2*

- потребляемый ток – 2,5 мА (максимальное значение при преобразовании данных);

- измеряет влажность в диапазоне от 20% до 80%. Погрешность может составлять до 5%;
- применяется при измерении температуры в интервале от 0 до 50 градусов (точность – 2%)
- габаритные размеры: 15,5 мм длина; 12 мм ширина; 5,5 мм высота;
- питание – от 3 до 5 Вольт;
- одно измерение в единицу времени (секунду), то есть, частота составляет 1 Гц.

Также важную роль играет содержание углекислого газа, так как теплица представляет собой замкнутое помещение. Для определения этого параметра был выбран датчик углекислого газа MH-Z19B (рисунок 3). В отличие от прошлого датчика этот не отличается дешевизной, но это оправдано очень высокой точностью и широким диапазоном измерений. Как и DHT11 датчик прост в подключении. Более подробные характеристики ниже:

- Рабочее напряжение: 3.6 ~ 5.5В пост.тока;
- Потребление тока: <18мА;
- Уровень TTL: 3.3В (транзисторно-транзисторный логический уровень);
- Диапазон измерения: 0–5000 PPM (0 ~ 0.5%);
- Точность измерений:  $\pm (50\text{ppm} + 5\%)$ ;
- Сигнал на выходе: UART(Tx,Rx), PWM;
- Время распознавания T90: <60 сек.;
- Рабочая температура: 0 ~ 50 °C;
- Рабочая влажность окружающей среды: 0 ~ 95% RH;
- Габариты: 33мм\*20мм\*9мм (ДхШхВ);
- Вес: 21 г.

Еще одним необходимым условием микроклимата в теплице является влажность почвы, так как без умеренно увлажненной почвы растениям просто неоткуда будет брать необходимые неорганические вещества для их существования. Для этой функции был выбран датчик LM393 (рисунок 4). Он позволяет узнать о недостаточном или избыточном поливе растений. Модуль состоит из двух частей: контактного щупа и датчика, щуп соединен с датчиком по двум проводам. Между двумя электродами щупа создается небольшое напряжение.

Если почва сухая – сопротивление велико и ток будет меньше. Если земля влажная – сопротивление меньше, ток – чуть больше. По итоговому аналоговому сигналу можно судить о степени влажности. Для удобства у датчика есть потенциометр, который регулирует чувствительность датчика в зависи-



Рисунок 3



Рисунок 4

мости от напряжения. Датчик также отличается низкой ценой. Подробные характеристики:

- Напряжение питания: 3.3–5 В;
- Ток потребления 35 мА;
- Выход: цифровой и аналоговый;
- Размер модуля: 16×30 мм;
- Размер щупа: 20×60 мм;
- Общий вес: 7.5 г.

В проекте будет реализована система автополива, поэтому для упрощения работы следует воспользоваться датчиком уровня воды (рисунок 5). Он пригодится, когда сосуд, из которого будет производиться автополив, опустеет. Тогда на помощь придет этот датчик. Принцип его действия такой же как у прошлого датчика, поэтому цена такая же низкая.

Характеристики устройства:

- Напряжение питания: 3.3–5 В;
- Ток потребления 20 мА;
- Выход: аналоговый;
- Зона обнаружения: 16×30 мм;
- Размеры: 62×20×8 мм;
- Рабочая температура: 10–30 °С.



*Рисунок 5*

На этом датчики для определения климата закончились, но осталась не менее важная деталь – беспроводная связь между Arduino и другим портативным устройством (в нашем случае телефоном). Наиболее удобно и практично можно это реализовать через bluetooth, так как это не дорого и скорость сигнала оптимальная для работы с данным устройством. Для реализации этой функции послужит модуль bluetooth HC-06 (рисунок 6). Устройство сравнительно недорогое, но при этом имеет хорошие характеристики. Вот они:

- Напряжение питания, 3,3–6 В;
- Максимальное входное напряжение логической единицы, 5 В;
- Выходное напряжение логической единицы, 3,3 В;
- Максимальный ток потребления, 45 мА;
- Скорость передачи данных, 1200–1382400 бод;
- Дальность связи при прямой видимости, 30 м;
- Версия Bluetooth: V2.0
- Размер: 4,3×1,6×0,7 см.



*Рисунок 6*

Теперь можно перейти к третьей группе устройств – актуаторы. Они тоже играют очень важную роль в итоговом устройстве. Они будут выполнять те функции, которые мы хотим автоматизировать.

Первой важной функцией является автополив растений. У нас уже есть датчик, который будет анализировать, когда нужно осуществлять полив. Теперь надо сделать это действие автоматическим. Для этого была выбрана помпа для небольшого напора воды (рисунок 7). Выбранный насос питается от небольшого напряжения, что является главным плюсом по сравнению с конкурентами, потому что устройство будет более энергоэффективным.

Характеристики помпы:

- Рабочее напряжение: 3–6 В;
- Рабочий ток: 100–200 мА;
- Подъем воды: 0.3–0.8 м;
- Производительность: 1,2–1,6 л/мин;
- Диаметр корпуса: 23.5 мм;
- Длина корпуса: 44 мм;
- Диаметр выходного штуцера, внешний: 7.5

мм;

- Длина кабеля: 20 см;
- Вес: 28 г.

Еще важной функцией является освещение растений, так как в теплице плохая освещенность и дневной свет не проходит. Лучшим вариантом является освещение с помощью светодиодов (рисунок 8), потому что они также очень энергоэффективны по сравнению с люминесценцией и лампочками накаливания. Это также упростит питание теплицы. Длина ленты была выбрана 1 м, оптимальная по размерам для домашней теплицы. Лучше всего растения пропускают длины волн спектра фиолетового цвета, поэтому была выбрана лента именно такого цвета. Основные характеристики:

- Рабочее напряжение – 5В;
- Водонепроницаемая (для того, чтобы обезопасить устройство во время полива);
- Плотность – 60 светодиодов/метр;
- USB 24Key IR контроллер;
- Длина – 1 м.

Но, как видно из выше перечислить, и помпа, и светодиодная лента питаются от 5 В. Если напрямую запитать их от платформы Arduino Nano, то получится очень большая нагрузка, учитывая другие датчики, поэтому для этого необходимо использовать вспомогательные устройства – реле (рисунок 9).

*Реле* – это электромагнитное коммутационное устройство, предназначенное для установки и разрыва соединений в электрических цепях. Реле срабатывает при скачкообразном изменении входной величины.



Рисунок 7



Рисунок 8



Рисунок 9

К реле уже будет подключаться дополнительный адаптер питания на нужное напряжение. Основные характеристики :

- размеры: 50,5 (длина)\*38,5 (ш)\*18,5 мм (в);
- вес: 31 г;
- VCC системы питания, JD\_VCC реле питания;
- Напряжение питания: 5VDC, 12VDC;
- Ток: более 100 мА;
- Нагрузка: 250 в 10 А переменного тока или 30 в 10 А постоянного тока.

Прямое управление теплицей сделает ее использование еще более удобным. Поэтому в проект был добавлен жидкокристаллический LCD дисплей 2004 (рисунок 10). Он имеет 4 строки по 20 клеток в каждой, что более чем достаточно, чтобы выводить всю важную информацию. Питается дисплей от 5 В. Для удобства подключения также будет использоваться I2C модуль. Благодаря ему, вместо 16 различных контактов требуется подключить только 4, что значительно упростит сборку.

Для этой же цели потребуется нечто вроде манипулятора. Этим прибором послужит инкрементный энкодер вращения KY-040 (рисунок 11).

*Инкрементальный энкодер* – это дискретный датчик угла поворота вала, генерирующий нормированный электрический импульс на каждое определенное приращение угла поворота. При непрерывном вращении вала возникает последовательность импульсов, содержащая информацию об относительном угле поворота и скорости вращения.



Рисунок 10



Рисунок 11

### Глава 3. Практическая часть.

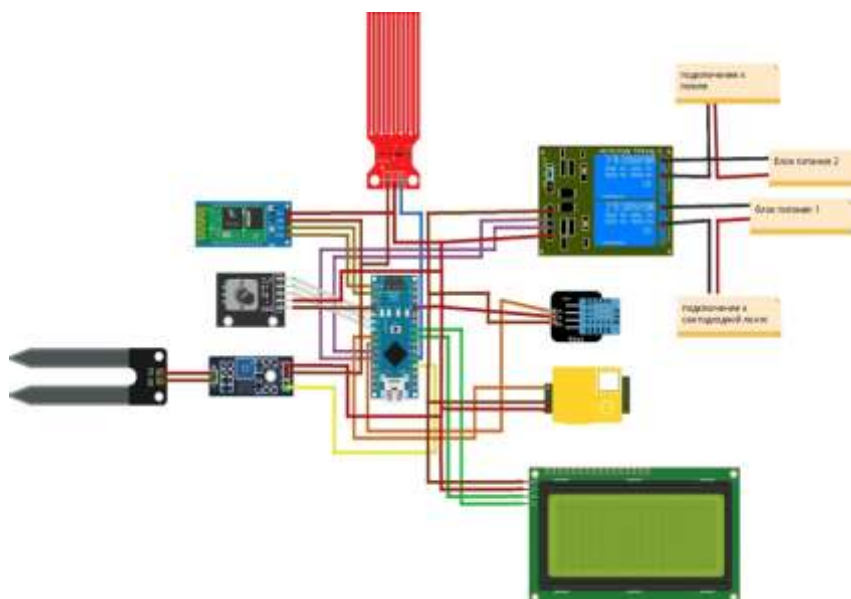
После выбора необходимых датчиков и устройств наступила самая долгая стадия – ожидание доставки. Сразу после получения деталей они были проверены на работоспособность. Благо, почти все запчасти оказались рабочими, кроме одной – помпы для накачки воды, которую пришлось перезаказывать, но это проблема не стала большой, так как сама помпа не являлась самой дорогой и важной частью теплицы, из-за чего было принято решение работать над оставшимися компонентами до прибытия последней детали. Следующим эта-



пом стало создание схемы и спайка всех деталей воедино. Для проектирования будущей схемы было использовано приложение fritzing, удобное для такого рода работ.

Соответствующая схема приведена ниже (рисунок 12).

#### *Сборка датчиков*



*Рисунок 12*

После сборки всех датчиков, следующим этапом стало написание программы. Для проектов на базе микроконтроллеров Arduino используется специализированный именно под эти платформы язык Arduino IDE. Прототипом этого языка является C++. Неоспоримым удобством является опять же специализированная среда разработки, в которой очень удобно писать программы для проектов с Arduino, компилировать их и загружать на плату. Однако этап написания программы был самым сложным и продолжительным в этом проекте, так как в скетче необходимо задействовать функции всех датчиков, причем сделать это так, чтобы они не мешали друг другу. Также в процессе разработки, было решено улучшить интерфейс регулирования теплицей.

Полную программу можно посмотреть по QR коду:



Дальше описаны функции теплицы с данной программой:

1. Считывание данных с датчиков и вывод их на экран дисплея и в монитор порта.

2. При вводе специальных символов (-1; -2; -3) в монитор порта выводится среднее значение соответствующей величины за последние 10 минут, 30 минут и за последний час.
3. Можно ввести в монитор порта реальное время, которое тут же отобразиться на дисплее, в формате ЧЧММСС.
4. При уменьшении уровня воды в источнике выводит на дисплей предупреждение.
5. При недостаточной влажности почвы автоматически включает помпу и выключает, при достаточной влажности.
6. При одиночном нажатии на энкодер, выводит те же средние значения величины, на которую указывает курсор, за последние 10, 30 минут и час на экран дисплея.
7. При двойном нажатии выводит на дисплей графики данной величины за последние 10 часов.
8. Прямой ввод реального времени с помощью энкодера.
9. Прямое включение/выключение света с помощью энкодера.

После написания программы наступил последний этап. Все датчики были собраны в специальном контейнере, который послужит аналогом теплицы. Для этого был куплен пластмассовый прозрачный бокс в обычном бытовом магазине. В контейнере были вырезаны специальные отверстия под провода и окно под дисплей монитора.

### *Заключение*

Итогом моего проекта стала полностью функционирующая умная теплица, с функциями удаленного и прямого доступа. Тем самым я проанализировал методы автоматизации устройств бытовой принадлежности и смог успешно применить их на практике. В процессе работы было встречено много мелких проблем, решение которых занимало порой продолжительное время. Связаны они были в основном с программной частью работы, но в итоге все были решены. Вывод моего проекта в том, что процесс автоматизации очень сильно упрощает бытовую жизнь, чем, несомненно, провоцирует развитие этой области робототехники. На данный момент можно самостоятельно собрать подобное устройство, которое может облегчить какое-то повседневное действие, однако для этого необходимо владеть навыками паяния, конструирования и, конечно, программирования. Себестоимость проекта оказалось меньше 2000 рублей, что является несомненным плюсом сборки подобных устройств, ибо удобство от их применения очень быстро отбивает себестоимость.

### *Список литературы*

<https://arduinomaster.ru/>  
<https://xn--18-6kcdusowgbt1a4b.xn--p1ai/>  
<https://3d-diy.ru/> – сайты с уроками по Arduino и отдельным датчикам.  
<http://arduino.ru/forum>  
<https://github.com/>  
<http://forum.amperka.ru/forums/arduino/> – форумы с полезной информацией.

<https://fritzing.org/> – программа Fritzing для создания схем на Arduino.

<https://alexgyver.ru/encoder/> – урок по энкодерам.

<https://www.2150692.ru/faq/87-co2-mhz19-arduino> – урок по подключению датчика МН-Z19.

<https://www.arduino.cc/> – официальный сайт Arduino.

<https://doc.arduino.ua/ru/prog/> – сайт с основными элементами языка Arduino IDE.

## **Шагинян Марк (10 класс).**

### **Проектная работа «Автоматический астротрекер»**

#### *Содержание:*

введение

1. Основная часть

1.1. Съемка ночных пейзажей

1.2. Съемка далеких космических объектов (туманности)

1.3. Использование программ для сложения кадров

1.4. Устройство астротрекера.

2. Практическая часть

2.1. Изготовление астротрекера

2.2. Программа для arduino uno

2.3. Итоги и тесты

3. Заключение

4. Список информационных источников

#### *Введение*

Глядя на звездное небо, хочется больше узнать о звездах, мерцающих огнях на небосводе. Большое впечатление на меня оказывают фотографии Млечного Пути с огромными россыпями звезд. Из школьного курса астрономии мы знаем, что Земля медленно вращается в течение всей ночи. Из-за этого при съемке ночного неба на длинной выдержке, мы видим смазанные линии вместо четких звезд. Чтобы компенсировать это движение используются астротрекеры. Для фотосъемок звезд и других объектов космоса, например, галактик и туманностей не обязательно иметь телескоп и прочее дорогое оборудование. Достаточно иметь фотоаппарат с возможностью выставить ручную выдержку, и желательно с светосильным объективом, для съемки небольших объектов понадобится телеобъектив. Астротрекер позволяет поворачивать фотоаппарат вслед за вращением земли. Можно проводить астросъемки на больших выдержках или в режиме «Timelapse» Нужно отметить, что для установки выдержки более 30 секунд необходим пульт управления камерой, который позволит выставить любую выдержку вплоть до нескольких часов.



**Гипотеза:** если собрать астротрекер, то при использовании большой выдержки или режима «Timelapse» можно получить детальные фотографии космических объектов.

**Цель работы:** самостоятельно собрать и протестировать астротрекер.

Для достижения цели были поставлены и последовательно решены следующие **задачи**:

- 1) изучение теоретического материала по теме;
- 2) сборка астротрекера и его тестирование;
- 3) анализ полученных результатов экспериментальных исследований, сравнение фотографий, полученных с помощью прибора и без него;
- 4) выводы после тестирования прибора и внесение предложений по усовершенствованию моей модели астротрекера.

## *1. Основная часть*

### *1.1 Съемка ночных пейзажей*

Из-за того, что Земля вращается, съемка ночного неба с использованием штатива возможна в ограниченных пределах по выдержке. Для подсчета этой выдержки необходимо 600 разделить на фокусное расстояние используемого объектива. Так, на фокусном расстоянии 12 mm максимально возможная выдержка без смаза фотографии составит всего 50 секунд, чего недостаточно для съемки отдаленных космических объектов.

На фотографии 1 и 2 приведены примеры фотографий, сделанных на длинной выдержке со штатива.



*Фотография 1*



*Фотография 2*

Ночные пейзажи снимают на широкоугольные объективы (35 mm и меньше). Если снимать дольше допустимого времени, то звезды будут смазываться (фотография 3).



*Фотография 3*

Однако некоторые исследователи специально используют этот прием (20 мин. и более). Это позволяет снять «треки» звезд. В итоге получаются яркие линии света. На фотографиях 4 и 5 можно наблюдать такие яркие треки.



*Фотография 4*



*Фотография 5*

### *1.2. Съемка далеких космических объектов*

Астротрекер позволяет избежать ограничения времени выдержки. Он вращает камеру вслед за вращением Земли. Благодаря этому появляется возможность производить съемку на телеобъективы (100 mm и более). Однако начиная с фокусного расстояния 100 mm можно получить достаточно детальные изображения туманностей, галактик, скоплений звезд, и прочих космических тел (фотографии 6 и 7).



*Фотография 6*



*Фотография 7*

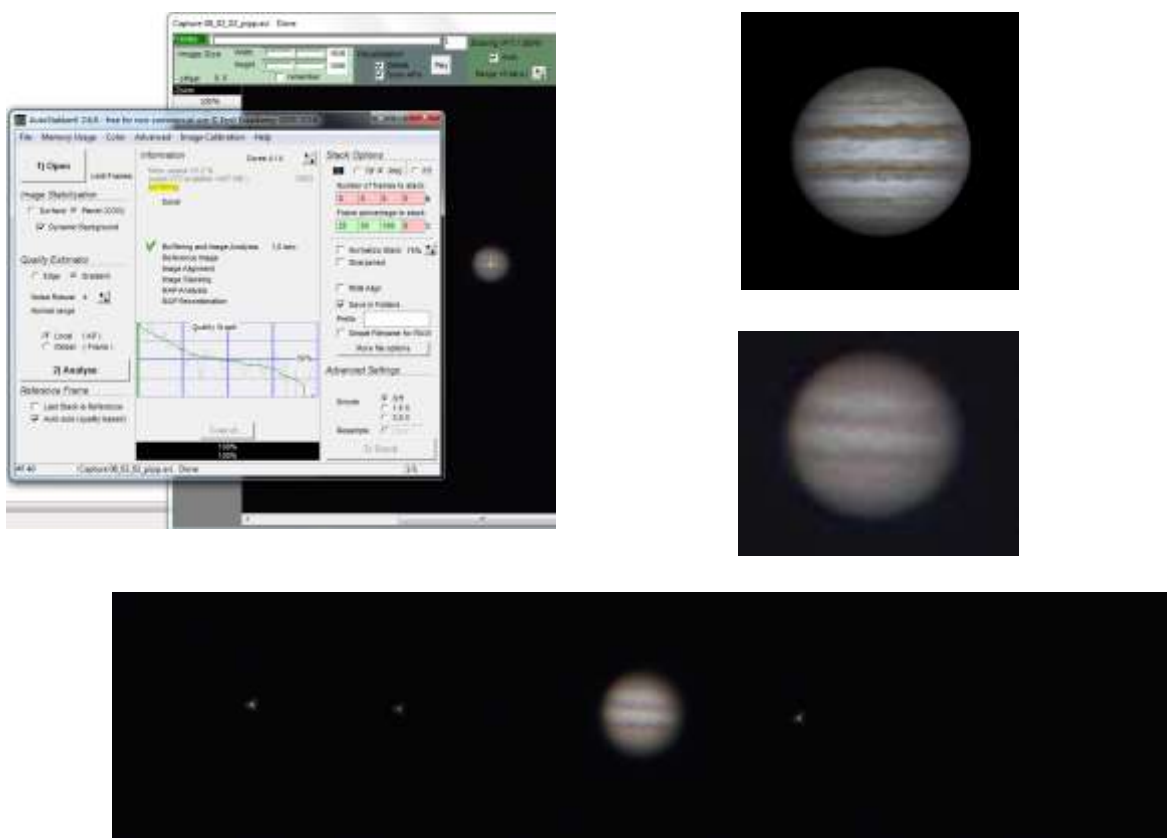
Снимать далекие космические объекты – не самая простая задача. Многие туманности не воспринимаются матрицей фотоаппарата без специальной коррекции восприятия цветов или без использования фильтра H-alpha, который пропускает только длину волны 656,28 нм, она образуется при переходе электрона с третьего на второй энергетический уровень в водороде. Волна имеет темно-красный цвет.

Съемка галактик и планет более простая задача, но процесс имеет свои нюансы, которые нужно учитывать при объединении фотографий в специальных программах.

### *1.3 Использование программ для сложения кадров*

Съемка далеких космических объектов невозможна без складывания изображений в специальных программах. Сначала необходимо интервальным методом съемки получить большое количество кадров (чем больше, тем ярче и четче изображение), затем поместить изображения в специальную программу, которая, анализируя большое количество примеров одной и той же картинке, уменьшит шум и повысит резкость изображения.

На фотографии 8 представлен процесс сложения фотографий на примере Юпитера.



Фотография 8

В этом случае сложение 1000 кадров позволило добиться четкой и резкой картинки.

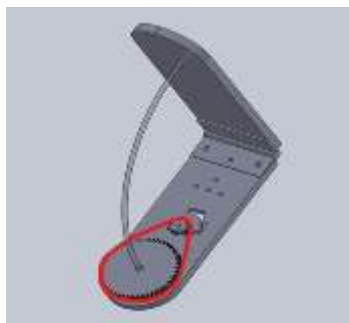
При использовании астротрекера в пейзажной съемке появляются определенные трудности. Из-за движения камеры звезды остаются неподвижны, однако теперь уже смазывается основной пейзаж. Для того, чтобы этого избежать, обычно снимают два кадра – земли и неба, а затем складывают их в единое целое.

#### *1.4 Устройство астротрекера*

В сети можно найти множество различных моделей. Я выбрал самую, по моему мнению, выгодную с точки зрения ресурсозатратности, выигрыша в грузоподъемности и надежности. У этой модели есть название: астротрекер «амбарная калитка». На рисунках 9 и 10 представлены 3D модели астротрекера.



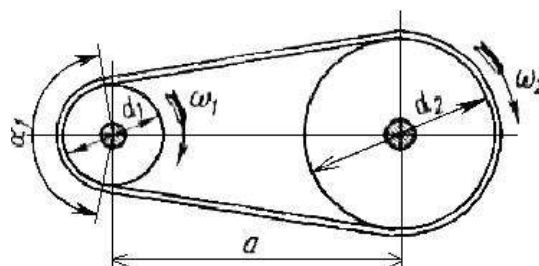
*Рисунок 9*



*Рисунок 10*

Он представляет собой две пластины, скрепленные петлей. Они приводятся в движение с помощью шагового моторчика, который вращает гайку, находящуюся на резьбе. Скорость моторчика регулируется микроконтроллером «Arduino Uno».

В ходе изготовления прибора я столкнулся с проблемой тряски во время хода гайки. Оказалось, что любая неровность шестерни приводит к вибрации всей конструкции, а это высокий процент брака фотографий. Ременная передача позволила решить эту проблему. На рисунке 11 показан метод устранения вибрации конструкции.



*Рисунок 11*

## *2. Практическая часть*

### *2.1 Изготовление астротрекера*

Для начала мне нужно было подготовить следующие материалы:

- пластина, толщиной 8 мм;
- шпилька;
- 2 петли;

- шпилька М5;
- штативная голова;
- Arduino Uno в корпусе, провода;
- шаговый двигатель;
- шестерня на 56 зубьев – 3D печать;
- шестерня на 14 зубьев – 3D печать;
- пластина для крепления на штатив;
- болты, гайки – для крепления.

Для изготовления астотрекера необходимо взять две пластины скрепить между собой петлей. Процесс изготовления на фотографиях 12, 13, 14. Для начала необходимо две доски одинаковой длины. Соединяем их между собой петлями. С другой стороны, по центру делаем сквозное отверстие для шпильки через обе доски. Отмеривается расстояние  $R$  в центре доски между ее концами. Берется шпилька с резьбой М5 или больше, но не слишком толстая – ее требуется согнуть по окружности радиуса  $R$  (пожалуй, это самый ответственный момент).

Расстояние от центра петли до центра шпильки с резьбой обозначено « $R$ ». Изогнутая шпилька должна быть равна  $2R$ , тогда съемка возможна более 6 часов (рисунок 15).



Фотография 12

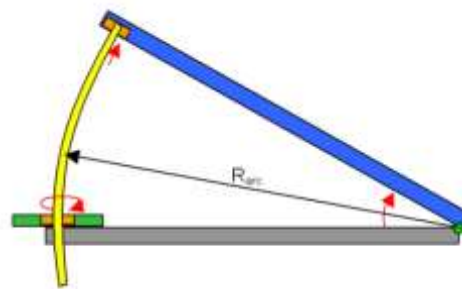


Рисунок 15



Фотография 13



Фотография 14



Конструкция приводится в движение шаговым мотором, который управляется через микроконтроллер «Arduino Uno». Скорость вращения гайки рассчитывается по формуле  $2 \cdot R \cdot \pi / (T \cdot M)$ .

R – расстояние от центра петли до центра шпильки с резьбой обозначено.

T – время полного оборота Земли.

M – мм, шаг резьбы шпильки.

Также существуют специальные таблицы для расчета этих параметров (Приложение 3 и 4).

## 2.2 Программа для Arduino Uno:

```
#include <AccelStepper.h> #include <LiquidCrystal.h> #define HALFSTEP 8 LiquidCrystal lcd(8, 13, 9, 4, 5, 6, 7); int adc_key_val[5] = {50, 200, 400, 600, 800 }; // Motor pin definitions #define motorPin1 3 // IN1 on the ULN2003 driver 1 #define motorPin2 4 // IN2 on the ULN2003 driver 1 #define motorPin3 5 // IN3 on the ULN2003 driver 1 #define motorPin4 6 // IN4 on the ULN2003 driver 1 int NUM_KEYS = 5; int adc_key_in; int key=-1; int isRun; double speeds = 271.6; int maxspeed = 1245; AccelStepper stepper1(HALFSTEP, motorPin1, motorPin3, motorPin2, motorPin4); void setup() { lcd.clear(); lcd.begin(16, 2); lcd.setCursor(0,0); lcd.print(" Stopped "); lcd.setCursor(0,1); lcd.print("Speed "); lcd.print(speeds); lcd.print(" "); isRun = 0; stepper1.setMaxSpeed(maxspeed); stepper1.setSpeed(speeds); } void loop() { adc_key_in = analogRead(0); // read the value from the sensor key = get_key(adc_key_in); // convert into key press if (key >= 0) // if keypress is detected { if (key == 1) { speeds += 0.1; delay(50); } if (key == 2 && speeds > 0) { speeds -= 0.1; delay(50); } if (key == 0) { speeds += 10; } if (key == 3) { speeds -= 10; } if (speeds > maxspeed) { speeds = maxspeed; } if (speeds < -maxspeed) { speeds = -maxspeed; } if (key == 4) { isRun = 1 - isRun; lcd.setCursor(0,0); if (isRun == 1) { lcd.print("+++ Running +++ "); } else { lcd.print(" Stopped "); } delay(250); } lcd.setCursor(0, 1); lcd.print("Speed "); lcd.print(speeds); lcd.print(" "); stepper1.setSpeed(speeds); delay(50); } if (isRun == 1) { stepper1.runSpeed(); } } int get_key(unsigned int input) { int k; for (k = 0; k < NUM_KEYS; k++) { if (input < adc_key_val[k]) return k; } if (k >= NUM_KEYS) k = -1; // No valid key pressed return k; }
```

Она позволяет регулировать скорость движения камеры. Это нужно для того, чтобы можно было использовать разные по фокусному расстоянию объективы и проводить дополнительные настройки.

## 2.3 Итоги и тесты

С помощью астротрекера мне удалось добиться интересного результата. Стек из 80 кадров молодого месяца на фокусном расстоянии 200 mm проявил детали и фактуру.



С помощью стека из 350 кадров галактики М33 получилось вытянуть достаточно контрастную фотографию с различными границами. Для сложения кадров я использовал программу «Autostakkert», затем корректировал цвета, яркость и контрастность в «Lightroom» (Приложение 1, 2).

### *3. Заключение*

Собранная мною модель доказывает, что наблюдать за космическими телами не так сложно, как кажется на первый взгляд. Чтобы успешно снять какой-либо космический объект нужно потратить немного времени на изучение теоретического материала и на сборку несложной конструкции. Для использования астротрекера подойдет любая, даже самая простая, камера с объективом более 80 мм (можно и меньше, но лучший эффект будет достигнут на телеобъективах)

Изготовив модель астротрекера и получив красивые изображения звездного неба, несмазанные фотографии, я убедился, что любой желающий может приобщиться к астрофотографии. Это не требует существенных капиталовложений (при условии наличия камеры, штатива и желания), весело и познавательно.

#### *Список информационных источников:*

1. <https://habr.com/ru/post/227499/>
2. <https://habr.com/ru/post/385287/>
3. <http://dsastro.ru/software/>
4. [https://astroscope.com.ua/programma\\_deepskystacker\\_otlichnyj\\_pomoshhnik\\_as/29276.htm](https://astroscope.com.ua/programma_deepskystacker_otlichnyj_pomoshhnik_as/29276.htm)



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Важнейшей задачей современной системы образования является формирование универсальных учебных действий, обеспечивающих школьникам умение учиться, способность к саморазвитию и самосовершенствованию. Эффективность образования в значительной мере зависит от заинтересованности обучающихся в творческом саморазвитии, их потребности в самореализации. Всякое обучение успешно, интересно и дает хорошие результаты лишь тогда, когда оно организовано с учетом возрастных и психологических особенностей обучающихся. Поэтому важно разглядеть склонности ребенка и подобрать условия, максимально полно способствующие их раскрытию.

Для этого стараюсь построить образовательный процесс так, чтобы он обеспечил развитие познавательной самостоятельности, то есть стремление ученика самостоятельно открыть для него новое. Заменяя уроки объяснения нового материала уроками «открытия» знаний, обучающиеся «открывают» их сами в процессе самостоятельной исследовательской деятельности.

Огромные возможности для проявления самообразования и самостоятельности имеет внеурочная деятельность. Внеклассная деятельность, иногда, больше, чем урок, создает условия для развития индивидуальных задатков, интересов, склонностей учащихся.

Хочется отметить, что сегодня нельзя быть успешным, не занимаясь самообразованием и самовоспитанием, эти процессы неразделимы и являются формами саморазвития личности.

Говоря о саморазвитии обучающихся, не забываю и о своем, так как это необходимое условие профессиональной деятельности. Развитие общества не позволяет останавливаться на достигнутом и побуждает меня к дальнейшему самосовершенствованию: принимаю активное участие в методической работе школы, города, края, регулярно прохожу курсы повышения квалификации, участвую в различных конкурсах профессионального мастерства. Нарботанный опыт за период педагогической деятельности позволяет мне плодотворно участвовать в воспитании и обучении подрастающего поколения.

Считаю, что мои выпускники овладевают навыками самоконтроля, самопроверки, самоанализа.

На протяжении всей работы в школе мои учащиеся успешно сдают выпускные экзамены и продолжают образование в выбранных ими учебных заведениях с хорошими базовыми знаниями и сформированным умением самостоятельно работать. А самое главное – они востребованы в обществе и каждый находит свое место в жизни.



## ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Аверкин В. Н. Мотивационное управление в образовании // Народное образование. – 2012. – № 8.
2. Алехина Т.Н., Силина Л.И. О практической направленности обучения физике. // Физика в школе. - 2004, №3
3. Беспалько В. Педагогический анализ ЕГЭ /Педагогическая диагностика. 2008. - №6.
4. Валентьев А. ЕГЭ и успешность учеников в социуме. Народное образование. – 2008.- № 6.
5. Васильев, А.А. Цифровая лаборатория «L-микро». Учебно-методическое пособие: в 3-х частях. Часть 3. Методические рекомендации. [Текст] / А.А. Васильев; Под ред. к.п.н. И.И. Тимченко. - Новокузнецк: РИО КузГПА, 2010 – 35 с.
6. Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А., Дик Ю.И. Физика не должна быть не любимой! // Физика в школе. - 2006, №5
7. Гомулина Н.Н. Возможности использования электронных образовательных изданий по физике. // Физика в школе. - 2006, №4
8. Делоне Н.Б. Школе нужна современная физика. // Физика в школе. - 2006, №5
9. Демидова М. Ю. Что нового в стандартах второго поколения по естественнонаучным дисциплинам // Народное образование. – 2010. – № 5.
10. Ермолаева, М. Г. Современный урок: анализ, тенденции, возможности: учебно-методическое пособие. – СПб. : КАРО, 2011. – 160 с.
11. Засов, А.В., Кононович, Э.В. Астрономия : учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений. – М. : Просвещение, 2000.
12. Иванов Б.Н. Современная физика в школе. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2002. - 160 с.
13. Лебединцев В. Б. Индивидуальные учебные траектории: как обеспечить системность знаний учащихся // Народное образование. – 2014. – № 3.
14. Методические рекомендации учителям и учащимся. Электронные версии газет «Первое сентября» и «Педагогическое самообразование», 2017, 2018.
15. Пахомова Н.Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении /Н.Ю. Пахомова: пособ. для учителей и студентов педагогических вузов. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: АРКТИ, 2005. – 112 с.
16. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Е.С. Полат: учеб. пособ. для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Е.С. Полат. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 66 с.

17. Положение по написанию, оформлению и защите выпускных проектных работ МАОУ - лица №11 им. В.В. Рассохина. (2017 год).
18. Поташник, М. М. Как помочь учителю в освоении федеральных государственных образовательных стандартов / М. М. Поташник, М. В. Левит. – М.: Педагогическое общество России, 2014.
19. Ривкин, Е. Ю. Система профессиональной деятельности учителя // Управление современной школой. Завуч. – 2013. – № 1.
20. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся. Практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений. М.: АРКТИ, 2014.
21. Степанов С.В., Смирнов С.А. Лабораторный практикум по физике. М. 2010
22. Торботряс, И. И. Основа интеграции учебных предметов – развитие общеучебных умений и навыков / И. И. Торботряс, С. П. Доброшевская // Практика административной работы в школе. – 2010. – № 8.
23. <http://ipk.admin.tstu.ru/intel/help.shtm> Рязанова В, Н., Солопова Н. К. Реализация компетентного подхода в проектной деятельности [Электронный ресурс]: Тамбовский ИПКРО.
24. <https://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2017/12/08/vneklassnaya-rabota-po-fizike-organizatsiya-vneklassnoy-i>
25. <http://www.fmclass.ru/phys.php> - образовательный портал «Физ/мат класс» при содействии фонда Дмитрия Зимина «Династия». Имеются материалы по основным разделам курса физики, видеоролики лекций по актуальным темам школьного курса и много других материалов, полезных для учителей физики.
26. <http://www.ru.convert-me.com/ru/> - интерактивный конвертер величин.
27. [http://www.ph4s.ru/books\\_phys.html](http://www.ph4s.ru/books_phys.html) – образовательный проект «Физика, химия, математика студентам и школьникам». Предлагается большое число книг по разным разделам курса физики, которые можно скачивать или читать бесплатно.
28. <http://www.alsak.ru/> – сайт «Школьная физика для учителей и учеников». Предлагаются разнообразные дидактические материалы, аннотации CD по школьной физике, репетиционные тестирования и др.
29. [http://www.alsak.ru/component/option,com\\_weblinks/catid,19/Itemid,32/](http://www.alsak.ru/component/option,com_weblinks/catid,19/Itemid,32/) - аннотированный список ссылок на сайты российских учителей физики.
30. [abitura.com](http://abitura.com) – сайт «Русская интерактивная дистанционная школа физики». Предлагаются материалы школьной олимпиады по физике для учащихся 8–11 кл., разработки открытых уроков, задачи и решения и другие материалы.

**Е.Г. Мкртычян**

**Активизация познавательной деятельности  
обучающихся в ходе реализации учебной  
и проектной деятельности**

*Сборник методических материалов*

Сдано в набор 29.11.2021. Подписано в печать 10.12.2021  
Формат бумаги 60х84/16. Бумага офсетная. Печать офсетная. Тираж 600 экз.  
Отпечатано: 350080, г. Краснодар, ул. Сормовская, 167,  
ГБОУ ИРО Краснодарского края  
Информационно-издательский ресурсный центр